



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

COORDINACIÓN GENERAL ACADÉMICA

Coordinación de Bibliotecas

Biblioteca Digital

La presente tesis es publicada a texto completo en virtud de que el autor ha dado su autorización por escrito para la incorporación del documento a la Biblioteca Digital y al Repositorio Institucional de la Universidad de Guadalajara, esto sin sufrir menoscabo sobre sus derechos como autor de la obra y los usos que posteriormente quiera darle a la misma.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL



**LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD LOCAL Y REGIONAL
EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA,
COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMACIÓN AMBIENTAL
DE LOS NIÑOS Y JÓVENES URBANOS EN BAJA CALIFORNIA**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTA
ANA ESPERANZA MARICHAL GONZÁLEZ**

**DIRECTOR DE TESIS
DRA. ALICIA CASTILLO ÁLVAREZ**

ZAPOPAN, JALISCO; ENERO 2018

RESUMEN

1 INTRODUCCIÓN

- 1.1 Planteamiento del problema
 - 1.1.1 Crisis ambiental y pérdida de biodiversidad
 - 1.1.2 Las sociedades urbanas en el contexto de la crisis ambiental
 - 1.1.3 Educación ambiental formal en México
 - 1.1.4 Sociedad urbana, educación ambiental formal y conservación de la biodiversidad en Baja California
- 1.2 Preguntas de investigación
- 1.3 Objetivos
 - 1.3.1 Objetivo general
 - 1.3.2 Objetivos específicos
- 1.4 Justificación
 - 1.4.1 Educación ambiental y desarrollo local
 - 1.4.2 Desarrollo local y educación formal
 - 1.4.3 Enseñanza situada

2 ESTADO DEL ARTE

- 2.1 Investigaciones sobre enseñanza de la biodiversidad local y regional en la educación formal
- 2.2 Concepciones y representaciones de la biodiversidad
- 2.3 La enseñanza de la biodiversidad en el sistema escolar formal
- 2.4 Principales retos para la enseñanza de la biodiversidad
- 2.5 Estudios previos sobre enseñanza formal de la biodiversidad en México
- 2.6 Enseñanza de la biodiversidad en la agenda pública educativa
 - 2.6.1 Panorama internacional
 - 2.6.2 Panorama en México
 - 2.6.3 Panorama en Baja California

3 CONTEXTO

- 3.1 Contexto ambiental
 - 3.1.1 Características ecológicas de Baja California
 - 3.1.2 Historia ambiental de Baja California
- 3.2 Contexto educativo
 - 3.2.1 Educación Ambiental en la Educación Básica en México
 - 3.2.1.1 *Currículum prescrito*
 - 3.2.1.2 *Regionalización del currículum*

- 3.2.1.3 *Formación y práctica docente*
- 3.2.1.4 *Estrategias didácticas*
- 3.2.1.5 *Materiales y recursos didácticos*
- 3.2.2 Educación Ambiental en Baja California
 - 3.2.2.1 *Educación Ambiental en el Sistema Educativo Estatal de Baja California*

4 MARCO TEORICO

- 4.1 Educación y biodiversidad
- 4.2 Educación ambiental
 - 4.2.1 Dimensiones Ambientales y Enseñanza de la Biodiversidad
- 4.3 *Currículum* escolar
 - 4.3.1 Componentes del currículum
 - 4.3.1.1 *Qué enseñar: Objetivos y contenidos*
 - 4.3.1.1.1 *Libros de Texto*
 - 4.3.1.2 *Cómo enseñar: Estrategias didácticas*
 - 4.3.1.3 *Formación y Actualización Docente*
 - 4.3.1.4 *Materiales Educativos*

5 METODOLOGÍA

- 5.1 Enfoque de investigación
- 5.2 Diseño de investigación
 - 5.2.1 Técnicas de investigación y universo de estudio
 - 5.2.1.1 *Análisis de contenidos*
 - 5.2.1.2 *Categorías de análisis*
 - 5.2.1.3 *Entrevistas-semiestructuradas*
 - 5.2.1.4 *Cuestionario*

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 6.1 Marco curricular – Plan y Programas de Estudio
 - 6.1.1 Campo de formación
 - 6.1.2 Grados y asignaturas
 - 6.1.3 Ejes temáticos/ámbitos
- 6.2 Contenidos
 - 6.2.1 Programas de Estudio
 - 6.2.1.1 *Libro de Texto Gratuito Baja California: La entidad donde vivo*
- 6.3 Estrategias y recursos didácticos
 - 6.3.1. Estrategias y recursos didácticos en el currículum
 - Estrategias y recursos didácticos en la práctica docente en Baja California

6.4 Formación, actualización y experiencia docente

6.5 Materiales didácticos sobre biodiversidad de Baja California

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7 ANEXOS

ANEXO 1. Contenidos Libro de Texto *Baja California: La Entidad donde Vivo*.

ANEXO 2. Definición de biodiversidad.

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Población total en los cinco municipios de Baja California y población de las principales ciudades (Centros de Población Urbana) de cada municipio.

Tabla 2. Niños que cursan primaria y secundaria en Baja California.

Tabla 3. Cantidad de escuelas (públicas y privadas), alumnos y docentes por municipio, en educación primaria, durante el ciclo escolar 2015-2016.

Tabla 4. Cantidad de escuelas (públicas y privadas), alumnos y docentes por municipio, en educación secundaria, durante el ciclo escolar 2015-2016.

Tabla 5. Cantidad de escuelas públicas, alumnos y docentes de educación primaria, en cada una de las localidades (ciudades) que son las cabeceras municipales de Baja California.

Tabla 6. Cantidad de escuelas públicas, alumnos y docentes de educación secundaria, en cada una de las localidades (ciudades) que son las cabeceras municipales de Baja California.

Tabla 7. Propuestas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje sobre educación de la biodiversidad, como resultado de las investigaciones de especialistas en el tema.

Tabla 8. Instrumentos y universo de estudio, de acuerdo con cada objetivo.

Tabla 9. Categorías definidas *a priori* para el análisis de contenidos.

Tabla 10. Lista de las principales organizaciones e instituciones que realizan educación ambiental en la entidad y a quienes se envió un cuestionario sobre material didáctico referente al tema de la biodiversidad local.

Tabla 11. Mapa curricular de la educación básica en México.

Tabla 12. Asignaturas en las que se enseña de forma explícita el tema de la biodiversidad, durante la primaria y secundaria.

Tabla 13. Secuencia espacial de los contenidos del campo formativo de Exploración y comprensión del mundo natural y social a lo largo de la educación primaria y secundaria.

Tabla 14. Desarrollo de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad (en amarillo), a lo largo de la primaria y secundaria.

Tabla 15. Ejes temáticos o ámbitos de las asignaturas *Geografía y Ciencias Naturales*.

Tabla 16. Contenidos específicos sobre biodiversidad local, así como aprendizajes esperados en las asignaturas en las que se aborda la biodiversidad local de manera explícita.

Tabla 17. Clasificación de contenidos específicos sobre biodiversidad local, de acuerdo con las categorías de análisis.

Tabla 18. Contenidos del libro de texto gratuito *Baja California: La entidad donde vivo*, relacionados con la biodiversidad local.

Tabla 19. Análisis de los contenidos del libro de texto gratuito *Baja California: La entidad donde vivo*.

Tabla 20. Enfoque didáctico de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad.

Tabla 21. Papel del docente de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad.

Tabla 22. Actividades y recursos del docente de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad.

Tabla 23. Síntesis de la información obtenida durante las entrevistas a maestros de primaria de las principales ciudades de Baja California, sobre las estrategias didácticas que emplean.

Tabla 24. Síntesis de la información obtenida durante las entrevistas a maestros de secundaria de las principales ciudades de Baja California, sobre las estrategias didácticas que emplean

Tabla 25. Escuelas primarias de las cinco cabeceras municipales de Baja California, donde se realizaron entrevistas.

Tabla 26. Escuelas secundarias de las cinco cabeceras municipales de Baja California, donde se realizaron entrevistas.

Tabla 27. Síntesis de la información obtenida durante las entrevistas a maestros de primaria de las principales ciudades de Baja California, sobre recursos didácticos que emplean para la enseñanza sobre biodiversidad local y regional.

Tabla 28. Síntesis de la información obtenida durante las entrevistas a maestros de secundaria de las principales ciudades de Baja California, sobre recursos didácticos que emplean para la enseñanza sobre biodiversidad local y regional.

Tabla 29. Síntesis de la información sobre formación, actualización y experiencia docente, obtenida durante las entrevistas a maestros de primaria de las principales ciudades de Baja California.

Tabla 30. Síntesis de la información sobre actualización y experiencia docente, obtenida durante las entrevistas a maestros de secundaria de las principales ciudades de Baja California.

Tabla 31. Materiales didácticos sobre biodiversidad regional/local, destinados al nivel educativo básico (primaria y secundaria) de Baja California.

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Áreas Naturales Protegidas en Baja California.

Figura 2. Municipios y principales localidades urbanas de Baja California.

Figura 3. Asistencia y movilidad escolar por grupos de edad en Baja California.

Fig. 4. Portadas de los libros de texto gratuitos elaborados para el conocimiento del estado de Baja California.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Crisis ambiental y pérdida de biodiversidad

La pérdida de biodiversidad es hoy en día uno de los problemas ambientales de mayor trascendencia alrededor del mundo y en México (Conabio, 2016; SCBD, 2014; Sukhdev et al., 2014; EEM, 2005). Sus implicaciones y magnitud son tales, que se ha considerado que estamos al comienzo de una nueva era geológica (Waters *et al.*, 2016) e incluso se ha propuesto el término de “*Antropoceno*” (Dirzo et al., 2014), refiriéndose al dramático impacto de la actividad humana en la Tierra y a la elevada tasa de extinción masiva de especies (particularmente de especies animales) que desde el siglo XV —pero de manera aún más importante desde el siglo pasado— ha ocurrido. En relación con este último aspecto, se ha dicho que el estado y las tendencias de cambio de la biodiversidad tienen su raíz en factores culturales, sociales, económicos y políticos (Challenger y Dirzo, 2009). Entre los factores culturales que originan la pérdida de biodiversidad se encuentran la carencia de una educación y conciencia ambientales de la población en general, la pérdida del sentido de arraigo cultural y geográfico, relacionada con los procesos de migración de la población, y el desentendimiento y disociación de las poblaciones urbanas del entorno natural (Challenger y Dirzo, 2009).

1.1.2 Las sociedades urbanas en el contexto de la crisis ambiental

De acuerdo con la ONU, en los próximos años, el *Homo sapiens* se convertirá en el *Homo sapiens urbanus* en prácticamente todas las regiones del planeta (UN-HABITAT, 2008). Por primera vez en la historia de la humanidad, desde 2008, más de la mitad de la población vive en ciudades y gran parte de este nuevo fenómeno se localiza en las ciudades de países en desarrollo, como los de la región latinoamericana. En 1800 sólo alrededor del 2% de la población mundial vivía en áreas urbanas pero en tan sólo 200 años, la población urbana mundial ha pasado del 2% a más del 50% de la población mundial (UN-HABITAT, 2008). En ese contexto, en América Latina hay un nivel de urbanización del 75 por ciento,

cercano al del conjunto de las regiones más desarrolladas (Lattes, 2001), es decir que la mayor proporción de su población vive en áreas urbanas o grandes ciudades. En México, en 1950, poco menos de 43% de la población vivía en localidades urbanas, pero para 2010, esta cifra aumentó a casi 78% (INEGI, 2016). En ese sentido, diversos autores han señalado que el espacio urbano, aunado al incremento del uso de medios virtuales y, en términos generales, al modelo de desarrollo occidental, es una de las razones más poderosas de desconexión sociedad-naturaleza (De la Fuente, et al., 2004; Lindemann y Bose, 2008; Miller, 2005; Schwarz, et al., 2007; Scott, et al., 2011; Schwarz, et al., 2012; Tanner, 2010, citados en Pérez Mesa, 2013). El estilo de vida actual en las ciudades se caracteriza por ser predominantemente sedentario, concentrado en espacios interiores (en contraste con una más en contacto con el entorno natural) y por estar dominado por medios de comunicación masiva tales como la televisión e internet. En los niños y jóvenes, estos medios han llegado a ocupar un papel central en sus vidas a tal grado que en ocasiones sustituyen el papel de la familia (Ballouard *et al*, 2011) o de la comunidad tradicional. Dichos medios suelen enviar mensajes homogeneizantes, enfocados en la biodiversidad a nivel de especies, que particularmente se refieren a especies icónicas y no nativas: especies bandera o carismáticas que tienden a fomentar la idea de que la naturaleza es exótica y se encuentra en algún lugar muy lejano (Ballouard et al, 2011). Por ejemplo, Nabhan y Trimble (1994), pusieron en evidencia que ciertos adolescentes de Los Ángeles son capaces de nombrar con mayor probabilidad de éxito un arma automática por el sonido de su disparo que un ave por su canto.

Por su parte, Hawke (1993, citado en Miller, 2005) encontró algunos datos alarmantes acerca del conocimiento cotidiano de la biodiversidad. En su estudio, la mayoría de los norteamericanos pudieron identificar cientos de logos corporativos pero menos de diez especies vegetales nativas (Bermudez y De Longhi, 2008). Como ilustran los ejemplos anteriores, la globalización actúa —en cierta medida— promoviendo “no sólo una homogenización de especies, sino también, un empobrecimiento cultural que se traduce en la reducción o extinción de prácticas, tecnologías, saberes y estrategias productivas y de vinculación tradicional con el entorno, todos ellos de importancia capital para la conservación de la diversidad biológica” (Martínez, 2015). Así, la urbanización conlleva un

estilo de vida asociado, en muchos casos, a procesos de desconexión con el entorno natural inmediato o regional. De esta manera, en las ciudades, sin conocimiento ni contacto con los ecosistemas u organismos que forman parte del ambiente inmediato, las personas no saben ni se preocupan por lo que les pueda ocurrir (Weilbacher 1993, citado en Campos *et al*, 2013:77).

1.1.3 Educación ambiental formal en México

En el ámbito de la educación ambiental formal, se considera que, en términos generales, hasta ahora el impacto de los esfuerzos que se han hecho en México, no ha sido relevante (González Gaudiano, 2012) y que la evaluación de los aprendizajes promedio de los alumnos ha mostrado resultados deficientes (Sánchez Martínez, 2012). De acuerdo con ciertos estudios, tanto los niños como los maestros manifiestan una preocupación general por los problemas ambientales, pero esta preocupación está fundamentada en muy poca información y se habla superficialmente de la problemática ambiental, sin cuestionarse la manera en que vemos, transformamos y nos instalamos en el mundo (Fernández Crispín, 2002). En la enseñanza escolarizada, los temas ambientales, incluyendo la biodiversidad, están escasamente representados y, cuando lo hacen, suelen verse bajo un enfoque reduccionista y catastrofista, enfocándose básicamente en los graves problemas que existen, lo cual conduce a sentimientos de ansiedad entre los niños y jóvenes, y así, como consecuencia final, tienden a ignorarse (Lindemann-Matthies, 2008). Asimismo, los maestros de educación básica, tanto de México (Paz, 2004) como de diversas partes del mundo, están pobremente preparados en temas ambientales e, incluso, suelen poseer concepciones erróneas sobre el concepto de biodiversidad en su dimensión ecológica, y carecen de una visión holística e integral de ésta (Lindemann-Matthies, 2008). Aunado a ello, “diversos estudios acerca de los obstáculos para la construcción significativa de conocimientos ambientales, hacen referencia, entre otros, al reducido conocimiento de problemáticas ambientales locales, por lo cual concluyen que se requiere la implementación de un nuevo enfoque, que centre las actividades en el análisis de los problemas del entorno cercano” (Bermudez y De Longhi, 2008). En ese sentido, se ha señalado la necesidad de contextualizar y regionalizar los contenidos curriculares de la

educación ambiental (Gadotti, 2002; Sauvé, 2006), remarcando que la infancia y juventud son etapas cruciales para el desarrollo de actitudes proambientales y de una conexión cognitiva y emocional con el lugar habitado (*sentido de lugar*) (Barraza y Ceja Adame, 2003; Derr, 2002). En el caso de México, donde la curricula oficial es nacional, esto es especialmente importante, sobre todo ante la necesidad de que las nuevas generaciones conozcan a profundidad y construyan un sentido de pertenencia y arraigo sustentado en la particularidad ambiental de su localidad.

1.1.4 Sociedad urbana, educación ambiental formal y conservación de la biodiversidad en Baja California

En el caso de Baja California, las relaciones fronterizas, laborales y comerciales, con Estados Unidos detonaron el surgimiento de grandes ciudades a lo largo de la línea fronteriza durante el último siglo. Por su ubicación fronteriza, Baja California ha sido asiento de corrientes migratorias procedentes de diversas latitudes del país, lo que se traduce en una composición demográfica en la que poco más del 50% de los habitantes es originario de otras entidades, de forma tal que es el único estado de la frontera que posee mayor número de inmigrantes que de población nativa (Estrella Valenzuela, 2010). En Baja California, a diferencia de lo ocurrido en el resto del país, el poblamiento se inició directamente a través del desarrollo y crecimiento de sus ciudades, sin que hubiese previamente un periodo de poblamiento rural y de desarrollo agrícola o minero (Canales Cerón, 1995), del que se hubiesen heredado saberes tradicionales. De hecho, Baja California ha experimentado un vertiginoso desarrollo reciente y es la entidad fronteriza que tiene el ritmo de crecimiento más acelerado (Piñera et al, 2010). A principios de siglo pasado, la población total apenas excedía los 7 mil habitantes; hacia 1950 era de un poco más de 200 000 habitantes (Canales Cerón, 1995; León-Portilla y Piñera, 2010) y actualmente supera los 3 millones de habitantes (INEGI, 2016; COPLADE, 2015). De esa población, más del 90% se encuentra concentrada en cinco ciudades a lo largo (o muy cerca) de la frontera con Estados Unidos (INEGI, 2005, citado en Ojeda-Revah y de la Parra, 2010; Padilla y Castillo, 2011). De esta manera, Baja California se ha caracterizado por tener procesos intensos y constantes de migración y concentración urbana en las últimas décadas (Piñera y Carrillo, 2010), resultado en gran medida de la influencia de la

colindancia con California, Estados Unidos (Padilla y Castillo, 2011). Al mismo tiempo, se ha destacado la condición de Baja California como frontera internacional, la cual influye en sus centros urbanos, creando una cultura que ha sido denominada como *posfronteriza* e *híbrida* puesto que encierra tanto una intensa mezcla sociocultural como una desterritorialización, ligada a la globalización (Lucero, 2005) y a la subordinación, dependencia e intercambio constante con un país con muy diferentes prácticas y formas de concebir aspectos sustanciales de la existencia, lo que ha repercutido en la vida local (León-Portilla y Piñera, 2010).

Tomando en cuenta que la mayoría de las familias bajacalifornianas están recientemente asentadas en la región y que predomina una cultura urbana y multicultural (León-Portilla y Piñero, 2010), la educación formal se vuelve una de las principales vías a través de las cuales los niños y jóvenes bajacalifornianos pueden conocer y valorar el patrimonio más próximo, así como generar actitudes ambientales en torno a un interés y sentido de pertenencia de la biodiversidad que les rodea. Esto es de particular importancia en una región como la península bajacaliforniana, importante área biogeográfica (Grismer, 2002) reconocida como una de las áreas silvestres mejor conservadas a nivel mundial (Zaragoza Alvarez *et al*, 2013) y de relevancia internacional para la conservación de la biodiversidad. En particular, el estado de Baja California es uno de los diez estados con mayor biodiversidad a nivel nacional (Semarnat, 2006). De ahí que exponamos aquí la necesidad de conocer de qué forma se promueve actualmente la enseñanza de la biodiversidad local desde el currículum del sistema educativo oficial en Baja California.

1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Tomando en cuenta la problemática expuesta arriba, en esta investigación nos formulamos la siguiente pregunta:

¿Cómo se plantea actualmente la enseñanza de la biodiversidad local y regional, en la educación primaria y secundaria, en Baja California?

Las preguntas que se desprenden de esta interrogante son:

1. ¿Cuál es el **marco curricular** (en términos de campo de formación, grados, asignaturas y ejes temáticos) bajo el que se aborda la temática de la biodiversidad local?
2. ¿Qué **contenidos** sobre biodiversidad local hay en los *Programas de Estudio* de primaria y secundaria, y bajo qué **enfoque ambiental** se les presenta?
3. ¿Qué **contenidos** sobre biodiversidad local presenta el libro de texto *Mi Entidad: Baja California* y bajo qué **enfoque ambiental** se les presenta?
4. ¿Qué **estrategias didácticas** plantean los *Programas de Estudio* de primaria y secundaria, y cuáles son los que emplean los docentes de Baja California en su práctica cotidiana, para la enseñanza de la biodiversidad local?
5. ¿Cuál es la **formación académica y la experiencia docente** que tienen los docentes de Baja California en torno a la temática de la biodiversidad local?
6. ¿Existen **materiales didácticos** elaborados fuera del ámbito escolar que puedan ser de utilidad para la práctica docente en torno a la enseñanza de la biodiversidad local?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Este trabajo de investigación ha sido elaborado con la finalidad de ***conocer cómo se plantea la enseñanza de la biodiversidad local en el currículum de primaria y secundaria, en el contexto de Baja California.***

1.3.2 Objetivos particulares

Los objetivos particulares de la investigación son:

1. Describir el **marco curricular** bajo el que se aborda la temática de la biodiversidad local
2. Identificar los **contenidos** específicos sobre biodiversidad local dentro de los *Programas de Estudio* de primaria y secundaria, y analizar el **enfoque ambiental** bajo el que se les presenta
3. Identificar los **contenidos** sobre biodiversidad local del libro de texto *Mi Entidad: Baja California* y las **dimensiones ambientales** que comprenden
4. Identificar las principales **estrategias didácticas** que plantean los *Programas de Estudio* de primaria y secundaria, y los que emplean los docentes de Baja California para la enseñanza del tema
5. Caracterizar la **formación académica y la experiencia docente** para la enseñanza de la biodiversidad local que tienen los docentes de Baja California
6. Sistematizar información sobre **materiales didácticos** cuya temática sea la biodiversidad local, dirigidos a nivel primaria y secundaria que existen en Baja California

1.4 JUSTIFICACIÓN

La construcción de una cultura ambiental en torno al conocimiento y aprecio de la biodiversidad implica la construcción de un sistema de valores ambientales y de sentido de nuestra realidad para generar una comunidad consciente, comprometida y activa, que pueda comprender la problemática ambiental y participar en su transformación, hacia la búsqueda de una sociedad sustentable (Kibert, 2000; González y Valencia, 2013; UNESCO, 1994; Reyes, y Esteva, 2001; Viga et al, 2008; Barbosa, 2008; Miranda Murillo, 2013; Calixto Flores, 2009). Para ello, es necesario promover cambios significativos contextualizados específicamente en las formas de relacionarse, conceptualizar y valorar los ecosistemas específicos que rodean a cada sociedad o comunidad, sin perder de vista el marco global (Novo, 2005; Ortega y Velasco, 2006; Sauvé, 2006). En consecuencia, la

creciente problemática ambiental que prevalece en Baja California, requiere del desarrollo de procesos educativos propios del contexto social y ecológico de la región. Frente a dicho reto (de construir una cultura ambiental propia que permita generar entre la población bajacaliforniana un proceso social para transitar hacia la sustentabilidad), consideramos que la enseñanza de la biodiversidad local, dentro del sistema educativo oficial, es un elemento educativo que tiene que ser contemplado, considerando las posibilidades de desarrollo local que puede implicar.

1.4.1 Educación ambiental y Desarrollo local

La perspectiva de educación ambiental desarrollada por el movimiento de pensadores y educadores ambientales latinoamericanos, se orienta —entre otras— a fortalecer la participación social y el empoderamiento social (Saito , 2013). En ese sentido, la educación ambiental, incluso en su vertiente escolarizada (o “formal”), es por definición *educación social*, pues su tarea es activar y transformar comunidades (Caridé, 2006: 9). Aunque hay distintas maneras de ver y hacer comunidad (pues el concepto de comunidad puede ser revisado desde distintas perspectivas, por ejemplo, puede ser conceptualizado a partir de distintos segmentos de la población o de grupos diversos), es posible decir que una comunidad cuenta con una identidad basada en la actuación de intereses comunes. En ese sentido, aunque la comunidad no tiene necesariamente que ser local, en general el término se refiere a “un conjunto de relaciones en contextos territorialmente situados y limitados que ponen a un conjunto de agentes en situación de proximidad y sobre las que se genera una serie de sentimientos, afectos e identificaciones” (Tenti , 2004: 3). De acuerdo con Leff (2000: 64)

El nivel local es donde se forjan las identidades culturales, donde se expresan como una valorización social de los recursos económicos y como estrategias para la reapropiación de la naturaleza. (...)Lo local es el lugar en donde se articulan identidades culturales y potencialidades ecológicas.

Es decir que la comunidad suele tener una base territorial, pues el espacio *local* facilita el desarrollo de lazos afectivos y vínculos de pertenencia, al ser el territorio donde se desenvuelven la mayor parte de las actividades del ser humano (González, 2004: 22).

Tomando lo anterior en cuenta, aquí nos referimos entonces a comunidades que no forzosamente tienen que ser rurales, sino también a comunidades dentro de contextos urbanos. Justamente, planteamos que un importante reto de la educación ambiental es generar participación desde espacios tanto rurales como urbanos, pues suele pensarse en comunidades y procesos participativos en términos de comunidades rurales y no tanto de comunidades dentro de las propias ciudades. Sin embargo, en los contextos urbanos, donde las comunidades suelen estar debilitadas o donde incluso pueden ser prácticamente inexistentes, los procesos de educación ambiental pueden fungir como una nueva oportunidad de reencontrar el tejido social a través de fomentar el desarrollo local. En consecuencia, desde la perspectiva de lo local (comunitario, municipal, barrial, etc.) se tendrán mejores oportunidades para lograr una amplia participación de la población, tanto para el reconocimiento de la problemática social y ambiental prevalentes, como para la identificación de respuestas para su resolución. De acuerdo con Caridé (2006:4), la educación ambiental “debería promover que la población incremente sus potencialidades colectivas, asegurando que en cada comunidad se disponga de los recursos que permitan lograr un desarrollo autónomo y sustentable, capaz de dar satisfacción pública a las necesidades y expectativas sociales de quienes la integran; entre otras, las de participar de forma activa y plural allí donde tiene lugar su vida”. En ese contexto, es posible afirmar que es desde la autogestión de las comunidades que se puede incidir en los procesos de desarrollo local, pues éstos articulan a los actores en función de tareas comunes. Entonces, construir comunidad y promover la generación de procesos de autogestión comunitaria, son un reto para el educador ambiental en su tarea de promover el desarrollo local sustentable. En síntesis, podemos decir que en los procesos de desarrollo local uno de los pilares que busca la educación ambiental, es tanto la construcción de comunidad como la autogestión de las comunidades.

En Latinoamérica, las corrientes educativas orientadas hacia el fomento de una conciencia ambiental crítica que cuestione los modelos sociopolíticos y económicos dominantes que se imponen en la globalización (Calixto Flores, 2010), han hecho hincapié en la importancia del desarrollo local y regional para la educación ambiental (FALTA BUENA REF)). Particularmente, la educación ambiental popular, que tiene sus raíces en las

propuestas de Freire, reconoce que para enfrentar la crisis ambiental se debe propiciar que los propios sujetos puedan realizar una lectura crítica de la realidad en que se encuentran, pues esto les posibilita identificar problemas, seleccionar alternativas de acción y construir o reconstruir propuestas factibles de solución (Calixto Flores, 2013). Para ello, promueven el reconocimiento de la multiplicidad de condiciones regionales y la realización de acciones por parte de los integrantes de las propias comunidades (Calixto Flores, 2013). Por su parte, Moacir Gadotti retoma el término de *ecopedagogía* como una *pedagogía para la promoción del aprendizaje del sentido de las cosas a partir de la vida cotidiana* (Gadotti, 2002: 69). Es decir, se destaca lo cotidiano, lo local.

En el contexto internacional cercano, concretamente en Estados Unidos, a principios de la década de los noventa del siglo XX, David Sobel acuñó el término *Place Based Education* o *educación basada en el lugar* (o *en lo local*), para referirse a “una pedagogía de la comunidad, de la reintegración del individuo a su espacio vital, y de la restauración de las principales relaciones entre las personas y la naturaleza. (...). Dicho término ha sido retomado por otros educadores ambientales e investigadores del campo para cuestionar el sentido de la educación convencional por medio de preguntas aparentemente simples, como ¿dónde estoy?, ¿cuál es la naturaleza de este lugar?, ¿qué sostiene a esta comunidad?” (Hernández y Guillaumín, 2016)). De acuerdo con Hernández y Guillaumín, esto tiene que ver con que la educación con significado para la vida de las personas en sus lugares ha perdido relevancia y con la pérdida de interés por saber quiénes somos y dónde estamos. Sin embargo, la educación basada en el lugar reconoce el contexto ambiental local pero “fundado en una visión sistémica y compleja de la realidad. Esta cualidad ayuda a mostrar cómo las acciones locales tienen consecuencias en la biosfera y que éstas a su vez retro-actúan sobre lo local y las regiones. De igual manera, permite comprender las formas en que el resto del mundo impacta lo local y a decidir qué es lo benéfico y qué es lo dañino para las comunidades” (Hernández y Guillaumín, 2016): 90).

Como los mismos autores mencionan (Hernández y Guillaumín, 2016: 91:

Nadie vive en “el mundo en general”. Es decir, nuestra experiencia cultural ocurre en un lugar específico, en una toponimia geográfica que muestra la impronta cultural en el medio

natural y en un ecosistema específico. Todos vivimos localmente, es un hecho obvio, pero incomprendido. Lo que la educación basada en lo local plantea es que hay una gran diferencia entre ocupar y habitar un espacio. La primera expresión se refiere a un hecho meramente físico. Se puede vivir como ocupante de un espacio local, pero estar guiado por una cultura homogeneizadora y global que nos impone formas de vivir, estar y consumir. Esto es lo que promueve el desarrollo, la economía y la educación convencional (con sus conceptos de productividad, competitividad, liderazgo y éxito). Habitar, en cambio, implica una estrecha relación cognitiva y afectiva entre el habitante y el lugar habitado”.

Así, se describe a la *educación basada en lo local* como “una pedagogía de la comunidad, en un esfuerzo de reintegración del individuo a su lugar, y de restauración de los vínculos entre las personas y su entorno”. Esto quiere decir que para que haya desarrollo local se debe impulsar la construcción de comunidad: son dos caras de la misma moneda. La *educación basada en lo local* (también denominada pedagogía del lugar), enfatiza la necesaria interrelación entre escuela, comunidad y ambiente (Sobel, 2004).

“La educación basada en lo local es el proceso por el cual la comunidad y el ambiente locales se utilizan como punto de partida para la enseñanza de conceptos de lengua, matemáticas, humanidades, ciencias y otras materias presentes en los planes de estudios. Mediante el énfasis en experiencias de aprendizaje reales y prácticas, este enfoque educativo incrementa los logros académicos, ayuda a los estudiantes a desarrollar vínculos más fuertes con la comunidad, mejora su apreciación por el mundo natural y genera un mayor compromiso por parte de ellos como ciudadanos activos y participativos. El vigor de la comunidad y la calidad ambiental mejoran a través del involucramiento activo en la vida escolar por parte de los habitantes locales, las organizaciones comunitarias y los recursos ambientales” (Sobel, 2004).

Así, y dado que para lograr una transformación socioambiental que incida en el desarrollo local, ésta necesita ocurrir dentro del contexto de un conocimiento profundo del territorio local (Leff, 2000), la educación ambiental debe promoverse desde una *educación basada en lo local*, particularmente en un lugar como Baja California, mayoritariamente compuesto por migrantes y de carácter urbano, donde “el entrelazamiento de diferentes racionalidades que han forjado diversas formas de relaciones entre la naturaleza y la cultura” (Leff, 2000:66), configura “nuevas identidades”.

1.4.2. Desarrollo local y educación formal

La escuela como institución social siempre ha jugado un papel esencial y, a partir del reconocimiento público de la crisis ambiental, se le ha considerado como un espacio desde el que debe incidirse en la transformación de las prácticas ambientales. Sin embargo, en la actualidad las escuelas y las universidades “están más atentas a las políticas y a los modelos que provienen de las organizaciones internacionales que a la construcción de procesos educativos autónomos y con sentido para la vida de las personas. Bajo dicha tendencia mundial se está formando a millones de niños y jóvenes sin arraigo e interés por sus lugares” (Hernández y Guillaumín, 2016), 82). En ese contexto, la escuela que el educador ambiental tiene que promover es una escuela encarnada social y ecológicamente (Esteva, 2016), por lo que la escuela es una oportunidad para generar procesos de desarrollo local.

Sin embargo, “la escuela le ha dado la espalda al entorno de las comunidades para circunscribirse a la transmisión de contenidos abstractos y generales” (Hernández y Guillaumín, 2016:85), y la comunidad local no es una unidad presente en la estructura orgánica de la organización escolar (Tenti, 2004:1), por lo que no es fácil construir comunidad y democratizar los procesos de toma de decisiones en estructuras tan jerarquizadas como las que caracterizan a los espacios escolares. En particular, la estructura del sistema educativo mexicano y la relación entre sus elementos es jerárquica. El sistema educativo público funciona a través de un currículo nacional, que, en términos generales, es rígido y homogéneo. En ese contexto, de acuerdo con Tenti, (2004:1), tomar a lo local como ámbito de intervención es una novedad pues los sistemas educativos no son instituciones verdaderamente territorializadas, sino eslabones de una cadena que tiene una función homogeneizadora. Sin embargo, “la escuela es, por definición, *parte* de la comunidad, se debe a ella, está en función de ella; docentes y alumnos son al mismo tiempo agentes escolares y agentes comunitarios” (Torres: 3). [...], por lo que los centros educativos “no deben ser únicamente focos del saber, destinados a la adquisición de conocimientos y pautas de comportamiento descontextualizados del entorno en el que se hallan inmersos; sino también marcos de actuación y dinamización socio-cultural

implicados en el Desarrollo Comunitario” (Nogueiras, 1996, p. 155, citado en Caridé, 2006: 17).

De esta forma, en esta investigación partimos de la premisa de que la educación ambiental desde la escuela, a través de un currículum regionalizado, debe intervenir en el desarrollo local y comunitario, entendiendo a lo local y comunitario también como parte de lo urbano. Para lograr lo anterior, es importante que en el sistema educativo estén presentes además de la escuela, otras entidades públicas y privadas (Caridé, 2006: 13). En ese sentido, para vincular a las escuelas con las necesidades de manejo y conservación de la biodiversidad, como parte del desarrollo local, es necesario que incorporen contenidos ambientales locales y contribuyan a la solución de problemas ambientales de su contexto, de manera que se ubique y conecte a dichos centros educativos con su entorno ecológico y político-administrativo. Es decir que los centros escolares deberían desarrollar actividades que permitan a los alumnos contribuir a la agenda pública relacionada con la conservación de la biodiversidad o lo ambiental, y no sólo colaborar en el *Día del Árbol, del Agua o del Medio Ambiente*. Es decir, la escuela debería contextualizar los contenidos y proyectos educativos. En particular, la enseñanza de la biodiversidad —basada en un lugar y con un enfoque ambiental integral— al localizar o ubicar en un área concreta sus objetivos, “provee un foco concreto para el estudio y la enseñanza que vincula lo social con los ecosistemas: las interacciones específicas del lugar entre humanos, las demás especies y el ambiente físico” (Gruenewald, 2014, citado en Hernández y Guillaumín, 2016: 91). En síntesis, esta aproximación considera que la regionalización de los temas escolares y la vinculación comunitaria impulsada desde la escuela a partir del tema de la biodiversidad local, son posibilidades de propiciar el desarrollo local y comunitario.

1.4.3 Enseñanza situada

El enfoque pedagógico de enseñanza situada, que surge a su vez del enfoque constructivista, destaca la importancia del contexto para el aprendizaje. Reconoce que el aprendizaje parte de conocimientos y experiencias previas, “para formar un proceso de

enculturación en el cual los estudiantes se integran gradualmente a una comunidad o cultura de prácticas sociales” (Díaz Barriga, 2003). Este enfoque plantea que los alumnos deben aprender en el contexto pertinente, a través de una actividad que se realiza de manera conjunta, y en la que se involucra el pensamiento, la afectividad y la acción. Díaz Barriga (2003) menciona que el “aprendizaje experiencial” propuesto por Dewey (es la raíz intelectual de muchas propuestas actuales de cognición situada, al plantear que el aprendizaje de este tipo “no sólo va ‘al interior del cuerpo y alma’ del que aprende, sino que utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a experiencias valiosas y establecer un fuerte vínculo entre el aula y la comunidad”. Aquí ampliamos la conceptualización del término de comunidad al aproximarnos a ella resaltando la importancia del ecosistema en el que se desenvuelve. De tal forma, esta propuesta podría denominarse *educación basada en la eco-comunidad*, pues por *comunidad* nos referimos a grupos sociales pertenecientes tanto a espacios urbanos como rurales. Es decir, pensamos la comunidad social como parte de un socioecosistema o una colectividad compuesta no sólo por humanos, sino también por otras especies (bacterias, hongos, plantas y animales), que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico. Por lo anterior, consideramos necesaria la incorporación del estudio profundo e integral de la biodiversidad *local* dentro del currículo de educación básica, pues representa un pilar de partida para desarrollar una conciencia comunitaria y alcanzar uno de los principales objetivos de la educación en general y de la educación ambiental en particular: “responsabilizar y comprometer a las comunidades locales en los procesos de cambio y transformación social, confrontando sus problemáticas, necesidades y demandas con las posibilidades y limitaciones (geográficas, demográficas, infraestructurales, económicas, tecnológicas, etc.) de la realidad de la que forman parte” (Caridé, 2006:12).

En ese sentido, y como se señaló antes, el propósito del presente trabajo de investigación es conocer la forma en que se están dando los esfuerzos desde el sector educativo estatal (en el nivel primaria y secundaria de Baja California) con respecto a la enseñanza de la biodiversidad. Consideramos que una manera de comprender el alcance de dichos esfuerzos, en relación con el desarrollo local y comunitario, es a través del estudio de los contenidos de biodiversidad que el sistema público selecciona, y la forma en que éstos se

transmiten en el aula. Finalmente, la propuesta educativa de esta investigación tiene que ver con que, a partir de los resultados encontrados, se puedan buscar formas de regionalizar los contenidos sobre biodiversidad y, a partir del conocimiento de lo local, favorecer la conexión entre comunidad y escuela, y —quizá así— contribuir al desarrollo local.

2 ESTADO DEL ARTE

En este apartado se presenta un recuento de diversos estudios académicos que existen sobre el tema de la enseñanza de la biodiversidad, en particular dentro de la educación formal, los cuales dan cuenta de la necesidad de investigación y formación en el tema de la presente tesis.

2.1 CONCEPCIONES Y REPRESENTACIONES DE LA BIODIVERSIDAD

Antes de presentar las ideas de las principales investigaciones sobre la enseñanza de la biodiversidad en el sistema educativo formal, es importante señalar que vinculado con dicho tema se ha generado un fuerte interés en conocer las concepciones y representaciones de la biodiversidad dentro del sistema educativo (en estudiantes de educación básica y media, y en los profesores en formación inicial, así como en otros actores sociales) y fuera de éste, como una forma de contribuir al diseño de políticas y estrategias de conservación y gestión de la biodiversidad (Pérez Mesa, 2013), entre las que se incluye la educación. Esto tiene que ver con que se han considerado como especialmente preocupantes las concepciones de muchos niños y jóvenes respecto a su entorno, puesto que, por ejemplo, una investigación desarrollada para el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), en 10 países, y en la que se entrevistó a 10,000 niños de entre 5 y 18 años, reveló la necesidad de aumentar los esfuerzos para informar y empoderar a las futuras generaciones, dado que el 40% de los niños consideró prioritario ver televisión o jugar en la computadora, contra un 4% que consideró al ambiente como prioritario (Airbus Report y CBD, 2010, citados en Navarro-Pérez y Tidball, 2012).

De acuerdo con Campos *et al.* (2013) el conocimiento de las personas acerca de la biodiversidad depende de diferentes factores socio-demográficos, como la procedencia (rural o urbana), la edad y el género, el contexto social de aprendizaje y el involucramiento en el desarrollo comunitario. También señalan que el conocimiento ecológico relacionado con el reconocimiento de las especies y sus usos, se vincula de manera estrecha con el nivel de dependencia de los recursos naturales y la frecuencia de las interacciones con el

ambiente y que, por este motivo, algunos autores sostienen que las personas de países menos desarrollados y de comunidades rurales tienen más conocimientos acerca de la biodiversidad y del ambiente local (Chand y Shulka, 2003; Reyes-García et al. 2005; Pilgrim et al. 2007; citados en Campos et al., 2013). De hecho, un aspecto fundamental vinculado con el conocimiento social de la biodiversidad, al que una gran cantidad de autores hace referencia, es el estilo de vida moderna. El hecho de que más de la mitad de la población mundial viva en zonas urbanas, provoca que haya una desconexión de la naturaleza (Miller, 2005), lo cual genera cierta indiferencia hacia la problemática de la biodiversidad. Miller llama a este fenómeno “*Extinción de la experiencia*” (*The extinction of experience*) pues argumenta que el alejamiento de la naturaleza provoca un desconocimiento de ésta. En el mismo sentido que Miller, Richard Louv (2005) propone el concepto de “*Síndrome (o trastorno) por déficit de naturaleza*” (*Nature deficit disorder*) y critica a la sociedad actual que ha dejado de lado la relación íntima y emotiva entre el ser humano con su entorno. Kahn (2002) hace referencia a una situación de “*Amnesia ambiental generacional*” (*Environmental generational amnesia*). Balmford et al. (2002) hacen hincapié en que debido a que la gente se preocupa por lo que conoce, la creciente urbanización actual se relaciona con la pérdida de conocimiento sobre su entorno. En consecuencia, sin conocimiento ni contacto con los organismos que forman parte del ambiente inmediato, las personas no saben ni se preocupan por lo que les pueda ocurrir (Weilbacher 1993, citado en Campos et al. 2013). Como ejemplo, un estudio realizado en Reino Unido mostró que los niños urbanos de 8 años tienen un mayor conocimiento de dibujos de *Pokémon* que de las especies nativas (Balmford, et al., 2002). Otros estudios muestran cómo los niños y jóvenes que viven en centros urbanos, se encuentran más familiarizados con especies exóticas, o incluso imaginarias, al estar disponibles en los libros de texto, la televisión e internet, que con las especies y ecosistemas locales (Schwarz et al., 2012). Por ello, Campos et al. (2013) recalcan que es necesario mejorar el conocimiento de la biodiversidad local como un paso más para lograr cambios en las actitudes y comportamientos acerca de la biodiversidad y, en general, los problemas ambientales (Sudarmadi et al. 2001, citados en Campos et al., 2013). Miller señala que para reconectar a la gente con la naturaleza es importante incrementar las oportunidades que tienen los niños de las ciudades de tener contacto con la naturaleza.

En el contexto europeo, Lindemann-Matthies y Bose (2008) mencionan que un estudio llevado a cabo en Suiza, mostró que la gente desconoce la biodiversidad y la riqueza de plantas de su país, al tiempo que muy pocos consideran a la escuela como una fuente de conocimiento al respecto. Pérez Mesa (2013), también llevó a cabo una muy completa revisión documental de las producciones científicas (artículos) sobre el tema y encontró que la producción investigativa acerca de las concepciones de biodiversidad y su abordaje en el contexto educativo, es mayor en el continente europeo (31% del total de la producción mundial), seguida de Norteamérica (23%) y América Latina (23%: principalmente Brasil, México y Argentina); Asia (15%) y África (8%). En México, de acuerdo con el Barómetro de Biodiversidad (estudio realizado por la Unión para el BioComercio Ético - UEBT, por sus siglas en inglés), el 90% de un grupo de entrevistados ha escuchado hablar del término, sólo el 46 por ciento de los mexicanos (la mayoría de sectores de altos ingresos y nivel educativo) define correctamente el concepto de biodiversidad (UEBT, 2015).

A nivel de investigación en el tema, algunos especialistas han estudiado las concepciones y representaciones sociales ambientales en el ámbito educativo formal, tratando de manera tangencial o implícita la biodiversidad. Por ejemplo, Flores (2009, 2010 y 2013) analiza las representaciones sociales ambientales de profesores de escuelas primarias y secundarias, mientras que Fernández y Benayas (2012) estudian las representaciones de los maestros de primaria de Puebla. De acuerdo con Pérez y Bedoy (2003), si bien en México hay trabajos de investigación en educación sobre el tema de conservación de la biodiversidad, éstos se encuentran muy lejos de ocupar un importante papel, “aunque se observa por parte de los investigadores de este campo un compromiso de largo plazo con el tema”. De acuerdo con dichos autores, el tema de la conservación biológica y cultural no puede ser excluido de la educación ambiental, y la investigación en este campo tiene que ser una tarea inmediata, pues no es posible un desarrollo sustentable sin tener garantizada la existencia de los sistemas vitales y de los grupos sociales que harán uso de ellos. Además, recalcan la necesidad de conformar para dicho campo de investigación, un marco teórico-metodológico que guarde mayor relación con los principios de complejidad, interdisciplinariedad y compromiso social.

Específicamente en Baja California, aunque hasta ahora no hay estudios sobre las concepciones y representaciones sociales de la biodiversidad dentro del ámbito educativo formal, sí se han realizado algunas investigaciones sobre actitudes, conocimientos y comportamientos ambientales (en términos generales, no propiamente en cuanto a la biodiversidad). El primer estudio realizado al respecto en la entidad, es el de Galeas Gálvez (2006) quien analizó las actitudes y conocimientos ambientales de docentes de la educación básica. La autora encontró un escaso conocimiento temático ambiental en relación a los temas incluidos en el Plan y Programa de Estudios de 1993 de la SEP, una actitud moderadamente activa y un conocimiento ambiental medio. Entre sus resultados, destaca que la mayoría de los maestros reconoce que tanto sus conocimientos ambientales como los de sus alumnos son insuficientes y que necesitan nutrirse. Asimismo, destaca el hecho de que la mayoría está consciente de que el plan de estudios de sus escuelas contiene temas de educación ambiental, (aunque mencionan que la SEP no le ha dado una importancia relevante a la EA y, por lo tanto, sus cursos no se consideran obligatorios), pero que la aplicación de estos no es muy provechosa pues, en general, el tiempo destinado para lograrlo es menos de una hora a la semana. Contreras Roldán (2012) realizó un segundo estudio sobre las actitudes ambientales, en su caso de los estudiantes de secundaria, y encontró que, en promedio, los estudiantes poseen una actitud positiva hacia el cuidado del medio ambiente. Finalmente, Girón Arizmendi *et al.* (2013), realizaron una investigación sobre las actitudes y comportamientos ambientales en una escuela en la que a partir de la iniciativa original de una profesora, que más adelante fue asesorada y apoyada por especialistas en educación ambiental de la Universidad Autónoma de Baja California, se echó a andar un proyecto de educación ambiental en el que se adecuaron los espacios escolares y se apropiaron de ellos, al repensar los hábitos y costumbres cotidianos de maestros y alumnos. Dicha investigación encontró que experiencias educativas como la estudiada, constituyen herramientas sociales que fomentan actitudes y comportamientos proambientales.

2.2 LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD EN EL SISTEMA ESCOLAR FORMAL

Un aspecto de crucial importancia para la investigación sobre educación de la biodiversidad, es cómo abordar la biodiversidad en la educación formal. A partir de la firma de la Convención para la Diversidad Biológica (1992), así como de la presencia de organizaciones internacionales que han establecido un marco político para involucrar a las naciones del planeta en la conservación de la biodiversidad (IUCN y WWF, entre otras), el tema de la biodiversidad y su dimensión en el ámbito educativo, han ido adquiriendo mayor reconocimiento. Sin embargo, diversos estudios han mostrado que después de al menos 20 años del primer uso público del término biodiversidad, el público general, los estudiantes y maestros de ciencias tienen pocos conocimientos sobre éste, sobre su pérdida y sobre su conservación (Lindemann-Matthies et al. 2011).

Diversos estudios señalan que el poco tiempo que las escuelas invierten en actividades que involucren el contacto directo de los alumnos con la naturaleza, es en cierta medida responsable de que los niños tengan poco conocimiento sobre las plantas y los animales de su entorno inmediato (Ryman, 1974; Wandersee 1986; Lindemann-Matthies 2002, 2006; Balmford et al. 2002; Lindemann- Matthies & Bose 2008; citados en Campos et al. 2013). Turner et al. (2004) mencionan que conocer la biodiversidad nativa puede contribuir a la sensación de pertenencia a un lugar. De acuerdo con Lindemann- Matthies et al. (2011) recalcan que en la educación de los niños, el conocer al menos los organismos comunes que existen alrededor de ellos, es vital. En ese sentido, otros estudios académicos (Barker et al., 2005; Dillon et al., 2006; citados en Navarro-Pérez y Tidball 2014) que evaluaron las actividades escolares en el Reino Unido y otros países, evidenciaron la necesidad de incrementar las actividades extramuros, dados los beneficios que éstas tienen en términos de concientización sobre la biodiversidad local (Lindemann-Matthies, 2005). Una revisión de diversos estudios, realizada por Chawla y Flanders Cushing (2007), concluye que en el sistema educativo, las experiencias y actividades al aire libre, la influencia de ciertos roles-modelo (como el de los maestros), o la lectura de libros sobre naturaleza, pueden ser factores que promuevan el interés de los niños y la acción hacia el cuidado ambiental.

Por lo anterior, diversos países han dirigido sus esfuerzos hacia la incorporación de actividades fuera de las aulas y de contacto directo con la naturaleza. Tal es el caso de Suecia, país que, desde hace tiempo, dentro de su curricula promueve las excursiones y salidas extramuros para fomentar el acercamiento a los espacios naturales (Helldén y Helldén, 2008). De acuerdo con un estudio en aquel país (Helldén y Helldén, op. cit.), a pesar de que los maestros notan que hay una gran variabilidad entre las habilidades de los estudiantes con respecto al conocimiento de la biodiversidad, también reconocen que las actividades educativas cotidianas vinculadas con el conocimiento y acercamiento al entorno cercano, estimulan el involucramiento ético y estético de los estudiantes con la naturaleza. Estos ámbitos de relación con el entorno, de acuerdo con los autores, son de las contribuciones más importantes que puede ofrecer la enseñanza de la biodiversidad. Asimismo, expresan que la alegría y fascinación de los estudiantes al observar e interactuar con ciertos organismos vivos, durante las investigaciones educativas en su entorno natural, y el orgullo al poder describir por su nombre a las especies locales, se manifiesta en el desarrollo de su capacidad de “leer la naturaleza” y de entender el papel de los organismos en su ecosistema (Helldén y Helldén, 2008). Otros estudios han encontrado que entre más pronto (a edades más tempranas) se lleve a cabo el contacto con la naturaleza, mayor predisposición habrá a incrementar el interés en temas ambientales (Chawla y Flanders-Cushing, 2007).

2.3 PRINCIPALES RETOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD

De acuerdo con las investigaciones más relevantes en torno a la educación formal de la biodiversidad (se citan a lo largo de la siguiente sección), existen ciertos aspectos principales de análisis del tema, entre los que destaco: a) la necesidad de un enfoque ambiental explícito bajo el cual se enmarque el tratamiento del tema; b) la selección de los contenidos temáticos y el diseño de estrategias de enseñanza y modelos didácticos para la enseñanza del tema; c) el análisis de los recursos didácticos de apoyo (básicamente textos escolares) y la valoración de sus contenidos; d) la necesidad de preparación de los maestros en el tema. A continuación se desarrollan estos aspectos.

Navarro-Pérez y Tidball (2012) realizaron una muy exhaustiva revisión sobre la literatura académica de distintas partes del mundo, relativa al tema de la educación sobre la biodiversidad. Dichos autores encontraron más de 70 artículos de investigaciones sobre educación de la biodiversidad, pero menos de 20 con el término exacto que en inglés se refiere a *biodiversity education* (en español: educación de/sobre/para la biodiversidad). La mayoría de las investigaciones analizadas por los autores incorpora el concepto, o lo incluye como uno de los tópicos ambientales de interés, dentro de los conceptos más amplios “Educación Ambiental” (EA) o de la llamada “Educación para el Desarrollo Sustentable” (EDS), pero es de destacar el hecho de que ningún artículo presenta una definición absoluta de la educación de/sobre biodiversidad. De acuerdo con su trabajo, uno de los retos principales que el campo de la educación de biodiversidad presenta, es la definición del enfoque bajo el cual se decide enmarcarla, ya sea de EA o de EDS, puesto que algunos trabajos hacen uso de manera indistinta de dichos conceptos siendo que los propósitos de ambos varían. Dependiendo de cuál de dichos enfoque se asuma, se desprenderá el tipo de objetivos educativos y didácticos que se planteen, por lo cual esta cuestión (es decir, el enfoque ambiental bajo el cual se contextualiza la enseñanza de la biodiversidad), está directa e intrínsecamente relacionada con las estrategias de enseñanza. (Las distintas corrientes existentes en torno a la educación de la biodiversidad (*educación para la conservación, educación de la biodiversidad, cultura de la biodiversidad*, etc.), serán discutidas en la sección del Marco Teórico de la presente tesis.)

El segundo gran reto para la enseñanza de la biodiversidad, se refiere a la dificultad de seleccionar y manejar los contenidos del tema para llegar a desarrollar en los alumnos significados y valoraciones personales, pues *biodiversidad* es un concepto complejo, sin una definición única y multidimensional. La investigación de Navarro-Pérez y Tidball (2012) indica que la diversidad biológica es un tema que educativamente resulta ser abstracto y confuso puesto que existen múltiples definiciones y dimensiones del concepto, ya sean políticas, simbólicas y científicas, dependiendo si es visto como un recurso natural, como elemento base de la sustentabilidad, como sustento de los procesos ecosistémicos o como producto de la evolución, entre otras (Dreyfus et al., 1999). De hecho, la condición de complejidad del tema ha dado pie a que varios investigadores educativos se refieren a éste

como un concepto “descompuesto” o *ill-defined concept* (Dreyfus et al., 1999; Kasas, 2002; Van Weelie y Wals, 2002). Sin embargo, para ciertos autores, es justamente esta complejidad en su definición la que puede servir como punto de partida para aprender sobre biodiversidad, ya que puede permitir a los educadores explorar los diferentes significados, valoraciones y usos, para fomentar el pensamiento crítico en sus alumnos así como el respeto a las diferentes formas de ver el mundo (Dreyfus et al., 1999, citado en Navarro-Pérez y Tidball, 2012). En consecuencia, para entender qué es la biodiversidad y seleccionar los contenidos a enseñar, es necesario comprender qué significados ecológicos, culturales, sociales y económicos se le otorgan en diferentes contextos, y cómo su pérdida afecta a todas estas dimensiones.

En relación con lo anterior, diversas investigaciones señalan que el abordaje educativo de la biodiversidad es en gran medida reduccionista pues no se reconocen las dinámicas global-local (Pérez Mesa, 2013) y generalmente se reduce el problema a remarcar la pérdida de biodiversidad en zonas concretas (p. ej. los *hotspots* de biodiversidad), cuando el hecho es que existen interacciones a diferentes niveles (regionales y globales) que también la afectan (Menzel y Bögeholz, 2009). Bermudez y De Longui, dos investigadores argentinos que han analizado de forma amplia el tema de la enseñanza de la ecología y la biodiversidad, mencionan que, en el tratamiento áulico, muchas veces sólo se alcanza un nivel de profundidad declarativo sobre los temas ambientales (Bermudez y De Longui, 2008). Al reflexionar sobre las consecuencias de elegir un enfoque que no conlleva el tratamiento de los fundamentos científicos de temáticas ecológicas, y que al mismo tiempo presenta las nociones ecológicas como un conjunto de dogmas y como conceptos cerrados y estáticos, entre otros aspectos, estos autores señalan que la enseñanza de la biodiversidad puede caer en un reduccionismo conceptual y curricular, basado en la mera discusión que entablan docente y alumnos sólo desde sus referentes cotidianos (Bermudez y De Longui, 2008). Esto forma parte de un problema más amplio puesto que ciertas investigaciones han mostrado que la falta de investigación sobre la enseñanza de la biología en primaria ha redundado en contenidos ambiciosos, seleccionados por especialistas en la disciplina, pero alejados de la relación desarrollo del niño – contenidos disciplinares. (SEP, 1993, citado en Paz).

Considerando lo arriba expuesto, el diseño e implementación de modelos didácticos para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, que incluye el análisis de los objetivos, los contenidos y su estructuración, y el enfoque y estrategias didácticas, son un tema en el que diversos trabajos centran su objeto de investigación. Varios autores proponen un replanteamiento de una educación teórica, alejada de la realidad local, hacia una educación acorde con las realidades locales y enriquecida con experiencias prácticas a través de salidas de campo y de una mayor interacción con la biodiversidad local, tanto en contextos urbanos como rurales (Bermúdez y De Longhi, 2008 y 2015). En la tabla 7, se presenta una síntesis de ideas y lineamientos que proponen diversos investigadores en sus trabajos para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la biodiversidad.

Tabla 7. Propuestas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje sobre educación de la biodiversidad, como resultado de las investigaciones de especialistas en el tema.

AUTOR	PROPUESTAS
Wals (2001)	Seleccionar los objetivos educativos a partir de cuatro aspectos pedagógicos: <u>Emocional</u>: Otorgar un significado personal, al reconectar con la naturaleza a través de la sensibilización y experiencia <u>Ecológico</u>: Entender las relaciones, funciones e interacciones de la biodiversidad en sus distintos niveles <u>Ético</u>: Trabajar los valores, posicionamiento crítico y adquisición de una postura moral en torno al tema <u>Político</u>: Desarrollar la capacidad de debatir sobre problemáticas controversiales, de toma de decisiones y de actuación

AUTOR	PROPUESTAS
Van Weelie y Wals (2002)	Criticar el uso del término en los discursos ambientales y políticos y valorarlo para desarrollar las habilidades que permiten a las personas entender, construir, criticar y transformar su mundo. Aprender sobre las diferentes interpretaciones y usos de la biodiversidad. En ese sentido, explorar los diferentes significados, valoraciones y usos de la biodiversidad para desarrollar habilidades críticas de pensamiento necesarias para enfrentar la problemática de la pérdida de biodiversidad. Desarrollar un esquema pedagógico con determinadas metas de aprendizaje que permita hacer significativa la biodiversidad, a través de: 1. Seleccionar temas específicos y contextos que son complementarios para todas las metas de aprendizaje 2. Definir objetivos de aprendizaje concretos, compatibles con los objetivos generales de aprendizaje y con los temas específicos que hayan sido seleccionados 3. Analizar los significados de biodiversidad en diferentes contextos usando una definición simple operativa 4. Valorar la biodiversidad tomando en cuenta los diferentes intereses y valoraciones, contrastándolos con los propios
Kassas (2002)	Aspectos que deben ser considerados para guiar los programas de educación sobre biodiversidad: 1. Incorporar todos los significados asociados con la biodiversidad pero también definir el alcance (límites) en espacio y tiempo de cada tema en específico 2. Incorporar una perspectiva ecológica propia ("íntima"), al generar una asociación personal con la naturaleza, o programas que generen un apoyo social hacia el tema 3. Definir los objetivos de aprendizaje, (considerando las motivaciones habilidades y contexto sociocultural de los alumnos así como el entrenamiento de los maestros, sus motivaciones y el apoyo institucional), ya sean objetivos relacionados con aspectos emocionales, científico-ecológicos, éticos, políticos o referentes a las dimensiones que van de lo micro a lo global 4. Tener temas y sitios apropiados para su enseñanza, como jardines escolares, e incluir el tema de la biosfera en su conjunto (el ecosistema planetario) 5. Monitorear si se han alcanzado los objetivos y metas, para asegurar que todos los recursos y actores (alumnos, maestros, responsables de planificar los programas, etc.) han tenido un rol en el proceso educativo.

AUTOR	PROPUESTAS
Young (2007)	Tomar en cuenta los conocimientos previos, puesto que la información no es suficiente para cambiar los comportamientos, razón por la cual los programas educativos deben además prevenir la imposición de perspectivas dominantes para lo cual es necesario conocer las distintas posturas sobre la problemática de la biodiversidad.
Bermudez y De Longhi (2005; 2006; 2008)	Lograr mayor rigor científico en la presentación del tema y valerse de la ecología como vigilante epistemológico para la presentación y tratamiento educativo del tema de la biodiversidad. En ese sentido: 1. Presentar la biodiversidad en sus distintos niveles y no confundirla con diversidad de especies, es decir, considerar los distintos niveles de organización biológica para los cuales es válido este concepto 2. Evitar confusiones terminológicas y conceptuales entre número de especies (riqueza) y el número de individuos (abundancia absoluta de organismos de la población de una especie) 3. Evitar confundir el número de individuos de una especie con la abundancia relativa de éstos (el número de individuos de la especie en relación con el conjunto de individuos del total de las especies) 4. Reconocer y señalar la capacidad de amortiguamiento que tiene un ecosistema con un mayor número de individuos de una especie o de especies de un mismo tipo funcional o gremio. Partir de un modelo constructivista en el que se conozcan las concepciones alternativas de los alumnos Realizar una cobertura regular y sistemática del tema Abordar un enfoque local, nacional y regional de los desafíos de la conservación Generar recursos didácticos con información del ambiente local, que permitan no depender de ejemplos foráneos
Braun et al. (2010)	No centrarse únicamente en especies endémicas y nativas sino también en las exóticas que se encuentran en la localidad
Lude (2010)	Enfocarse temas específicos que pueden servir como marco de referencia para los educadores, por ejemplo: la diversidad de ecosistemas (silvestres, paisajes cultivados o urbanos); los servicios ecosistémicos, el cambio climático y el futuro, y el consumo y el comportamiento.
Okur et al. (2011 y 2014)	Contar con guías dirigidas a los maestros, donde se incorporen estrategias didácticas innovadoras puesto que los maestros utilizan pocos métodos didácticos y estos son en su mayoría los convencionales.

Un tercer reto crucial, es el estudio del contenido de los textos escolares (que sirven como principal recurso de apoyo y consulta de los maestros), puesto que “constituyen artefactos culturales para orientar y producir realidades respecto a la configuración de los discursos de la biodiversidad” (Pérez Mesa, 2013: 68). Tracana et al. (2008) analizaron cómo se define y cómo se manejan aspectos de las perturbaciones de la biodiversidad y de su dimensión local *versus* global, en los libros de textos de 11 países europeos y 2 africanos. Encontraron que en general se le da más énfasis a la preservación de especies que a las relaciones ecológicas. De igual forma, encontraron que los libros de texto no dan mucha importancia a la descripción de problemas locales y su transposición al marco global. Sus resultados mostraron que, en comparación con los temas de contaminación o uso de los recursos, en los libros de texto se le da poca importancia al tema de la biodiversidad. En un estudio sobre el tratamiento de la biodiversidad en los libros de texto de secundaria en España, Bermúdez et al. (2013 y 2015), mencionan diversos problemas en el tratamiento de la biodiversidad: a) un desarrollo de temas (como clímax y equilibrio ecológico) que actúa como obstáculo para comprender las causas de la existencia de la biodiversidad; b) las razones presentadas para su conservación son en su mayoría utilitarias (no incluyen motivaciones estéticas, biológicas y ético-filosóficas); c) tratamiento de la temática de manera descontextualizada del ámbito social (por ejemplo, no incluyen la dimensión ética y política); d) enfoque en las especies y su riqueza como único componente y atributo de la biodiversidad; e) el desarrollo de más contenidos y de forma más llamativa para especies animales que de otros reinos; f) presentación de conceptos de forma superficial, simplificada (p. ej. sucesión ecológica) o, incluso, con errores conceptuales. Los autores remarcan la necesidad de establecer el alcance para el contenido establecido en los diseños curriculares, analizar y seleccionar cuidadosamente la información contenida en los manuales escolares (Bermúdez et al., 2015). Por otra parte, las investigaciones realizadas en México han mostrado que en prácticamente todos los casos estudiados, la presentación de los temas acerca de la biodiversidad se hace con base en el uso de materiales y recursos didácticos de apoyo (Martínez y Paz, 2013), de lo que se desprende que el análisis de éstos es crucial. Ríos Becerril (2012) señala que al revisar los libros de texto de primaria, de educación básica, es evidente que persiste el énfasis sólo en el carácter utilitario de las especies y no en la construcción de una postura en la que ninguna especie sea privilegiada.

Finalmente, otro aspecto fundamental en torno a la enseñanza de la biodiversidad, es la preparación de los maestros. Una investigación realizada por Lindemann-Matthies et al. (2011), en cuatro países de la Unión Europea, sobre las competencias los maestros para enseñar sobre biodiversidad, encontró que actualmente la mayoría de éstos tiene una preparación apenas suficiente para desarrollar el tema de manera integral en los ámbitos de contenidos, pedagógico y de desarrollo de actividades significativas e innovadoras. De acuerdo con los autores, los aspectos no científicos o enfoques metodológicos necesarios para abordar la naturaleza controversial del término fueron raramente tratados durante la preparación académica de los maestros. También encontraron que algunos factores que mejoran sus competencias durante la enseñanza de la biodiversidad, son haber tenido experiencias de actividades extramuros durante su propia educación y tener un sólido conocimiento de los organismos nativos. En consecuencia, el estudio de Lindemann-Matthies et al. (2011), insta a que se planeen programas formativos para los maestros, en los se les prepare sólidamente en torno a la biodiversidad, manteniendo un balance entre contenidos y experiencias prácticas, de forma que se sientan animados a llevar a cabo actividades fuera del aula. Otros trabajos hacen hincapié en el hecho de que los profesores tienen un escaso conocimiento de las problemáticas locales y que el tiempo del que disponen para presentar el tema, especialmente para realizar proyectos interdisciplinarios, es escaso (Campaner, 1999 y Chrobak et al, 2006, citados en Bermudez y De Longi, 2008). En México, Paz (2004) concluye que los programas de biología o ciencias naturales de secundaria y primaria (dentro de los cuales es donde se trata más sustancialmente la biodiversidad) están llenos de temas complejos de los cuales los maestros no tienen la formación básica para abordar. Con base en su experiencia, sugiere que es necesario preparar a los maestros para enfrentarlos de manera adecuada a dichos temas a partir de modelos de enseñanza de tipo constructivista.

2.4 ESTUDIOS PREVIOS SOBRE ENSEÑANZA FORMAL DE LA BIODIVERSIDAD EN MÉXICO

En México se han desarrollado pocas investigaciones para conocer cómo se enseña la biodiversidad en la educación básica. Martínez y Paz (2013) analizaron la práctica docente en tres escuelas de la Ciudad de México y encontraron que ésta gira en torno a los propósitos curriculares (razón por la cual en esta investigación se considera necesario, en primera instancia, analizar el currículo). Encontraron también que el manejo conceptual de las docentes fue en la mayoría de los casos nulo y, en el resto, escaso. Aunado a ello, el trabajo docente no partió de conocer las concepciones previas de sus alumnos, ni de argumentación científica y/o ambiental. De hecho, los autores señalan que, de acuerdo con estudios previos, los maestros de educación primaria no cuentan con elementos suficientes para abordar el tema desde una perspectiva evolutiva y, en consecuencia, la biodiversidad se aborda sin un enfoque científico, ya que, por ejemplo, para entender la fragilidad de la trama que permite la riqueza de especies, es necesario acudir a la comprensión de la génesis de la misma, la cual se puede explicar por medio de la teoría de la evolución y los procesos de especiación. De acuerdo con Martínez y Paz (2013), no ver la biodiversidad con ojos evolutivos, la aleja de una perspectiva científica, la cual finalmente debería ser parte de una perspectiva integral-ambiental. Esto es de particular relevancia para Baja California puesto que es un área especialmente singular en cuanto a su historia biogeográfica. Como señalan diversas investigaciones, al analizar su significado ecológico, y a pesar de que suele suponerse que es la dimensión que se enseña más ampliamente, se ha encontrado que en muchas ocasiones la enseñanza de la biodiversidad se plantea sin reconocerla en sus distintos niveles (genes, especies y ecosistemas) (Menzel y Bogeholz, 2009). Uno de los espacios académicos mexicanos desde donde se han elaborado más investigaciones acerca de estrategias didácticas concretas para abordar la biodiversidad, particularmente en el nivel de bachillerato, es la Facultad de Ciencias de la UNAM, dentro del programa de maestría en docencia para la educación media superior, en la especialidad de biología. En Baja California, hasta el momento, no hay investigaciones académicas que estudien analíticamente las formas posibles de abordar la biodiversidad local.

2.5 ENSEÑANZA DE LA BIODIVERSIDAD EN LA AGENDA PÚBLICA EDUCATIVA

2.5.1 Panorama internacional

Campos *et al.* (2013) señalan que, desde hace algunos años, diversos estudios europeos manifiestan su preocupación por la disminución en la currícula escolar de contenidos relacionados con la biodiversidad. Atribuyen esta situación, al reciente dominio de temas fisiológicos, moleculares y genéticos en los programas de enseñanza de la biología (Yore & Boyer 1997; Lindemann-Matthies 2002, citados en Campos *et al.* 2013). En Estados Unidos, Louv (2005) señala que, aún cuando la currícula de la educación formal incorpora el tema, tanto ésta como las estrategias educativas, tienden a enfatizar el aprendizaje de hechos científicos y problemáticas sin promover experiencias significativas. En América Latina, aun cuando la educación ambiental no está suficientemente implementada en la currícula oficial (González-Gaudiano 2007; Borgerhoff Mulder *et al.* 2009, citados en Campos *et al.* 2003), en los últimos tiempos se están llevando a cabo diversos programas de educación en conservación con el objetivo de sensibilizar a los estudiantes en la protección y el manejo sustentable de las especies nativas (e.g., Rozzi *et al.* 2000; Borgerhoff Mulder *et al.* 2009; Ruiz-Mallen *et al.* 2009; Nates *et al.* 2012; citados en Campos *et al.* 2013). Por otro lado, es importante destacar el hecho de que, en general, en América Latina las experiencias educativas relacionadas con el tema de la biodiversidad son organizadas desde el ámbito no formal por OSC o instituciones que ofrecen talleres, visitas, actividades, salidas, etc., generalmente de corta duración (Campos, 2013).

2.5.2 Panorama en México

En el contexto político, desde 1992 las estrategias en torno a la conservación de la biodiversidad recaen en la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), creada por decreto presidencial para promover y coordinar acciones orientadas al conocimiento y uso de esta riqueza de México; es un órgano que se aboca a traducir el conocimiento científico básico en información útil para la toma de decisiones en el manejo y conservación del patrimonio del país; la información que obtiene es organizada y analizada con el fin de hacerla accesible a todos los miembros de la sociedad, razón por la cual se ha convertido en un puente entre la academia y el sector gubernamental, y en referente

nacional en temas de diversidad biológica, alcanzando reconocimiento mundial (López, 2014). A pesar de ello, la Conabio no se aboca a estudiar el aspecto educativo formal de la biodiversidad. Las instancias nacionales sobre las que recae la responsabilidad del tema, son la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), a través de su Centro de Educación para la Capacitación y Educación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu) y la Secretaría de Educación Pública (SEP). Sin embargo, un problema central de la educación ambiental y la relativa a la biodiversidad, es el que mencionan Azuz y colaboradores (2011, citado en López 2014), en cuanto a que “hay falta de transversalidad en los programas de desarrollo entre secretarías e incluso dentro de una misma, propiciando se llegue a conflictos debido a la incertidumbre jurídica o a la falta de claridad en las competencias de las diferentes esferas de gobierno, lo cual ha generado un desorden jurídico por falta de una visión integral en la gestión”.

Aunado a lo anterior, el diagnóstico presentado en la *Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en México* (2006), hace poca referencia a la enseñanza de la biodiversidad propiamente. Aun así menciona que el enfoque educativo prevaleciente relacionado con la educación para la biodiversidad privilegia el análisis de la problemática de las especies con algún estatus de riesgo o que se consideran “carismáticas”, y proporcionalmente se presta menos atención a las especies silvestres que sobreviven adaptadas a los ambientes de las ciudades (Semarnat, 2006).

2.5.3 Panorama en Baja California

En cuanto a la forma en que el tema de la educación de la biodiversidad se inserta en la agenda educativa de Baja California, no existen estudios específicos, por lo que el presente sería el primero. El único diagnóstico que existe (a nivel estatal) sobre la situación de la educación ambiental en Baja California, es el presentado en el *Plan Estatal de Educación, Capacitación y Comunicación Ambientales Estado de Baja California* (Semarnat-PECCA-BC, 2007). Los Planes Estatales de Educación, Capacitación y Comunicación Ambiental (PEECA) fueron propuestos a nivel nacional a partir del Compromiso Nacional por la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable (2005-2014), impulsada por la UNESCO, para establecer los temas prioritarios en EA de cada estado, a partir de

diagnósticos socioambientales. Su objetivo fue obtener resultados concretos y elevar el nivel de la educación ambiental para el desarrollo sustentable (Semarnat, 2005). Sin embargo, Villaseñor Gómez (2015), en una revisión de los instrumentos de EA relacionados con la biodiversidad, como los PEECCA, encuentra que no se ha logrado establecer la conexión necesaria entre el conocimiento actual de la biodiversidad y el desarrollo de dichos planes. Aunado a ello, en Baja California no se concretó siguiente paso, consistente en llevar al terreno práctico el PECCA-BC a través de las líneas de acción propuestas. A la fecha, su tiempo de vigencia ha concluido (2007-2014).

3 CONTEXTO

3.1 CONTEXTO AMBIENTAL

3.1.1 Características ecológicas de Baja California

La singularidad de la península de Baja California ha capturado desde tiempo atrás el interés de los naturalistas (González Abraham *et al.*, 2010). Debido a su particular biodiversidad, el alto grado de endemismos que tiene la península y las vastas extensiones de tierra deshabitada, durante la década de los 50 del siglo pasado fue llamada la “*Geografía de la esperanza*” (León Portilla, 2010). La península de Baja California es reconocida como una de las áreas silvestres mejor conservadas a nivel mundial (Zaragoza Álvarez *et al.*, 2013). En particular, el estado de Baja California forma parte de una ecoregión reconocida como patrimonio mundial (SEMARNAT, 2008) y es uno de los diez estados con mayor biodiversidad en el ámbito nacional (SEMARNAT, 2006). Se encuentra ubicado en el extremo noroeste de México, en la península del mismo nombre, la cual se separó de México hace alrededor de 5.5 millones de años. Después de una serie de cambios geológicos y físicos, la península se conformó, en lo que hoy en día es, como una continua franja terrestre de aproximadamente 1 300 km de longitud que corre de norte a sur, con un área de alrededor de 145 000 km². Un aspecto singular de la península es que sus características físicas y ubicación han dado como resultado dos gradientes direccionales que determinan los patrones de biodiversidad presentes en ella (González Abraham *et al.*, 2010, citado en Pérez Cazorla, 2015). Por una parte, la península es atravesada longitudinalmente por una cadena montañosa (Peinado y Delgadillo, 1990, citados en Pérez Cazorla, 2015) la cual separa la influencia de dos masas de agua marina muy distintas: las corrientes frías provenientes del Pacífico, en el oeste, de las aguas cálidas en el Golfo de California del lado este. Así se genera un gradiente este-oeste (Shreve 1951; Wiggins 1980; Murphy 1983; Peinado *et al.*, 1994; Arriaga *et al.*, 1997; citados en Pérez Cazorla, 2015). Por otra parte, la presencia de clima templado en el noroeste y tropical en el sur, con una extensa región árida de transición entre ambas, además de altas presiones subtropicales, generan una precipitación pluvial asimétrica que da origen a diferentes condiciones ambientales (Axelrod, 1979, citado en Varela Hernández y Wallace Jones, 2015). De hecho, existen grandes contrastes

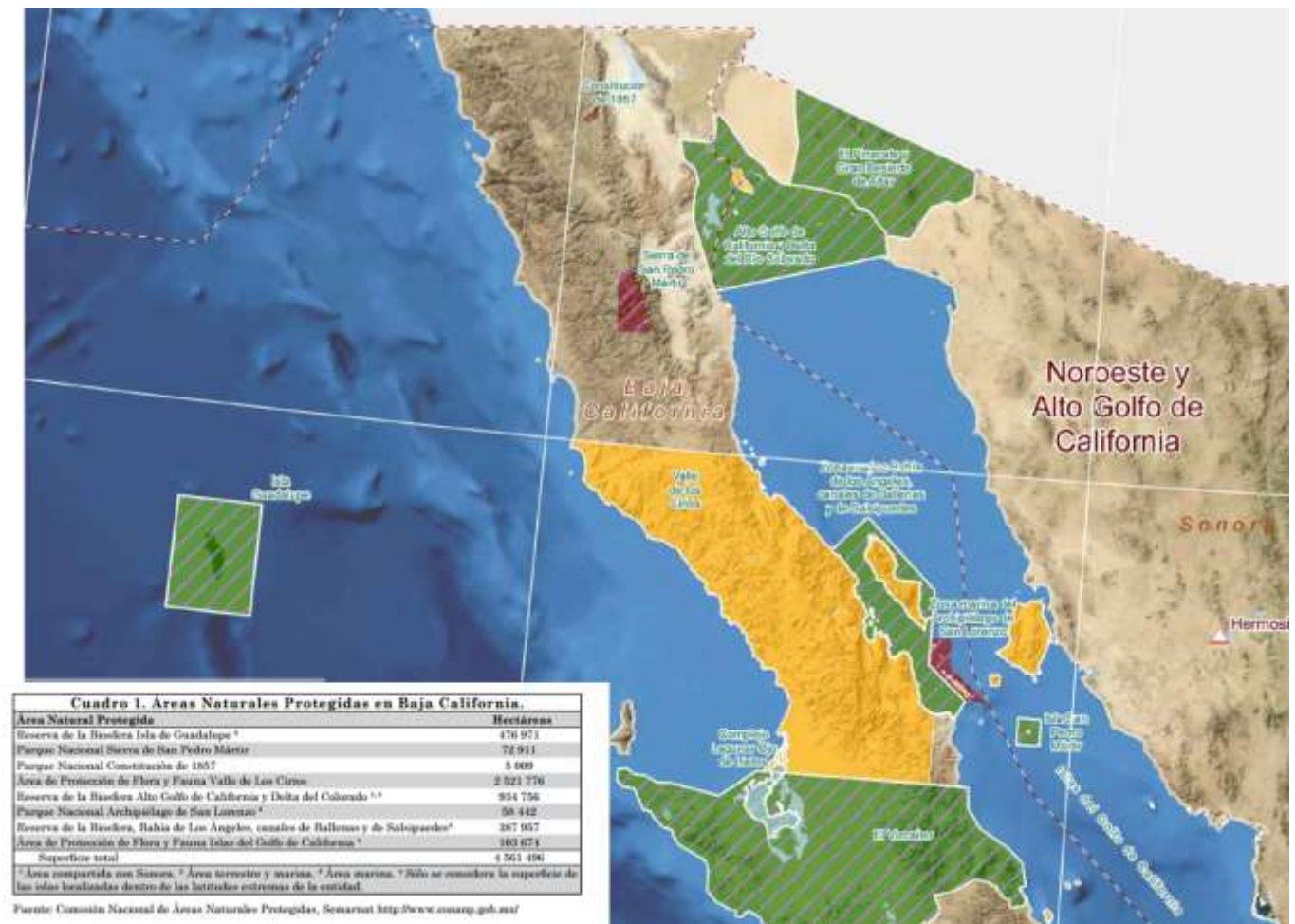
ambientales en pequeñas extensiones (incluso menores de 100 km), lo que la convierte en una de las regiones espacialmente más diversas del mundo y en un auténtico laboratorio natural (Ezcurra 2001, citado en Pérez Cazorla, 2015). De esta forma, la península es un escenario ecológico de gran riqueza y complejidad pues el doble gradiente descrito (esteoeste y nortesur) da lugar a la existencia de tres grandes regiones ecológicas: mediterránea en el noroeste, tropical en el extremo sur, y región desértica de transición entre ambos extremos (González Abraham *et al.*, 2010, citado en Pérez Cazorla, 2015).

Las características peninsulares señaladas más arriba (rango de más de cuatro y medio grados de latitud que comprende el estado —de 28°00' a 32°43'—, aislamiento relativo del continente; características bioclimáticas particulares; paisaje geomorfológico heterogéneo; condición de peninsularidad entre dos sistemas marinos de temperaturas contrastantes; régimen de lluvias escasas), dieron lugar a un mosaico de comunidades biológicas que van desde bosques de coníferas en las partes elevadas de las sierras hasta condiciones de extrema aridez en la parte desértica de la vertiente este y mitad sur del estado, con zonas de carácter mediterráneo hacia la mitad noroeste de la vertiente Pacífico (Delgadillo, 1992). Las condiciones naturales de la región, permitieron con el paso del tiempo el desarrollo de una gran cantidad de especies endémicas, en especial de flora (Martínez *et al.*, 2015) de la cual al menos el 30% es endémica (Rebman y Normans, 2012). Por ello se ha señalado que la península de Baja California es un lugar clave de riqueza y endemismos en flora vascular (SEMARNAT, 2013). La península alberga al menos 3 700 especies de plantas (Rebman y Normans, 2012). También posee tres de los *hotspots* mundiales o áreas con alta concentración de biodiversidad y especies endémicas (a la par que presentan procesos de pérdida de hábitat): la Provincia Florística Californiana, la región Madreana (ambas en Baja California) y la Mesoamericana (en Baja California Sur) (Riemman y Ezcurra, 2005). Los principales tipos de vegetación en Baja California son: vegetación costera (marismas y dunas costeras), matorral costero suculento, chaparral, bosque de coníferas y matorral desértico (Palma y Delgadillo, 2014). Por otra parte, el territorio de la península de Baja California se enriquece por la presencia de cinco distritos faunísticos, de los cuales 4 se encuentran en el estado de Baja California. Las especies características son: víboras de cascabel (*Crotalus* *enyo* y *Crotalus* *viridus*), borrego cimarrón (*Ovis* *canadiensis* *cremnobates*), venado cola

blanca (*Odocoileus hemionus*), águila ratonera o halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*), puma (*Felix concolor*) y zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) (SPA-BC, 2014). La península de Baja California es considerada como un área importante de endemismos en relación con los mamíferos terrestres, y probablemente lo sea también para los otros grupos de vertebrados (Escalante *et al.*, 2003 citado en SEMARNAT, 2013). En cuanto a su franja marina, Baja California es bañada en su costa Pacífica por el Sistema de la Corriente de California, una corriente que fluye desde el Sur de la Columbia Británica en Canadá, hasta el Sur de la Península de Baja California, donde vira hacia el Oeste (Hickey 1979, citado en Grupo de Ecología y Conservación de Islas, 2005). Dicho sistema es altamente productivo, y se caracteriza por la advección de aguas frías del fondo, ricas en nutrientes, que afloran a la zona fótica superficial desde un nivel inferior al de la termoclina —fenómeno oceanográfico conocido como surgencia—. La conjunción de aguas ricas en nutrientes con abundante luz solar genera una productividad extraordinaria, que explica la riqueza de vida en las aguas de la región. En esta zona se localizan muchas de las colonias de anidación de aves marinas (Grupo de Ecología y Conservación de Islas, 2005). En el otro costado de la península, el Golfo de California se encuentra entre los cinco sistemas marinos más productivos y de mayor diversidad a nivel mundial (CONANP, 2013).

Actualmente, el estado de Baja California cuenta con al menos 40% por ciento de su territorio con decreto de alguna categoría de Área Natural Protegida (ANP) y sólo el 10 por ciento del estado es ocupado por actividades humanas (Ojeda y De la Parra, 2011). Cuenta con nueve áreas naturales protegidas (Fig. 1): Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe; Parque Nacional Constitución de 1857; Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir; Parque Nacional Archipiélago de San Lorenzo; Área de; Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California; Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios; Reserva de la Biosfera de Bahía de los Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes e Islas del Pacífico de la Península de Baja California. Además, la CONABIO ha identificado en la región una serie de Regiones Prioritarias Terrestres, Hidrológicas y Marinas, así como una serie de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

Figura 1. Áreas Naturales Protegidas en Baja California.



Fuente: CONANP (2016)

3.1.2 Historia ambiental de Baja California

Las características propias de la península, en particular su aridez y clima extremo, ocasionaron en su historia un lento poblamiento humano (Martínez *et al.*, 2015). De hecho, la península de Baja California se ha distinguido como una de las regiones del país menos poblada, lo que le confiere alta naturalidad y facilita el estudio de los controles naturales del funcionamiento de los ecosistemas (Pérez Cazorla 2015). Se considera que los primeras poblaciones humanas se asentaron en la península hace aproximadamente 10,000 años (Davis, 2003; Fujita, 2006 citados en Garcillán *et al.* 2013), y se estima que el tamaño de la

población peninsular fue relativamente bajo (aprox. 50,000 personas) (Aschmann, 1959 citado en Garcillán *et al.* 2013). Los miembros de los grupo indígenas nativos, como los kumiai, vivieron en estrecha convivencia con sus ecosistemas (Tapia Landeros y Grijalva, 2012). No produjeron degradación ambiental significativa ni extinción de especies. El legado de estos grupos indígenas es el conocimiento del ecosistema, aprendizaje que utilizaron para satisfacer sus necesidades (Santiago, 2005, citado en Tapia Landeros y Grijalva, 2012). En la costa noroeste de Baja California, las prácticas culturales de los grupos prehistóricos se dieron como una reacción al aumento del nivel del mar y al avance de la vegetación desértica. Las bandas de cazadores-recolectores-pescadores pudieron bajo ese esquema de cambio medioambiental desarrollar estrategias para el aprovechamiento de plantas y animales que no eran importantes en otras épocas (Figueroa Beltrán, 2010).

A partir del establecimiento europeo en 1697, la población nativa decreció drásticamente y la densidad de población humana no volvió a los valores previos al establecimiento europeo hasta casi dos siglos después (Deasy y Gerhard, 1944, citado en Garcillán *et al.*, 2013). Además del impacto sobre la población humana nativa, el establecimiento europeo en la península significó la introducción de la revolución neolítica, es decir, la introducción de la agricultura y la ganadería por primera vez en la historia peninsular (Garcillán *et al.*, 2013). En la segunda mitad del siglo pasado la región experimentó un intenso incremento poblacional; la población pasó de 130,378 hab. en 1940 a 3,792,096 hab. en 2010; es decir, se multiplicó por 29 (INEGI, 2010, citado en Garcillán *et al.*, 2013). Este aumento poblacional llevó aparejado una intensificación del uso del territorio (especialmente urbano y agrícola) y una expansión en el desarrollo de las comunicaciones terrestres, marítimas y aéreas de la región a nivel nacional e internacional (Garcillán *et al.*, 2013).

En la actualidad sus habitantes se concentran en pocos asentamientos que se ubican en los extremos dejando grandes extensiones de territorio poco alterado en la zona central (Martínez *et al.*, 2015). La densidad humana promedio de la Península es de 26 habitantes por km² (INEGI, 2011, citado en Pérez Cazorla, 2015). Baja California se compone de cinco municipios: Mexicali, Tecate, Tijuana, Playas de Rosarito y Ensenada. De los más de tres millones de habitantes que habitan el estado, el 92.7% se concentra en 84 localidades

principales de carácter urbano y, en mayor medida, ubicadas en la franja fronteriza (COPLADE, 2015).



Figura 2 . Municipios y principales localidades urbanas de Baja California.
Fuente: COPLADE (2015).

Tabla 1. Población total en los cinco municipios de Baja California y población de las principales ciudades (Centros de Población Urbana) de cada municipio.

Municipio	Población total	Cabecera municipal	Población de la cabecera municipal- Centro de Población Urbana (CPU)	Porcentaje de población del CPU con respecto al total de población del Municipio
Tijuana	1,641,570	Tijuana	1,409,851	86%
Mexicali	988,417	Mexicali	761,836	77%
Ensenada	486,639	Ensenada	368,000	76%
Tecate	102,406	Tecate	69,657	68%
Playas de Rosarito	96,734	Playas de Rosarito	75,917	78%
TOTAL	3,315,766			

Fuentes: COPLADE (2015 A); INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010; información de Ayuntamientos; Flores Rojas (2015).

Como se puede ver en la figura 2, la población está muy concentrada en el extremo norte (Canales, 1995; Miranda Ramírez, 2013, citados en Pérez Cazorla, 2015), donde hay mayor precipitación y acceso al agua subterránea (Pérez Cazorla, 2015). Esto provoca que la mayor parte de la península tenga valores muy bajos de densidad poblacional, existiendo extensas zonas en las que los ecosistemas naturales han experimentado presiones humanas relativamente bajas (Pérez Cazorla, 2015). La región representa uno de los últimos grandes espacios territoriales en el país, con una presión humana relativamente baja sobre el ambiente (Rosete *et al.*, 2008; citado en Martínez *et al.*, 2015). La conjunción entre alta biodiversidad, endemismo y baja presión antropogénica sobre el territorio (en términos generales) promovieron la vocación para la conservación de la zona (Martínez *et al.*, 2015), razón por la que actualmente hay una gran concentración de grupos conservacionistas. Algunos trabajos recientes sobre la huella humana de México la sitúan como una de las áreas con menor presión antrópica del país (González Abraham *et al.*, 2015 citados en Pérez Cazorla, 2015), y por tanto se encuentra bien conservada. Sin embargo, las poblaciones de especies endémicas que están restringidas a cierta parte del territorio, son muy vulnerables a los cambios y a presiones antropogénicas como las especies invasoras, por lo que la condición de peninsularidad (de ser *casi-isla*) de Baja California, así como las condiciones ecológicas de las islas que la circundan, llevaron históricamente a la extinción de por lo menos 16 especies.

Más recientemente, la condición fronteriza del estado de Baja California ha generado un gran dinamismo urbano, demográfico, agrícola, fabril y empresarial, características que han provocado una excesiva migración de población del interior del país a sus cinco municipios, que presentan un importante aumento en su población urbana. Este crecimiento de las ciudades ha beneficiado social y económicamente al estado, pero también ha generado problemas relacionados con el desarrollo urbano, la dotación de infraestructura, servicios y el ambiente (SEMARNAT y GobBC, 2006). Finalmente, el crecimiento poblacional humano, la urbanización asociada, el turismo y las actividades productivas (minería, agricultura), así como el incremento en la demanda de agua y energía, han afectado tanto las áreas no protegidas como las protegidas (Mellink 1995; Riemman y Ezcurra 2007). Por ejemplo, la pérdida y degradación del hábitat es actualmente una de las causas principales de la pérdida

de biodiversidad en la región. De hecho, en la península de Baja California la pérdida de humedales es de las más altas del país: 63-71% (Landgrave y Moreno Casasola, 2012). Los procesos de cambio más importantes de uso de suelo han sido la desmatorralización y la expansión de la mancha urbana (Rosete Vergés *et al.*, 2008). En particular, las ciudades de Baja California presentan grandes retos ambientales, como contaminación atmosférica, disponibilidad de agua, vulnerabilidad a desastres y escasez de espacios para la recreación y el deporte (Ojeda y Espejel, 2014). De acuerdo con el *Plan Estatal de Educación, Capacitación y Comunicación Ambientales de Baja California* (PEACC-B.C.), el estado de Baja California afronta las consecuencias de un crecimiento socioeconómico que no logró la compatibilidad entre el proceso general del desarrollo y la conservación de la calidad ambiental y los recursos naturales, y a partir de ello se generó la problemática ambiental en la entidad. De acuerdo con Santes y Riemann (2012), las condiciones de vulnerabilidad ambiental de la entidad están ligadas particularmente a la industrialización y la concentración demográfica, con el consecuente crecimiento de centros urbanos, demanda de infraestructura y servicios, incremento en el número de vehículos automotores y aumento de población con niveles de pobreza altos.

Por otro lado, en Baja California, la dinámica de la actividad económica (concentrada mayoritariamente en la franja urbana/metropolitana) conlleva el riesgo de acelerar el cambio climático. El PEACC-B.C. afirma que, si no disminuye la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la temperatura media anual aumentará un grado centígrado en los próximos veinte años y hasta cinco a finales del siglo. El incremento de un grado centígrado, además de representar un punto de no-regreso para muchas especies y ecosistemas, implica que las temperaturas extremas (mínima y máxima) aumentarían de uno a tres grados centígrados en la región, afectando los ciclos productivos. En adición, se proyecta una disminución de hasta un 15% en la precipitación pluvial anual en los próximos 20 años, pero con una alta variabilidad, lo que significa que en Baja California podría haber varios años con sequías seguidos de algunos años con lluvias extremas. Los cambios también afectarían la salud, la disponibilidad de agua y energía, la agricultura, la ganadería y el turismo (Gobierno de Baja California, 2012). Así, a pesar de su grado general de conservación, tanto su vulnerabilidad ecológica (por el aislamiento y los endemismos asociados), como los

efectos del cambio climático y la creciente presión humana (Enríquez Andrade *et al.*, 2005; Miranda Ramírez, 2013 citados en Pérez Cazorla, 2015), constituyen serias amenazas para su biodiversidad. En síntesis, actualmente, Baja California resiente diversas alteraciones en sus condiciones ambientales: “a sus características naturales y aquellas resultantes de la actividad humana, se añaden intervenciones globales cuyas repercusiones, aún no son conocidas con precisión” (Santes y Riemann, 2012: 2).

3.2 CONTEXTO EDUCATIVO

3.2.1 Educación Ambiental en la Educación Básica en México

Como consecuencia del surgimiento de una preocupación internacional sobre el deterioro ambiental, y la influencia de eventos como la Cumbre de la Tierra de Estocolmo (1972) y la conferencia de Tbilisi (1977), (González Gaudiano y Arias, 2009), durante la década de los años 70, la SEP se propuso como una de sus metas prioritarias el fortalecimiento de diversas acciones para promover la apreciación, el conocimiento y la conservación del ambiente en la educación básica (Semarnat, 2006). En la década de los ochenta, se inicia su institucionalización formal con la creación de la Dirección de Educación Ambiental en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y con el Decreto Presidencial del 14 de febrero de 1986 que mandata su incorporación al Sistema Educativo Nacional. Básicamente la perspectiva planteada en el decreto era de impulso a una pedagogía ecológica (introducción de temas ecológicos) en el nivel nacional (Alba, 1993a: 157, citada en Terrón, 2004). (Alba, 1993, citada en Terrón y Gaudiano, 2009, y Flores, 2010). Con base en dicho decreto, en el *Programa Nacional para la Modernización Educativa 1989-1994* (Promode) es cuando se incorpora formalmente la educación ambiental en los contenidos de los nuevos planes de estudio (1994 en primaria y 1997 en secundaria) y se incluye también en los programas de formación inicial y permanente de los docentes (Terrón y Gaudiano, 2009).

3.2.1.1 Currículum prescrito

La reforma educativa de los noventa surge con el *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica*, en 1993, con el cual inició el proceso de descentralización educativa (de carácter básicamente administrativo), y se llevó a cabo la reforma de los planes y

programas de estudio de educación primaria y secundaria, los cuales no habían tenido mayor modificación desde 1972 en primaria y 1974 en secundaria. Se estableció que la educación básica debería desarrollar nuevas competencias, actitudes y valores, así como hacer un esfuerzo para darle mayor unidad y articulación a los tres niveles para realmente consolidar el ciclo básico. La nueva propuesta curricular retomó la estructura por asignaturas, en sustitución del trabajo por áreas que se había introducido al currículum de educación primaria y secundaria en la reforma de los años setenta. Se puso énfasis especial en las asignaturas de español y matemáticas y se incluyeron una serie de contenidos transversales orientados a desarrollar actitudes y valores considerados de especial importancia, entre ellos la educación ambiental (Miranda López, 2010). Aunado a ello, la SEP inició un proceso de actualización y generación de materiales de apoyo para los profesores de primaria, en el cual se incluyó la *Guía para el Maestro sobre Medio Ambiente, Educación Primaria*, cuyo objetivo fue proporcionar a los profesores de grupo una propuesta para integrar los contenidos de ciencias naturales con el medio ambiente (Terrón, 2004).

Más adelante, a partir de la Reforma Integral de la Educación Básica (preescolar en 2004; secundaria en 2006 y primaria en 2009), y del impulso generado desde organismos nacionales e internacionales como UNESCO, Cecadesu y ANUIES, durante el período del *Decenio de Educación para el Desarrollo Sustentable* (2005 a 2014), a nivel federal se modificaron planes y programas de estudio del nivel básico de educación (preescolar, primaria y secundaria), incorporado la dimensión ambiental y la educación ambiental como uno de los contenidos transversales de relevancia social (Reyes *et al.*, 2016). La Reforma Integral de la Educación Básica, se planteó articular los tres niveles educativos preescolar, primaria y secundaria a través de ejes formativos que sirven como organizadores de las asignaturas, contenidos y secuencias curriculares entre grados y niveles educativos. De esta manera se homogeneizó el tratamiento de la educación ambiental en los tres niveles educativos de educación básica (Reyes *et al.*, (op. cit.). Por lo anterior, se puede concluir que al menos un esquema común está planteado para la educación ambiental en los tres niveles de la educación básica y en la educación media superior, todos con un enfoque común por competencias (Sánchez Martínez, 2012). Actualmente los contenidos de

educación ambiental se encuentran en diversas asignaturas, tanto de ciencias como de humanidades, que forman parte de cuatro campos de formación:

- Lenguaje y comunicación
- Pensamiento matemático
- Exploración y comprensión del mundo natural y social
- Desarrollo personal y para la convivencia

La mayor cantidad de contenidos de EA se ubica en el campo de formación denominado *Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social*. Este campo integra diversos enfoques disciplinarios relacionados con aspectos biológicos, históricos, sociales, políticos, económicos, culturales, geográficos y científicos. En primero y segundo grados, se ofrece la asignatura *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad*, cuyo propósito es se familiaricen e interesen en los factores que conforman su entorno general, entre los cuales se encuentran los relativos al mundo natural. En tercero de primaria, en la asignatura denominada *La Entidad Donde Vivo*, se espera que los estudiantes generen y fortalezcan su sentido de pertenencia a la entidad en donde radican, a través del conocimiento de los componentes de su entorno. En las asignaturas de *Ciencias Naturales* y de *Geografía* (de cuarto a sexto grado de primaria), asignaturas a las que por su naturaleza se asocia el estudio de la biodiversidad, hay contenidos explícitos relacionados con la educación ambiental, tanto en primaria como secundaria, así como en la asignatura de *Formación Cívica y Ética* que comenzó en el ciclo escolar 1999–2000 en secundaria y en 2008 en primaria. El objetivo de la asignatura de *Ciencias Naturales* es aproximar a los alumnos a los quehaceres científicos, así como a los fenómenos naturales y otorgar herramientas que permitan tomar decisiones responsables, relativas a la salud y al ambiente, además de visualizar la injerencia que el quehacer científico tiene en beneficio del desarrollo social. Por su parte, la asignatura de *Geografía* tiene por objetivo que comprendan la relación que los factores naturales, sociales, culturales, económicos y políticos tienen dentro de su comunidad, tanto a nivel nacional como global, para que los alumnos generen su propia identidad comunitaria y valores de sensibilización ante los problemas sociales, así como una actitud de cuidado del ambiente natural.

En secundaria, la educación ambiental se aborda principalmente en el programa de *Ciencias 1* (biología), donde se trabajan diversas temáticas, como la biodiversidad y su distribución en México, la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sustentable. Aunado a ello, para primer grado de secundaria se creó a partir de 2006 la *Asignatura Estatal de Educación Ambiental* y actualmente 19 entidades federativas cuentan con ella (Baja California no se cuenta entre éstas). Sin embargo, es importante considerar que se ha señalado que el nivel escolar menos atendido en materia de educación ambiental es el correspondiente a secundaria, “lo que significa que la formación ambiental de los jóvenes y adolescentes sigue siendo una relevante deficiencia que seguramente impactará negativamente en un futuro no lejano” (Reyes *et al.*, *op cit*). En 2007 se firmaron las Bases de Coordinación Semarnat-SEP, lo que supuso el establecimiento de un amplio grupo de trabajo, conformado por representantes de las diversas instituciones del sector ambiental y organismos afines, y varias dependencias de la SEP y se incorporó el enfoque de la Educación Ambiental para la Sustentabilidad (EAS) en los documentos normativos de la educación básica (SDSEM, 2014). Por otra parte, la SEMARNAT a través del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) diseñó la iniciativa *Escuela Verde* (Programa de Certificación Ambiental de Escuelas), con el propósito de promover que las escuelas de educación básica impulsen acciones integrales de gestión ambiental con la participación de la comunidad educativa, para contribuir a disminuir su impacto en el ambiente y al desarrollo de una ciudadanía ambientalmente responsable. Esta iniciativa se impulsó en forma conjunta con la SEP y las autoridades educativas locales y se componía de cinco líneas de acción, entre las cuales no se encontraba la biodiversidad de manera explícita. El programa tuvo buenos resultados, pero con el pasado cambio de gobierno desapareció. Por otra parte, en algunos casos se logró impulsar algunas campañas que permiten la vinculación de la escuela con los esfuerzos que realizan las autoridades municipales, como ocurre en las efemérides ambientales.

En síntesis, en cuanto a la forma en que está planteada la reforma educativa actual (que es fundamentalmente laboral y administrativa), de acuerdo con Reyes *et al.* (*op cit.*), no cabe la posibilidad de una organización distinta del currículo, y en cuanto a los enfoques y

contenidos ambientales de la educación básica, mencionan que aunque se aprecian avances en materia curricular, éstos son parciales y es importante considerar que existen importantes limitantes:

- En los planes y programas de estudio sigue predominando una visión fragmentada de la realidad: predomina una visión parcial y limitada al contenido que maneja cada ciencia o disciplina del conocimiento y la enseñanza aún está muy centrada en campos específicos de conocimiento, privilegiando español y matemáticas, con pocas interrelaciones con las otras asignaturas.
- El enfoque en general es abstracto y no se ha consolidado un enfoque crítico e intercultural, ni una transversalización plena de los contenidos
- La complejidad del sistema no siempre se comprende, al quedar la dimensión social y económica "aislada" del contenido, pues se sigue sólo considerando el aspecto ecológico de vegetación, fauna y ecosistemas.
- En la mayoría de los casos se maneja un enfoque informativo (contenidos ecológicos y énfasis en los problemas del deterioro ambiental y énfasis en remediación) y no de formación ambiental.
- Se ha reducido considerablemente el abordaje de lo ambiental a aspectos administrativos, normativos y de infraestructura (promoción de sistemas de manejo ambiental)
- Se deja la impresión de que las soluciones científicas y técnicas pueden resolver en buena medida los problemas ambientales.
- No se hacen referencias explícitas y firmes sobre la necesidad de establecer responsabilidades diferenciadas en el deterioro ambiental (diferentes niveles de participación)
- En secundaria, la incorporación de los contenidos ambientales es incompleta, dado que el conocimiento, dividido en materias, no permite la integración o articulación que demanda la perspectiva ambiental.

A partir del análisis detallado del contexto curricular formal de la educación básica y la educación ambiental, Reyes *et al.* (op cit) emiten una serie de recomendaciones al respecto:

- Reforzar el enfoque de proyectos para dar mayor transversalidad al tratamiento de los temas ambientales (producir guías para la elaboración de proyectos que vinculen la escuela con la comunidad, que incluyan ejemplos de experiencias exitosas).
- Actualizar el currículo con las nuevas aproximaciones de la ciencia contemporánea que ha creado interdisciplinas que eliminan barreras entre ciencias naturales y sociales.
- Generar un estudio y una recomendación a la SEP para que en próximas reformas se tenga una propuesta que proporcione mayor transversalidad a los contenidos curriculares ambientales.
- Incorporar con mayor intensidad en los centros escolares el conocimiento y la relación práctica con sus entornos político administrativos a través del reforzamiento de la gestión ambiental escolar:
- Generar una estrategia que vincule a la educación formal y no formal en la educación ambiental.
- Modificar el currículo de la secundaria para que el entorno de los alumnos sea un instrumento privilegiado de enseñanza-aprendizaje.

En síntesis, la incorporación de la dimensión ambiental y de los contenidos en los programas de la educación básica se reconocen como avances significativos en materia de educación ambiental, pero también se ha señalado que hay diversas limitantes, como el hecho de que no se ha alcanzado un enfoque integral y suficientemente transversal. Se ha dicho que esto tiene que ver con que la educación ambiental aún es un campo en construcción, y con que la política educativa no asume a la EA como parte de la formación integral de los individuos ni lo ambiental con una perspectiva crítica que denuncie y señale las causas de fondo (políticas, económicas, sociales e históricas) de la problemática ambiental (Semarnat, 2006).

3.2.1.2 Regionalización del currículo

En cuanto a la regionalización de contenidos, debido a la falta de fondos, la carencia de cuadros técnicos y el desinterés político, no se han logrado avances significativos al respecto, salvo algunas experiencias locales pero que son casos aislados: “queda la convicción de que en todos los niveles educativos resulta indispensable ampliar y profundizar los esfuerzos, pues los resultados han sido insatisfactorios” (Reyes *et al.*, 2016: 41). En general, en el sistema educativo formal no se aprovecha el entorno inmediato a los centros escolares como instrumento didáctico (por dificultades presupuestales y logísticas, pero

también por deficiencias de planificación y por comodidad institucional), y sólo se realizan actividades esporádicas circunscritas a las efemérides ambientales (*Día del árbol o del agua*). Con relación a esto, la ausencia de contenidos regionales y locales en la currícula nacional, ha producido un aprendizaje poco significativo para los alumnos, dado que no hay una apropiación cognitiva y afectiva de los ecosistemas locales. Por lo anterior, una necesidad existente es que la educación escolarizada contemple, como uno de sus elementos, el conocimiento del contexto inmediato. Para que los contenidos regionales sean incorporados, los autores señalan que se requiere que los trabajen instancias intermedias de las secretarías de educación estatal y en cada centro escolar, mediante la elaboración de monografías y otros documentos que recojan información socioambiental de su entorno. En ese sentido, por parte de algunas secretarías de educación de los estados, en los últimos años se han desarrollado algunas propuestas de producción de materiales de comunicación y capacitación. Así, dentro del contexto educativo formal, Reyes *et al.* (*op cit.*) mencionan como indispensable que se produzcan guías que faciliten a los docentes la realización de monografías estatales o regionales, en las cuales se rescate la historia ambiental y se registre y analice el manejo de recursos y la calidad de vida del entorno inmediato de las escuelas. También proponen la realización de diagnósticos de implementación de proyectos educativos y de gestión educativa ante autoridades municipales.

3.2.1.3 Formación y práctica docente

En cuanto a la formación y práctica magisteriales, en la reforma actual se planteó que éstas representan un recurso estratégico por lo que se incorporaron actividades de formación en educación ambiental en los cursos de actualización de educación básica, y se ofrecieron algunos diplomados con valor escalafonario y de carrera magisterial (Reyes *et al.*, *op cit.*). Sin embargo, los cursos para el magisterio no han incorporado con suficiencia referentes teóricos que permitan a los docentes un análisis crítico de la realidad, y los maestros de educación básica “reconocen que no se sienten con la suficiente capacitación para abordar de manera apropiada su labor como educadores ambientales”. En ese sentido, una prioridad del sistema educativo es generar un esquema formativo de docentes y directivos que les permita contar con sólidos sustentos teóricos y metodológicos, les permita conocer las características sociales y ecológicas de su entorno, y les permita relacionar críticamente lo

local y lo global (Reyes et al., op cit.). En particular, un problema estructural generado por el currículo escolar en secundaria es que éste se encuentra fraccionado en materias, las cuales en ocasiones consisten en una hora por asignatura al día, lo cual dificulta, por ejemplo, el trabajo por proyectos (que se ha recomendado para trabajar los temas ambientales). Así, los maestros trabajan por hora-clase y no colegiadamente, con lo que es difícil concretar un proceso educativo-ambiental.

3.2.1.3 Estrategias didácticas

De acuerdo con Reyes *et al.* (op cit.), la incorporación del enfoque ambiental en la educación básica, no depende de la sola incorporación del tema en el currículo sino también en gran medida de las políticas educativas de cada institución y los procesos de transferencia del conocimiento o las estrategias didácticas empleadas por los docentes. En el balance de la educación ambiental realizado de 2005 a 2014 (Reyes *et al.*, op cit.), se ha visto que los profesores con otros enfoques y formación tienden a no incluir la complejidad ambiental y la interdisciplina durante la práctica docente, quedando solamente en la planeación académica, es decir, en el papel. Por lo que para que se desarrolle un enfoque educativo que promueva el desarrollo de aprendizajes significativos e interdisciplinarios, como se mencionaba arriba, se depende de la decisión del educador. Por lo anterior, se ha recomendado que se trabaje de forma colegiada, salgan del aula, experimenten en la realidad y tengan un fundamento metodológico que implique el desarrollo de un proceso crítico. También se ha sugerido que, al menos en un semestre, se inicie con un proyecto escolar interdisciplinario donde se obtenga un producto o actividad ambiental.

3.2.1.4 Materiales y recursos didácticos

En cuanto a la estructura y contenido de los libros de texto de primaria y secundaria, de acuerdo con Reyes *et al.* (op cit), se han realizado avances en relación con los anteriores (los actuales son más flexibles e integradores), aunque persiste en ellos una visión fragmentada, y un mensaje central en el currículo oculto de éstos es que el modelo de desarrollo dominante en la sociedad amerita correcciones sin mayores transformaciones. Aunado a ello, la vinculación entre ellos para alcanzar una visión integrada, sistémica y compleja de la realidad, es aún muy incipiente. Por otra parte, en algunos estados se han

generado diversas publicaciones de formación ambiental que dan cuenta de la situación en sus territorios (en el caso de Baja California aún no existe ninguna). Los casos de Michoacán y Chiapas resaltan, pues en dichas entidades se han elaborado guías para docentes y cuadernos de trabajo para toda la educación primaria, aunque su uso ha dependido de la gestión administrativa en turno.

3.2.2 Educación Ambiental en Baja California

En el sector gubernamental, el organismo con la mayor jerarquía estatal es la Secretaría de Protección al Ambiente (SPA), la cual organiza anualmente la “Expo Ambiente” —una feria dirigida particularmente al sector educativo—, así como foros, particularmente en el marco del Día Mundial de la Educación Ambiental. También organiza un programa de acopio de pilas (desde 2009); pláticas y talleres en instituciones educativas, en empresas y comunidades. En el ámbito municipal, los respectivos Departamentos de Educación Ambiental de los cinco municipios de B.C., organizan —en sus diferentes delegaciones— festivales ambientales y actividades de reforestación de parques, así como pláticas sobre manejo de residuos sólidos, cuidado y preservación de los recursos naturales, aprovechamiento del agua y cuidado de los mantos freáticos, y pláticas para que la comunidad “cuente con información necesaria sobre cuidado ambiental y preservación ecológica”.

Paralelamente, cada una de las direcciones de las Áreas Naturales Protegidas de la región, realiza diferentes actividades tomando en cuenta los temas que se tienen como prioridad atender de acuerdo a sus objetivos de conservación. En general, las ANP desarrollan materiales de difusión (p. ej. boletín electrónico *Insulario*, *Periódico de Los Niños* de Bahía de los Ángeles), muchas veces con la participación de las autoridades y profesores de las escuelas. Asimismo participan en ferias y organizan campañas de limpieza, así como eventos para celebrar la Semana Nacional de la Conservación. Ofrecen pláticas, talleres, salidas de campo, caminatas y recorridos (a humedales, islas, bosques, etc.) y concursos de dibujo, principalmente dirigidos a la población infantil de las comunidades y escuelas ubicadas dentro del ANP. Sin embargo, las áreas naturales protegidas en general cuentan

con escaso personal dedicado a actividades de educación ambiental o especializado en el área educativa. Aunado a ello, como resultado del reciente recorte de personal y de recursos a la oficina regional de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), las ANP de la entidad se vieron afectadas y uno de los programas perjudicados fue justamente el de Educación Ambiental. Además, de las siete ANP que hay en el estado, sólo una, el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir cuenta con un Centro Comunicación y Cultura para la Conservación.

Por su parte, algunas instituciones académicas y de investigación bajacalifornianas coordinan y llevan a cabo proyectos y programas específicos de educación ambiental. La Universidad Pedagógica Nacional, unidad Mexicali, desde 1993, desarrolla un Programa en Educación Ambiental, que incluye una maestría y diplomado en educación ambiental. Su trabajo está principalmente dirigido a profesores en servicio y su objetivo central es desarrollar talleres en comunidad (Ramírez Acosta *et al.*, 2010). Aunque se han generado contactos con las Áreas Naturales Protegidas, han tenido poca vinculación con el resto del sector ambiental bajacaliforniano. Dentro de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) *campus* Ensenada, la Facultad de Ciencias, mantiene un programa constante que vincula a la sociedad con la ciencia a través de eventos en los que participan estudiantes e investigadores en actividades de difusión y divulgación científica, además de participar a nivel regional en ferias ambientales como es el Día Mundial del Medio Ambiente y Expo-Ambiente. También brinda servicio a la comunidad, ofreciendo recorridos guiados al bioterio y jardín botánico de la Facultad (González Moreno, 2006). Por otra parte, El Colegio de la Frontera Norte mantiene un programa educativo en *Ecoparque*, un área ubicada en la ciudad de Tijuana (Reyes, 2008), que consiste en visitas guiadas durante las cuales se reflexiona sobre el aprovechamiento del agua residual y los recursos hídricos, además de talleres sobre tratamiento de aguas negras, usos del agua, composta, reciclaje, desechos sólidos y reforestación.

Finalmente, de acuerdo con el *Plan de Educación, Capacitación y Comunicación Ambiental para el Estado de Baja California* (PECCA-BC) (2007), existe evidencia de que, aunque presentan carencias en términos de recursos financieros y técnicos, así como en personal

especializado en educación ambiental, las organizaciones de la sociedad civil participan intensivamente y llevan el liderazgo en materia de educación ambiental en Baja California. El Proyecto Fronterizo de Educación Ambiental A.C. (PFEA), Proyecto Biorregional de Educación Ambiental (PROBEA), Fundación La Puerta, PRONATURA, Pro Esteros, el Grupo de Ecología y Conservación de Islas (GECI) y La Red Calidad de Vida en Ensenada, B.C., con sus organizaciones afiliadas, así como organizaciones civiles de ecoturismo (p. ej. Indómita, A.C.), son organizaciones de la sociedad civil que desarrollan proyectos educativos desde hace al menos diez años. Algunos de dichos programas han desarrollado currículos sobre especies emblemáticas (p. ej. la branta/ganso canadiense) o ecosistemas locales (p. ej. humedales), y materiales didácticos (juegos sobre ciertos ecosistemas, libros de colorear, etc.), o realizan caminatas en áreas naturales o en senderos interpretativos (p. ej. Rancho Las Piedras A.C. Tecate). En general se encuentran orientados a segmentos específicos, sobre todo a maestros y escuelas (con programas de capacitación para profesores y alumnos del sistema de educación básica), y a comunidades específicas (como las insulares, pescadoras o rurales), aunque también tienen actividades didácticas o de difusión dirigidas al público en general. Por otro lado, existe una larga tradición de vinculación y sinergias entre las organizaciones de la sociedad civil de ambos lados de la frontera con instancias de gobierno estadounidense, las cuales aportan recursos humanos, materiales y financieros, a los esfuerzos de educación ambiental en Baja California (El Museo de Historia Natural de San Diego/PROBEA, Pro Península, Wildcoast, EPA, TerraPeninsular, Consejo de Educación Ambiental de las Californias, Coalición Fronteriza de Educación Ambiental/Border Environmental Education Coalition, (SEMARNAT PECCA-BC, 2007).

3.2.2.1 Educación Ambiental en el Sistema Educativo Estatal de Baja California

El Sistema Educativo Estatal de Baja California (SEE-BC) tiene a su cargo los programas educativos de nivel básico. En el estado, el grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más, es de 9.7 años, es decir que equivale a la educación básica (COPLADE, 2015-B). De acuerdo con los principales resultados de la Encuesta Intercensal (INEGI, 2015), en el estado se han hecho esfuerzos significativos para alcanzar la cobertura

universal en educación básica. Se calcula que el 96.9% de la población de 6 a 14 años va a la escuela. Es decir, en Baja California la mayor parte de la población infantil recibe educación primaria y secundaria, por lo que dichos niveles resultan un componente determinante en la conformación cultural de la sociedad bajacaliforniana.



Figura 3. Asistencia y movilidad escolar por grupos de edad en Baja California. Fuente: INEGI (2016).

Tabla 2. Niños que cursan primaria y secundaria en Baja California.

Fuente:

Nivel educativo	Número de niños	Porcentaje con respecto a la población total de BC
Primaria (6 a 11 años)	385,387	12%
Secundaria (11 a 14 años)	196,704	6%
Total	582,091	17.5%

Fuente: Sistema Nacional de Información de Escuelas, SEP (2017).

Tabla 3. Cantidad de escuelas (públicas y privadas), alumnos y docentes por **municipio**, en educación **primaria**, durante el ciclo escolar 2015-2016.

Municipio	Escuelas (públicas y privadas)	Alumnos	Docentes	Escuelas públicas
Ensenada	353	60,670	2,454	327
Mexicali	491	106,118	4,167	425
Tecate	71	12,152	501	65
Tijuana	677	193,158	7,016	493
Playas de Rosarito	58	13,289	495	46
Baja California	1,650	385,387	14,633	1,356

Fuente: Sistema Educativo Estatal (2015-2016) y Sistema Nacional de Información de Escuelas, SEP (2017).

Tabla 4. Cantidad de escuelas (públicas y privadas), alumnos y docentes por **municipio**, en educación **secundaria**, durante el ciclo escolar 2015-2016.

Municipio	Escuelas (públicas y privadas)	Alumnos	Docentes	Escuelas públicas
Ensenada	149	30,140	2,175	129
Mexicali	182	55,564	4,591	150
Tecate	25	6,269	464	23
Tijuana	286	97,784	6,183	182
Playas de Rosarito	28	6,947	502	18
Baja California	670	196,704	13,915	502

Fuente: Sistema Educativo Estatal (2015-2016) y Sistema Nacional de Información de Escuelas, SEP (2017).

Tabla 5. Cantidad de escuelas públicas, alumnos y docentes de educación **primaria**, en cada una de las **localidades** (ciudades) que son las cabeceras municipales de Baja California.

Localidad (ciudad)	Escuelas Primarias	Alumnos	Docentes
Ensenada	110	26,866	1,051
Mexicali	233	64,545	2493
Tecate	30	7,029	282
Tijuana	406	128,267	4,622
Playas de Rosarito	26	8153	284

Fuente: Sistema Nacional de Información de Escuelas, SEP (2017).

Tabla 6. Cantidad de escuelas públicas, alumnos y docentes de educación **secundaria**, en cada una de las **localidades** (ciudades) que son las cabeceras municipales de Baja California.

Localidad (ciudad)	Escuelas Secundarias	Alumnos	Docentes
Ensenada	35	15,072	1,053
Mexicali	85	35,608	2,791
Tecate	10	4,012	285
Tijuana	139	67,702	3,954
Playas de Rosarito	10	4,768	311

Fuente: Sistema Nacional de Información de Escuelas, SEP (2017).

De acuerdo con el PEACC-BC el discurso que maneja el SEE es “el querer incorporar el concepto de desarrollo sustentable en la educación formal que imparten a los estudiantes de los distintos niveles”. Dado que en el estado hay una amplia cobertura en todos los niveles educativos, el diagnóstico considera que eso representa una oportunidad para realizar acciones y actividades de educación ambiental.

Por otra parte, el diagnóstico subraya la presencia en B.C. de una amplia variedad de actores sociales que han adoptado el importante papel de educadores ambientales. En ese sentido destaca que las organizaciones de la sociedad civil participan intensivamente y llevan el liderazgo en materia de educación ambiental en Baja California y que “la educación no formal viene a enriquecer la labor del sistema escolarizado que a la fecha carece de los recursos humanos y económicos necesarios para realizar dicha actividad con la extensión que se requiere” (Semarnat, PEACC-BC, 2007).

4 MARCO TEORICO

En el presente capítulo se describen los conceptos que serán utilizados como referente teórico para el desarrollo de la investigación. Además, se explica cuál es el posicionamiento acerca de los propósitos de la educación en torno a la biodiversidad local.

4. 1 EDUCACIÓN Y BIODIVERSIDAD

Tradicionalmente, el campo educativo relativo a la temática de la biodiversidad surgió asociado al campo de la conservación, por lo que se le ha denominado *educación para la conservación de la biodiversidad*. Sin embargo, desde su origen, de acuerdo con Núñez y Barahona (2005), han existido problemas en su conceptualización relacionados por una parte con el origen y desarrollo del concepto de biodiversidad (ver Anexo 1, y por la otra, con el origen y desarrollo del propio campo de la conservación. A partir del establecimiento de la *Convención para la Diversidad Biológica*, en 1993, en la cual se formalizó el concepto de *biodiversidad* y la preocupación internacional por la pérdida de biodiversidad a nivel global, la *educación para la biodiversidad* surgió como la continuación de la vertiente denominada *educación para la conservación* (González, 2002). Sea como se le denomine, puede decirse que la *educación para la conservación de la biodiversidad* presenta una gama amplia de vertientes, objetivos y prácticas muy diversas —de acuerdo con los propios educadores y los contextos en que las desarrollan—, las cuales se ha dicho que muchas veces carecen de fundamentos teóricos consolidados (Hungerford, 2010, citado en Saito, 2013: 14). Esta gama de vertientes puede ser resumida en tres principales (Saito, 2013; Castillo y González, 2009; González, 2002) *educación sobre la naturaleza (o el ambiente o la biodiversidad)*, *educación en la naturaleza (o en el ambiente)* y *educación para la naturaleza (o el ambiente o la biodiversidad)*.

La primera vertiente (que en inglés se denomina *environmental literacy* y que se traduciría como “alfabetización ecológica”), se aboca principalmente (aunque no únicamente) a transmitir información científica del tema, pues se basa en la suposición de que la falta

de conocimiento ecológico es la principal causa de que las personas afecten el entorno (Saito et al. 2011). Esta vertiente ha sido la más frecuente, especialmente en los ambientes de educación formal, particularmente desde el enfoque de la enseñanza de las ciencias en el que se ha privilegiado su inserción como contenido curricular y bajo la perspectiva de solución de problemas (Castillo y González, 2009). Sin embargo, “el énfasis en la solución de problemas soslaya o minimiza la perspectiva preventiva que es sumamente importante en la educación ambiental, sobre todo cuando los principales propósitos pedagógicos no remiten a la adquisición de habilidades cognoscitivas, sino a la construcción de actitudes y valores”, (González Gaudiano, 2002: 12) aunado a que en muchas ocasiones el “énfasis catastrofista o apocalíptico que se ha dado a algunos programas o la sobresaturación de información, ha generado conductas reactivas, desinterés, desesperanza y resistencia a la participación” (González Gaudiano, 2003: 251).

La segunda vertiente, de *educación en la naturaleza*, o *educación en y acerca de la naturaleza*, se basa en desarrollar una apreciación de la naturaleza a través de experiencias directas (generalmente conceptualizada como espacio natural prístino) y del desarrollo de emociones, con el fin de generar un sentido estético de la naturaleza (González, 2002). Esta vertiente se fundamenta en el argumento de que la urbanización ha distanciado a las personas de los ecosistemas que las sostienen, y que el desarrollo de vínculos afectivos y la cercanía con la biodiversidad pueden generar amor, el cual a su vez conlleva a comportamientos ambientalmente más responsables (Saito, 2013). Dentro de esta tendencia se ubican las, antes señaladas, tesis de Kahn (2002), Louv (2005) y Miller (2005) con sus propuestas respecto a lo que denominan de *Amnesia ambiental generacional*, *Síndrome (o trastorno) por déficit de naturaleza* y *Extinción de la experiencia*, las cuales han generado una fuerte influencia en el campo de la educación ambiental, sobre todo en el mundo anglosajón. En síntesis, esta vertiente promueve el acercamiento y las experiencias directas en entornos no desarrollados por el hombre, de preferencia prístinos, para desarrollar capacidades afectivas y actitudes ambientalmente responsables, aunadas a las capacidades cognitivas en torno al tema.

Aunque estas dos principales corrientes de educación formal para la conservación son las que han dominado, especialmente la educación *sobre* la naturaleza o biodiversidad (Castillo y González, 2009), sus enfoques han sido criticados por diversos autores (Calvo y Gutiérrez, 2007; Saito, 2013; Castillo y González, 2009). Entre otros, Saito (2013) sostiene que, aunque debe tomarse en cuenta la importancia de la información científica, ésta será limitada si se le emplea de forma aislada y no como parte de un campo más amplio de educación ambiental cuyo objetivo no es sólo informar o concientizar, sino ser un proceso socialmente relevante e interdisciplinario. Por su parte, González (2002) señala que el enfoque dominante ha sido el de educar para preservar organismos y no procesos. Aunado a ello, diversos estudios han mostrado cómo el conocimiento por sí mismo, aunque en muchos casos puede influir y es muy relevante, no es factor infalible para generar cambios de comportamiento (Wals et al. 2014): “no hay una correspondencia directa entre la alfabetización ecológica y los comportamientos y actitudes proambientales” (Saito, 2013: 17). De acuerdo con González (2002: 82), este tipo de educación reduce lo educativo sólo a lo instrumental: “en esta perspectiva, el conocimiento se concibe como información y no como un proceso a construir, sino como una mercancía a consumir. Son esos proyectos de corte informativo o lúdico con actividades dirigidas a sensibilizar al público”, pero que en realidad no están contribuyendo a prevenir o mitigar el problema en cuestión, por ejemplo, proyectos educativos que logren poner en marcha las medidas necesarias para alcanzar capacidades de autogestión. En términos generales “soslayan la dimensión social de los problemas ambientales lo que impide al sujeto de la educación reconocerse como parte de los mismos, además de vincularlos a su vida cotidiana” (Castillo y González, 2009: 13).

La tercera vertiente, de *educación para la naturaleza*, incorpora enfoques de conservación pero incorporando la dimensión cívica, la formación ciudadana, la educación moral y ética, así como la dimensión política y el desarrollo rural. De esta forma, la *educación para la naturaleza* se basa en postulados de pedagogía crítica que promueven la participación y toma en cuenta las características ecológicas y culturales propias de cada región (Castillo y González, 2009), es decir, coincide y, en muchas ocasiones, surge del enfoque general de la educación ambiental.

En este trabajo, nos adherimos a la postura de Saito (2013) quien señala que el problema en la discusión de cuál de los tipos de educación para la conservación de la biodiversidad es el adecuado, crea una falsa disputa y conlleva a una polarización del tema. En realidad, más que oposición deberían considerarse como enfoques integrales y complementarios (Saito, 2013). De la misma manera, Castillo considera poco constructiva la crítica que se hace a la educación ambiental que da énfasis a la ecología, pues “curiosamente, desde la investigación ecológica una de las mayores preocupaciones sigue siendo el precario entendimiento de la sociedad sobre los principios básicos del funcionamiento de los ecosistemas; de los procesos que mantienen la vida sobre el planeta y sobre nuestra dependencia de los recursos y servicios que nos “brindan” los ecosistemas. Y la relación de este débil entendimiento social con la toma de decisiones sobre los sistemas naturales y que causa problemas graves —a veces irreversibles—, en los niveles local, regional y global” (Castillo, 2002: 166.). De esta forma, consideramos que tanto educar *sobre* como *en* la biodiversidad, aunque han sido calificados de ingenuos, naturalistas románticos o no relevantes socialmente (Sauvé, 1999; Navarro-Pérez y Tidball, 2012), son aspectos fundamentales que no deben dejarse de lado.

En este trabajo, nos adherimos al posicionamiento de Hiroo (2013) quien, al realizar una revisión de la relación entre *educación ambiental* y *educación para (la conservación de) la biodiversidad*, propone, ante la aparición de ésta última, considerarla más bien un tema que forma parte de la educación ambiental. Hiroo sustenta su proposición en el hecho de que la educación ambiental, aunque campo aún en construcción, ha atravesado ya todo un trayecto histórico en el que incluso ha tenido que defender su existencia ante la irrupción del término de *educación para el desarrollo sustentable*. Con lo anterior queremos decir que en este trabajo, no visualizamos al tema de la biodiversidad a partir del enfoque de la conservación y de la de la pérdida de biodiversidad, sino como un tema del campo de la educación ambiental.

4. 2 EDUCACIÓN AMBIENTAL

En este trabajo, y sin hacer un recuento de la trayectoria histórica del campo de la Educación Ambiental (para lo cual hay diversas y muy detalladas revisiones), asumimos a la educación ambiental como un campo educativo surgido como respuesta ante la crisis ambiental y civilizatoria global, orientado a favorecer la comprensión de la complejidad socioambiental y promover “la formación de individuos y grupos sociales con conocimientos, habilidades, sentimientos, valores y conductas favorables para la construcción de un nuevo paradigma social caracterizado por pautas de convivencia social y con la naturaleza que conduzcan a la sustentabilidad política, económica y ecológica” (Semarnat, 2006: 36). Aunque el término de sustentabilidad puede entenderse de muy distintas maneras y, dada su amplitud, es tema de debate, aquí seguimos el enfoque que considera que:

“La sustentabilidad implica el cuestionamiento y la reconstrucción de todos los elementos (éticos, sociales, políticos, económicos, ecológicos) que otorgan sentido a las sociedades humanas y a su relación con su entorno natural. En su versión más progresista, enmarcada en un pensamiento crítico y asumida sobre todo en América Latina (Sosa, poner fecha), implica una nueva radicalidad social, en la que la justicia social y la equidad económica son dimensiones paralelas y de igual importancia que la ecológica. Las dimensiones humana, espiritual, comunitaria y cultural son consideradas como ejes relevantes. Emplea un enfoque de gestión integrada en el manejo de los ecosistemas y le otorga relevancia al concepto de glocalidad, que implica el desarrollo dialéctico de esfuerzos en el nivel local y en el global” (Semarnat, 2006: 31).

A partir de lo expuesto por SEMARNAT (2005) y Reyes et al. (2016), y siguiendo sus planteamientos, aquí se considera que bajo esta perspectiva —en la que el concepto de sustentabilidad hace alusión a un nuevo paradigma de vinculación sociedad-naturaleza—, la educación ambiental trasciende de fungir como transmisora de conocimiento ecológico a:

- a) Incorporar una visión sistémica y compleja que reconoce que la importante lucha por conservar los ecosistemas no puede aislarse del contexto económico, político y social. Es decir, no se reduce al síntoma del deterioro ecológico, sino que es

capaz de buscar las causas de fondo para contrarrestarlas. Con ello se reconoce que los problemas relacionados con el deterioro de los ecosistemas contienen un carácter estructural que no puede obviarse en la realización de los proyectos educativos. En ese sentido, desde esta visión se considera necesario hacer un reconocimiento explícito y crítico sobre la causa central de la profunda crisis civilizatoria que se enfrenta: el modelo urbano agro-industrial y las políticas neoliberales que lo impulsan.

- b) Incorporar una pedagogía ambiental, bajo el marco de teorías interpretativas críticas, especialmente el constructivismo, que plantee: 1) los fines últimos de la educación al replantearse el lugar de los humanos en la naturaleza, 2) procesos pedagógicos que trascienden metodologías de la enseñanza-aprendizaje en el aparato escolar, para abrirse a un contexto más amplio social y 3) prácticas educativas propias.
- c) Generar procesos de creación o fortalecimiento de actores sociales que defiendan principios como la equidad, la justicia social y la democracia, con base en una propuesta distinta de sociedad. Es decir, procesos de educación ambiental que apuesten al empoderamiento de la ciudadanía y al desarrollo de las capacidades para la autogestión.
- d) Incorporar formas distintas de conocer el mundo, que no necesariamente están fundamentadas en los procedimientos racionales de la denominada ciencia normal, y asumir que la educación ambiental debe ser promotora del diálogo de saberes como mecanismo de convivencia respetuosa entre posiciones plurales.

De esta manera, la postura de una educación ambiental sistémica, compleja, crítica, ética y dialógica, en el marco de la globalización, nos permite entender dónde nos encontramos posicionados y nos incita a pensar en un proyecto como sociedad, no como individuos. Este enfoque de educación ambiental, se enmarca en una ética ambiental que incorpora una dimensión de justicia social y que prioriza los valores de la solidaridad y equidad socioambiental, y nos exhorta a llevar a cabo una educación que, más que atender a principios utilitaristas (“no despilfarres el agua”, “ahorra energía eléctrica”, etc.), promueve en primera instancia la justicia y equidad social, así como el desarrollo de una ciudadanía crítica y democrática que sepa valorar y luche por lo que *no es vendible* (Díez Gutiérrez, 2009): la libertad, el enriquecimiento intelectual y cultural, los saberes filosóficos, críticos

y culturales, el sentido artístico, la ética, la justicia social y, por supuesto, entrelazado con todo ello, el mundo natural que nos sustenta.

4.2.1 Dimensiones Ambientales y Enseñanza de la Biodiversidad

Desde la perspectiva ambiental compleja remarcada arriba, es necesario evitar enfoques puramente disciplinarios que no incorporan la existencia de otros saberes o la importancia del contexto cultural, entre otros aspectos. Retomando esto y lo expuesto más arriba, podemos decir que hay una serie de dimensiones que son necesarias de abordar al planear los contenidos de una propuesta educativa integral e interdisciplinaria de la enseñanza de la biodiversidad, si es que nos posicionamos bajo el marco de la educación ambiental. En caso contrario, corremos el riesgo de realizar proyectos que sean conceptualmente limitados y que no trasciendan más allá de “informar” sobre ciertos aspectos puntuales de la biodiversidad. A partir de la propuesta expuesta en la *Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en México* (2006), aquí se destacan las siguientes dimensiones:

- a) Científica: conocimiento y estudio de los procesos ecológicos y evolutivos de la biodiversidad, así como de los patrones espaciales de la biodiversidad
- b) Ética: análisis de las condiciones de justicia social relacionada con la biodiversidad; identificación clara de los procesos causales de la problemática de la pérdida de biodiversidad y los actores involucrados o responsables de ésta
- c) Estética: generación de valor estético de la biodiversidad, a través de elaborar o percibir representaciones artísticas de la biodiversidad
- d) Histórica y cultural: conocimiento y análisis de la forma en que, a través de la historia y en el momento actual, los distintos grupos humanos de una región definen, interpretan y se relacionan con su biodiversidad, y qué significados le otorgan
- e) Económica y política: conocimiento y análisis de los factores económicos y políticos implícitos en el uso de la biodiversidad, así como las influencias geopolíticas que afectan la biodiversidad

4. 3 CURRÍCULUM ESCOLAR

El *currículum* determina los objetivos y los contenidos a enseñar, así como la forma en que deben darse las prácticas educativas, en cada uno de los niveles y las instituciones del sistema educativo (Gvirtz y Palamidessi, 1998). Precisamente, dado que actualmente el instrumento central que emplea el sistema educativo público para organizar y desarrollar sus funciones educativas sigue siendo el *currículum*, a continuación haremos un esbozo teórico de dicho tema, que viene a ser el objeto de análisis de la presente investigación.

Existen muy diversas concepciones pedagógicas acerca del *curriculum*, (Gvirtz, y Palamidessi, 1998). De acuerdo con Díaz Barriga (2017), el currículum es una disciplina de las ciencias de la educación conformada a principios del siglo XX en Estados Unidos. Nace de la mano de la industrialización y del pensar cómo se necesita formar a las personas para que tengan empleos que conlleven a la nación a la productividad. Precisamente, el currículum surge después de la aparición del estado nacional para defender los intereses nacionales a través de lo que el estado puede proyectar por medio de su sistema educativo. Actualmente se ha conformado una disciplina internacionalizada y cosmopolita alrededor del estudio del currículum, al cual se considera en sí como una hipótesis de formación, es decir, un supuesto de que el alumno al concluir el proyecto educativo va a cumplir ciertos propósitos de formación. Siguiendo a Díaz Barriga (2017), se puede visualizar al currículum desde tres ámbitos:

- 1) Como *Plan y Programas de Estudio*: Se refiere a qué seleccionamos y cómo lo organizamos (el criterio de selección y organización de contenidos) y debe fundamentarse en un diagnóstico de necesidades, dependiendo de las condiciones de cada caso particular. Es importante considerar que existen normativas nacionales e institucionales que orientan la estructura de los Planes y Programas de Estudio, mismas que no se pueden hacer de lado y que forzosamente se tienen que atender. A esta denominación del currículum también se le conoce como *currículum formal* dado que se refiere a una propuesta institucional. Aquí es

importante considerar que el currículum nace en contraposición a la relación pedagógica que se da en cada aula de forma diferenciada, es decir, no piensa propiamente en la condición de aula pues la considera de manera homogénea. De acuerdo con Gvirtz, y Palamidessi (1998), el currículum así se concibe como un modelo para la práctica o como una prescripción (unificada, sistemática, oficial, y escrita) de lo que se debe transmitir y lo que se debe hacer en la escuela, y la práctica pedagógica es concebida simplemente como una aplicación.

- 2) Currículo como *prácticas educativas* que realizan docentes y alumnos (o “práctica curricular”): Este ámbito del currículum tiene que ver con la forma en que cada docente interpreta lo que tiene (o puede) trabajar de acuerdo a su programa, pues la búsqueda del currículum es hacia la homogeneidad, pero la realidad de cada sujeto de la educación le imprime una experiencia singular. Propiamente, el contacto entre profesores/alumnos establece la posibilidad de la práctica y tiene relación con: el estilo docente de trabajo, los saberes docentes y sus intereses cognitivos; los conocimientos previos y formas de aprendizaje de los alumnos, sus intereses cognitivos, su compromiso y su responsabilidad
- 3) Como expresión de una *política cultural* en un momento dado: Tiene que ver con que cada época hace énfasis en determinado tipo de contenidos y en la necesidad de mostrar ciertas habilidades. Por ejemplo, desde que la OCDE publicó su informe de competencias para la vida (2001, 2004), emergieron los currículos basados en competencias. Al respecto, es importante tener en cuenta, para el caso de nuestro proyecto, que, aunque dicha política cultural (de educación basada en competencias) es debatible, es el proyecto cultural educativo en el que nos encontramos inmersos, y tomando en cuenta que no podemos abstraernos de éste, es importante encontrar nichos, dentro de él, a partir de los cuales se puedan generar procesos educativos con enfoque ambiental. En ese sentido, Díaz Barriga (2017) menciona que la crisis actual de la escuela no es sólo del currículum sino que existe un problema en la misma concepción de la educación del aparato

público. Ante el panorama curricular mexicano actual, y los dilemas de los contenidos ambientales transversales —como es el de lo ambiental—, el autor sugiere la posibilidad de incorporar dichos contenidos a aquellos disciplinares, cuando éstos lo permitan, así como a las actitudes permanentes en el salón de clase (por ejemplo, las actitudes ambientales que tienen que ver con el cuidado del recinto escolar, entre otros), pues señala que hay muchas formas en que la actitud hacia lo ambiental se puede favorecer desde el trabajo cotidiano.

De acuerdo con Gvirtz, y Palamidessi (1998), la primera concepción del currículum (como prescripción) fue transformándose durante las primeras décadas del siglo XX, a partir del *Movimiento de la Escuela Nueva* (con autores como John Dewey) que criticaba la concepción tradicional de currículum basado en las disciplinas científicas y académicas, sin contemplar centralmente al niño y las experiencias vivenciales de éste. A partir de este movimiento se expandió el concepto de currículum y apareció la *perspectiva sociológica del currículum*, que se preocupa por las funciones sociales que desempeña la educación, y las diferencias sociales que reproduce y que lo concibe como un modo de organización de la vida social en la escuela y una realidad institucional que moldea la experiencia de docentes y alumnos. Con ello aparecen nuevos conceptos como *currículum oculto* (conjunto de influencias formativas que la escuela ejerce sistemáticamente pero que no están explicitadas ni formalmente reconocidas, es decir, se incorporaron las experiencias de aprendizaje no intencionales o no planificadas por los docentes); *currículum prescripto o formal* es el programa o plan de estudios que incluyen objetivos de aprendizaje, organización y secuenciación de contenidos, actividades de aprendizaje y estrategias de enseñanza y modalidades de evaluación y distribución de tiempo. Éste se convierte en reglamento y manual de procedimientos, y es el que cada docente debe conocer y utilizar dado que en él se especifican las formas en que esos contenidos deben ser enseñados en la escuela; *currículum real, en acción o vivido* es la puesta en práctica del currículum formal en la práctica educativa y las experiencias emanadas de dicha puesta en práctica. En él intervienen varios factores como el capital cultural de maestros y alumnos, historias personales, conocimientos, valores, habilidades, actitudes y destrezas. El *currículum oculto* que es la forma como opera la escuela como institución social, que tipos de valores

y ejemplo predica, que críticas hace a la sociedad, etc. El *currículum evaluado* o lo que se evalúa y, finalmente, el *currículum nulo* o aquellas ideas, conceptos y valores que están escritos pero no se hacen por diversos motivos: problemas de tiempo, por preferencia del docente o por no ser evaluados. (Casarini, 1999; Gimeno, S. 1994).

En síntesis, aunque en las últimas décadas se han propuesto diversas nociones de curriculum, actualmente se reconoce que las tradiciones político-educativas que rigen en un determinado contexto, condicionan la selección, organización, distribución, transmisión y evaluación del contenido escolar que realizan los sistemas educativos, así como la manera en que se regulan las prácticas de enseñanza y la experiencia formativa de los alumnos (Sacristán, 1988). Así, de acuerdo con De Alba (1998), el curriculum es una propuesta político-educativa que sintetiza los elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) y que se encuentra vinculada a los proyectos políticosociales de los grupos dominantes. De esta forma, la cultura escolar contenida en el currículo dista mucho de ser un resumen representativo de la sociedad de la que surge y a la que pretende servir pues privilegia determinadas representaciones sociales y olvida y silencia otras (Díez, 2009: 238). En ese sentido, han aparecido otras propuestas de concepción del currículo, por ejemplo como un proyecto práctico de elaboración colectiva, o una hipótesis de trabajo en la que su desarrollo no es un proceso de implementación o de aplicación, sino un proceso de investigación y acción que promueve el intercambio de perspectivas entre todos los actores y que depende de las condiciones que definen la práctica escolar de cada escuela: “El currículo es la presión práctica de una filosofía y una metodología de trabajo que considera a los sujetos –docentes, padres, alumnos– como intérpretes activos de significados, capaces de comprender y modificar la red de relaciones sociales que los vinculan entre sí en el proceso de enseñar y aprender” (Gvirtz, y Palamidessi, 1998: 18). Pero esta forma de concebir el currículo implica pensar en grandes cambios en la estructura y la organización del trabajo escolar. Sin embargo, en países como México, de tradición educativa estatal centralista, la normativa legal, los contenidos a enseñar y su estructuración, los objetivos de aprendizaje y los métodos de instrucción, son formulados por las instancias nacionales y estatales del sistema educativo y no por las escuelas. Así, las decisiones que la escuela y el docente

pueden tomar son escasos. En países con dichas características, los cambios educativos suelen iniciarse con el reemplazo del currículum escrito y, muchas veces, la transformación se restringe a esa única dimensión (Gvirtz, y Palamidessi, op cit.).

En esta investigación nuestro análisis aborda el qué y el cómo de la enseñanza de la biodiversidad local, restringido al estudio de los textos oficiales, los Planes y Programas de Estudios, así como a los libros de texto oficiales y a las estrategias de enseñanza que emplean los docentes. Teniendo el marco de referencia presentado más arriba, los documentos de análisis representan el *currículum formal* que determina el qué debe enseñarse y el cómo debe hacerse, y las estrategias de enseñanza que emplean los docentes forman parte del *currículum real*. Sin embargo, es importante resaltar que, bajo el marco de referencia expuesto, éstos elementos por sí solos no equivalen al currículum en sí, pues como se ha planteado antes, considerarlos así sería una significación restringida pues la realidad escolar no se agota ni se resume en los documentos normativos ni en las estrategias docentes. Sin embargo, realizar un primer acercamiento a la comprensión del marco oficial que define el saber considerado como valioso en una sociedad (o el “saber autorizado”), al currículum que establece lo que se supone deben hacer y transmitir los maestros en sus aulas, y conocer la forma en que los docentes manifiestan aplicar dicho saber, son componentes importantes para análisis más amplios que estén dirigidos a pensar el currículum de educación básica como un proyecto práctico de elaboración colectiva que incorpora un enfoque educativo ambiental.

4.3.1 Componentes del *currículum*

Considerando aquí únicamente al *currículum formal*, como prescripción o proyecto que preside las actividades educativas escolares (y teniendo en cuenta que existen concepciones más amplias de currículum), Coll (1994) describe sus componentes como elementos relacionados entre sí, que pueden agruparse en las siguientes categorías:

- 1- El qué enseñar, conformado por los contenidos (conceptos, sistemas explicativos, destrezas, normas, valores, etc.) y objetivos (procesos que desea provocar, favorecer o facilitar)
- 2- El cuándo enseñar, que se refiere a la secuencia de acción que ordena los contenidos y objetivos
- 3- El cómo enseñar, que tiene que ver con la manera de estructurar las actividades de enseñanza/aprendizaje para alcanzar los objetivos
- 4- El qué, cómo y cuándo evaluar, que permite ver si las intenciones educativas son logradas y si es necesario realizar modificaciones

Debido a la necesidad de acotar esta investigación, aquí nos enfocamos solamente en el estudio del qué se enseña (los objetivos y contenidos planteados, únicamente en términos de temáticas y no de *tipo* de contenidos, como se describirá abajo) y en un aspecto del cómo se enseña o de las *prácticas educativas* (las estrategias didácticas únicamente). Abordar otros aspectos de la práctica educativa en torno a la enseñanza de la biodiversidad local, implicaría, por ejemplo, desarrollar estudios etnográficos que, por el momento, quedan fuera de nuestras posibilidades.

4.3.1.1 Qué enseñar: Objetivos y contenidos

Los objetivos educativos describen lo que se pretende lograr a raíz del acto educativo y se materializan a través de la selección de ciertos contenidos. Existen contenidos con un enfoque instrumental, que básicamente se refieren a los que sirven para desarrollar habilidades, o contenidos con un enfoque formativo, que se relacionan con aquellos que tiene que ver con la formación individual del ser humano (Coll, 1994). Aunque es necesario tener en cuenta que, tomando en cuenta lo anterior, los contenidos pueden agruparse en tres áreas básicas (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2002): conocimiento declarativo (*saber qué* o conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios), procedimental (*saber hacer* o *saber procedimental* o ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc.) y actitudinal (*saber ser* o desarrollo de actitudes y valores), para los efectos de la presente investigación, los contenidos se analizan únicamente como las temáticas o conjunto de asuntos o

cuestiones que trata el currículum prescrito (Nieto, 1999), acotadas al campo de conocimiento de la biodiversidad.

4.3.1.1.1 Libros de Texto

Los libros de texto pueden considerarse como portadores del currículum prescrito: son recursos traductores de un programa oficial que median el currículum prescrito y el currículum práctico (Gimeno, 1998). De acuerdo con Güemes (1993), los textos escolares ofrecen una determinada visión de la realidad social, económica y cultural, y al basar el trabajo en el aula en su uso se genera en los alumnos una imagen doble de la realidad: la representada por la cultura académica de la escuela y materializada en los libros de texto, frente a la realidad de fuera de la escuela, concretada en los medios de comunicación y las experiencias cotidianas. México sigue siendo uno de los pocos países que proporciona a sus estudiantes del nivel básico, libros de texto gratuitos durante todo el ciclo escolar, a pesar de las complejidades que implican la producción, distribución y difusión de los materiales educativos. Los Libros de Texto Gratuitos (LTG), son distribuidos (un título por cada asignatura del grado que cursan) para todos los niños de las escuelas primarias en las diferentes modalidades (rurales y urbanas, públicas y privadas) y en todas las entidades federativas se utilizan los mismos libros en todas las asignaturas; el único que cambia es el libro de la asignatura *La entidad donde vivo*. Por su parte, los libros de texto para educación secundaria son elaborados por las autoridades educativas estatales, por diversas editoriales privadas y por algunos autores independientes.

De acuerdo con Güemes (1993), en muchas ocasiones, el libro de texto tiene la función de planificar el desarrollo práctico de prescripciones administrativas, sin tener en cuenta los diferentes contextos donde deben desarrollarse. Los LTG son el principal material educativo de los maestros, son prioritarios para el logro de los fines educativos de la educación básica pues en muchas ocasiones son la única fuente de información, de actualización y de superación académica de muchos profesores (Partido Calva, 2007). El libro de texto, por consiguiente, aparece como el único material en el que se operativizan, de forma práctica, las prescripciones de un programa curricular específico (Area 1991 y 1994, citado en Güemes, 1993). En el texto se seleccionan y secuencian los contenidos,

se proponen actividades sobre los mismos y, de cierta forma, se encuentra implícita la estrategia de enseñanza que ha de seguir el profesor en la presentación de la información. Esto quiere decir que su forma de utilización es diversa: desde su uso directo con los alumnos, hasta como medio para la formación y actualización del maestro. De cualquier manera, puede decirse que los libros de texto son el mayor recurso que provee oportunidades para aprender y que influyen en lo que sucede en el aula (Arista et al., 2010). En síntesis, en la práctica el libro de texto funciona como el currículo real, y es la principal fuente de información para el trabajo escolar de ciencias naturales (Candela et al., 2012), ámbito en que se enmarca la enseñanza de la biodiversidad.

4.3.1.2 Cómo enseñar: Estrategias didácticas

Cada docente tiene sus propias prácticas pedagógicas, pero aun así todo docente, para planificar y desarrollar su clase, traduce e interpreta los contenidos, proceso que depende del contexto, de su propia formación y de los materiales didácticos y los textos que utiliza como soporte. Las estrategias docentes son un conjunto de acciones ordenadas y sistemáticas que realiza el catedrático, solo o en conjunción con el alumno, para lograr determinados aprendizajes en los estudiantes (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2010; Tobón y Muncharraz, 2010). Se pueden clasificar como estrategias de enseñanza o estrategias de aprendizaje, dependiendo de si la desarrolla el docente o el alumno. Las estrategias de enseñanza (también denominadas estrategias instruccionales) son definidas por Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010) como procedimientos y arreglos que los agentes de enseñanza utilizan de forma flexible, adaptativa, autorregulada y reflexiva para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. Una estrategia didáctica es una “forma de operar en situaciones pedagógicas referidas a procedimientos, técnicas, metodologías y mecanismos de acción relacionados con las orientaciones que hay que proporcionarle a los participantes, en un proceso formativo para que ellos elaboren y adquieran un dominio de determinadas operaciones y técnicas de trabajo” (SEP, 2016: 17).

Más arriba se manifestó que en esta investigación se considera al enfoque pedagógico de enseñanza situada como propuesta educativa apropiada para la enseñanza del tema

de la biodiversidad local, en el marco de la educación ambiental formal. En ese sentido, hay una serie de estrategias de enseñanza “para el aprendizaje significativo centradas en el aprendizaje experiencial y situado, que se enfocan en la construcción del conocimiento en contextos reales, en el desarrollo de las capacidades reflexivas, críticas y en el pensamiento de alto nivel, así como en la participación en las prácticas sociales auténticas de la comunidad” (Díaz Barriga, 2003: 8):

- Aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos.
- Análisis de casos
- Método de proyectos
- Prácticas situadas o aprendizaje in situ en escenarios reales
- Aprendizaje en el servicio (*service learning*)
- Trabajo en equipos cooperativos
- Ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas
- Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC)
- Juego de roles
- Método de indagación
- Tutoría
- Enseñanza por descubrimiento

En particular, se hace énfasis en la importancia del “aprendizaje experiencial” conformado por “experiencias relevantes de aprendizaje directo en escenarios reales (comunitarios, laborales, institucionales) que permiten al alumno: enfrentarse a fenómenos de la vida real; aplicar y transferir significativamente el conocimiento; desarrollar habilidades y construir un sentido de competencia profesional; manejar situaciones sociales y contribuir con su comunidad; vincular el pensamiento con la acción; reflexionar acerca de valores y cuestiones éticas” (Díaz Barriga, 2003). Si las estrategias didácticas se enfocan en que los alumnos lleguen a tener una participación en asuntos relevantes de la vida diaria en su comunidad, entonces “estrategias como las planteadas serán más efectivas, significativas y motivantes para los alumnos si los facultan (los *empoderan*) para participar

activamente, pensar de manera reflexiva y crítica, investigar y actuar con responsabilidad en torno a asuntos relevantes. En particular, destaca la posibilidad de una experiencia y actuación consciente en su comunidad orientada a una mayor comprensión y mejora” (Díaz Barriga, 2003: 11).

Es importante tener en cuenta las condiciones de reflexión y flexibilidad de las estrategias puesto que “en cada aula donde se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, se realiza una construcción conjunta entre enseñante y aprendices única e irrepetible” (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2004: 140). Partiendo de lo anterior, las estrategias de enseñanza son únicamente consideradas como medios o recursos y, como se señaló, dependen tanto de los elementos que tome el profesor en cuenta en la preparación de su clase (como podrían ser los conocimientos previos de los alumnos), como de la formación y capacitación del docente. Precisamente, otro de los principales factores que inciden en la práctica del currículum es la formación del profesor, como explicamos a continuación. El conocimiento que le permite al maestro la transformación del currículum en prácticas concretas de enseñanza, es el resultado de una multiplicidad de elementos que se conjuntan en los saberes que los maestros se han apropiado paulatinamente en su experiencia en la escuela y en la vida profesional (Canedo Castro, 1998).

4.3.1.3 Formación y Actualización Docente

De acuerdo con Canedo (1998), las actividades que los maestros realizan en sus prácticas de enseñanza, tienen relación con los saberes que han adquirido en su particular proceso de formación, tanto durante sus estudios como durante su actividad profesional al interior del aula, y con el medio en el que laboran, los otros maestros con los que conviven, el trabajo de sus alumnos, así como con su propia reflexión. Dentro de la legislación nacional, la formación docente es el conjunto de acciones diseñadas y ejecutadas por las Autoridades Educativas y las instituciones de educación superior para proporcionar al personal del Servicio Profesional Docente las bases teórico prácticas de la pedagogía y demás ciencias de la educación (DOF, 2013). Una definición complementaria es la que la caracteriza como el proceso por medio del cual un profesionista que se va a dedicar a la docencia y que no posee conocimientos previos de

dicha ocupación, participa en un conjunto de acciones organizadas de contenidos teóricos y prácticos con el fin de calificarlos para la práctica educativa (SEP, 2016). Por su parte, la actualización docente es caracterizada como la adquisición continua de conocimientos y capacidades relacionados con el servicio público educativo y la práctica pedagógica (DOF, 2013), y como la acción destinada a poner al día los conocimientos, las destrezas y el desarrollo de competencias de las personas como consecuencia de los cambios teórico-metodológicos y tecnológicos surgidos en la ocupación que desempeñan (SEP, 2016).

4.3.1.4 Materiales Educativos

También denominados recursos didácticos, apoyos didácticos o herramientas didácticas, se definen como aquellos materiales que reúnen medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse para hacer más factible la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas (Nájera, 2013). De acuerdo con (Valdez, 2012), hay una amplia gama de materiales que pueden clasificarse como:

- Medios escritos, como libros de texto, libros para el maestro y revistas de divulgación; manuales y otros materiales de apoyo.
- Materiales experimentales tipo “paquetes didácticos” o de laboratorio tradicional.
- Medios audiovisuales, como videos educativos, videos de divulgación y programas de televisión.
- Medios informáticos, como programas tutoriales y simuladores.

5 METODOLOGÍA

A continuación se presenta la metodología empleada para llevar a cabo el presente estudio, seleccionada de acuerdo con la naturaleza del problema de investigación.

5.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Tomando en cuenta que el objetivo de la presente investigación es conocer cómo se propone la enseñanza sobre biodiversidad local y regional desde el sistema educativo público, a partir del caso particular de Baja California, se trabajó bajo un enfoque de investigación de tipo cualitativo-interpretativo pues éste busca comprender los significados sociales y culturales de los fenómenos sociales en su propio contexto (Cantrell, 1996). La perspectiva interpretativa sostiene que la realidad es múltiple, fruto de diferentes perspectivas y entendimientos que los actores dan a los fenómenos (Cantrell, 1996; Lincoln y Guba, 1985). Así, a través de un enfoque cualitativo e interpretativo, se pretende comprender cuál es la visión de lo que a nivel del currículum (tanto de los contenidos que han sido escogidos oficialmente para conformar la propuesta curricular y la manera en que éstos se organizan, como de algunos aspectos vinculados con la práctica docente), se considera como válido para educar a los niños en la entidad en torno al tema de la biodiversidad local.

5.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En particular, el diseño de la investigación consiste en seleccionar las técnicas de investigación para resolver un problema y depende del nivel de profundidad o alcance con el que éste se quiera abordar (Fernández, 2015: 129). Al ser el presente proyecto un primer acercamiento al problema de estudio (la enseñanza de la biodiversidad local en la primaria y secundaria), se plantea con un alcance exploratorio y descriptivo. Una investigación exploratoria, como la presente, es aquella en la que el tema ha sido poco estudiado aún, por lo que busca generar mayor familiaridad con el fenómeno a abordar (Hernández et al., 1997). Por su parte, una investigación descriptiva busca especificar características o aspectos relevantes del fenómeno de estudio.

5.2.1 Técnicas de investigación y universo de estudio

Para la realización de la presente investigación, se utilizaron diversas técnicas de investigación cualitativa, de acuerdo con los objetivos planteados (Tabla 8):

- Análisis documental
- Análisis de contenidos
- Entrevistas semiestructuradas
- Cuestionario

5.2.1.1 Análisis de contenidos

En la metodología cualitativa, los datos recogidos necesitan ser traducidos en categorías con el fin de poder realizar comparaciones y posibles contrastes, de manera que se pueda organizar conceptualmente los datos y presentar la información siguiendo algún tipo de patrón o regularidad emergente (Monje Álvarez, 2011). En la tarea de analizar e interpretar textos existen tres métodos: el análisis de contenido, la semiótica estructuralista y la hermenéutica (Pacheco, 2001: 24). Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó el método de análisis de contenidos bajo categorías con el fin de realizar una interpretación sistemática de la información recabada (Bardin, L., 1996). En términos generales, es una técnica de investigación para el análisis sistemático, cuantitativo o cualitativo, del contenido de una comunicación, bien sea oral o escrita (Ander-Egg, 2003). El análisis de contenido cualitativo permite por ejemplo verificar la presencia de temas, de palabras o de conceptos, y se puede emplear en materiales que abarcan una amplia gama de modalidades (Valles Martínez, 2000). Para el presente trabajo las unidades de análisis o documentos a analizar son:

- Plan de estudios 2011. Educación Básica Primaria
- Programa de Estudio 2011. Educación Básica Primaria
- Libro de Texto Gratuito (LTG) de primaria de 3° grado, *Mi Entidad: Baja California*

Tabla 8. Instrumentos y universo de estudio, de acuerdo con cada objetivo.

OBJETIVO	INSTRUMENTO	UNIVERSO DE ESTUDIO
Identificar el marco curricular vinculado a la temática de la biodiversidad local	Análisis de contenidos	- Plan de Estudios. Educación Básica. 2011 - Programas de Estudio 2011. Educación Básica Primaria y Secundaria
Identificar los contenidos sobre biodiversidad local y caracterizar su enfoque ambiental	Análisis de contenidos	- Programas de Estudio 2011. Educación Básica Primaria y Secundaria - Libro de Texto Gratuito, asignatura <i>Mi Entidad</i>
Identificar las principales estrategias y recursos didácticos asociados a la enseñanza del tema, que plantean los <i>Programas de Estudio</i> de primaria y secundaria, así como los que manifiestan utilizar los docentes	Análisis de contenidos Entrevistas semiestructuradas	- Programas de Estudio 2011. Educación Básica Primaria y Secundaria - Docentes de las 5 principales ciudades de BC: 1 docente de 3er grado de primaria por cada ciudad 1 docente de 1ero de secundaria, de <i>Biología</i>, por cada ciudad
Documentar las características de la formación académica y la experiencia docente que tienen los profesores de primaria y secundaria de BC	Entrevistas semiestructuradas	- Docentes de las 5 principales ciudades de BC: 1 docente de 3er grado de primaria por cada ciudad 1 docente de 1ero de secundaria, de <i>Biología</i>, por cada ciudad
Sistematizar información de los materiales didácticos dirigidos a nivel primaria y secundaria, sobre biodiversidad local, que existen en Baja California	Cuestionario	- ONG ambientalistas y de conservación - IES (academia) - Instituciones gubernamentales (CONAFOR, CONANP)

5.2.1.2 Categorías de análisis

Una categoría es una “estructura lógica desde la que clasificamos nuestros juicios”. La categorización (es decir, establecer categorías o segmentar en elementos singulares que resultan relevantes y significativas desde el punto de vista de nuestro interés investigativo) permite la clasificación de información o de datos registrados, y por consiguiente, propicia una importante simplificación y ayuda a comprender el contenido desde nuestro marco de referencia (Monje Álvarez, 2011). Así, una vez seleccionado el objeto de estudio, se desarrolla un sistema de clasificación para permitir la categorización de los mensajes de acuerdo con su contenido. La categorización *a priori* consiste en clasificar los contenidos seleccionados de dicho(s) objeto(s), a partir de ciertos criterios previamente definidos. Es decir, durante la lectura del material de estudio, cuando se considera que un segmento de los documentos a analizar corresponde —en términos de su planteamiento o de su representatividad— a las categorías del análisis (definidas en función del marco teórico conceptual inicial), se le clasifica dentro de una de ellas. Cuando una categoría es amplia o incluye muchas ideas, se debe analizar la posibilidad de dividirla en subcategorías para facilitar el análisis posterior. En la Tabla 9 se muestran las categorías y subcategorías definidas *a priori* para la presente investigación, en función de lo expuesto en el marco teórico.

La fase final del análisis consiste en la interpretación de la información categorizada, según el contexto en el que fue recolectada (Monje Álvarez, 2011).

Tabla 9. Categorías definidas *a priori* para el análisis de contenidos.

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	SUBCATEGORÍAS
Científica	Características de la biodiversidad local y regional, en términos de su composición, estructura y funcionamiento
	Factores y procesos que originaron la biodiversidad de BC (biogeografía evolutiva)
	Patrones de distribución de la biodiversidad de BC
	Condiciones actuales de la biodiversidad local
Ética	Reflexión y valoración de los comportamientos y actitudes, tanto individuales como sociales, con respecto a la biodiversidad local
	Principios y valores de justicia y solidaridad socioambiental
	Responsabilidad ambiental (individual y diferenciada/principales actores implicados en el manejo de la biodiversidad local)
Estética	Emociones que produce el contacto directo con la biodiversidad local
	Arte y expresiones artísticas relacionadas con la biodiversidad local
Histórica y cultural	Historia de la relación biodiversidad– sociedad en BC
	Tradiciones orales y saberes diversos sobre la biodiversidad local y regional
	Raíces de la problemática actual
	Proyectos regionales o locales de sustentabilidad o de conservación de la biodiversidad
Económica y política	Recursos y servicios ambientales que proveen los ecosistemas locales
	La biodiversidad regional, los acuerdos internacionales y la legislación nacional y local (contexto jurídico)
	La relación entre el modelo económico, los sistemas de producción y la biodiversidad regional/local
	Participación ciudadana colectiva en torno a la biodiversidad regional y local

5.2.1.3 Entrevistas-semiestructuradas

Aunque cada uno de las unidades o documentos analizados selecciona y presenta una serie de estrategias y recursos didácticos que deben orientar la práctica docente, no puede obviarse “el rol indiscutido del docente como sujeto que actúa de modo creativo y singular al elaborar su propuesta de enseñanza en sintonía con el contexto institucional y sociocultural en el cual se circunscribe su práctica” (Gurevich et al., 2012: 24). Esto tiene que ver con que el currículum prescrito es “continuamente recontextualizado institucionalmente y en cada una de las aulas donde es puesto en práctica” (Gurevich et al., 2012: 11) En ese sentido, y para conocer cómo se pasa del plano del currículum formal a la práctica, es decir, para conocer qué estrategias y recursos didácticos utilizan los maestros para abordar el tema de la biodiversidad local y regional en las aulas, se realizó una serie de entrevistas a docentes. Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas, no estructuradas o abiertas (Grinnell, 1997, citado en (Hernández Sampieri et al, 2006: 97).

Para efecto del presente estudio, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas, las cuales se basan en un guión previo de preguntas prediseñadas, sujeto a modificaciones en función de las respuestas de los sujetos de estudio para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas (Hernández Sampieri et al, 2006: 597). Se entrevistó a docentes de tercer grado de primaria (grado durante el que se cursa la asignatura Mi Entidad), y de primer grado de secundaria (grado durante el cual se cursa la asignatura Ciencias I - Biología). Ambos niveles fueron seleccionados debido a que son los grados durante los cuales se estudia más a fondo el tema de estudio de la presente investigación: lo regional, en tercero de primaria, y la biodiversidad, en primero de secundaria. De cada grado, se entrevistó a un docente de cada una de las cinco cabeceras municipales del estado o ciudades principales de Baja California, donde se concentra el mayor porcentaje de la población del estado: Mexicali, Tijuana, Tecate, Rosarito y Ensenada. Es decir, en total se entrevistó a 10 docentes, cinco de primaria y cinco de secundaria. La selección de éstos se realizó a partir de identificar en el portal digital del Sistema Nacional de Información de Escuelas (SNIE), las escuelas con mayor número de alumnos por

localidad (las cinco ciudades mencionadas arriba). Una vez identificadas las escuelas con mayor alumnado, se procedió a contactar a sus directivos vía telefónica, y las escuelas donde se permitió de manera más accesible y pronta la realización de las entrevistas, fueron las seleccionadas para realizar el trabajo de campo. De acuerdo con la metodología interpretativista, el tamaño de muestra se basó en el objeto de estudio, así como en los límites de tiempo y de recursos más que en reglas específicas (Cantrell, 1996 y Patton, 1990). De cualquier forma, con la cantidad de entrevistas realizadas se llegó a la “saturación de datos o redundancia”, es decir que al realizar las últimas entrevistas la mayor parte de la información era repetitiva y no surgió información nueva importante para los objetivos de su estudio, por lo que se consideró que el muestreo estaba completo (Cantrell 1996).

Antes de continuar, es importante señalar que una limitación del presente estudio consiste en que únicamente se analizaron las estrategias y recursos didácticos establecidos en el currículum formal y los que mencionan emplear los docentes, pero se reconoce que los resultados serán parciales en cuanto que para conocer a cabalidad las características del currículum real (o vivido, es decir, la práctica docente en acción), este estudio tendría que ser complementado con un análisis etnográfico que permitiera conocer la(s) forma(s) en que la práctica docente se desarrolla más allá de lo que los propios docentes manifiestan. Sin embargo, aquí lo que se busca es conocer algunos de los rasgos esenciales que caracterizan la práctica docente, y por condiciones de tiempo, sólo fue posible indagarlo a través de la serie de entrevistas realizadas. Para completar los objetivos planteados, las entrevistas incluyeron una indagación sobre la formación docente y los procesos de actualización o capacitación docente que han tenido los maestros durante su actividad profesional.

La guía de las entrevistas se muestra a continuación.

Guía de entrevista a los docentes del Sistema Educativo Estatal de Baja California

Fecha:	Puesto:
Nombre:	Años de experiencia como docente:
Escuela:	Grado y/o asignatura(s) que imparte:
Lugar de origen:	Años de experiencia en el grado y/o
Formación profesional:	asignatura que imparte:

ESTRATEGIAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

1. ¿Qué fuentes de información o materiales didácticos referentes a la biodiversidad regional y local, ha utilizado para preparar y para dar su clase? (Por ejemplo: literatura especializada, textos informativos de las Bibliotecas Escolares o de Aula, manuales, juegos didácticos, materiales audiovisuales, digitales y/o electrónicos)
2. ¿Cómo utiliza cada material?
3. ¿Qué piensa de cada uno de los materiales que usa?
4. ¿Qué estrategias didácticas emplea para la enseñanza del tema?
5. ¿Qué resultados le ha dado cada una de estas estrategias?

FORMACIÓN ACADÉMICA Y EXPERIENCIA DOCENTE

1. ¿Durante su formación profesional recibió alguna capacitación sobre la biodiversidad local y regional?
2. Después, ya estando en funciones docentes, ¿ha recibido alguna capacitación sobre el tema de la biodiversidad local?
3. En caso de que haya habido algún tipo de actualización docente sobre el tema, ¿hubo contacto con instituciones científicas locales u organizaciones ambientalistas?

CIERRE-COMENTARIOS FINALES

4. ¿Desea agregar algo más sobre lo que hemos platicado?

Para no perder detalles de la información, las entrevistas se registraron en formato de audio digital con la autorización de los entrevistados y posteriormente se reprodujo (o se “vació”) la información pertinente en tablas que sintetizan y concentran las declaraciones de los docentes, de acuerdo con las temáticas tratadas, para su análisis.

5.2.1.4 Cuestionario

Para conocer qué material didáctico existe para abordar el tema de la biodiversidad local y regional en las aulas de primaria y secundaria, se envió por correo electrónico un cuestionario a investigadores académicos y personal de las principales instituciones y organizaciones civiles que realizan educación ambiental en la entidad (Tabla 10).

Cuestionario

1. Nombre de la Organización o Institución
2. ¿Han elaborado material didáctico dirigido a niños y jóvenes de primaria y secundaria, sobre biodiversidad local?
3. ¿Cuál es su título?
4. ¿Qué tipo de material es (libro, folleto, video, etc.)?
5. ¿Cuál es su objetivo?
6. ¿Cuál fue la fecha de elaboración?
7. ¿Quiénes son los destinatarios del material?
8. ¿Cuál fue su tiraje?

Tabla 10. Lista de las principales organizaciones e instituciones que realizan educación ambiental en la entidad y a quienes se envió un cuestionario sobre material didáctico referente al tema de la biodiversidad local.

	INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN
1.	ProNatura Noroeste, A.C.
2.	ProEsteros, A.C.
3.	Proyecto Bifronterizo de Educación Ambiental (PROBEA), A.C.
4.	Proyecto Fronterizo de Educación Ambiental (PFEA), A.C.
5.	CostaSalvaje (WildCoast), A.C.
6.	Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C.
7.	Fundación La Puerta, A.C.
8.	Sociedad de Plantas Nativas de california, Capítulo Baja California
9.	EcoParque (Colegio de la Frontera Norte, A.C.)
10.	Secretaría de Protección al Ambiente (SPA)
11.	CONAFOR
12.	CONANP (8 ANP)
13.	Posgrado en Manejo de ecosistemas de zonas áridas y costeras, Facultad de Ciencias Marinas y Facultad de Ciencias (UABC)
14.	Centro de Investigación Científica y educación Superior de Ensenada (CICESE)

Una vez obtenidas las respuestas, se registraron lo más detalladamente posible y se sintetizaron en una tabla donde se concentraron para su sistematización y análisis.

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 MARCO CURRICULAR – Plan y Programas de Estudio

El Plan de Estudios de Educación Básica (PEEB) es el documento rector de los tres niveles educativos que integran la educación básica en México: preescolar, primaria y secundaria. Para lograr los objetivos educativos del sistema educativo nacional, las asignaturas de cada uno de esos niveles se organizan y articulan curricularmente de acuerdo con cuatro periodos: de primero a tercero de preescolar; de primero de primaria a tercero; de tercero de primaria a sexto; y de primero a tercero de secundaria) (SEP, 2011a). Dichos periodos se integran por cuatro campos de formación:

- 1) Lenguaje y comunicación
- 2) Pensamiento matemático
- 3) Exploración y comprensión del mundo natural y social
- 4) Desarrollo personal y para la convivencia

6.1.1 Campo de formación

De acuerdo con la descripción que presenta el PEEB de cada campo de formación, y con los programas de estudio de las asignaturas de primaria y secundaria, vemos que aunque en prácticamente todos los campos de formación se pueden encontrar contenidos que incluyen conceptos o temas relacionados con la biodiversidad (por ejemplo, alguna alusión a una especie o ecosistema) , es propiamente en el campo *de Exploración y comprensión del mundo natural y social* en el que se aborda la enseñanza de la biodiversidad con una “perspectiva de explorar y entender el entorno mediante el acercamiento sistemático y gradual a los procesos sociales y fenómenos naturales” (SEP, 2011: 49). El siguiente mapa (Tabla 11) muestra el currículo completo de la educación básica (el cual comprende 12 años), y destaca en amarillo el campo de formación en el que se incorpora la temática de la biodiversidad.

Tabla 11. Mapa curricular de la educación básica en México. Con fondo amarillo se resalta el campo de formación en el que se aborda explícitamente la temática de la biodiversidad.
Fuente: SEP, 2011a.

Habilidades digitales	Estándares Curriculares	1er Periodo escolar			2º Periodo escolar					3er Periodo escolar	4º Periodo escolar		
	Campos de formación para la Educación Básica	Preescolar			Primaria						Secundaria		
		1 º	2 º	3 º	1º	2 º	3 º	4 º	5 º	6 º	1º	2º	3º
	Lenguaje y comunicación	Lenguaje y comunicación			Español						Español I, II y III		
		Segunda Lengua:			Inglés2						Segunda Lengua: Inglés I, II y III2		
	Pensamiento matemático	Pensamiento matemático			Matemáticas						Matemáticas I, II y III		
	Exploración y comprensión del mundo natural y social	Exploración y conocimiento del mundo			Exploración de la Naturaleza y la Sociedad	Ciencias Naturales				Ciencias I (énfasis en Biología)	Ciencias II (énfasis en Física)	Ciencias III (énfasis en Química)	
		Desarrollo físico y salud				La Entidad donde Vivo	Geografía	Tecnología I, II y III	Geografía de México y del Mundo	Historia I y II Historia			
							Historia	Asignatura Estatal					
	Desarrollo personal y para la convivencia	Desarrollo personal y social			Formación Cívica y Ética4							Formación Cívica y Ética I y II	
Educación Física4						Tutoría							
Expresión y apreciación artísticas			Educación Artística4						Artes I, II y III (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)				

De acuerdo con el PEEB (SEP, 2011a: 49), el campo de *Exploración y comprensión del mundo natural y social*, “integra diversos enfoques disciplinares relacionados con aspectos biológicos, históricos, sociales, políticos, económicos, culturales, geográficos y científicos. Constituye la base de formación del pensamiento crítico, entendido como los métodos de aproximación a distintos fenómenos que exigen una explicación objetiva de la realidad”. Esto implicaría que la “exploración y comprensión” de la biodiversidad será presentada desde un enfoque global científico pero con una visión, como menciona, multidisciplinar o multidimensional. En esta tesis concebimos la biodiversidad como los distintos niveles de organización biológica, que van desde genes a especies y poblaciones, a comunidades, ecosistemas y socioecosistemas, y finalmente a paisajes, en los cuales se distinguen tres atributos, composición, estructura y función, todos interrelacionados entre sí y con las sociedades humanas, originados y desarrollados a través de procesos evolutivos, y distribuidos espacialmente en diversas áreas

geográficas (ver Anexo 2), por lo que el hecho de que la biodiversidad local se estudie desde el campo de formación *Exploración y comprensión del mundo natural y social*, resulta lógico por la propia naturaleza del concepto. Sin embargo, en dicho campo, las escalas de abordaje que presenta el curriculum son de carácter administrativo y predomina el estudio de la escala nacional. Esto tiene que ver con los principios educativos de la educación obligatoria en México, entre los que se cuenta la formación ciudadana (INEE, 2016).

6.1.2 Grados y asignaturas

En cuanto a la gama de asignaturas de primaria y secundaria que incluye el campo de *Exploración y comprensión del mundo natural y social*, de acuerdo con los *Programas de Estudio* de cada asignatura, son seis en las que se enseña de forma explícita el tema de la biodiversidad (Tabla 12).

Tabla 12. Asignaturas en las que se enseña de forma explícita el tema de la biodiversidad, durante la primaria y secundaria.

ASIGNATURA	NIVEL Y GRADO
Exploración de la Naturaleza y la Sociedad	Primaria: 1° y 2°
La Entidad donde Vivo	Primaria: 3°
Ciencias Naturales	Primaria: 3° a 6°
Geografía	Primaria: 4° a 6°; Secundaria: 2°
Ciencias I - énfasis en Biología (1°)	Secundaria: 1°
Asignatura Estatal	Secundaria: 1°

En particular, para el caso de Baja California son cinco asignaturas en las que se estudia el tema de la biodiversidad —en general— puesto que, en la entidad, la *Asignatura Estatal* sólo cuenta con el programa *Formación ciudadana democrática para una cultura de la legalidad*, el cual pertenece al *Campo Temático 3: Estrategias para que los alumnos*

enfrenten y superen problemas y situaciones de riesgo, Subcampo Formación ciudadana para una convivencia democrática en el marco de una Cultura de la legalidad. (Otros estados cuentan con programas de los campos temáticos: 1. *La historia, la geografía y/o el patrimonio cultural de la entidad* y 2. *Educación ambiental para la sustentabilidad*, en los que cabría el estudio del tema de la biodiversidad local y regional. Así, podemos decir que durante la primaria, el tema de la biodiversidad es abordado en todos los grados, mientras que en secundaria, únicamente se estudia durante el primer y segundo grado. En otras palabras: aunque el PEEB señala que “en cada campo de formación se expresan los procesos graduales del aprendizaje, de manera continua e integral, desde el primer año de Educación Básica hasta su conclusión” (SEP, 2011a: 43), en lo que respecta al aprendizaje sobre el tema de la biodiversidad, éste no se estudia durante el último grado de secundaria.

Si analizamos las asignaturas de manera genérica, sin contabilizarlas tomando en cuenta los grados, podemos afirmar que son propiamente cuatro asignaturas en las que se estudia la biodiversidad local:

- Exploración de la Naturaleza y la Sociedad
- La Entidad donde Vivo
- Ciencias Naturales/Ciencias
- Geografía

Por otra parte, el currículo presenta un abordaje secuenciado de los contenidos a lo largo de la educación preescolar, primaria y secundaria (Tabla 13). Como señalan los *Programas de Estudios de Geografía*: “en los campos formativos de preescolar se aborda el espacio cercano donde se desenvuelven los niños”. Posteriormente, en primero y segundo grados de educación primaria, en la asignatura *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad*, los aprendizajes de *Ciencias Naturales*, *Geografía* e *Historia* se presentan de manera integrada, para que los alumnos reconozcan el lugar donde viven y el espacio local. En tercer grado, en *La Entidad donde Vivo*, se integran aprendizajes del espacio geográfico y el tiempo histórico en la escala estatal, para que en cuarto grado, en la asignatura de *Geografía*, se fortalezcan las bases de la identidad nacional a partir de lo visto en grados anteriores. En quinto y sexto grados se abordan las relaciones de los componentes del espacio geográfico en las escalas continental y mundial como

antecedente de *Geografía de México y del Mundo*, que se estudia en primer grado de educación secundaria, con la finalidad de integrar los aprendizajes de los grados previos y consolidar el desarrollo de las competencias geográficas” (SEP, 2011c: 127). Lo anterior quiere decir que las escalas de abordaje que presenta el *currículum* educativo son de carácter administrativo. En consecuencia, en el caso del tratamiento de la biodiversidad, ésta no se estudia a nivel regional o de ecorregión, sino a nivel estatal.

Tabla 13. Secuencia espacial de los contenidos del campo formativo de *Exploración y comprensión del mundo natural y social* a lo largo de la educación primaria y secundaria. Elaboración propia con información de los *Programas de Estudio*.

	GRADO	ASIGNATURA	ESCALA
PRIMARIA	1° y 2°	Exploración de la Naturaleza y la Sociedad	Local
	3°	La Entidad donde Vivo	Estatad
	3° a 6°	Ciencias Naturales	N/A
	4°	Geografía	Nacional
	5°	Geografía	Continental
	6°	Geografía	Mundial
SECUNDARIA	1°	Ciencias	Nacional y Mundial
	2°	Geografía	Nacional y Mundial

En la tabla anterior puede verse que la mayor parte de las asignaturas que incorporan el tema de la biodiversidad, lo hace bajo un enfoque principalmente nacional, como ocurre en las asignaturas de *Geografía* en primaria, y *Ciencias I* y *Geografía*, en secundaria. De hecho, en el caso de secundaria, la biodiversidad local no representa un objetivo de

estudio. Sin embargo, es importante señalar que, como se verá más adelante (en la sección de contenidos de cada asignatura), en todas las asignaturas en las que se enseña de forma explícita el tema de la biodiversidad llega a mencionarse en algún momento (al menos en el Programa de Estudios) la biodiversidad local, pero con sus limitantes. En cuanto a la asignatura de *Ciencias Naturales*, sus contenidos no están organizados bajo un enfoque espacial puesto que las temáticas se tratan con un punto de vista descriptivo general: cadenas alimentarias, reproducción, funcionamiento de los ecosistemas, etc.

Como síntesis, podemos afirmar que las únicas asignaturas que se desarrollan sustancialmente alrededor de lo local y lo estatal, son las de *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad* y *La Entidad donde Vivo*. Tomando en cuenta que de estas dos, *La Entidad donde Vivo* es la única cuyos contenidos y libro de texto son elaborados explícitamente para cada estado de la república, podemos afirmar que es ésta la asignatura en la que se concentra la enseñanza de la biodiversidad local y estatal (que no regional) a lo largo de la primaria y secundaria. Por otro lado, el Programa de Estudios de la asignatura *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad* menciona que ésta asignatura es la base de la que partirán más adelante las asignaturas de *Ciencias Naturales*, *Geografía* e *Historia* (SEP, 2011d: 89) (Tabla 14). Es decir que, a su nivel, conjuga esos temas. Por su parte, el *Programa de Estudios* de *La Entidad donde Vivo*, señala que estudia la entidad a partir de la conjugación del tiempo histórico y el espacio geográfico (PELEDV: 113), (o sea, historia y geografía). Dado que la asignatura *Historia* no incorpora el estudio de la biodiversidad local, con esto sobresale que el estudio de la biodiversidad local se realiza bajo un enfoque ya sea geográfico o de ciencias naturales.

Tabla 14. Desarrollo de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad (en amarillo), a lo largo de la primaria y secundaria.

PRIMARIA			SECUNDARIA	
1° y 2°	3°	4° a 6°	1°	2°
Exploración de la Naturaleza y la Sociedad	Ciencias Naturales		Ciencias I (énfasis en Biología)	Ciencias II (énfasis en Física)
	La Entidad donde Vivo	Geografía	Tecnología I, II y III	Geografía de México y del Mundo
		Historia	Asignatura Estatal	

6.1.3 Ejes temáticos/ámbitos

Los contenidos de las asignaturas de *Geografía* y *Ciencias Naturales* se organizan en cinco ejes o ámbitos de estudio, los cuales corresponden a cinco bloques en los que se distribuye el ciclo escolar (Tabla 15), es decir, un bimestre, aproximadamente, por bloque.

Tabla 15. Ejes temáticos o ámbitos de las asignaturas *Geografía* y *Ciencias Naturales*. En gris se resalta aquellos donde se trata la biodiversidad.

GEOGRAFÍA	CIENCIAS NATURALES
1. Espacio geográfico y mapas	1. Desarrollo humano y cuidado de la salud
2. Componentes naturales	2. Biodiversidad y protección del ambiente
3. Componentes sociales y culturales	3. Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos
4. Componentes económicos	4. Propiedades y transformaciones de los materiales
5. Calidad de vida, ambiente y prevención de desastres.	5. Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad.

Como puede verse en la tabla 15, es en el segundo eje de ambas asignaturas en el que se trata la biodiversidad: “Componentes naturales” en *Geografía*, y “Biodiversidad y protección del ambiente” en *Ciencias Naturales*. Aunque los contenidos de la asignatura *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad* no se organizan explícitamente en dichos ejes o ámbitos, la asignatura tiene una estructura similar, y es también en el segundo bloque de ésta en el que se aborda el estudio de la biodiversidad.

En resumen, puede decirse que, aunque el estudio de la biodiversidad —en diferentes escalas geográficas y con diferentes grados de profundidad— se integra en el marco curricular dentro de seis asignaturas a lo largo de la primaria y hasta segundo de secundaria (Tabla 12), el estudio de la biodiversidad local y regional se presenta del primer al tercer grado de primaria, en el segundo bloque de estudios, es decir, durante el segundo bimestre de cada ciclo escolar. Sin embargo, la asignatura *La entidad donde*

vivo tiene una estructura un poco diferente que permite que la biodiversidad local se estudie con más detalle —pues sus contenidos son elaborados específicamente para cada estado— y durante un poco más de tiempo (ver más abajo).

Finalmente, es importante resaltar el hecho de que, de todo el tramo educativo que hay entre primaria y secundaria, el estudio de lo local se presenta únicamente del primer al tercer grado de primaria. Sin embargo, aunque en primer y segundo grado, es decir, entre los 6 y 8 años, la escala de abordaje de la asignatura *Exploración de la naturaleza y la sociedad* es local, está fundamentalmente enfocada en los aspectos sociales (sólo hay un contenido vinculado a la biodiversidad local: *Cambios en la naturaleza del lugar donde vivo*, en primer grado), aunado a que lo local en esos grados se refiere a su ámbito familiar y comunitario. En consecuencia, el acercamiento que tienen los niños y jóvenes desde los seis a los quince años al estudio de la biodiversidad de su entorno natural cercano (y de la región que lo sustenta), ocurre básicamente entre los 8 y 9 años, cuando cursan la asignatura *La Entidad donde Vivo*, con lo que el nivel de análisis de la temática no puede llegar a ser más complejo dadas las características de desarrollo de los niños de las edades que comprenden dichos grados. Considerando esta situación, aunado a que —como se mencionó en el marco teórico— desde la perspectiva de lo local se tendrían mejores oportunidades para lograr una amplia participación, los resultados anteriores hacen ver que el poco tiempo que se dedica en la escuela al conocimiento del ecosistema que habitan no es suficiente para formar una cultura ambiental basada en el conocimiento de lo local.

6.2 CONTENIDOS

6.2.1 Programas de Estudio

A partir de una revisión detallada de los Programas de Estudio de las asignaturas de primaria y secundaria señaladas arriba, se identificaron los contenidos específicos que tratan sobre biodiversidad local (Tabla 16). Se incluyen los aprendizajes esperados en torno a dichos contenidos, para evidenciar el vínculo con los objetivos educativos que pretenden lograrse a través de dichos contenidos.

Tabla 16. Contenidos específicos sobre biodiversidad local, así como aprendizajes esperados en las asignaturas en las que se aborda la biodiversidad local de manera explícita.

GRADO	ASIGNATURA	BLOQUE	CONTENIDO	APRENDIZAJE ESPERADO
1°	Exploración de la naturaleza y la sociedad	Bloque I. Yo, el cuidado de mi cuerpo y mi vida diaria	Cómo son el lugar donde vivo y otros lugares.	Describe características del lugar donde vive y lo compara con otros lugares que ha visitado o conoce por imágenes y narraciones.
		Bloque II. Soy parte de la naturaleza	La naturaleza del lugar donde vivo.	Describe características de los componentes naturales del lugar donde vive: Sol, agua, suelo, montañas, ríos, lagos, animales y plantas silvestres.
			Cambios en la naturaleza del lugar donde vivo.	Distingue cambios en la naturaleza durante el año debido al frío, calor, lluvia y viento. Identifica cambios de plantas y animales (nacen, crecen, se reproducen y mueren).
		Bloque V. Los riesgos y el cuidado del lugar donde vivo	Proyecto: “Así es el lugar donde vivo”.	Participa en actividades para la exploración y promoción del lugar donde vive.
2°	Exploración de la naturaleza y la sociedad	Bloque III. Mi comunidad	La historia de mi comunidad.	Identifica cambios en su comunidad a través del tiempo.
		Bloque IV. Los trabajos y los servicios del lugar donde vivo	La naturaleza y su importancia en la vida cotidiana.	Reconoce la importancia de la naturaleza para la satisfacción de necesidades básicas, como alimentación, vestido y vivienda.
3°	Mi entidad	Bloque I. Mi entidad y sus cambios	Los componentes naturales de mi entidad.	Describe la distribución de montañas, ríos, lagos, mares, climas, vegetación y fauna de la entidad.
			Las regiones de mi entidad.	Reconoce regiones representativas de la entidad, su localización y principales características.
			Mi entidad ha cambiado con el tiempo.	Reconoce cambios en los paisajes y la vida cotidiana de la entidad a lo largo del tiempo.
				Identifica a los primeros habitantes y culturas prehispánicas de la entidad.

GRADO	ASIGNATURA	BLOQUE	CONTENIDO	APRENDIZAJE ESPERADO
		Bloque II. Los primeros habitantes de mi entidad	Los primeros habitantes de mi entidad y el espacio en que habitaron.	Reconoce características de los lugares de la entidad donde se establecieron grupos prehispánicos
			La visión del mundo natural y social de los pueblos prehispánicos. Mitos y leyendas.	Reconoce la visión de la naturaleza y la sociedad de los pueblos prehispánicos de la entidad.
		Bloque V. Mi entidad de 1920 a principios del siglo XXI	El patrimonio cultural y natural de mi entidad: su importancia y conservación.	Identifica la importancia de la conservación del patrimonio cultural y natural de la entidad.
			El ambiente: la importancia de su cuidado y conservación.	Propone acciones para el cuidado del ambiente en la entidad.
			Proyecto: "Los rostros de mi entidad".	Participa en el desarrollo de un proyecto que contribuya a valorar la entidad donde vive.
	Cs Naturales	Bloque V. ¿Cómo conocemos? La investigación contribuye a promover la salud y a cuidar el ambiente*	Proyecto, preguntas opcionales: Acciones para cuidar el ambiente. ¿Cuáles son las acciones de cuidado de la riqueza natural que se pueden llevar a la práctica de manera cotidiana en el lugar donde vivo?	Aplica habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica durante la planeación, el desarrollo, la comunicación y la evaluación de un proyecto de su interés en el que integra contenidos del curso.
4°	Cs Naturales	Bloque II. ¿Cómo somos y cómo vivimos los seres vivos? Los seres vivos formamos parte de los ecosistemas*	Valoración de estrategias locales o nacionales orientadas a mantener la estabilidad de los ecosistemas.	Explica que las relaciones entre los factores físicos (agua, suelo, aire y Sol) y biológicos (seres vivos) conforman el ecosistema y mantienen su estabilidad. Explica la estructura general de las cadenas alimentarias y las consecuencias de su alteración por las actividades humanas
			Proyecto, preguntas opcionales: • ¿Qué ecosistemas hay en nuestro estado? • ¿Cómo podemos participar desde la comunidad escolar y la familia en el cuidado del ecosistema de nuestro estado?	Aplica habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica durante la planeación, el desarrollo, la comunicación y la evaluación de un proyecto de su interés en el que integra contenidos del bloque.
5°	Cs Naturales	Bloque II. ¿Cómo somos y cómo vivimos los seres vivos? Los	Causas de la pérdida de la biodiversidad en la entidad y el país, y acciones para el cuidado de la diversidad biológica en la entidad.	Propone y participa en algunas acciones para el cuidado de la diversidad biológica del lugar donde vive, a partir de reconocer algunas causas de su pérdida.
			Proyecto, preguntas opcionales:	

GRADO	ASIGNATURA	BLOQUE	CONTENIDO	APRENDIZAJE ESPERADO
		seres vivos son diversos y valiosos, por lo que contribuyo a su cuidado	• ¿Cómo podemos contribuir a cuidar las especies endémicas de nuestra entidad a partir de conocer cómo son y dónde habitan?	Aplica habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica durante la planeación, el desarrollo, la comunicación y la evaluación de un proyecto de su interés en el que integra contenidos del bloque.
6°	Geografía	Bloque V. Retos del mundo	Proyecto Se aborda una situación relevante de interés local relacionada con el contexto mundial, con base en: • La localización de una situación relevante de interés local relacionada con los retos del mundo.	Valora los retos del mundo para mejorar el ambiente.
1°	Ciencias	Bloque I. La biodiversidad: resultado de la evolución	Proyecto, preguntas opcionales: • ¿Cuáles son las aportaciones al conocimiento y cuidado de la biodiversidad de las culturas indígenas con las que convivimos o de las que somos parte?	Expresa curiosidad e interés al plantear situaciones problemáticas que favorecen la integración de los contenidos estudiados en el bloque. Analiza información obtenida de diversos medios y selecciona aquella relevante para dar respuesta a sus inquietudes. Organiza en tablas los datos derivados de los hallazgos en sus investigaciones. Describe los resultados de su proyecto utilizando diversos medios (textos, gráficos, modelos) para sustentar sus ideas y compartir sus conclusiones.
		Bloque V. Salud, ambiente y calidad de vida	Proyecto: hacia la construcción de una ciudadanía responsable y participativa (opciones) ¿Por qué es importante conocer y valorar la biodiversidad de nuestra región, entidad y país? ¿Qué acciones se realizan en el país para conservar la biodiversidad?	Plantea preguntas pertinentes que favorecen la integración de los contenidos estudiados durante el curso. Plantea estrategias diferentes y elige la más conveniente de acuerdo con sus posibilidades para atender la resolución de situaciones problemáticas. Genera productos, soluciones y técnicas con imaginación y creatividad. Participa en la organización de foros para difundir resultados del proyecto.

De acuerdo con las categorías de análisis establecidas, los contenidos específicos sobre biodiversidad local que se abordan a lo largo de las asignaturas de primaria y secundaria se clasifican de la manera que muestra la siguiente tabla.

Tabla 17. Clasificación de contenidos específicos sobre biodiversidad local, de acuerdo con las categorías de análisis.

Categoría de análisis	Subcategorías	Contenidos	Observaciones
Científica	Características de la biodiversidad local y regional, en términos de su composición, estructura y funcionamiento	Cómo son el lugar donde vivo y otros lugares La naturaleza del lugar donde vivo Cambios en la naturaleza del lugar donde vivo Los componentes naturales de mi entidad	Sólo se estudia entre 1º y 3er grado de primaria
	Factores y procesos que originaron la biodiversidad de BC (biogeografía evolutiva)		No se estudia
	Patrones de distribución de la biodiversidad de BC	Las regiones de mi entidad <u>Proyecto:</u> ¿Qué ecosistemas hay en nuestro estado?	Sólo se estudia entre 1º y 3er grado de primaria
	Condiciones actuales de la biodiversidad local	El ambiente: la importancia de su cuidado y conservación (Problemas ambientales de BC)	Sólo se estudia en 3er grado de primaria
Ética	Reflexión y valoración de los comportamientos y actitudes, tanto individuales como sociales, con respecto a la biodiversidad local	<u>Proyecto:</u> Los rostros de mi entidad <u>Proyecto:</u> ¿Por qué es importante conocer y valorar la biodiversidad de nuestra región, entidad y país?	Sólo se aborda a través de proyectos opcionales, con lo cual existe la posibilidad de que no se estudie en ningún momento
	Principios y valores de justicia y solidaridad socioambiental		No se estudia

Categoría de análisis	Subcategorías	Contenidos	Observaciones
	Responsabilidad ambiental (individual y diferenciada/principales actores implicados en el manejo de la biodiversidad local)		No se estudia
Estética	Emociones que produce el contacto directo con la biodiversidad local	<u>Proyecto:</u> Así es el lugar donde vivo	Sólo se aborda a través de un proyecto opcional, con lo cual existe la posibilidad de que no se estudie en ningún momento
	Arte y expresiones artísticas relacionadas con la biodiversidad local		No se estudia
Histórica y cultural	Historia de la relación biodiversidad– sociedad en BC	La historia de mi comunidad Mi entidad ha cambiado con el tiempo <u>Proyecto:</u> ¿Cuáles son las aportaciones al conocimiento y cuidado de la biodiversidad de las culturas indígenas con las que convivimos o de las que somos parte? Los primeros habitantes de mi entidad y el espacio en que habitaron	Se enfoca principalmente en el estudio de los pueblos originarios, dejándose prácticamente sin mención las formas de relación sociedad-naturaleza generadas durante otros períodos históricos Sólo se estudia entre 1º y 3er grado de primaria
	Tradiciones orales y saberes diversos sobre la biodiversidad local y regional	La visión del mundo natural y social de los pueblos prehispánicos. Mitos y leyendas	
	Raíces de la problemática actual	<u>Proyecto:</u> Causas de la pérdida de la biodiversidad en la entidad y el país, y acciones para el cuidado de la diversidad biológica en la entidad.	Sólo se aborda a través de un proyecto opcional, con lo cual existe la posibilidad de que no se estudie en ningún momento, siendo que entender la raíz de la problemática, es

Categoría de análisis	Subcategorías	Contenidos	Observaciones
			considerada como uno de los aspectos de mayor importancia para la educación ambiental.
	Proyectos regionales o locales de sustentabilidad o de conservación de la biodiversidad	Valoración de estrategias locales o nacionales orientadas a mantener la estabilidad de los ecosistemas <u>Proyecto:</u> ¿Qué acciones se realizan en el país para conservar la biodiversidad?	El contenido declarado como "Valoración de estrategias locales..." no tiene relación con los aprendizajes esperados, por lo que se complica comprender concretamente a qué se refiere
Económica y política	Recursos y servicios ambientales que proveen los ecosistemas locales	La naturaleza y su importancia en la vida cotidiana	Se estudia en 2do de primaria, únicamente desde la perspectiva de la naturaleza como generadora de servicios de provisión (de necesidades básicas)
	La biodiversidad regional, los acuerdos internacionales y la legislación nacional y local (contexto jurídico)		No se estudia
	La relación entre el modelo económico, los sistemas de producción y la biodiversidad regional/local	<u>Proyecto:</u> Se aborda una situación relevante de interés local relacionada con los retos del mundo	Sólo se aborda a través de un proyecto opcional, con lo cual existe la posibilidad de que no se estudie en ningún momento
	Participación ciudadana colectiva en torno a la biodiversidad regional y local	El patrimonio cultural y natural de mi entidad: su importancia y conservación <u>Proyecto:</u> ¿Cuáles son las acciones de cuidado de la riqueza natural que se pueden llevar a la práctica de manera cotidiana en el lugar donde vivo? <u>Proyecto:</u> ¿Cómo podemos participar desde la	Se refiere a la participación únicamente desde declarar que se requiere de la participación organizada de la población pero no se explican los mecanismos ni posibilidades reales de actuación (ver siguiente apartado).

Categoría de análisis	Subcategorías	Contenidos	Observaciones
		comunidad escolar y la familia en el cuidado del ecosistema de nuestro estado? <u>Proyecto:</u> ¿Cómo podemos contribuir a cuidar las especies endémicas de nuestra entidad a partir de conocer cómo son y dónde habitan?	En el resto de los contenidos, sólo se aborda a través de proyectos opcionales, con lo cual existe la posibilidad de que no se estudie en ningún momento.

De la tabla anterior, puede decirse que los contenidos que se incluyen en las asignaturas en que se estudia la biodiversidad local, vistos en su conjunto, contemplan de alguna manera todas las dimensiones ambientales que permiten el estudio integral de la biodiversidad local (científica, ética, estética, etc.), y las subcategorías para las que hay más contenidos, son las que se refieren a:

- Características de la biodiversidad local y regional, en términos de su composición, estructura y funcionamiento
- Historia de la relación biodiversidad–sociedad en BC
- Participación ciudadana colectiva en torno a la biodiversidad regional y local

Las subcategorías para las que no hay ningún contenido, son las que se refieren a:

- Factores y procesos que originaron la biodiversidad de BC (biogeografía evolutiva)
- Principios y valores de justicia y solidaridad socioambiental
- Responsabilidad ambiental (individual y diferenciada/principales actores implicados en el manejo de la biodiversidad local)
- Responsabilidad ambiental (individual y diferenciada/principales actores implicados en el manejo de la biodiversidad local)
- Arte y expresiones artísticas relacionadas con la biodiversidad local
- La biodiversidad regional, los acuerdos internacionales y la legislación nacional y local (contexto jurídico)

Aunado a ello, debe tenerse en cuenta que varias subcategorías sólo se abordan a través de proyectos opcionales, con lo cual existe la posibilidad de que no se estudien en ningún momento, como es el caso de las categorías ética y estética de la biodiversidad local, de las

que puede darse la posibilidad de que no sean abordadas en ningún momento. Descartando los contenidos que tiene la posibilidad de no ser abordados, resalta que lo que los únicos contenidos que obligatoriamente tienen que tratarse durante el ciclo escolar, son los relacionados con las categorías:

- CIENTÍFICA
 1. Características de la biodiversidad local y regional, en términos de su composición, estructura y funcionamiento
 2. Patrones de distribución de la biodiversidad de BC
 3. Condiciones actuales de la biodiversidad local

- HISTÓRICA Y CULTURAL
 1. Historia de la relación biodiversidad– sociedad en BC
 2. Tradiciones orales y saberes diversos sobre la biodiversidad local y regional

- ECONÓMICA Y POLÍTICA
 1. Proyectos regionales o locales de sustentabilidad o de conservación de la biodiversidad
 2. Participación ciudadana colectiva en torno a la biodiversidad regional y local

Esto implica que la dimensión a la que se le da más énfasis en el estudio de la biodiversidad local es, de manera parcial, la científica (parcial puesto que, por ejemplo no incluye el estudio de los factores y procesos que originaron la biodiversidad de BC, elemento de gran relevancia para la comprensión de la dimensión científica de la biodiversidad local). Aunque de acuerdo con el PEEB (SEP, 2011a: 49), el campo de *Exploración y comprensión del mundo natural y social*, supone tener un enfoque global científico pero con una visión multidisciplinar o multidimensional que incluye aspectos biológicos, históricos, sociales, políticos, económicos, culturales, geográficos y científicos, para el estudio de la biodiversidad local. Sin embargo, los resultados aquí expuestos muestran que no ocurre así. Esto quiere decir que, de manera declarativa, en los PE de las asignaturas de dicho campo, pareciera que los contenidos sobre biodiversidad local se abordan desde las distintas dimensiones ambientales planteadas, pero realmente, el análisis de las subcategorías nos muestra que hay una serie de éstas que no se abordan. Reconocer que existe una fuerte posibilidad de que las categorías ética y estética de la biodiversidad local

no sean abordadas en ningún momento, podría denominarse como *currículum oculto*. Esto es importante puesto que tiene que ver con la formación de valores y la apreciación emocional en torno al tema. Como se planteó en el marco teórico, éstos son aspectos fundamentales para los objetivos de la educación ambiental.

6.2.2 Libro de Texto Gratuito *Baja California: La entidad donde vivo*

Debido a que, como se señaló en el Marco Contextual, la asignatura *Mi Entidad*, de tercer grado de primaria es en la que se estudia más a fondo el tema de la biodiversidad local y regional, a continuación se presenta un análisis más detallado de los contenidos de dicha asignatura, a través del análisis del libro de texto —material que los docentes utilizan como base principal (muchas veces única) para el desarrollo de su clase—.

Como resultado del Acuerdo por la Modernización de la Educación, firmado en 1992, se publicó la primera edición de los libros estatales, entre ellos el libro de texto “*Baja California, tierra extremosa y riqueza en los mares*”, el cual apareció en 1993 para ser utilizado en sexto grado de primaria. Una segunda versión del libro, “*Baja California, historia y geografía*”, apareció en 1999 para ser utilizada en tercer grado de primaria. Como resultado de la RIEB, una tercera versión apareció en 2011, la cual es utilizada hasta la fecha (Fig. 4).

Fig. 4. Portadas de los libros de texto gratuitos elaborados para el conocimiento del estado de Baja California.



Cabe destacar que la especie utilizada para simbolizar la entidad en la portada de la versión más reciente del libro, y que se emplea actualmente, no es una especie representativa de Baja California, y mucho menos endémica: es un faisán (*Phasianus colchicus*), una especie introducida a principios del siglo XX con fines cinegéticos, en el valle de Mexicali, único lugar del estado donde se le encuentra (Gómez de Silva, et al., 2005).

Dado que el libro de texto de la asignatura *La entidad donde vivo* representa el material que guía las prácticas docentes (como se refirió en el Marco teórico y se confirmó con los maestros entrevistados), es llamativo este resultado encontrado (que no era buscado en principio) acerca de la portada, ilustrada con una especie no representativa de Baja California, cuya reputación radica en ser objeto de caza. Esto nos hace preguntarnos acerca de los autores y encargados de la realización de este material, y de la postura que representa la selección de una especie con esas características, o la visión que se desea reflejar respecto a la biodiversidad del estado, la cual asumimos es la de considerarla fundamentalmente como fuente de recursos o como posesión. El hecho de que la portada del libro de texto haya permanecido con la ilustración mencionada ya por 13 años, nos habla también de una desconexión entre el sector ambiental, conformado por las organizaciones civiles e instituciones académicas, y el sector educativo estatal. De existir vinculación, muy probablemente se hubiera realizado alguna observación en el sentido de seleccionar alguna

especie, elemento regional o paisaje que aludiera a aspectos característicos del estado (hay muchas especies icónicas o nativas que bien podrían servir como elemento representativo de Baja California).

De la misma manera que los planes y programas de estudio de primaria y secundaria han cambiado con el tiempo, el contenido y la extensión de los libros de texto se han modificado a través de los años. La versión actual del libro de Baja California, correspondiente a la asignatura *Mi entidad*, es la más breve, con 158 páginas (la primera versión tenía 203 y la segunda 160 páginas). Dentro de sus contenidos, los que se identificaron como referentes o relacionados con la biodiversidad local (Tabla 12) ocupan un total de 38 páginas, es decir, casi una cuarta parte del libro. En el libro, el concepto de biodiversidad no se expone de manera explícita sino que se encuentra incorporado dentro de otros temas, por lo que podría decirse que es un tema transversal.

Tabla 18. Contenidos del libro de texto gratuito *Baja California: La entidad donde vivo*, relacionados con la biodiversidad local.

Bloque	Sección	Contenidos sobre biodiversidad local
Bloque I Mi entidad y sus cambios	Contenido 2 Los componentes naturales de mi entidad	Vegetación y animales característicos de cada tipo de clima
	Contenido 3 Características y actividades de la población en mi entidad	Principales Áreas Naturales Protegidas en dos municipios (Mexicali y Ensenada) y tres especies endémicas o representativas de dichos municipios: totoaba, vaquita marina y ballena gris

Bloque	Sección	Contenidos sobre biodiversidad local
	Contenido 4 Las regiones de mi entidad	Asociaciones de tipos de vegetación con tipos de relieve y clima Principales rasgos hídricos de las regiones naturales (ríos, delta) y algunas asociaciones con especies animales (aves) Islas del golfo de California e isla Guadalupe como lugares relevante para la conservación de la biodiversidad y problemática de especies invasoras en islas
Bloque II Los primeros habitantes de mi entidad	Contenido 1 Los primeros habitantes de mi entidad y el espacio en que habitaron	Características naturales de los lugares que habitaron los pueblos indígenas Uso y transformación de flora y fauna por los pueblos indígenas (en el pasado y en el presente) Mito sobre el pino y el encino
Bloque V Mi entidad de 1920 a principios del siglo XXI	Contenido 2 El patrimonio cultural y natural de mi entidad: su importancia y conservación	Elaboración de proyectos: <u>1.Patrimonio cultural y/o natural de la entidad</u> Se propone responder las preguntas: • ¿Es un proceso de vida que necesitan realizar en tu entidad algunos animales o plantas? (reproducirse o invernar) • ¿Es un lugar natural que tiene características muy especiales para que viva una especie animal o una vegetal? (sierra, desierto, mar, laguna, entre otros) • ¿Es único o excepcional? <u>2.Conservación del patrimonio</u> Análisis de problemas que pueden deteriorar o afectar el patrimonio natural y elaboración de propuestas (normas o consejos) que contribuyan a su conservación, respeto y valoración.
	Contenido 3 El ambiente: la importancia de su cuidado y conservación	Sobreexplotación de recursos: pesca, caza o extracción
	Contenido 4 La prevención de desastres en mi entidad	Los incendios: pérdida de zonas boscosas, de flora y fauna del estado por incendios forestales

Bloque	Sección	Contenidos sobre biodiversidad local
		Proyecto para promover el aprecio consciente de las riquezas de Baja California. Propuestas de temas: • Ubicación y características geográficas de mi entidad. • Plantas y animales de la región. • Primeros habitantes de la región. • La vida misional de Baja California. • Problemas ambientales en la entidad. • La migración en mi entidad. • La diversidad cultural en mi estado. • Las regiones naturales.

Como puede verse, durante el último bloque, el estudio de la biodiversidad local se promueve a partir de la elaboración de dos posibles proyectos (pero que, a su vez, pueden o no ser en torno a la biodiversidad). El primero consiste en un análisis sobre las características del patrimonio natural de la entidad, las problemáticas y propuestas para la conservación. El segundo es un tema abierto.

A partir de un análisis de los textos identificados en el libro, puede decirse que los principales contenidos en relación con la biodiversidad local, se estudian durante el primer y segundo bloque, es decir, durante aproximadamente los tres primeros meses del ciclo escolar (ya que cada bloque dura cerca de un bimestre y en el segundo bloque sólo se estudia en la primera sección). Las categorías y subcategorías que engloban los contenidos específicos que se trabajan, se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 19. Análisis de los contenidos del libro *Baja California* de texto gratuito *Baja California: La entidad donde vivo*.

Categoría de análisis	Subcategorías	Contenidos	Observaciones
Científica	Características de la biodiversidad local y regional, en términos de su composición, estructura y funcionamiento	Vegetación y animales característicos de cada tipo de clima	Sólo se estudia en el nivel de especies, y particularmente en cuanto a su composición (vegetal y animal)
		Tres especies endémicas o representativas: totoaba, vaquita marina y ballena gris	
		Proyecto para promover el aprecio consciente de las riquezas de Baja California. Propuestas de temas: • Plantas y animales de la región.	
	Factores y procesos que originaron la biodiversidad de BC (biogeografía evolutiva)		No se estudia
	Patrones de distribución de la biodiversidad de BC	Asociaciones de tipos de vegetación con tipos de relieve y clima	
		Principales rasgos hídricos de las regiones naturales (ríos, delta) y algunas asociaciones con especies animales (aves)	
		Proyecto para promover el aprecio consciente de las riquezas de Baja California. Propuestas de temas: • Las regiones naturales. • Ubicación y características geográficas de mi entidad.	
	Condiciones actuales de la biodiversidad local	Islas del golfo de California e isla Guadalupe como lugares relevante para la conservación de la biodiversidad y problemática de especies invasoras en islas	Los proyectos propuestos son opcionales. De los contenidos que son “obligatorios”, los problemas ambientales expuestos son parciales (no se incluyen algunos

Categoría de análisis	Subcategorías	Contenidos	Observaciones
		Elaboración de proyecto: <u>1. Patrimonio cultural y/o natural de la entidad</u> Se propone responder las preguntas: • ¿Es un proceso de vida que necesitan realizar en tu entidad algunos animales o plantas? (reproducirse o invernar) • ¿Es un lugar natural que tiene características muy especiales para que viva una especie animal o una vegetal? (sierra, desierto, mar, laguna, entre otros) • ¿Es único o excepcional?	de los más importantes como cambio de uso de suelo por desarrollo urbano o agrícola, contaminación y especies invasoras, de acuerdo con el apartado 3.1.1 del Marco contextual de la presente investigación.
		Sobreexplotación de recursos: pesca, caza o extracción	
		Los incendios: pérdida de zonas boscosas, de flora y fauna del estado por incendios forestales	
		Proyecto para promover el aprecio consciente de las riquezas de Baja California. Propuestas de temas Problemas ambientales en la entidad.	
Ética	Reflexión y valoración de los comportamientos y actitudes, tanto individuales como sociales, con respecto a la biodiversidad local		No se estudia
	Principios y valores de justicia y solidaridad socioambiental		No se estudia
	Responsabilidad ambiental (individual y diferenciada/principales actores implicados en el manejo de la		No se estudia

Categoría de análisis	Subcategorías	Contenidos	Observaciones
	biodiversidad local)		
Estética	Emociones que produce el contacto directo con la biodiversidad local		No se estudia
	Arte y expresiones artísticas relacionadas con la biodiversidad local		No se estudia
Histórica y cultural	Historia de la relación biodiversidad– sociedad en BC	Características naturales de los lugares que habitaron los pueblos indígenas	Se enfoca principalmente en el estudio de los pueblos originarios, dejándose prácticamente sin mención las formas de relación sociedad-naturaleza generadas durante otros períodos históricos
		Uso y transformación de flora y fauna por los pueblos indígenas (en el pasado y en el presente)	
		Proyecto para promover el aprecio consciente de las riquezas de Baja California. Propuestas de temas: • Primeros habitantes de la región. • La vida misional de Baja California.	
	Tradiciones orales y saberes diversos sobre la biodiversidad local y regional	Mito sobre el pino y el encino	
	Raíces de la problemática actual		No se estudia
Económica y política	Proyectos regionales o locales de sustentabilidad o de conservación de la biodiversidad	Principales Áreas Naturales Protegidas en dos municipios (Mexicali y Ensenada)	Sólo se estudian los proyectos de conservación de nivel federal
	Recursos y servicios ambientales que		No se estudia

Categoría de análisis	Subcategorías	Contenidos	Observaciones
	proveen los ecosistemas locales		
	La biodiversidad regional, los acuerdos internacionales y la legislación nacional y local (contexto jurídico)		No se estudia
	La relación entre el modelo económico, los sistemas de producción y la biodiversidad regional/local		No se estudia
	Participación ciudadana colectiva en torno a la biodiversidad regional y local	Elaboración de proyecto: <u>2. Conservación del patrimonio</u> Análisis de problemas que pueden deteriorar o afectar el patrimonio natural y elaboración de propuestas (normas o consejos) que contribuyan a su conservación, respeto y valoración.	Sólo se aborda a través de un proyecto opcional, con lo cual existe la posibilidad de que no se estudie en ningún momento

De la tabla anterior, puede decirse que, durante el único grado que se dedica exclusivamente al estudio de lo local, los contenidos del libro de texto en torno a la biodiversidad local, sólo contemplan las dimensiones ambientales que corresponden a las categorías científica, histórica-cultural y económica política. Sin embargo, dado que esta última sólo se aborda a través de un proyecto opcional, existe la posibilidad de que no se estudie en ningún momento, con lo cual puede decirse que de forma estricta, sólo se abordan las dimensiones científica e histórica-cultural. Para éstas, las subcategorías en las que hay más contenidos, son las que se refieren a:

- Características de la biodiversidad local y regional, en términos de su composición, estructura y funcionamiento

- Patrones de distribución de la biodiversidad de BC
- Condiciones actuales de la biodiversidad local

De las dimensiones científica e histórica-cultural, las subcategorías que no se estudian son tanto los factores y procesos que originaron la biodiversidad de BC (biogeografía evolutiva) como las raíces de la problemática actual. Es importante considerar que ambas cuestiones son de carácter fundamental para la comprensión de la biodiversidad y su conservación en Baja California, por lo que su ausencia representa una carencia grave. Como parte del curriculum oculto, puede decirse que no se dan a conocer los proyectos de conservación o manejo sustentable desarrollados desde de la sociedad civil, siendo que en Baja California la sociedad civil, con una gran concentración de grupos conservacionistas (como se mencionó en el apartado de Contexto), representa un actor relevante para la conservación de la biodiversidad. Por otra parte, es de llamar la atención que en el *Contenido 3, El ambiente: la importancia de su cuidado y conservación* y *Contenido 4 La prevención de desastres en mi entidad*, por una parte, sólo se mencionen como problemáticas ambientales a Sobreexplotación de recursos: pesca, caza o extracción, sin hacer referencia a otras de mayor impacto en la región como la contaminación o cambio de uso de suelo (como se mencionó en el apartado de Contexto).

Las categorías para las que no hay ningún contenido, son la ética, la estética y, de no realizarse el proyecto que entre sus temas incluye el de generar una propuesta de participación, tampoco hay ningún contenido para la categoría económica-política. En resumen: el enfoque multidisciplinar o integral con que se presenta el abordaje de la asignatura se queda, una vez más, en términos declarativos.

Por otro lado, aquí también nos interesa remarcar el resultado encontrado con respecto a los momentos en los que se desarrolla el estudio de la biodiversidad local, que aparte de intermitentes se dan fundamentalmente durante el segundo bloque, es decir, durante aproximadamente un mes y medio, lo cual resulta muy corto.

6.3 ESTRATEGIAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

6.3.1 Estrategias y recursos didácticos en el currículum

En cuanto a lo local y regional, los *Programa de Estudios* de los distintos grados promueven el aprendizaje mediante la observación, la experimentación la contrastación de fuentes, el registro, la representación y la puesta en común; abordar los contenidos desde contextos vinculados a la vida personal, cultural y social de los alumnos, la reflexión de experiencias cotidianas de los alumnos, en vinculación con el espacio donde se desenvuelven, con la finalidad de reconocer las relaciones entre los componentes espaciales” y brindar a los alumnos oportunidades de aprendizaje basadas en situaciones y sucesos relevantes de su vida cotidiana favorece la construcción de sus conocimientos, les permite incidir -de acuerdo con sus posibilidades- en problemas reales de su espacio cercano y aplicar lo aprendido (Tabla 20).

Tabla 20. Enfoque didáctico de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad. En negritas se distinguen los contenidos que están directamente vinculados con el tema de la biodiversidad local. Información de los Programas de Estudio de las distintas asignaturas de primaria y secundaria.

	GRADO	ASIGNATURA	ENFOQUE DIDÁCTICO
PRIMARIA Y SECUNDARIA	1° y 2°	Exploración de la Naturaleza y la Sociedad	Busca fortalecer la inquietud de los niños para conocer el mundo y proporcionarles experiencias de aprendizaje, en las que, mediante la observación, la experimentación la contrastación de fuentes, el registro, la representación y la puesta en común, se formen una idea cada vez más organizada de los procesos naturales y sociales y de la forma en que pueden, en la medida de sus posibilidades, cuidar de su bienestar y del lugar donde viven. El tratamiento de los contenidos en esta asignatura se orienta a sentar las bases para el desarrollo de la formación científica básica, el estudio del espacio geográfico y del tiempo histórico. Se propone que los niños reconozcan su espacio apoyados en las observaciones y experiencias del lugar donde viven, en primer grado, y en segundo grado amplíen esta visión al identificar su medio local. Esto permite avanzar sistemáticamente, en grados posteriores, en el reconocimiento de lugares, medios, paisajes, regiones y territorios, con mayor profundidad.
	3°	La Entidad donde Vivo	Con el estudio de la entidad, a partir del tiempo histórico y el espacio geográfico, los niños reconocen las condiciones naturales, sociales, culturales, económicas y políticas que caracterizan el espacio donde viven y cómo han cambiado conforme a las relaciones que los seres humanos han establecido con su medio a lo largo del tiempo, con el fin de fortalecer su sentido de pertenencia, su identidad local, regional y nacional. Todo ello contribuye a su formación como ciudadanos para que participen de manera informada en la valoración y el cuidado del ambiente, del patrimonio natural y cultural, así como en la prevención de desastres. El trabajo escolar se centra en la movilización integrada de conceptos, habilidades y actitudes relacionados con el conocimiento de la entidad donde viven, por medio del espacio geográfico y del tiempo histórico.

	3° de primaria a 3° de secundaria	Ciencias Naturales	Dar a los alumnos una formación científica básica a partir de una metodología de enseñanza que permita mejorar los procesos de aprendizaje; este enfoque demanda: Abordar los contenidos desde contextos vinculados a la vida personal, cultural y social de los alumnos, con el fin de que propicien la identificación de la relación entre la ciencia, el desarrollo tecnológico y el ambiente. Estimular la participación activa de los alumnos en la construcción de sus conocimientos científicos, aprovechando sus saberes y replanteándolos cuando sea necesario. Desarrollar de manera integrada los contenidos desde una perspectiva científica a lo largo de la Educación Básica, con el fin de contribuir al desarrollo de las competencias para la vida, al perfil de egreso y a las competencias específicas de la asignatura. Promover la visión de la naturaleza de la ciencia como construcción humana, cuyos alcances y explicaciones se actualizan de manera permanente. La formación científica básica implica que niños y jóvenes amplíen de manera gradual sus niveles de representación e interpretación respecto de fenómenos y procesos naturales, acotados en profundidad por la delimitación conceptual apropiada a su edad, en conjunción con el desarrollo de habilidades, actitudes y valores.
	4° de primaria a 2° de secundaria	Geografía	La asignatura de Geografía aborda el estudio del espacio geográfico desde una perspectiva formativa, a partir del desarrollo integral de conceptos, habilidades y actitudes. El espacio geográfico se concibe como el espacio socialmente construido, percibido, vivido y continuamente transformado por las relaciones e interacciones de sus componentes a lo largo del tiempo. Las relaciones de los componentes del espacio geográfico se abordan en una secuencia gradual: de lo particular a lo general, de lo cercano a lo lejano y de lo conocido a lo desconocido, al considerar que los componentes se manifiestan espacialmente de manera integrada en diversas categorías de análisis: lugar, medio, región, paisaje y territorio. Las categorías de análisis espacial se abordan de manera significativa a partir de la edad de los alumnos y de sus experiencias previas, con base en las intenciones didácticas específicas del grado escolar; son un referente necesario para analizar los procesos del espacio geográfico. En Educación Básica, el estudio del espacio geográfico se sustenta en la reflexión de experiencias cotidianas de los alumnos, en vinculación con el espacio donde se desenvuelven, con la finalidad de reconocer las relaciones entre los componentes espaciales, de manera gradual y secuenciada, en las escalas local, estatal, nacional, continental y mundial. Aun cuando en cada grado se abordan con mayor énfasis determinadas escalas y categorías de análisis espacial, no se excluyen otras, con el fin de establecer relaciones significativas entre la realidad y los contenidos curriculares, lo que contribuye a comprender mejor los conocimientos geográficos en relación con el contexto de los alumnos. Desde esta perspectiva, brindar a los alumnos oportunidades de aprendizaje basadas en situaciones y sucesos relevantes de su vida cotidiana favorece la construcción de sus conocimientos, les permite incidir -de acuerdo con sus posibilidades- en problemas reales de su espacio cercano y aplicar lo aprendido. Con el intercambio de puntos de vista, la participación abierta y flexible, la cooperación y la construcción colectiva de conocimientos, así como las interacciones con los demás, por medio del diálogo, se favorece la reflexión, la argumentación y el interés de los alumnos por contribuir en el mejoramiento de las condiciones del espacio. El contexto sociocultural, la afectividad, el pensamiento, las experiencias, la acción y la colaboración se integran dando sentido al aprendizaje. Por ello, los contenidos de los programas se centran en los procesos de aprendizaje, los intereses y las necesidades de los alumnos.

De acuerdo con lo que se resalta en la tabla anterior, en términos teóricos, buena parte del estudio de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad, debería sustentarse en el contacto y conocimiento del entorno inmediato de los alumnos. Lo mismo se impulsa cuando se menciona el papel del docente (Tabla 21).

Tabla 21. Papel del docente de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad. En negritas se resaltan las vinculadas con lo local. Información de los Programas de Estudio de los distintos grados de primaria y secundaria.

	GRADO	ASIGNATURA	PAPEL DEL DOCENTE
PRIMARIA	1° y 2°	Exploración de la Naturaleza y la Sociedad	Favorecer la construcción de aprendizajes de los alumnos y del desarrollo de competencias, con base en sus características cognitivas, afectivas y socioculturales. Reconocer que el entorno natural y social inmediato y las situaciones de la vida cotidiana son el mejor medio para estimular la curiosidad de niñas y niños. Generar ambientes de aprendizaje para que los alumnos desarrollen conocimientos, habilidades, actitudes y valores en torno a los procesos naturales y sociales, mediante la promoción de la curiosidad y la resolución de situaciones problemáticas que requieren del trabajo colaborativo. Promover que los alumnos planteen preguntas relativas al pasado y presente para que –a partir de sus capacidades e inquietudes y de la recuperación de los conocimientos previos, del lugar donde viven, su comunidad y el medio local– amplíen de manera gradual su visión espacial y temporal para comprender lo que sucede en su espacio cercano. Propiciar situaciones de aprendizaje en las que los alumnos reflexionen sobre las relaciones que existen entre los acontecimientos y el lugar en que se presentan; donde no se priorice la exposición exclusiva del docente, el dictado, la copia fiel de textos y la memorización pasiva. De esta manera, el docente deja de ser repetidor de saberes para organizar experiencias de aprendizaje significativas de acuerdo con el grado escolar, las particularidades y necesidades de aprendizaje de los alumnos. Fomentar la reflexión sobre cambios y permanencias en el lugar donde viven y el medio local, para que los alumnos propongan acciones que les permitan mejorar su espacio cercano. Considerar como parte de la planificación didáctica los conceptos, habilidades, valores y actitudes presentes en los aprendizajes esperados, para diseñar secuencias didácticas acordes con el contexto sociocultural de los alumnos. Manejar diversos recursos didácticos como las TIC, aulas de medios, recursos audiovisuales, Internet y bibliotecas Escolar y de Aula, que favorezcan el aprendizaje de las ciencias, el espacio geográfico y el tiempo histórico.
	3° primaria	La Entidad donde Vivo	Favorecer la construcción de aprendizajes de los alumnos y del desarrollo de las competencias; para ello requiere considerar sus características cognitivas, afectivas y socioculturales. Promover que los alumnos planteen preguntas relativas al pasado y presente de la entidad para que, a partir de sus capacidades e inquietudes y de la recuperación de los conocimientos previos del lugar donde viven, su comunidad y el medio, amplíen de manera gradual su visión espacial y temporal para comprender lo que sucede en la entidad. Propiciar situaciones de aprendizaje donde los alumnos reflexionen sobre las relaciones que existen entre los acontecimientos y el lugar en que se presentan; donde no se priorice la exposición exclusiva del docente, el dictado, la copia fiel de textos y la memorización pasiva.

		Organizar experiencias de aprendizaje significativas de acuerdo con el grado escolar, las particularidades y necesidades de aprendizaje de los alumnos, y evitar ser repetidor de saberes. Fomentar la reflexión sobre cambios y permanencias en la entidad a lo largo del tiempo. Proponer a los alumnos acciones que les permitan mejorar las condiciones del lugar donde viven. Considerar como parte de la planeación didáctica, los conceptos, las habilidades, los valores y las actitudes presentes en los aprendizajes esperados, para diseñar secuencias didácticas acordes con el contexto sociocultural de la comunidad escolar.
3° de primaria a 3° de secundaria	Ciencias Naturales	Considerar al alumno como el centro del proceso educativo y estimular su autonomía. Familiarizarse con las intuiciones, nociones y preguntas comunes en las aproximaciones infantiles y adolescentes al conocimiento de los fenómenos y procesos naturales. Asumir que la curiosidad infantil y adolescente es el punto de partida del trabajo docente, por lo que debe fomentarse y aprovecharse de manera sistemática. Propiciar la interacción dinámica del alumno con los contenidos y en los diversos contextos en los que se desenvuelve, a partir del trabajo con sus pares. Crear las condiciones y ofrecer acompañamiento oportuno para que sean los alumnos quienes construyan sus conocimientos. Reconocer que el entorno natural inmediato y las situaciones de la vida cotidiana son el mejor medio para estimular y contextualizar el aprendizaje. Aprovechar diversos medios educativos que estén a su alcance y permitan ampliar el estudio de las ciencias: museos, zoológicos, instituciones de salud, organizaciones de la sociedad civil, así como las tecnologías de la información y la comunicación, entre otros.
4° de primaria a 2° de secundaria	Geografía	Eliminar prácticas basadas en la memorización de datos poco significativos y se dé prioridad al análisis de las relaciones de los componentes geográficos. En este sentido, el docente no asume el papel de repetidor de saberes, sino el de promotor del diseño e implementación de estrategias de enseñanza significativas, que varían según el nivel y grado escolar y las particularidades de cada grupo, lo que implica el respeto a la individualidad y a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje de los alumnos. Con su intervención, el docente motiva y guía a los alumnos a reflexionar sobre las estrategias de aprendizaje y el conocimiento geográfico que están construyendo. Orientar a los alumnos hacia la comprensión y el análisis de la realidad espacial, a partir de desafíos interesantes susceptibles de ser enfrentados por ellos mismos, invitándolos a reflexionar sobre cuestiones de su interés que los lleven a investigar y trabajar colaborativamente y a aplicar sus aprendizajes dentro y fuera del aula. Promover que los alumnos realicen registros escritos de las actividades realizadas, así como de las conclusiones y reflexiones efectuadas, ya que son evidencias de los procesos de construcción de sus aprendizajes, ya sea que se trabaje de manera individual, en equipos o en grupo. La revisión sistemática de los registros de cada alumno permite al docente apoyar y orientar sus logros, así como evaluar su aprendizaje. En primero y segundo grados de educación primaria el docente debe orientar a sus alumnos a la observación, descripción y elaboración de representaciones sencillas de sus espacios cotidianos. En tercero y cuarto grados debe promover que los alumnos perciban las relaciones entre la población y su medio al identificar las condiciones actuales de la entidad y el territorio nacional, como base para el análisis de los procesos globales y los retos de la humanidad (sociales, económicos y ambientales) que se abordarán en grados posteriores (quinto y sexto grados de primaria, y primer grado de secundaria). El docente deberá orientar a sus alumnos en la relación e integración de aprendizajes de otras asignaturas vinculados con el espacio geográfico, por lo que se requiere que domine los contenidos, los presente a los alumnos de manera clara, atractiva y significativa y les

			comunique los propósitos formativos de modo comprensible, para que reconozcan problemas relacionados con la naturaleza, las sociedades, la cultura y la economía en distintas escalas, reflexionen sobre sus causas y efectos, asuman una posición ante ellos, y actúen en consecuencia desde sus ámbitos y posibilidades de acción. Los conceptos, las habilidades y las actitudes geográficas constituyen una parte importante de la planeación didáctica y de la evaluación para los aprendizajes de los alumnos. Por lo anterior, ambas deberán considerar las necesidades de aprendizaje de los niños y los adolescentes, los aprendizajes esperados y las competencias geográficas.
--	--	--	--

De acuerdo con lo que se señala en la tabla anterior, se promueve que en las situaciones de aprendizaje los docentes propicien el contacto directo con la biodiversidad local, así como “promover (...) la recuperación de los conocimientos previos, del lugar donde viven, su comunidad y el medio local” (pág. 101), aunque no se señala cómo realizarán dicha recuperación de conocimientos previos. El *Programa de Estudios* de la asignatura de *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad*, señala que el docente debe “reconocer que el entorno natural y social inmediato y las situaciones de la vida cotidiana son el mejor medio para estimular la curiosidad de niñas y niños, y contextualizar el aprendizaje” (SEP, 2011d: 101). También se hace hincapié en “fomentar la reflexión sobre cambios y permanencias en el lugar donde viven y el medio local, para que los alumnos propongan acciones que les permitan mejorar su espacio cercano” (SEP, 2011d: 102). Sin embargo, como se puede ver en los contenidos analizados antes, en las asignaturas en las que se estudia lo local y estatal, no se incluyen ciertos aspectos cruciales para tratar los cambios y permanencias, como por ejemplo, los cambios estacionales en la biodiversidad local.

Por otra parte, es importante resaltar que, en el apartado de “Papel del docente” de *Ciencias Naturales* se menciona que éste debe “aprovechar diversos medios educativos que estén a su alcance y permitan ampliar el estudio de las ciencias: museos, zoológicos, instituciones de salud, organizaciones de la sociedad civil, así como utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, entre otros” (SEP, 2011d: 87). En ese sentido, el *Programa de Estudios* estaría impulsando que exista una vinculación de la escuela con la comunidad y las instituciones que le rodean.

Finalmente, las estrategias específicas que el *Programa de Estudios* señala como las indicadas para desarrollar las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad, se centran principalmente en la elaboración de un proyecto al final del curso. En muchos casos, es en este proyecto final en el que, en las asignaturas en las que no se estudia lo local, se propone

que los alumnos trabajen la biodiversidad local o un tema vinculado. Sin embargo, es importante señalar que como menciona el mismo *Programa de Estudios*, “todo proyecto deberá partir de las inquietudes y los intereses de los alumnos, que podrán optar por alguna de las preguntas sugeridas en los bloques, tomar éstas como base y orientarlas, o bien plantear otras que permitan cumplir con los aprendizajes esperados”. Esto quiere decir que si los alumnos no tienen interés en realizar un proyecto enfocado en lo local, este tema queda fuera de los proyectos y contenidos trabajados durante el ciclo escolar, y puede afirmarse que, a excepción de las materias de 1° y 2° grado, o de *Mi entidad*, no vuelve a estudiarse la biodiversidad local. Las otras estrategias didácticas que el *Programa de Estudios* exhorta a emplear son las secuencias didácticas, el diseño y desarrollo de actividades prácticas, experimentales y de campo (en el salón de clases, en el patio de la escuela y en sus alrededores o, si lo hay, en laboratorio) y los estudios de caso, en secundaria.

Tabla 22. Actividades y recursos del docente de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad. Elaboración propia con la información de los Programas de Estudio de los distintos grados de primaria y secundaria.

PRIMARIA	GRADO	ASIGNATURA	ACTIVIDADES Y RECURSOS DEL DOCENTE
	1° y 2° primaria	Exploración de la Naturaleza y la Sociedad	<u>Estrategias didácticas:</u> • Proyecto al final del bloque V <u>Recursos didácticos:</u> • Preguntas detonantes • Animales y plantas del lugar donde viven • Objetos de uso cotidiano presentes o pasados. • Visitas y recorridos a lugares cercanos • Esquemas • Dibujos y croquis • Líneas de tiempo • Historia oral • Imágenes
	3°	La Entidad donde Vivo	<u>Estrategias didácticas:</u> • Proyecto al final del curso, en el bloque V <u>Recursos didácticos:</u> • Fuentes escritas y orales (crónicas, biografías, obras literarias, mitos, leyendas, textos breves, periódicos y revistas, grabaciones de anécdotas e historias y realizar entrevistas a familiares, vecinos y cronistas de la entidad). • Imágenes • Líneas de tiempo • Mapas • Gráficas y estadísticas • Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (aulas de medios y los recursos audiovisuales) • Internet (se deben establecer criterios de selección para emplearla, con el fin de evitar la recopilación mecánica sin la comprensión de su contenido) • Visitas y recorridos
	3° de primaria a 3° de secundaria	Ciencias Naturales	<u>Estrategias didácticas:</u> • Secuencias didácticas • Diseño y desarrollo de actividades prácticas, experimentales y de campo (en el salón de clases, en el patio de la escuela y en sus alrededores o, si lo hay, en laboratorio) • Trabajo por proyectos* *Consiste en planear y desarrollar un proyecto para cada cierre de bloque; sin embargo, queda abierta la posibilidad de que se planea un solo proyecto para todo el ciclo escolar, cuya consecución deberá abarcar los contenidos y aprendizajes esperados de cada bloque, lo que llevaría al final del ciclo escolar una mayor integración de los contenidos.
	4° de primaria a 2° de secundaria	Geografía	<u>Estrategias didácticas:</u> • Secuencias didácticas • Proyectos • Estudios de caso (en secundaria) <u>Recursos didácticos:</u> • Imágenes geográficas • Material cartográfico • Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) • Recursos audiovisuales • Libros y publicaciones periódicas • Estadísticas y gráficas • Reproducciones a escala • Visitas escolares

La síntesis de recursos didácticos que se enuncian en el *Programa de Estudios* como los adecuados para utilizarse en las asignaturas en las que se incorpora el tema de la biodiversidad local (Tabla 22), son:

- Preguntas detonantes
- Observación de) animales y plantas del lugar donde viven
- Objetos de uso cotidiano presentes o pasados
- Visitas y recorridos a lugares cercanos
- Esquemas, dibujos y croquis
- Líneas de tiempo
- Historia oral
- Imágenes
- Fuentes escritas y orales
- Mapas, gráficas y estadísticas
- Tecnologías de la información y la comunicación (aulas de medios y los recursos audiovisuales).

6.3.2 Estrategias y recursos didácticos en la práctica docente en BC

En las tablas 23 y 24, se sintetiza la información sobre las estrategias didácticas que los docentes entrevistados mencionaron emplear para la enseñanza sobre biodiversidad local y regional. Cabe señalar que se refiere a los docentes de tercero de primaria (por ser el grado durante el cual se imparte la asignatura *Mi entidad*) y de *Biología* de primero de secundaria (por ser la asignatura donde se enseña explícitamente el tema de la biodiversidad), de las principales ciudades del estado, las cuales corresponden a las cabeceras municipales.

Tabla 23. Síntesis de la información obtenida durante las entrevistas a maestros de primaria de las principales ciudades de Baja California, sobre las estrategias didácticas que emplean.

PRIMARIA	MEXICALI	TIJUANA	TECATE	ENSENADA	PLAYAS DE ROSARITO
Nombre de la escuela	Ramón Bonfil	Educadores de Baja California	Club de Leones	Independencia	Plan de Ayala
Puesto	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Primer año de interinato
Número de grupos que atiende	2		2	2	2
Número de alumnos	31 (en promedio, por grupo)	32	33	43	36 (llegan a tener hasta 45 como máximo)
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS					
Principales estrategias didácticas empleadas para la enseñanza sobre biodiversidad regional/local	Presentación de videos y carteles Exposiciones de los alumnos Subrayar libro de texto Resúmenes del libro de texto Colorear, pintar y recortar imágenes de animales	Lectura del Libro de Texto Resolución de cuestionarios	Lectura del Libro de Texto	Lectura del Libro de Texto Proyección de videos o imágenes	Lectura del Libro de Texto Proyección de videos o imágenes Resolución de cuestionarios Elaboración de cuadros sinópticos Implementación de actividades lúdicas y artísticas (juegos, pintar)
Necesidades, observaciones y sugerencias sobre el empleo de diferentes estrategias didácticas	Las autoridades educativas no facilitan la posibilidad de realizar salidas para estudiar el tema, por ejemplo, al Museo Sol del Niño. Las salidas más usuales son para estudiar otros temas: Feria del Libro y bibliotecas. El énfasis en la educación primaria, y la mayor preocupación de los maestros es en torno a español y matemáticas. En los otros grados no se estudia lo local	Las que emplea le parecen adecuadas y suficientes. Considera que es poco tiempo el que se dedica a la enseñanza del tema, que se necesita profundizar más y darles más importancia a ciertos temas y que es necesario que los alumnos conozcan más a fondo su Municipio.	A los niños les gusta mucho salir y a ella le parecen muy adecuadas las observaciones directas en la naturaleza y anotaciones en torno a esas observaciones. Las prioridades en educación son español y matemáticas. Lo que más les llama la atención a los niños es la flora y fauna de Tecate.	Las salidas son muy importantes y en el sector privado (ella también ha dado clases en escuelas privadas) sí es posible, pero en las escuelas públicas es muy complicado salir, sobre todo por los permisos requeridos. Lo más importante es usar estrategias que sean divertidas, o sea, enseñar de manera divertida. Aunque el Programa de Estudios marca los tiempos (2 horas a la semana) y los contenidos, también es flexible y los maestros pueden incorporar sugerencias y temas de su interés o que consideren importantes.	Modificaría las actividades que sugiere el Libro de Texto pues son muy repetitivas y, en general, consisten en resolución de preguntas. Es demasiada lectura para los niños. El Plan y Programa de Estudios está diseñado pensando en escuelas que cuentan con muchos recursos ("que tienen todo"), pero la realidad es diferente y limita las posibilidades de realizar muchas de las actividades propuestas. Sería muy bueno poder hacer salidas pero actualmente no se realizan pues es complicado administrativamente, además de que algunas opciones locales, como un parque acuático, son muy caras. Es muy poco tiempo dedicado a <i>Mi Entidad</i> (aprox. 2 horas, separadas, a la semana), aunado a que se invierten 15 minutos en el inicio y otros 15 en cerrar la sesión. La educación está enfocada en reforzar español y matemáticas.

Tabla 24. Síntesis de la información obtenida durante las entrevistas a maestros de secundaria de las principales ciudades de Baja California, sobre las estrategias didácticas que emplean.

SECUNDARIA	MEXICALI	TIJUANA	TECATE	ENSENADA	PLAYAS DE ROSARITO
Nombre de la escuela	General No. 22 Benito Juárez	Técnica No. 21 Profesor Santos Valdez	Federal No. 1 Fco. I. Madero	Héctor A. Migoni	General No. 7 Emiliano Zapata
Puesto	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestro frente a grupo	Maestro frente a grupo
Número de grupos que atiende	4		7	2	2
Número de alumnos	150		280	70	70
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS					
Principales estrategias didácticas empleadas para la enseñanza sobre biodiversidad regional/local	Realizan una visita al volcán de Cerro Prieto, misma que promueve el director de la escuela. Llegan a realizar dos salidas al año.	Trabajo por proyectos Prácticas de laboratorio Trabajo en equipo/colaborativo	Trabajo en laboratorio Trabajo por proyectos Lectura de libros de texto Elaboración de rúbricas Informes escritos Portafolios Exposiciones orales Elaboración de collage y maquetas	Él cultivó un jardín de plantas nativas dentro de la escuela, en el que aprenden los estudiantes, y en el laboratorio de Biología tiene varios animales, algunos locales, como una víbora de cascabel, con los que también aprenden los alumnos de manera directa	Trabajo por proyectos Trabajo en laboratorio Lectura del libro de texto y resolución de cuestionarios Exposición por parte de los alumnos
Necesidades, observaciones y sugerencias sobre el empleo de diferentes estrategias didácticas	Sería bueno, dentro del diagnóstico inicial de conocimientos que se hace cada año, realizar un diagnóstico de los conocimientos sobre biodiversidad local que tienen los niños.	Los videos a veces los aburren (a la maestra también) Para ella, en secundaria, la clave es el juego. Los proyectos que involucran el trabajo en campo o la lúdica, son los más exitosos (el dado preguntón; loterías, memoramas)		A los alumnos les encanta el contacto directo con los animales y plantas.	Depende de la didáctica de cada profesor.

Tabla 25. Escuelas primarias de las cinco cabeceras municipales de Baja California, donde se realizaron entrevistas.

CIUDAD	ESCUELA	DOCENTE ENTREVISTADO/A
Ensenada		
Mexicali		
Playas de Rosarito		
Tecate		
Tijuana		

Tabla 26. Escuelas secundarias de las cinco cabeceras municipales de Baja California, donde se realizaron entrevistas.

CIUDAD	ESCUELA	DOCENTE ENTREVISTADO/A
Ensenada		
Mexicali		
Playas de Rosarito		
Tecate		
Tijuana		

La principal y más común estrategia didáctica que refieren los docentes de primaria y secundaria que utilizan para la enseñanza del tema de la biodiversidad local, es la lectura del libro de texto (al tiempo que los alumnos subrayan las ideas principales) en conjunto con la resolución de cuestionarios o elaboración de resúmenes sobre el contenido de dicha lectura. Esta situación de que la lectura del libro de texto y la elaboración de cuestionarios sean las principales estrategias didácticas, es algo que no se menciona en el *Plan y Programas de Estudio*, pero que, de acuerdo con lo referido por los docentes entrevistados, sucede en la práctica cotidiana. En cuanto a las estrategias complementarias que emplean los maestros de primaria y secundaria, hay una diferencia sustancial entre las que refieren que utilizan unos y otros. Los de primaria llevan a cabo presentación de videos y carteles, exposiciones de los alumnos, elaboración de cuadros sinópticos y realización de actividades lúdicas y artísticas (juegos, pintar y recortar imágenes que los maestros les proporcionan). Por su parte, los maestros de secundaria manifiestan utilizar una cantidad de estrategias más diversa, entre las cuales se cuentan: trabajo en equipo/colaborativo, trabajo en laboratorio, trabajo por proyectos, elaboración de rúbricas, informes escritos, elaboración de portafolios, exposiciones orales y elaboración de collage y maquetas. Muy probablemente esta diferencia en el tipo y cantidad de estrategias, tiene que ver con el mayor desarrollo de los niños/ jóvenes durante el periodo correspondiente a la secundaria, así como la existencia de laboratorios en las escuelas secundarias. De cualquier manera, la elección de las estrategias a utilizar depende de la iniciativa y creatividad del propio docente, sea de primaria o de secundaria, y del interés que presente en el tema, así como de las fuentes de consulta que tenga a la mano o disponibles.

Un señalamiento interesante, realizado por la maestra más joven de entre los entrevistados, quien por haber egresado recientemente mantiene muy fresco el conocimiento acerca del *Plan y Programa de Estudios*, es que en dichos documentos rectores, se presenta una gama relativamente amplia de estrategias didácticas a emplear para la enseñanza de las asignaturas, entre ellas *Mi entidad*. Sin embargo, la maestra menciona que “el *Plan y Programa de Estudios* está diseñado pensando en escuelas que cuentan con muchos recursos (“que tienen todo”), pero la realidad es diferente y limita las posibilidades de realizar muchas de las actividades propuestas”.

Por otra parte, a pesar de que una docente de primaria manifestó satisfacción por la forma en que actualmente se realiza la actividad docente en torno a la enseñanza del tema, la posibilidad de realizar actividades educativas en contacto directo con el entorno inmediato y las actividades lúdicas, son para la mayoría de los maestros, las estrategia más efectivas, las que tienen más éxito y más impacto entre los niños. Coinciden en señalar que a los alumnos les gusta mucho y despierta un gran interés salir fuera de las instalaciones de la escuela y poder realizar trabajo de campo u observaciones directas. Sin embargo, de acuerdo con lo que varios maestros explicaron, existe cierta dificultad burocrática, (por ejemplo para obtener un permiso administrativo para salir), además de escasez de recursos, para realizar visitas a espacios naturales o culturales que permitan conocer la biodiversidad local. Es interesante señalar que ninguno de los docentes mencionó la posibilidad de realizar prácticas de observación o monitoreo de elementos de la biodiversidad local dentro de las propias instalaciones de la escuela, siendo que las escuelas públicas (al menos las visitadas), en general cuentan con superficies de terreno amplias, con un gran potencial educativo para desarrollar jardines botánicos de plantas nativas, entre otras posibilidades.

Por último, es importante señalar que, de acuerdo con lo expresado por todos los maestros, el énfasis en la educación primaria, y la mayor preocupación pedagógica de los maestros, se centra en las asignaturas de español y matemáticas: son los dos pilares de la educación primaria. En consecuencia, a menos que un docente tenga un especial interés en alguna del resto de asignaturas que debe impartir (el mismo docente es el que imparte todas las asignaturas del grado), no verá como necesario dedicar mayor esfuerzo que el estrictamente necesario, a la enseñanza de dichas asignaturas, entre ellas *Mi entidad*, la cual representa el único periodo, a lo largo de los nueve años entre primaria y secundaria, en el que se puede abordar lo local de forma más profunda y con mayor continuidad a lo largo del ciclo escolar.

En cuanto a los recursos didácticos que emplean para la enseñanza sobre biodiversidad local y regional los docentes de primaria y secundaria de las principales ciudades de Baja California, en las tablas 27 y 28 se sintetiza la información obtenida durante las entrevistas realizadas.

Tabla 27. Síntesis de la información obtenida durante las entrevistas a maestros de primaria de las principales ciudades de Baja California, sobre recursos didácticos que emplean para la enseñanza sobre biodiversidad local y regional.

PRIMARIA	MEXICALI	TIJUANA	TECATE	ENSENADA	PLAYAS DE ROSARITO
Nombre de la escuela	Ramón Bonfil	Educadores de Baja California	Club de Leones	Independencia	Plan de Ayala
Puesto	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Primer año de interinato
Número de grupos que atiende	2		2	2	2
Número de alumnos	31 (en promedio, por grupo)	32	33	43	36 (llegan a tener hasta 45 como máximo)
RECURSOS DIDÁCTICOS					
Fuentes de información o materiales didácticos utilizados para preparar los contenidos sobre biodiversidad regional/local	Libro de texto SEP Internet (sobre todo videos) Guía de Santillana	Libro de texto Compendio sobre B.C. de la editorial Montenegro	Libro de texto	Libro de texto Tablets-Google BC (información y videos)	Libro de Texto Plan y Programa de Estudios (SEP) Internet Agenda y programas de editoriales
Fuentes de información o materiales didácticos utilizados para impartir los contenidos sobre biodiversidad regional/local	Imágenes y videos que la maestra baja de la web y proyecta en clase o imprime	La maestra adquiere materiales fuera de la escuela	Imágenes y videos que la maestra baja de la web y proyecta en clase o imprime	Internet Plataforma de la SEP en youtube donde vienen secuencias didácticas para reforzar los temas del libro de texto	Imágenes y videos que la maestra baja de la web y proyecta en clase o imprime Memoramas que ella misma elabora con los propios alumnos
Necesidades, observaciones y sugerencias sobre materiales didácticos que abordan la biodiversidad regional/local	Aunque con la RIEB el libro de texto (SEP) cambió y disminuyó la cantidad de información que contenía, aún tiene mucha información general y es pesado poder estudiarlo en un bimestre, el primero del ciclo, cuando abordan el tema. Le son muy útiles materiales como mapas, láminas y videos	La edición del Libro de Texto (2011) tiene muchas imágenes pero poco contenido, pero le parece más conciso.	No hay Libro del Maestro para la asignatura de Mi entidad y sería muy útil contar con uno. Sugiere la creación de materiales audiovisuales para las clases, pero acompañados de una guía para el maestro. Hubo un cambio de libros en el 2009 y ¿?	Es importante contar con material de apoyo, que actualmente no existe, y que éste tenga muchas sugerencias de actividades (sobre todo por la edad de los niños las requieren), muchas historias y también chistes pues les gustan mucho a los niños.	Sugiere la elaboración de material digital El libro de Texto no está diseñado como para niños de la edad a la que se dirige

Tabla 28. Síntesis de la información obtenida durante las entrevistas a maestros de secundaria de las principales ciudades de Baja California, sobre recursos didácticos que emplean para la enseñanza sobre biodiversidad local y regional.

SECUNDARIA	MEXICALI	TIJUANA	TECATE	ENSENADA	PLAYAS DE ROSARITO
Nombre de la escuela	General No. 22 Benito Juárez	Técnica No. 21 Profesor Santos Valdez	Federal No. 1 Fco. I. Madero	Héctor A. Migoni	General No. 7 Emiliano Zapata
Puesto	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestro frente a grupo	Maestro frente a grupo
Número de grupos que atiende	4	4	7	4	2
Número de alumnos	150	160	280	130	70
RECURSOS DIDÁCTICOS					
Fuentes de información o materiales didácticos utilizados para preparar los contenidos sobre biodiversidad regional/local	Internet	Enciclopedia de Ecología	Internet	Internet Libros de texto	Libros de texto Internet
Fuentes de información o materiales didácticos utilizados para impartir los contenidos sobre biodiversidad regional/local	Internet	Internet	Aula de medios (internet)	Internet	Libro de texto Internet
Necesidades, observaciones y sugerencias sobre materiales didácticos que abordan la biodiversidad regional/local	No hay suficientes materiales didácticos. Hace falta mejorar el acervo de la biblioteca. Sería bueno contar con más videos sobre el tema.	Sería bueno contar con un manual sobre el tema o, al menos, sea un folleto que incluyera información teórica combinada con dibujos (el programa está muy saturado y no alcanzan a ver mucho)	Es necesario agregar más información local en los PyPE	Al momento, depende de la aportación personal el que se usen materiales didácticos especializados.	En los años que lleva de experiencia no ha tenido más acceso que a los libros de texto de diferentes editoriales, pero son de escala nacional y ahora internet.

Para todos los maestros de primaria entrevistados, la fuente principal de referencia para la preparación de la asignatura *Mi entidad*, es el libro de texto de la SEP. A pesar de que, en general, los maestros siguen rigurosamente dicho libro para el desarrollo de sus clases, de acuerdo con las opiniones vertidas por los maestros, el libro tiene algunos problemas. Por una parte, una maestra señala que no está diseñado para niños de la edad a la que se dirige pues la información que presenta es compleja y está redactada en un estilo que a los alumnos no les atrae. Otra docente, indica que aunque en 2011, con la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), el libro de texto cambió y disminuyó la cantidad de información que contenía la edición anterior, aún tiene muchos contenidos y resulta pesado para los niños. Finalmente, otra maestra señala que, a diferencia de otras asignaturas, como matemáticas y español, en las que además del libro de texto del alumno hay un libro de texto para el maestro (una guía), en el caso de la asignatura de *Mi entidad* no hay tal, siendo que su uso sería muy beneficioso.

En la secundaria la situación es un tanto distinta dado que la SEP no ha elaborado libros de texto para las asignaturas de dicho nivel sino que ofrece de manera gratuita y a elección de los maestros, libros producidos por una serie de casas editoriales certificadas para tal propósito. En el caso de la presente investigación no se revisaron los contenidos de los libros que actualmente son utilizados para impartir la materia de biología, en la cual se trata el tema de la biodiversidad, pero dado que los libros son realizados para ser empleados a nivel nacional, se puede suponer que ninguno cuenta con un enfoque regional de los contenidos sobre biodiversidad. El único libro que sí es elaborado por la SEP y que es regional es el de la *Asignatura Estatal* (impartida durante primer grado). Sin embargo, el único libro que actualmente existe para la *Asignatura Estatal*, y que no trata el tema de la biodiversidad, es el de *Formación Ciudadana*.

La siguiente fuente de referencia en importancia por su uso, tanto para docentes de primaria como de secundaria, es Internet. Aunque hoy en día la red representa una fuente ilimitada de información y recursos didácticos, los maestros (de acuerdo con lo que mencionaron durante las entrevistas) realizan las búsquedas de los temas de su interés sin ningún tipo

de orientación o referenciación sobre las fuentes a consultar. Es decir, no cuentan con algún tipo de guía sobre los sitios web que pueden ofrecer la información más relevante, pertinente, actualizada, precisa o completa para el conocimiento de la biodiversidad local, como pudieran ser la página de difusión de CONABIO (en particular los sitios de ésta que tratan sobre la biodiversidad de Baja California), la página de difusión del CICESE, o los sitios web de las ONG o ANP que existen a nivel estatal y que cuentan con información y materiales didácticos en formato digital.

Un aspecto mencionado repetidamente durante las entrevistas y que resulta de especial interés en el ámbito de los materiales didácticos dirigidos a los maestros de educación básica, es el de las compañías editoriales que desarrollan libros, guías y compendios de apoyo para los maestros, tales como Montenegro y Santillana (los cuales fueron los más mencionados). De acuerdo con lo referido durante las entrevistas, a pesar de que los docentes de primaria cuentan con el PEEB y los libros gratuitos de texto (algunas asignaturas incluso cuentan con una guía/libro para los maestros además del libro del alumno), la mayoría de los docentes de primaria adquiere, de manera independiente, dichos materiales puesto que en ellos se presenta una programación diaria y semanal, por asignatura, con los aspectos que les requiere la RIEB a desarrollar, tales como evaluación, estrategia didácticas, etc. Las compañías editoriales visitan anualmente las escuelas para ofrecer sus materiales a los docentes, aprovechando la ausencia de un programa público establecido de mayor oferta de éstos, y la necesidad de los docentes de elaborar continuamente una serie de instrumentos de evaluación, con lo que, al adquirir dichos compendios y guías, se les facilita la carga de trabajo que es, de por sí, saturada. Propiamente en lo que se refiere al tema de la biodiversidad local, una maestra hizo referencia a un compendio de la editorial Montenegro dedicado a la materia *Mi entidad*. Sin embargo, es importante considerar que las casas editoriales, como sucede para el caso de los libros de secundaria, tienen un alcance nacional, lo cual posiblemente dificulta un enfoque regional en sus contenidos. Por otra parte, la situación planteada (que los maestros adquieren de forma personal/particular los materiales que ofrecen las casas editoriales) y el mismo hecho de que exista una industria editorial enfocada a complementar

la actividad educativa, indica que el material didáctico gratuito con que cuentan los maestros, elaborado y proporcionado por la SEP, es insuficiente.

Tomando en cuenta la necesidad de contar con recursos didácticos de apoyo para la preparación e impartición del tema de la biodiversidad local, los maestros de primaria y secundaria manifiestan que les son muy útiles materiales como manuales, mapas, folletos, láminas y videos. Dado que los programas de estudio de primaria y secundaria están muy saturados, los entrevistados mencionan que para ellos resultan prácticos y atractivos los materiales que combinan información teórica con ilustraciones o imágenes. En particular, varios de los maestros hacen hincapié en sugerir la elaboración de material digital puesto que las escuelas cuentan, en general, con un “Aula de Medios” donde pueden proyectar videos cortos.

6.4 FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y EXPERIENCIA DOCENTE

El PEEB señala que se requiere que el docente “domine los contenidos, los presente a los alumnos de manera clara, atractiva y significativa y les comunique los propósitos formativos de modo comprensible”. Lo anterior indicaría que la formación de los docentes con respecto al contenido específico de la biodiversidad local debe ser apropiada, lo cual –como se verá más adelante- no sucede en la actualidad.

En las tablas 29 y 30, se sintetiza la información sobre formación, actualización y experiencia docente de los docentes de primaria y secundaria de las principales ciudades de Baja California, durante las entrevistas realizadas.

Tabla 29. Síntesis de la información sobre formación, actualización y experiencia docente, obtenida durante las entrevistas a maestros de primaria de las principales ciudades de Baja California.

PRIMARIA	MEXICALI	TIJUANA	TECATE	ENSENADA	PLAYAS DE ROSARITO
Nombre de la escuela	Ramón Bonfíl	Educadores de Baja California	Club de Leones	Independencia	Plan de Ayala
Puesto	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Primer año de interinato
Número de grupos que atiende	2		2	2	2
Número de alumnos	31 (en promedio, por grupo)	32	33	43	36 (llegan a tener hasta 45 como máximo)
FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y EXPERIENCIA DOCENTE					
Lugar de origen	San Luis Río Colorado, Sonora	Mexicali, B.C.	Mexicali, B.C.	Sinaloa	Rosarito, B.C.
Formación profesional	Normalista Maestría en pedagogía	Normalista	Normalista	Normalista	Normalista Lic. en Educación Primaria
Años de experiencia docente	26	15	15	50	Es su primer año
Años de experiencia en el grado que imparte (3ero)	2	7	3	1	Es su primer año
¿Recibió capacitación sobre la biodiversidad de B.C. durante su formación profesional?	No	No	Les enseñaron un poco sobre la entidad, pero más sobre historia, no tanto sobre lo "natural".	No	No. Únicamente aprendió sobre el tema cuando realizaban un Foro denominado "Conociendo Baja California" REV
¿Recibió capacitación sobre la biodiversidad de B.C. antes de impartir 3er	No	Una vez le dieron un curso en Supervisión sobre cuestiones ambientales (no específicamente biodiversidad)	No	No. Aprendió "junto con los niños".	No

PRIMARIA	MEXICALI	TIJUANA	TECATE	ENSENADA	PLAYAS DE ROSARITO
grado o estando en funciones docentes?					
¿Su escuela recibe capacitación o mantiene algún vínculo académico con instituciones regionales científicas, de educación superior u ONG locales dedicadas a conservación de la biodiversidad?	Hace años hubo una visita de una ONG sobre cuidado ambiental. Un día al año, la UABC organiza la Feria de las Ciencias y llevan módulos a la escuela, pero no siempre presentan temas de biodiversidad regional/local.	Hace un año personal del Parque Moreno les dio una capacitación de dos días sobre cultivos y material reciclado. El Cecut ofrece un programa de visitas e invitan a maestros de 3er grado pero es difícil salir de la escuela.	Se mantiene vínculo con la Fundación La Puerta FLP), A.C. y con el Instituto de Cultura de Baja California. FLP los lleva al Parque Maestro XX donde tienen oportunidad de conocer sobre flora y fauna nativa. El ICBC ofrece un recorrida cultural y de las especies de Tecate.	No. No hay vínculo con el sector ambiental.	No
Necesidades, observaciones y sugerencias sobre formación en el tema	Ella empezó a aprender sobre la biodiversidad regional/local junto con los niños, al preparar e impartir la materia por primera vez.		Mucha gente es de fuera y eso complica la enseñanza del tema. Sugiere 1) que se instaure un esquema similar al de la asignatura de Inglés Conversacional (de escuelas de tiempo completo) en el que un asesor los visita para dar guía/asesoría, resolver dudas, etc. y luego manda información por correo, materiales didácticos, etc., y 2) que se otorgue un apoyo desde el SEE para dar capacitaciones por escuela, con un programa sencillo a desarrollar.	En todos los años que tiene de experiencia (50), nunca ha visto que se ofrezca capacitación sobre el tema a los maestros. La formación continua que se da es más bien sobre las necesidades de cada escuela. Ella ha visto que los cursos de actualización son de cuestiones administrativas o para trabajar la comprensión lectora y razonamiento lógico-matemático.	

Tabla 30. Síntesis de la información sobre actualización y experiencia docente, obtenida durante las entrevistas a maestros de secundaria de las principales ciudades de Baja California.

SECUNDARIA	MEXICALI	TIJUANA	TECATE	ENSENADA	PLAYAS DE ROSARITO
Nombre de la escuela	General No. 22 Benito Juárez	Técnica No. 21 Profesor Santos Valdez	Federal No. 1 Fco. I. Madero	Héctor A. Migoni	General No. 7 Emiliano Zapata
Puesto	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestra frente a grupo	Maestro frente a grupo	Maestro frente a grupo
Número de grupos que atiende	4	4	7	4	2
Número de alumnos	150	160	280	130	70
FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y EXPERIENCIA DOCENTE					
Lugar de origen	Mexicali	Cd. Obregón, Sonora	Cd. de México	Sinaloa	Sinaloa
Formación profesional	Médico Cirujano y Partero Mtría. En Cs. de la Educación Mtría. En Cs. de la Familia	Lic. en Ingeniero agrónomo Mtría. Educación con opción en Educación especial	Lic. en Química farmacobióloga Lic. Matemáticas (con esp. en pedagogía)	Lic. en Biología, esp. en Acuacultura	Lic. en Biología
Años de experiencia docente	7	24	19	4	25
Años de experiencia en la asignatura que imparte (biología)	7	24	19	4	25
¿Recibió capacitación sobre la biodiversidad de B.C. durante su formación profesional?	Sí, en la maestría en temas que le dejaban a investigar	No, aunque sí hicieron un poco de énfasis en el estudio de matorrales y, luego, durante su servicio, aprendió un poco de lo local pues hizo prácticas de acuacultura (con camarones). Menciona que durante la licenciatura se estudia la biodiversidad, en forma general, del país.	No	No, sólo lo que es común a la región donde se encuentra Sinaloa	No, sólo cosas generales y algunas menciones pero no como un tema específico.

SECUNDARIA	MEXICALI	TIJUANA	TECATE	ENSENADA	PLAYAS DE ROSARITO
¿Recibió capacitación sobre la biodiversidad de B.C. antes de impartir biología o estando en funciones docentes?	Un curso de cuidado del medio ambiente hace dos meses, con duración de 4 horas, ofertado por el SEE.	Un taller sobre biodiversidad que dieron hace 10 u 11 años. Antes, durante las reuniones de Academia a nivel municipal (ahora ya no hay, sólo hay reuniones de zona) a veces se estudiaba el tema y se veían autores de libros.	Un taller que dio una ONG hace 6 años, con duración de un día. Han recibido cursos estatales de formación para maestros pero son generales, sobre los PyPE. Se dan cursos en línea pero sobre planeación argumentada, etc.	No, no hay cursos sobre lo ambiental local y en el Programa sólo ven la biodiversidad del país, no ven nada de BC. Él sí les habla de cosas de la región porque le gustan mucho, por interés propio.	No
¿Su escuela recibe capacitación o mantiene algún vínculo académico con instituciones regionales científicas, de educación superior u ONG locales dedicadas a conservación de la biodiversidad?	No, aunque la entrevistada menciona que durante algún tiempo hubo vinculación con la UABC para un programa de acopio de pilas y con el Sistema Estatal de Salud, a través de quienes se certificaron como Escuela Saludable.	No	Hay un convenio con la organización La Puerta-Parque del profesor a través del cual realizan una salida a conocer la flora y fauna de Tecate.	Él, por iniciativa propia, estableció contacto con una organización local de plantas nativas. Pero ha pedido pláticas a Conagua y no han respondido a sus solicitudes. Sólo los ha visitado Cespe para dar pláticas a los jóvenes (Comisión de Servicios Públicos de Ensenada, que coordina la distribución del agua a nivel municipal). También recibieron talleres de reciclaje de llantas.	No, no han recibido capacitaciones periódicas. Una vez supo de unas pláticas pero él no pudo asistir.
Necesidades, observaciones y sugerencias sobre formación en el tema		Es importante concientizar a los directivos de la importancia del tema pues ellos son quienes pueden promover que haya talleres, cursos, etc. Un director consciente, hace la diferencia.	Sugiere que se ofrezcan más herramientas de capacitación en el tema a través del Sistema Educativo Estatal.	Sería muy bueno que organizaciones e instituciones locales den pláticas, talleres, aunque el currículum está muy saturado y no alcanza mucho el tiempo.	Para que venga alguien a darles pláticas tiene que hacer la invitación la dirección del plantel. Es una gestión directiva en las escuelas públicas.

La mayor parte de los maestros entrevistados de primaria ha sido formada como normalista y durante su preparación académica no recibió capacitación sobre el tema de la biodiversidad local. Aunado a ello, y en concordancia con la condición general demográfica en B.C., donde más de la mitad de la población es fuereña, una parte de los maestros proviene de otros estados, es decir, no todos son bajacalifornianos. En el caso de los maestros que sí lo son, la mayoría enseña en municipios diferentes a donde nacieron o donde fueron educados profesionalmente, razón por la que puede suponerse que no tienen un conocimiento previo empírico de la biodiversidad local pues manifestaron desconocer el tema.

En contraste, la formación profesional de los docentes de secundaria es muy variada pues en este nivel los maestros son maestros de asignatura, especializados de acuerdo con su perfil profesional. Aunado a ello, a diferencia de la primaria, en secundaria no hay un maestro único por grado. En consecuencia, la formación que hayan tenido en torno al tema de la biodiversidad local, depende del campo profesional del que provengan. Aun así, y a pesar de que algunos docentes manifestaron haber aprendido algunos temas aislados sobre la biodiversidad local, como el estudio de algún ecosistema o especie de la región, ninguno de los entrevistados recibió una formación sólida o especializada en el tema.

De acuerdo con las entrevistas realizadas, precisamente una situación que influye en la enseñanza de la biodiversidad local durante la primaria, específicamente durante el tercer grado cuando se imparte la asignatura de *Mi entidad*, es que, en las escuelas primarias, los maestros son asignados a un grado en particular, no de acuerdo al conocimiento de las asignaturas que en dicho grado se cursan, o al conocimiento especializado de un período de desarrollo infantil (alguna etapa entre los 6 y los 12 años), o al desenvolvimiento y experiencia con los alumnos de alguno de estos periodos o etapas, sino dependiendo de las necesidades administrativas del momento o de acuerdo a la consideración particular del director en turno. En consecuencia, un maestro puede impartir un grado durante varios (o pocos) años y luego ser rotado a otros grados, indistintamente. Así, cuando son asignados por primera vez al tercer

grado, y se enfrentan, también por primera vez, a la asignatura *Mi entidad*, manifiestan que van “aprendiendo sobre el tema al mismo tiempo que los alumnos”. Este señalamiento confirma que los docentes no cuentan con alguna preparación o experiencia previa en el tema. Puede suponerse que, una vez que vuelven a ser asignados a otro grado, el conocimiento y experiencia que han adquirido se pierde al no continuar siendo aprovechado.

En cuanto a la actualización docente, los maestros reciben cursos organizados por el propio sistema educativo, pero de acuerdo a lo que los entrevistados refieren, dichos cursos generalmente son sobre aspectos didácticos y relacionados con la temática de la evaluación; cursos como, por ejemplo, de planeación argumentada o de estrategias didácticas. También es de llamar la atención que, siendo Baja California una región de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad y habiendo en el estado instituciones de educación superior e investigación científica dedicadas a temas de biodiversidad local, no exista un programa estatal y permanente de vinculación entre el sector educativo básico y el superior, ni con el sector ambiental gubernamental. En ese sentido, se encontró que, tanto en primaria como en secundaria, ocasionalmente hay eventos dirigidos a las escuelas o actividades de divulgación sobre temas ambientales (los cuales a veces incluyen el tema de la biodiversidad), pero en general son esporádicos y sin un objetivo de actualización o de dar una capacitación formal a los maestros. El único caso que se encontró como un caso que merece mención especial y en el que se aprecia el valioso efecto de un programa educativo consolidado, bajo un convenio municipal, es el de la Fundación La Puerta (FLP), A.C. y el Instituto de Cultura de Baja California (ICBC) en la misma ciudad de Tecate. La FLP lleva a los alumnos de tercer grado al Parque del Profesor, donde tienen oportunidad de conocer sobre flora y fauna nativa y el ICBC ofrece un recorrido cultural y sobre las especies de flora y fauna Tecate.

Finalmente, es de interés señalar que durante las entrevistas, algunos de los maestros confundían o intercambiaban indistintamente el término de biodiversidad con el de ambiente, lo cual sugiere una comprensión limitada de dichos conceptos. Por ejemplo,

al preguntar a una docente de secundaria si había alguna vinculación con organizaciones o instituciones sobre el tema de la biodiversidad local respondió que durante algún tiempo hubo vinculación con la UABC para realizar un programa de acopio de pilas.

6.5 MATERIALES DIDÁCTICOS SOBRE BIODIVERSIDAD DE BAJA CALIFORNIA

Para conocer qué materiales existen y han sido elaborados en el estado de Baja California, sobre la biodiversidad existente en la entidad, y que pueden ser de utilidad para la enseñanza sobre el tema en las aulas de nivel primaria y secundaria, se aplicó un cuestionario a las principales organizaciones e instituciones de la región vinculadas con el quehacer ambiental. Los resultados de dicho cuestionario se presentan en la tabla 31.

De acuerdo con la información recabada, la mayor parte de los materiales didácticos se han desarrollado recientemente, sobre todo a partir del último decenio, principalmente por organizaciones civiles. Sobresale la elaboración de guías y manuales (currículas) para maestros y alumnos, especialmente por el gran esfuerzo de elaboración que representan. En general, las currículas abordan ecosistemas o especies de interés particular, y sólo una aborda el estudio de la entidad desde el punto de vista regional: la currícula desarrollada por el Proyecto Bio-regional de Educación Ambiental (PROBEA), del Museo de Historia Natural de San Diego (California). Dicho material, titulado *“Nuestro patrimonio natural, orgullo bio regional. Baja California y el Condado de San Diego”*, resulta de gran relevancia por la cantidad de científicos o especialistas involucrados en la elaboración de su contenido, el cual es de gran calidad.

Contabilizando el conjunto de materiales que han sido desarrollados hasta la fecha (sin evaluar su contenido), puede decirse que existe un amplio abanico de recursos disponibles para que los docentes los utilicen al momento de tratar la temática de la biodiversidad regional/local. Sin embargo, a pesar del valioso recurso que pueden

representar para la formación local de los niños y jóvenes bajacalifornianos, las currículas y demás materiales didácticos no tienen una distribución continua y amplia dentro del sistema educativo de la entidad. Su distribución depende del propio esfuerzo de las organizaciones e instituciones que han elaborado cada uno de esos materiales por lo que difícilmente pueden considerarse como componentes de influencia dentro de la educación estatal. Aunado a ello, es importante destacar que algunos de los materiales más elaborados (dado que para su elaboración han sido sometidos a un proceso de pruebas con maestros y a que conllevan un proceso posterior de evaluación), como los de ProNatura-NorOeste, son materiales principalmente dirigidos a poblaciones rurales, por ejemplo, comunidades pesqueras. En un estado que es prioritariamente urbano, esta situación mengua las posibilidades de que los niños y jóvenes urbanos conozcan y se identifiquen con su entorno natural. De cualquier forma, estos materiales, que ya han sido elaborados, podrían ser adaptados y empleados en escuelas urbanas.

Por otra parte, muchas de las organizaciones locales dedicadas a la educación ambiental no han generado material específico sobre el tema de la biodiversidad regional/local debido a que para realizar sus actividades educativas se nutren de fuentes de información que tienen un alcance nacional, como por ejemplo ciertos materiales de SEMARNAT-SEP (comunicación personal con la Dra. Xiomara Delgado encargada de EcoParque, del Colegio de la Frontera norte). De esa forma vinculan sus actividades con las que realizan los alumnos en las escuelas, pero sin darle el enfoque propiamente local. Aunado a ello, la mayor parte de las organizaciones e instituciones que han generado materiales didácticos no le suelen dar seguimiento a su uso o no tienen un programa de evaluación del diseño o implementación de los materiales. Como mencionan las encargadas de educación ambiental del *Sonoran Institute*: “Si bien hemos recibido comentarios informales de los maestros, en los cuales expresan su gusto y apreciación por los materiales, aún no hemos obtenido retroalimentación a través de mecanismos de evaluación formales” (Anexo XX). Esta es una situación generalizada, a excepción del caso de ProNatura-NorOeste, quienes han comenzado a realizar prácticas de evaluación de algunos de sus materiales.

Otra condición que es importante tener en cuenta, es que muchas veces los materiales didácticos son elaborados para dar apoyo a algún otro proyecto de la organización o institución, y no como parte de un proyecto educativo por sí mismo. Es decir, en general los materiales funcionan como apoyo para los objetivos de un proyecto más amplio, de conservación, por ejemplo. Son pocos los materiales que son elaborados expresamente bajo una visión de apoyo a la educación formal. Las excepciones a esta situación son los materiales elaborados por PROBEA y el Proyecto Fronterizo de Educación Ambiental (de Tijuana), organizaciones cuya misión fundamental se centra en el proceso educativo.

Un caso especial es el de la Fundación La Puerta, la cual tiene un convenio con el sistema educativo municipal que les permite, desde más de 15 años, interactuar con niños y maestros de nivel básico de la ciudad de Tecate. Por medio de los talleres que ofrece el centro, el programa de educación recibe en las instalaciones del Parque del Profesor (de la misma fundación), un promedio de 47 escuelas primarias por ciclo, prácticamente la totalidad de las escuelas primarias del municipio. Lo anterior muestra la importancia tanto de la existencia de este tipo de espacios educativos, como del interés e impulso de las autoridades municipales (a través de un convenio, por ejemplo), en el desarrollo de programas serios y continuos de enseñanza sobre la biodiversidad regional/local.

Otro aspecto de interés, es la nueva oportunidad que han brindado los recursos digitales y hacia los que han migrado varias de las organizaciones e instituciones. Ante la generalizada escasez de recursos económicos para la producción (impresión) y distribución de materiales didácticos, poco a poco se ha ido prefiriendo un esquema de producción de materiales digitales a los que un mayor número de usuarios puede tener libre acceso.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo identificamos algunos de los principales elementos de la enseñanza en torno al tema de la biodiversidad local (contenidos, estrategias y recursos didácticos) que se promueven desde el currículo prescrito del sistema educativo oficial mexicano, en los niveles de primaria y secundaria. Por otro lado, registramos las estrategias y recursos didácticos, así como la formación docente que, de acuerdo con una serie de entrevistas realizadas a maestros de sendos niveles, existen en la práctica docente cotidiana de las escuelas primarias y secundarias de las principales ciudades de Baja California. Dicho análisis nos permite tener un panorama general de la propuesta político-educativa que existe en la actualidad en México, en torno a la biodiversidad local y de la posible forma en que los niños y jóvenes bajacalifornianos aprenden sobre su entorno más próximo, a partir de lo que se impulsa desde el aparato educativo oficial. Un segundo paso, que complementaría y enriquecería este primer estudio exploratorio, sería investigar otros aspectos del curriculum real o vivido como son, indagar las percepciones de alumnos y docentes en cuanto a la biodiversidad local, la manera en que se transmite el tema en las aulas, la forma en que se dan los procesos específicos de aprendizaje del tema, los significados que le van dando los niños y maestros, y cómo ambos se apropian de dicho conocimiento, entre otras posibilidades.

Debido a que esta investigación se enmarca bajo una concepción de educación ambiental que parte de reconocer la complejidad socioambiental, una vez identificados los contenidos de biodiversidad local, se analizó el tratamiento de las distintas dimensiones ambientales que éstos contemplan (o, en su defecto, se destacó su ausencia) en el currículo, lo cual nos permite entender desde qué enfoque se plantea su enseñanza. La importancia de comprender el enfoque bajo el cual se impulsa la enseñanza de la biodiversidad local se relaciona con los resultados educativos que dicha enseñanza generará pues, bajo un enfoque reduccionista bastaría con lograr aprendizajes de conocimiento ecológico o con promover una postura de solución técnica de problemas, lo cual no promueve transformaciones reales en nuestra relación con el entorno. En contraposición, y de acuerdo con nuestro marco teórico, bajo un enfoque sistémico y complejo se reconocen explícitamente las causas centrales de la

crisis civilizatoria que se enfrenta, incorporando las dimensiones histórica, cívica y política, la formación y participación ciudadana, y la educación moral y ética, para contrarrestar la crisis ambiental y civilizatoria (SEP, 2006 y Reyes, 2016).

El análisis del *Plan y Programas de Estudios* de la SEP nos muestra que, aunque dentro de los objetivos educativos de cada una de las asignaturas que componen la primaria y secundaria en México se pueden encontrar conceptos o temas relacionados con la biodiversidad, es propiamente en el campo de *Exploración y comprensión del mundo natural y social* en el cual el tema se plantea de manera puntual y con un enfoque multidisciplinar o multidimensional, al menos de manera declarativa. En total, durante la primaria y secundaria, son propiamente seis asignaturas en las que se llega a tratar el tema de la biodiversidad, todas dentro del campo formativo señalado: *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad; La Entidad donde Vivo; Ciencias Naturales; Geografía; Ciencias I (biología); Asignatura Estatal*. En dicho campo formativo, las escalas de abordaje que presenta el curriculum son de carácter administrativo y predomina el estudio de la escala nacional, como ocurre en las asignaturas de *Geografía* en primaria, y *Ciencias I* y *Geografía*, en secundaria. Una consecuencia para la enseñanza de la biodiversidad local de la selección de escalas geográficas de acuerdo con los límites administrativos, es que, por ejemplo, para el caso del tercer grado (único grado que es dedicado al estudio de la escala estatal), la biodiversidad no se estudia a nivel regional o de eco-región, sino de acuerdo a lo que corresponde a las fronteras administrativas del nivel estatal. Al respecto, es importante señalar que, de acuerdo con Conabio, “las divisiones políticas de municipios, estados y países, no respetan los procesos ecológicos, por lo que es importante el desarrollo de políticas públicas que incluyan escalas espaciales adecuadas y que consideren la dinámica ambiental. El enfoque ecorregional es importante desde varios puntos de vista” (CONABIO, 2017: portal web). En ese sentido, sería significativo que desde la educación básica se promueva el conocimiento de los componentes, relaciones y procesos de los ecosistemas, dentro de un marco ambiental regional.

En primaria, las únicas asignaturas que se desarrollan sustancialmente alrededor de lo local y lo estatal, son las de *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad* y *La Entidad*

donde Vivo, las cuales se cursan entre primer y tercer grados. En el caso de la secundaria, la biodiversidad local no representa un objetivo de estudio pues las escalas geográficas que se abarcan son la nacional y mundial. Aunado a ello, en Baja California para la *Asignatura Estatal* (que consta de cuatro posibles campos temáticos), no se han desarrollado los Programas de Estudio para los Campos temáticos 1) *La historia, la geografía y/o el patrimonio cultural de la entidad*, ni 2) *Educación ambiental para la sustentabilidad*, campos dentro de los cuales podría estudiarse el tema de la biodiversidad local durante el primer grado de secundaria. En ese sentido, una primera propuesta emanada de los resultados de la investigación, sería diseñar y utilizar los *Programas de Estudio* correspondientes a los dos campos temáticos señalados más arriba para la *Asignatura Estatal* de Baja California.

Tomando en cuenta que, durante la secundaria, en Baja California no se incorpora el tema de la biodiversidad local y que, de las asignaturas de primaria *Exploración de la Naturaleza y la Sociedad* y *La Entidad donde Vivo*, es *La Entidad donde Vivo* la única cuyos contenidos y libro de texto son elaborados explícitamente para cada estado de la república, podemos afirmar que es ésta la asignatura en la que se concentra la enseñanza de la biodiversidad local y estatal (que no regional) a lo largo del tramo educativo que va de la primaria a la secundaria. En otras palabras, el acercamiento que tienen los niños y jóvenes desde los seis a los quince años al estudio de la biodiversidad de su entorno natural cercano (y de la región que lo sustenta), ocurre básicamente entre los 8 y 9 años, cuando cursan la asignatura *La Entidad donde Vivo*. Dada esta situación, sería importante estudiar de qué otras formas es posible introducir el estudio de lo local a partir del currículum prescrito, si es que este no es modificado en su propuesta actual. Al momento de escribir estas líneas está en marcha la Nueva Reforma Educativa, que plantea que se otorgará “a las escuelas un margen inédito de autonomía curricular, con lo cual podrán adaptar los contenidos educativos a las necesidades y contextos específicos de sus estudiantes y su medio” (SEP, 2017: 27). Aunque este nuevo planteamiento puede facilitar que los docentes bajacalifornianos incorporen el estudio de la biodiversidad local en mayor medida de lo que se ha hecho hasta ahora, el que no existan un programa especial dedicado a ello o una guía y lineamientos educativos

a nivel estatal, también puede ocasionar que dicha posibilidad se difumine y, finalmente, no se lleve a cabo.

Aquí es importante señalar que aunque el currículo único “fue la respuesta que México encontró para ofrecer educación a su población, los aspectos positivos y negativos han sido una constante en su desarrollo histórico” (Paz, sf). De acuerdo con Paz (*op cit.*), entre sus ventajas están que se logró consolidar una tradición de educación obligatoria y gratuita, así como unificar la historia nacional, tradiciones, cultura y valores comunes. Entre sus desventajas, que las hay en muy diversos ámbitos (y que varios investigadores han estudiado y señalado), a partir de este trabajo podemos afirmar que en lo que respecta a la educación ambiental, el currículo único no permite que esté contextualizada social ni ecológicamente, ni que promueva el desarrollo local al permitir conceptualizar, valorar ni relacionarse con los ecosistemas específicos que rodean a cada sociedad o comunidad (Novo, 2005; Ortega y Velasco, 2006; Sauvé, 2006). Por lo anterior, es necesario indagar de qué maneras puede regionalizarse el currículum, particularmente en lo que se refiere a problemáticas ambientales específicas y —lo que aquí nos concierne—, la biodiversidad. El que ya exista la asignatura *La entidad donde vivo* es un primer gran avance, y de ser complementada y reforzada en otras asignaturas o grados, podría generar resultados muy positivos en la educación ambiental del tema.

En cuanto al enfoque del estudio de la biodiversidad local dentro del currículum vigente, encontramos que la dimensión a la que se le da más énfasis es la científica, a pesar de que en principio el currículum declara que el campo formativo tiene un enfoque multidisciplinar. Aunado a ello, dentro de esta dimensión hay aspectos relevantes para su comprensión, como son el estudio de los factores y procesos que originaron la biodiversidad de BC, que no se desarrollan. Esto es de suma importancia ya que no comprender la compleja trama evolutiva de sucesos y condiciones que dieron lugar a la biodiversidad actual de Baja California, puede obstaculizar la comprensión del valor y de la vulnerabilidad de la región por estar inmersa en un espacio de características cuasi-insulares. En términos generales, en nuestros resultados encontramos que el estudio de la biodiversidad se presenta básicamente del primer al tercer grado de

primaria, en el segundo bloque de estudios, es decir, durante el segundo bimestre de cada ciclo escolar, que corresponde a los meses de noviembre y diciembre. El que sólo durante un par de meses se trabaje el tema de la biodiversidad local de forma más amplia, puede ser una limitante para el desarrollo de una profunda conexión cognitiva y emocional que promueva actitudes y comportamientos proambientales, así como el denominado *sentido de lugar*. Otra consecuencia importante de estudiar el tema durante un corto periodo de tiempo conlleva a la imposibilidad de percibir y apreciar los ritmos y cambios estacionales de la biodiversidad local. La ausencia de las dimensiones ética y estética de la biodiversidad local es otro elemento importante a destacar dentro de la estructura actual del currículum. Como ya se señaló, esto es sumamente importante puesto que tiene que ver con la formación de valores y la apreciación emocional en torno al tema, además de ser aspecto fundamental para los objetivos de la educación ambiental. En términos generales, en este trabajo se ratifica el señalamiento realizado por Reyes et al (2016) particularmente en relación a que con respecto a los enfoques y contenidos ambientales de la educación básica, aunque hay aspectos positivos, es importante considerar que existen importantes limitantes, como que en sigue predominando una visión fragmentada de la realidad; no se ha consolidado un enfoque crítico e intercultural, se maneja un enfoque informativo; no se hacen referencias explícitas y firmes sobre la necesidad de establecer responsabilidades diferenciadas en el deterioro ambiental (diferentes niveles de participación).

Por otra parte, el principal recurso didáctico para la enseñanza de la biodiversidad local, de acuerdo con esta investigación, es libro de texto gratuito de la asignatura *Mi Entidad*, de tercer grado de primaria. Una recomendación emanada de los resultados de este trabajo, sería remplazar la especie utilizada para simbolizar la entidad en la portada de la versión más reciente del libro, por una especie representativa de Baja California, que encarne valores congruentes con una ética que no se base en percibir a la naturaleza únicamente como fuente de recursos. Otra recomendación es la de generar vínculos permanentes entre el sector educativo estatal y el ambiental, así como incorporar contenidos sobre los proyectos de conservación o manejo sustentable desarrollados desde de la sociedad civil, uno de los actores más relevantes para la conservación de

la biodiversidad en el estado. Por otra parte, dado que los resultados muestran que, de forma estricta, en el libro de texto sólo se abordan las dimensiones científica e histórica-cultural de la biodiversidad local, sería pertinente realizar una revisión tanto del contenido de dicho material puesto que, por ejemplo, aun cuando se presentan ciertos aspectos históricos (sobre todo de la relación indígenas-naturaleza), no se exponen las raíces de la problemática actual de la biodiversidad local ni se fomenta una reflexión sobre las causas profundas de la problemática. Igualmente, sería importante revisar el estilo literario del libro puesto que, a través de las entrevistas a docentes, también se encontró que la tipología textual (básicamente textos descriptivos), el tipo de lenguaje y la redacción de los contenidos no resultan atractivos para las edades para las que está diseñado.

En lo que concierne a las estrategias y recursos didácticos, de manera declarativa el currículum plantea que buena parte del estudio de las asignaturas en las que se estudia la biodiversidad, debería sustentarse en los conocimientos previos y el contacto directo del entorno inmediato de los alumnos. Además, se promueve el aprovechamiento de diversos medios educativos como son los museos, zoológicos, instituciones de salud, organizaciones de la sociedad civil, así como utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, lo cual puede ser considerado como una vinculación de la escuela con la comunidad y las instituciones que le rodean. Sin embargo, en la presente investigación encontramos que la realidad cotidiana de la práctica docente es distinta dado que las propias condiciones del sistema educativo (prioridades educativas centradas en español y matemáticas, falta de recursos económicos, poco tiempo de horas-clase, dificultad administrativa para salir del plantel, etc.), no permiten llevar a la práctica tales propuestas que constituirían excelentes herramientas educativas. Así, la lectura del libro de texto, sigue siendo una de las estrategias más socorridas para la enseñanza del tema a pesar de que se ha señalado la importancia de diversificar las formas tradicionales de enseñanza. Una recomendación en este aspecto, es impulsar a nivel estatal la realización prácticas de observación o monitoreo de elementos de la biodiversidad local dentro de las propias instalaciones de las escuelas y el desarrollo de jardines botánicos de plantas nativas dentro de las escuelas. Lo anterior permitiría

lograr aprendizajes significativos centrados en aprendizajes experienciales y situados, que se enfocan en la construcción del conocimiento en contextos reales.

En el presente estudio encontramos que la mayor parte de los maestros entrevistados, tanto de primaria como de secundaria, no cuenta con preparación sólida para la enseñanza de la biodiversidad local. Para preparar la asignatura *Mi entidad*, la principal (y en ocasiones única) fuente de referencia que utilizan los docentes, de acuerdo con nuestros resultados, es el libro de texto de la SEP. De acuerdo con las opiniones de los maestros entrevistados, una recomendación de utilidad para apoyar la preparación de los docentes para impartir la asignatura, sería elaborar y distribuir un libro de texto para el maestro, que complemente la información que presenta el libro del alumno y guíe su labor, con sugerencias de lecturas complementarias, sitios e instituciones de interés para el tema, tipo de actividades a realizar con los alumnos para la comprensión de los temas, y otros recursos didácticos. En ese sentido, otra posibilidad es la creación de un portal web, que integre vínculos con el sector ambiental (por ejemplo, con links a las organizaciones civiles o instituciones de gobierno que trabajan el tema), con archivos de lecturas recomendadas, fuentes de información confiable para la preparación de sus clases, información de actividades en torno al tema que se desarrollan en la localidad (por ejemplo, paseos de observación de flora y fauna), videos cortos seleccionados de fuentes confiables y los materiales educativos sobre el tema que ya se han generado en la región, que son de gran calidad y que, por diversas razones, muchos docentes desconocen su existencia.

Al respecto de los materiales educativos ya elaborados, un resultado importante es que a partir del esfuerzo de organizaciones civiles e instituciones académicas, se cuenta ya con un acervo de materiales y guías educativas que pueden apoyar la labor educativa en torno a la enseñanza de la biodiversidad local. Sin embargo, dichos materiales han sido desarrollados con carencia de recursos. Por ello, para darle continuidad y fortalecer la educación ambiental, es importante que desde el sector gubernamental se apoye la generación y distribución de dichos materiales. En este trabajo, se presenta y pone a disposición una primera integración de información sobre los materiales didácticos que

se han generado hasta el momento en todo el estado, síntesis que puede ser de utilidad para el portal propuesto u otro recurso de apoyo docente. Un aspecto llamativo de los resultados encontrados, es que los docentes no cuentan con ningún tipo de oferta de cursos de capacitación sobre la biodiversidad local. Por ello, una manera de apoyar la preparación docente para la impartición del tema, sería a través de programas formativos en el tema, tipo talleres o diplomados, que pudieran ser de corta duración (dada la gran carga de trabajo que suelen tener los maestros), pero sustanciosos en contenidos y calidad

Finalmente, dado que bajo el marco teórico de la presente investigación se plantea la generación de procesos de autogestión de las comunidades como factor detonante de desarrollo local, otra propuesta es impulsar de manera sostenida la vinculación de las escuelas con la comunidad en la que se encuentran circunscritas. Una forma de hacerlo es haciendo participar a niños y jóvenes en actividades concretas de conservación de la biodiversidad que se requieren dentro de cada ciudad o cada espacio comunitario, ya sean barrios, colonias o comunidad formada por algún grupo social determinado, actividades que además de generar apreciación y generar un sentido estético de la naturaleza a través del contacto y experiencias directas, permiten el desarrollo de participación ciudadana y de construcción de conciencia ciudadana sobre justicia socioambiental, por ejemplo. De esta forma, siendo Baja California una región de importancia internacional para la conservación de la biodiversidad y habiendo en el estado organizaciones civiles dedicadas a temas de biodiversidad local/regional, instituciones de educación superior y científicas, así como diversas instancias gubernamentales (como las varias direcciones de las Áreas Naturales Protegidas del estado), sería recomendable que existan programas estatales y permanentes que vinculen el sector educativo básico con el sector civil ambiental, así como con el gubernamental y el de educación superior. Otra posibilidad es vincular, a través de proyectos productivos, a las escuelas con las comunidades indígenas locales o con las comunidades rurales de la entidad.

En este trabajo se encontró que un caso que puede ser tomado como prototipo inicial para su implementación en las otras ciudades de Baja California, es el de la Fundación

La Puerta, A.C. y el Instituto de Cultura de Baja California, quienes mantienen un programa permanente en el que se otorgan los recursos necesarios para que todas las escuelas de Tecate asistan a un centro educativo en el cual los alumnos pueden conocer de manera directa la flora nativa. A partir de los beneficios que tiene este ejemplo, se recomienda impulsar convenios a nivel municipal, entre el sistema educativo estatal y organizaciones o instituciones que tienen que ver con educación ambiental y que permitan el conocimiento directo, más profundo pero, sobre todo activo con respecto a la biodiversidad local, con participaciones concretas de niños y jóvenes en actividades de conservación. Algunas propuestas pueden ser, involucrarlos en monitoreos de flora y fauna, por ejemplo para detectar distintas condiciones estacionales; o para detectar el impacto ambiental de actividades humanas como las carreras *off road Baja Mil*. También se podría involucrar a las escuelas en el cuidado de parques y áreas verdes urbanas que poseen biodiversidad nativa, entre otras muchas posibilidades. Esta sería una forma de ir construyendo comunidad desde las escuelas, desde el sistema educativo público, para promover “las prácticas sociales auténticas de la comunidad” y establecer fuertes vínculos entre el aula y la comunidad, de manera que se desarrolle una *educación basada en la eco-comunidad*, en la que la comunidad social sea parte de un socioecosistema o una colectividad compuesta no sólo por humanos, sino también por otras especies que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico. Así, la enseñanza de la biodiversidad local promovida desde las escuelas, puede ser partícipe de procesos encaminados hacia el desarrollo local sustentable.

BIBLIOGRAFÍA

- Arista, V., Bonilla, F. y Lima, L. (2010). Los libros de texto y la enseñanza de la Historia en México, *Proyecto Clío*, 36. Recuperado de <http://clio.rediris.es>
- Ander-Egg, E. (2003). *Métodos y técnicas de investigación social Vol. IV. Técnicas para la recogida de datos e información*. Ed. Lumen, México.
- Anzures, T. (Abril-Junio, 2011). El Libro de Texto Gratuito en la actualidad. Logros y retos de un programa cincuentenario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 16, Núm. 49, pp. 363-388.
- Arango, C. B. (2017). *El tratamiento de la perspectiva de género en documentos oficiales: incidencia en las subjetividades del alumnado a partir de la interpretación y representaciones del profesorado de nivel medio* (Tesis de Maestría). FLACSO, Sede Académica Argentina, Buenos Aires.
- Barraza, L. y M.P. Ceja-Adame. 2003. Los niños de la Comunidad Indígena de San Juan Nuevo: Su conocimiento ambiental y su percepción sobre "naturaleza". En: A. Velásquez, A. Torres y G. Bocco (Compiladores). *Las Enseñanzas de San Juan: Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales*. INE, Semarnat, México. Capítulo 16, pp. 371-398.
- Bardin, L. (1996). *El análisis de contenido*. 2 Ed., Ediciones Akal, Madrid, España.
- Ballouard J-M., Brischox F. y Bonnet X. 2011. Children Prioritize Virtual Exotic Biodiversity over Local Biodiversity. *PLoS ONE*, 6(8): e23152. doi:10.1371/journal.pone.0023152
- Balmford, A., Clegg, L., Coulson, T. y Taylor, J. (2002). Why conservationists should heed Pokémon. *Science* 295, 2367b.
- Barbosa, A. (2008). Hacia una cultura ambiental con equidad de género. En: Reyes, F. y Bravo, M.T. (Coords.). *Educación Ambiental para la sustentabilidad en México Aproximaciones conceptual, metodológica y prácticas*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México: UNICACH.
- Bermudez G. M. A. y De Longhi A. L. (2015). *Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy: Aportes para la formación docente*. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, 389 pp.
- Bermudez, G. y De Longhi, A. L. (2012). El conocimiento didáctico de contenidos biológicos de Ecología. En Flores R. C. (Coord.), *Experiencias Latinoamericanas en Educación Ambiental*, Núm. 35, CECyTE-CAEIP, Monterrey, México, pp. 19-35.
- Bermudez, G. y De Longhi, A. L. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 7 N°2. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART1_Vol7_N2.pdf
- Bermudez, G., De Longhi, A.L. y Gavidia, V. (2015). La enseñanza monumentalista y utilitarista de las causas de la biodiversidad y de las estrategias para su conservación. Un estudio sobre la transposición didáctica de los manuales de la Educación Secundaria española. *Ciência & Educação* (Bauru), 21(3), 17-34.
- Bermudez, G., De Longhi, A., Díaz, S. y Gavidia, V. (2014) La transposición del concepto de diversidad biológica. Un estudio sobre los libros de texto de la educación secundaria española. *Enseñanza de las Ciencias*, Núm. 32.3, pp. 285-302.
- Bermudez, G., De Longhi, A., Díaz, S. y Gavidia, V. (2013) *Tratamiento de la biodiversidad en los textos escolares de la educación secundaria en España*. IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Girona.
- Bifani, P. (2010). *La globalización: ¿Otra caja de Pandora?* Universidad de Guadalajara.

- Boege, E. (2008) *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- Braun, M., Buyer, R. y Randler, C. (2010). Cognitive and emotional evaluation of two educational outdoor programs dealing with non-native bird species. *International Journal of Environmental & Science Education*. 3 (3), 151-168.
- Bustos, M. F., Ajón, A., Gurevich, R. y González, D. (2012). Un análisis curricular de contenidos ambientales: decisiones sobre enfoques y valoraciones sociales. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales* en línea. Recuperado de. <http://uacm.kirj.redalyc.org/articulo.oa?id=65226271008>
- Calixto Flores, R. (2013). Diálogos entre la pedagogía y la educación ambiental. En *Revista Educación y Desarrollo Social*, Vol. 7 No. 1. pp 95 a 107
- Calixto Flores, R. (enero-junio, 2010). Educación popular ambiental. En *Trayectorias*, vol. 12, núm. 30, pp. 24-39.
- Calixto Flores, R. (2009). *Representaciones sociales del medio ambiente en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria*, UPN, México, 280 p.
- Campos, C. M., Nates, J. y Lindemann-Matthies, P. (2013). Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecol. Austral*, vol.23, no.3, Córdoba, Argentina.
- Canales Cerón, Alejandro.1995. El poblamiento de Baja California. 1848-1950". En *Frontera Norte*, vol. 7, núm. 13, enero-junio, pp. 5-23
- Candela, A., Gamboa, F., Rojano, T., Sánchez, A., Carvajal, E. y Alvarado, C. (2012). Recursos y apoyos didácticos. En F. Flores-Camacho (Coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. INEE, México.
- Canedo Castro, C. G. (1998). Los saberes docentes de los profesores de educación secundaria. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN, México.
- Cantrell, D.C. 1996. Paradigmas alternativos para la investigación sobre educación ambiental. En Mrazek, R. (Ed.) *Paradigmas alternativos de investigación en educación ambiental*, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Asociación Norteamericana de educación ambiental y Universidad de Guadalajara, pp. 97-123.
- Caridé, J.A. (2006). La educación social en la acción comunitaria. En Úcar, X. y A. Llena Berñe (Coords.) *Miradas y diálogos en torno a la acción comunitaria*. Ed. Grao, Barcelona, España.
- Carvalho, I.C.M. (2000). Los sentidos de lo "ambiental": la contribución de la hermenéutica a la pedagogía de la complejidad. Leff, E. (Coord.) *La complejidad ambiental*. Siglo XXI Editores, pp. 85-105.
- Casarini, R. M. (1999). Teoría y Diseño Curricular. Ed. Trillas, México.
- Castillo, A. (2015). Investigación en Educación Ambiental: ¿Para qué? En: Castillo, A. Reyes, J., y Castro, E. (Coords.), *Geometría para el futuro: La investigación en educación ambiental en México*, Editorial Universitaria-Universidad de Guadalajara, Universidad Nacional Autónoma de México y Academia Nacional de Educación Ambiental.
- Castillo, A. (2002). En González-Gaudiano, E. (Coord.), *Estado de conocimiento. Área VIII: Educación, Cultura y Sociedad. Campo 5: Educación y Medio Ambiente*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C. Recuperado de <http://anea.org.mx/docs/GonzalezBravo-EstadoConocimientoEA.pdf>

- Castillo, A. y González Gaudiano, E. (Coords.). (2010). *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Challenger, A., R. Dirzo et al. (2009). Factores de cambio y estado de la biodiversidad. En *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp. 37-73.
- Chawla, L. (1998). Significant Life Experiences Revisited: a review of research on sources of environmental sensitivity. *Environmental Education Research*, 4:4, 369-382.
- Chawla, L. y Flanders Cushing, D. (2007) Education for strategic environmental behavior. *Environmental Education Research*, 13:4, 437-452.
- Coll, C. (1994). *Psicología y Currículum. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Paidós, Barcelona, España.
- Collaguazo Coyago, M.P. (2013). *El uso de los recursos didácticos y su influencia en el aprendizaje significativo de los estudiantes del cuarto grado de educación básica de la escuela Benito Juárez de la parroquia de Tumbaco, Cantón Quito, Provincia de Pichincha* (Informe Final de Licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2013). Descripción de la Problemática. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Zona Marina Bahía de los Ángeles, Canal de Ballenas y Salsipuedes. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2017). Portal web. *¿Qué es una ecorregión?* Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/quees.html>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2016). *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y su Plan de Acción- ENBIOMEX 2016 – 2030*. Gobierno de México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2000). *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE). (2015). *Boletín demográfico, Encuesta Intercensal 2015*. Gobierno de Baja California.
- Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE). (2015 A). *Población de las principales localidades de Baja California y sus municipios, 2016*. Gobierno de Baja California.
- Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE). (2015 B). *Información sociodemográfica de Baja California, Niños en Baja California, 2015*. Recuperado de: <http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2015/Ninos%20en%20Baja%20California.pdf>
- Contreras Roldán, S. Actitudes ambientales de los estudiantes de secundaria en Baja California: características personales y académicas asociadas.
- De Alba, A. (1998). *Curriculum: Crisis, Mito y Perspectivas*. Buenos Aires. Miño y Davila.
- Delgadillo, J. (1992). *Florística y ecología del norte de Baja California*, Universidad Autónoma de Baja California, 339 pp.
- Dendaluze, I. (1994). Diseños cuasi-experimentales. En García Hoz, V. y Pérez Juste, R. (Eds.). *Problemas y métodos de investigación en educación personalizada*, Ed. RIALP, Madrid, pp. 286-306.
- Derr, V. (2002). Children's sense of place in Northern New Mexico. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 125-137.

- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2013). *Ley General del Servicio Profesional Docente*. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313843&fecha=11/09/2013
- Díaz Barriga Arceo, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 5, No. 2.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (2ª. Ed.). México: McGraw-Hill.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada*. México: McGraw-Hill.
- Díez Gutiérrez, E. J. (2009). *Globalización y educación crítica*. Ed. Desde Abajo, Bogotá, Colombia.
- Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE). (2009). *Modelo integral para la formación profesional y el desarrollo de competencias del maestro de educación básica*. Documento de Trabajo. Recuperado de: http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/gt-en/acuerdos/subcomisiones/RIPEEN/14-Oct-2009/modelo_integral_doc.pdf
- Dirzo, R. (2005). Biodiversidad: Sus Niveles y Facetas. En: Barahona, A. y Almeida-Leñero, L. (Coords.). *Educación para la Conservación*. México: Facultad de Ciencias/PUMA, UNAM/CONACyT. 422pp.
- Dirzo, R., Young, H., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N., and Collen, B. 2014. Defaunation in the Anthropocene. *Science*, 345, 401-406.
- Dreyfus, A., Wals, A.E.J., y van Weelie, D. (1999). Biodiversity as a Postmodern theme for environmental education. *Canadian journal of environmental education*, 4, 155-175.
- Elizalde, A. (2003). Desde el “desarrollo sustentable” hacia sociedades sustentables. En: *Polis*. Revista Académica de la Universidad Bolivariana de Chile. Vol. 1, No. 4, 2003.
- Esteva, J. (2016). Comentarios en la plataforma virtual de la Maestría en Educación Ambiental. Universidad de Guadalajara, México.
- Estrella Valenzuela, 2010. Los procesos de migración y población de Baja California en el contexto de la Frontera Norte de México. 1940 – 2000. En: Piñera, David y Jorge Carrillo (coords.), *Baja California a cien años de la Revolución Mexicana. 1910-2010*, Universidad Autónoma de Baja California / El Colegio de la Frontera Norte.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Millennium Ecosystem Assessment*. Washington D.C., Island Press.
- Farhad, S. (2012). *Los Sistemas Socio-Ecológicos. Una Aproximación Conceptual y Metodológica*. XIII Jornadas de Economía Crítica, Sevilla. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec13/Ponencias/economia%20ecologica%20y%20medio%20ambiente/LOS%20SISTEMAS%20SOCIO-ECOLOGICOS.pdf>
- Fernández, A. (2015). Debates teórico–metodológicos en la investigación en educación ambiental: Una revisión desde las bases. En: Castillo Álvarez, Reyes Ruíz, Castro Rosales (Coords.), 2015. *Geometrías para el futuro: La investigación en educación ambiental en México*. Editorial Universitaria-Universidad de Guadalajara, Universidad Nacional Autónoma de México y Academia Nacional de Educación Ambiental.
- Fernández A. y Benayas J. (2012) Representación social que tienen los maestros de primaria del municipio de Puebla sobre la Ciencia y la Tecnología y su relación con el ambiente. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17 (55).
- Figueroa Beltrán C. (2010). Las adaptaciones culturales en la prehistoria del noroeste de Baja California: inferencias arqueológicas ante el cambio climático. p. 655-668. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L.

Alpuche Gual y G.J. Villalobos-Zapata (eds.). *Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino*. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 p.

Flores, G. M. (2015). *Proyecciones de población urbana y rural de las localidades de Baja California 2015-2030*. Comité Estatal de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE), Gobierno de Baja California.

Flores, R.C. (2013). Educación ambiental en las representaciones de docentes de escuelas secundarias. *Revista de Investigación Educativa*, Núm. 16, enero-junio. Instituto de Investigaciones en Educación, Universidad Veracruzana, México.

Flores, R.C. (2010). La educación ambiental en la formación docente. En Paz Ruiz, Vicente, M.L. Jimenez Medina, y M.M. Méndez Brito (Coord.), *La educación ambiental en la UPN-NaturaRED*. Universidad Pedagógica Nacional, México, 434 p.

Flores, R.C. (2009). *Representaciones sociales del medio ambiente*. Universidad Pedagógica Nacional, México, 280 pp.

Gadotti, M. (2002). *Pedagogía de la Tierra*. Siglo XXI Editores. México.

Galeas Gálvez, E. D. (2006). *Actitud y nivel de conocimiento ambiental del docente de educación primaria en la ciudad de Ensenada, B.C., México* (Tesis de Maestría). El Colegio de la Frontera Norte, Baja California, México.

Garcillán, P., León de la Luz, J., Rebman, J. y Delgadillo, J. (2013). Plantas no nativas naturalizadas de la península de Baja California, México. *Botanical Sciences*, 91 (4): 461-475

Gayford, Ch. (2000). Biodiversity Education: A teacher's perspective. *Environmental Education Research*, 6:4, 347-361.

Genovart, M., Tavecchia, G., Enseñat, J.J. y Laiolo P. (2013). Holding up a mirror to the society: Children recognize exotic species much more than local ones. *Biological Conservation*, 159, pp. 484–489.

Gimeno Sacristán, J. (1998). *El currículo: una reflexión sobre la práctica*. Madrid, Morata.

Girón Arizmendi, M.H. y Leyva Aguilera, J. (2013). El eje ambiental en la escuela "La Esperanza". Un estudio sobre actitudes y comportamientos ambientales. *Innovación Educativa*, Vol. 13, N° 63, México.

Gobierno de Baja California (2012). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California*. Recuperado de http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/peacc/descargas/peacc_bc_2013.pdf.

Gómez De Silva, H.; Oliveras De Ita, A.; Medellín, R.A. 2005. *Columba livia*. *Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F. (México).

González-Abraham, C.E., P.P. Garcillán, E. Ezcurra, y Grupo Trabajo Ecorregiones (2010). Ecorregiones de la Península de Baja California: una síntesis. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 87: 69-82.

González-Gaudiano, E.J. y Arias Ortega, M.A. (Coords.). (2015). La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México 2002-2011. Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), México.

González-Gaudiano, E. J. (Mayo-Agosto, 2012). *La ambientalización del currículum escolar: Breve recuento de una azarosa historia*. En *Revista Profesorado*, Vol. 16, N° 2, México.

González-Gaudiano, E.J. (2003). Atisbando la construcción conceptual de la educación ambiental en México. En Bertely Busquets, M. (Coord.), *Educación, derechos sociales y equidad. I. Educación y diversidad*

cultural. Educación y medio ambiente. La investigación educativa en México 1992-2002, COMIE / SEP / CESU-UNAM, pp. 243-275.

González-Gaudiano, E. J. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad: Reflexiones sobre conceptos y prácticas. *Tópicos en Educación Ambiental*, 4 (11), 76-85 pp.

González-Gaudiano, E. (Coord.). (2002). *Estado de conocimiento. Área VIII: Educación, Cultura y Sociedad. Campo 5: Educación y Medio Ambiente*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A. C. Recuperado de <http://anea.org.mx/docs/GonzalezBravo-EstadoConocimientoEA.pdf>

González-Gaudiano, E. (2005). Educación Formal. En: Barahona, A. y Almeida-Leñero, L. (Coords.). *Educación para la Conservación*. México: Facultad de Ciencias/PUMA, UNAM/CONACyT. 422pp.

González Moreno, L. (2006). Instrumentos de educación ambiental para apoyar las acciones de conservación del matorral roseto filo costero. Tesis de maestría. FC-UABC.

Grismer L.L. 2002. *Amphibians and reptiles of Baja California, including its Pacific islands and the islands in the Sea of Cortés*. The University of California Press, Berkeley, CA.

Grupo de Ecología y Conservación de Islas (2005). Estudio Técnico Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Islas del Pacífico. Ensenada, Baja California.

Guba, E. y Lincoln, Y. (2000). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En Denman y Haro, A., (Comp.), *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*, Sonora, Colegio de Sonora, pp. 113-145.

Gudynas, E. (2004). *Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sostenible*. Coscoroba Ediciones, Centro Latinoamericano de Ecología Social (CLAES) y Desarrollo, Economía, Ecología y Equidad (D3E), Montevideo.

Güemes Ariles, R. M. (1993). *Libros de texto y desarrollo del currículo en el aula. Un estudio de casos* (Tesis Doctoral), Universidad de La Laguna, Islas Canarias, España.

Gurdián-Fernández, A. (2007). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa*. Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC) Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), Colección : Investigación y Desarrollo Educativo Regional (IDER), San José, Costa Rica.

Gurevich, R. Ajón, A., Bustos, M. F. y González, D. (2012). Un análisis curricular de contenidos ambientales: decisiones sobre enfoques y valoraciones sociales. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. Mérida-Venezuela Enero-Diciembre. Nº 18: 9-30.

Gutiérrez Rosete, J. G. *Texto inédito de avance de proyecto de posgrado en el Doctorado en Educación con Énfasis en Mediación Pedagógica*. Universidad de La Salle de San José de Costa Rica y Universidad Veracruzana.

Gutiérrez, E. y González, E. (2010). *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable*. Siglo XXI Editores y UANL. México.

Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: Currículo y enseñanza*. Aiqué, Buenos Aires.

Helldén, G. y Helldén, S. (2008). Sweden Students' early experiences of biodiversity and education for a sustainable future. *NORDINA-Nordic Studies in Science Education*, 4(2).

Hernández, A. y Guillaumín, M.R. (2016) La Educación Basada en lo Local. En Guillaumín (Ed.), *Contra el Desarrollo*, Universidad Veracruzana, pp. 81-97.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill
- Jiménez González, A. y Robles Zepeda, F.J. (Enero-Marzo, 2016). *Revista EDUCATECONCIENCIA*. Vol. 9, No. 10.
- Kahn, P. H. (2002). Children's affiliations with nature: Structure, development, and the problem of environmental generational amnesia. En P. H. Kahn & S. R. Kellert (Eds.), *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 117-151.
- Kassas, M. (2002). Environmental education: Biodiversity. *The Environmentalist*, 22, pp. 345-351.
- Kibert NC (2000). *An analysis of the correlations between attitude, behavior and knowledge components of environmental literacy in undergraduate university students*. Tesis de Maestría. University of Florida, 83 pp.
- Koleff, P., J. Soberón et al. (2008). Patrones de diversidad espacial en grupos selectos de especies. En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), *Capital Natural de México*, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad, México, pp. 323-364.
- Krishnamurthy, K. V. 2003. *Textbook of biodiversity*. Science Publishers, Inc., Enfield, New Hampshire, 242 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010, Principales resultados por localidad (ITER). Información de Ayuntamientos*. Recuperado en: <http://www.mexicali.gob.mx/xxi/pages/municipio.php> 22 Ayuntamiento de Mexicali; <http://transparencia.ensenada.gob.mx/doc/file2890s101d71.pdf> PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2014 -2016
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). *Panorama sociodemográfico de Baja California 2015*.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (ITE). (2006). *Los materiales educativos en la sociedad de la información. Aproximación a su génesis y desarrollo*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España. Recuperado de: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/80/cd_1_2_3/cd2/paises/mexico/los_materiales_educativos_en_mexico.pdf
- Landgrave, R y Moreno-Casasola, P. (2012). Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México. *Investigación Ambiental*, 4 (1): 35-51.
- Larson, J. (2005). Biodiversidad y Conservación. En: Barahona, A. y Almeida-Leñero, L. (Coords.). *Educación para la Conservación*. México: Facultad de Ciencias/PUMA, UNAM/CONACyT. 422pp
- Lattes, A. E. (2001). Población urbana y urbanización en América Latina. En Carrión, F. (ed.) *La ciudad construida. Urbanismo en América Latina*. Ecuador, FLACSO, Sede Ecuador y Junta de Andalucía.
- Leff, E. (Enero a junio, 2000). Espacio, lugar y tiempo: la reapropiación social de la naturaleza y la construcción local de la racionalidad ambiental. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 1, p. 57-69.
- León-Portilla, M. y Piñera, D. (2010). *Baja California. Historia Breve*. Fondo de Cultura Económica / El Colegio de México / Fideicomiso Historia de las Américas
- Lerner, D. (1996). La enseñanza y el aprendizaje escolar. Alegato contra una falsa oposición. En: Castorina, J.A., Ferreiro, E., Khol, M. y Lerner, D. *Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate*. Buenos Aires, Paidós, pp.13-20.
- Lindemann-Matthies, P., Constantinou, C., Lehnert, H., Nagel, U., Raper, G., y Kadji-Beltran, Ch. (2011). Confidence and Perceived Competence of Preservice Teachers to Implement Biodiversity Education in

Primary Schools—Four comparative case studies from Europe. *International Journal of Science Education*, 33:16, 2247-2273.

Lindemann-Matthies P., (2005). Loveable mammals and lifeless plants: how children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. *International Journal of Science Education* 27 (6): 655- 677.

Lindemann-Matthies, P. y Bose, E. (2008). How many species are there? Public understanding and awareness of biodiversity in Switzerland. *Human Ecology*, 36, pp. 731-742.

Lindemann-Matthies, P., Constantinou, C., Junge, X. et al. (2009). The integration of biodiversity education in the initial education of primary school teachers: 4 comparative studies from Europe. *Educational Environmental research*, 15(1), pp. 17-37.

López y Castillo, A. (2014). El lenguaje: un acercamiento desde las dimensiones curriculares. Panorama general 2002 – 2011. En: A. Carrasco Altamirano y G. López Bonilla (Coords.), *Lenguaje y educación. Temas de investigación educativa en México*. Serie: Lenguaje, Educación e Innovación (LEI). Libros Digitales de Acceso Libre, Fundación SM, México.

López, S. (2014). Biodiversidad y conservación: paradigma político y educativo o quimera. *Revista Ciencias*, 111-112, octubre 2013-marzo 2014, pp. 50-53.

Louv, R. (2005). *Last child in the woods. Saving our children from nature-deficit disorder*. Algonquin Books of Chapel Hill, E.U.

Lude, A. (2010). The spirit of teaching ESD, Biodiversity in Educational projects. En K. Ulrich, J. Settele, FF. Benedict (Eds.), *Biodiversity in ESD, Reflection on School-Research Cooperation*. Sofia-Moscow: Pensoft publishers.

Lucero, H. M. (2005). Baja California: Ciudad posfronteriza. En *La frontera interpretada: procesos culturales en la frontera noroeste de México*. Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Luna, R., Castañon, A. y Raz-Guzmán, A. (2011). La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias* 101, enero-marzo, 36-43.

Luzzi, D. (2003). La Ambientalización de la Educación Formal: Un diálogo abierto en la complejidad del campo educativo. Leff, E. (Ed.) *La Complejidad Ambiental*. México: Siglo XXI Editores, pp. 158-215.

Martínez, N., Brennen, L. y Espejel, I. (2015). Red de participación institucional en las áreas naturales protegidas de la península de Baja California. *Región y Sociedad*, Año XXVI, No.62.

Martínez Hernández. M.L. y Paz, V. (2013) La enseñanza de la biodiversidad en la educación primaria, tres experiencias. *Revista Xictli*, Núm. 69., Universidad Pedagógica Nacional, México.

Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J.E. y Álvarez, F. (2014). El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S1-S9.

Meinardi, E. (2010). *Educar en Ciencias*. Paidós, Buenos Aires.

Mendoza, C. y Bartolo, D. (2012). Lugar, sentido de lugar y procesos migratorios. Migración internacional desde la periferia de la Ciudad de México. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, vol. 58/1 51-77.

Mellink, E. (1995). The potential effect of commercialization of reptiles from Mexico's Baja California Peninsula and its associated islands. *Herpetological Natural History*. 3:95-99.

- Menzel, S. y Bögeholz, S. (2009). The loss of biodiversity as a challenge for sustainable development: How do pupils in Chile and Germany perceive resource dilemmas? *Research in Science Education*, 39: 429. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9087-8>
- Miller, J.R. (2005). Biodiversity conservation and the extinction of experience. *Trends in Ecology and Evolution*, 20(8), pp. 430-434.
- Miranda López, F. (2010). La reforma curricular de la educación básica. En Arnaut, A. y Giorguli, S. (Coords.), *Los grandes problemas de México, Tomo VII. La educación*, El Colegio de México, México, pp. 35-59..
- Miranda Murillo, L. M. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción + Limpia* - Julio - Diciembre de 2013. Vol.8, No.2 - 94•105.
- Monje, A.C.A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.
- Moreno Fernández, O. M., 2013. *Educación ambiental y educación para la ciudadanía desde una perspectiva planetaria. Estudio de experiencias educativas en Andalucía* (Tesis doctoral), Universidad de Sevilla, España.
- Nabhan, G.P. y Trimble, S. (1994). *The Geography of Childhood: Why Children Need Wild Places*. Boston: Beacon Press.
- Nájera, F. Material Didáctico para Divulgación de la Ciencia. En Patiño Barba, M.L. (Coord.), *La divulgación de la ciencia en México desde distintos campos de acción: Visiones, retos y oportunidades*. Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT), México.
- Navarro-Pérez, M. y Tidball, K. G. (2014). Challenges of Biodiversity Education: A Review of Education Strategies for Biodiversity Education. *International Electronic Journal of Environmental Education*, Vol. 2, Núm. 1.
- Novo, M. (2005). Educación ambiental y educación no formal: Dos realidades que se realimentan. *Revista de educación*, 338, 145-165. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re338/re338_10.pdf
- Núñez, I. y Barahona, A. (2005). La Biodiversidad o la Variedad de la Vida, Reflejo de una Historia. En: Barahona, A. y Almeida-Leñero, L. (Coords.). *Educación para la Conservación*. México: Facultad de Ciencias/PUMA, UNAM/CONACyT. 422pp.
- Núñez, I., González Gaudiano, E. y Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7):387-393, México. Recuperado de <http://4www.redalyc.org/articulo.oa?id=33908204>
- Ojeda Revah, L. y De la Parra, C. (2010). *Historia ambiental de Baja California*. En: Piñera, D. y Carrillo, J. (Coords.), *Baja California a cien años de la Revolución Mexicana. 1910-2010*, Universidad Autónoma de Baja California / El Colegio de la Frontera Norte.
- Ojeda Revah, L. y Espejel, I. (Coords.) (2014). *Cuando las áreas verdes se transforman en paisaje urbano. La visión de Baja California*. El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México, 356 pp.
- Okur, E., Yalcin-Özdilek, S., y Sahín, Ç. (2011). The Common Methods used in Biodiversity Education by primary school Teachers (Canakkale-TURKEY). *Journal of Theory and practice in Education*, 7 (1), 142-159.
- Okur, E., Yalcin-Özdilek, Yalcin- Ozdilek, S., Sonmez, B. y Sila Olgun, O. (2014). Theatre and Sea Turtles: An Intervention in Biodiversity Education. *International Journal of Biology Education*, Vol. 3, Núm. 1.
- Ortega Pérez, J. L. (2014). Diseño del currículo para Primaria en Educación Básica Comunitaria. En: Taboada, Eva. *Diseño del modelo de Educación Básica Comunitaria. Informe Final. Consultoría para el Programa de Educación Comunitaria*, CONAFE, México. Recuperado en:

http://www.congresoeducacionruralcoreducuar.com/images/Doc_web/39.-INFORME--DISENO-DEL-MODELO-DE-EDUCACION-BASICA-COMUNITARIA-Mexico.pdf

- Ortega, N. y Velasco, E. (2006). *Manual de educación ambiental para escuelas primarias del estado de Guanajuato*. Mexico: Fundación de Apoyo Infantil e Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, México.
- Ortega, T., Mastrangelo, M.E., Villarroel, D., et al. et al (2014). Estudios transdisciplinarios en socio-ecosistemas: reflexiones teóricas y su aplicación en contextos latinoamericanos. En *Investigación ambiental*, 6 (2), pp. 151-164.
- Pacheco, M. F. 2001. *Hacia un modelo curricular innovador para la incorporación de la dimensión ambiental en los planes y programas de estudio de la Asociación de Scouts de México* (Tesis de maestría), Universidad de Guadalajara. México.
- Palma-Ordaz, S. y Delgadillo-Rodríguez, J. (2014). Distribución potencial de ocho especies exóticas de carácter invasor en el estado de Baja California, México. *Botanical Sciences*, 92 (4): 587-597.
- Partido Calva, M. (julio-diciembre, 2007). Los libros de texto en la escuela primaria y sus implicaciones en la lectura. CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*, 5. Recuperado de http://www.uv.mx/cpue/num5/critica/partido_libros_escuela.html
- Paz, V. y Martínez, M. L. (2013). La enseñanza de la biodiversidad en la educación primaria, tres experiencias. *Revista Electrónica - UPN* 094. Recuperado de <http://189.208.102.74:90/revista/articulos/index.php?id=45>
- Paz, V. (2004). Problemas principales que presenta la enseñanza del tema de la evolución del cambio biológico en la educación básica. *Revista Xictli*, Núm. 54.
- Perales Franco, C. 2010. *La relación sociedad-ambiente en el currículum de la secundaria en México* (Tesis de Maestría). FLACSO-México.
- Pérez Cazorla, B. (2015). Ecología y conservación de la diversidad funcional de ecosistemas en la transición mediterráneo-desierto-tropical de la Península de Baja California. Trabajo Fin de Máster en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad, Universidad de Granada.
- Pérez Mesa (2013). La Biodiversidad en el contexto Educativo. Múltiples miradas en el escenario mundial. *Revista electrónica Nodos y Nudos*. Vol. 4, N.º 35, Colombia. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/NYN/issue/view/229/showToc>
- Pérez, O. y Bedoy, V. (2003). Educación para la conservación de la diversidad biológica y cultura. En: Bravo Mercado, M.T. La Investigación en Educación y Medio Ambiente. En *Educación, Derechos Sociales y Equidad. Tomo I. Educación y diversidad cultural y Educación y medio ambiente. La Investigación Educativa en México 1992-2002*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, México, D.F. SEP, CESU. México.
- Piñera, D. y Carrillo, J. 2010. Antecedentes, cuestiones clave y tendencia. En: Piñera, David y Jorge Carrillo (coords.) (2010), *Baja California a cien años de la Revolución Mexicana. 1910-2010*, Universidad Autónoma de Baja California / El Colegio de la Frontera Norte.
- Piñera, D., Jaimes, R. y Espinoza, P. (2012). Trayectorias demográficas de Baja California y California, 1900–2000. Contrastes y paralelismos. *Estudios Fronterizos*, nueva época, vol. 13, núm. 26.
- Pol, E. (2002). The theoretical background of the city-identity-sustainability network. *Environment and Behavior*, 34, 8-25.
- Ramírez, J., Leyva, O., Meza, L. (2010). Diplomado en educación ambiental, de la UPN unidad Mexicali. En: Paz Ruiz, Vicente, Jiménez Medina. M.L., Méndez Brito, M.M. Educación ambiental en la UPNNaturaRed (Comp), México, UPN.

- P. Rebman and Norman C. Roberts. (2012). *Baja California Plant Field Guide. 3rd Edition*, Sunbelt Publications, San Diego, California, 451 pp.
- Reyes, D. M. (2008). Programas de educación ambiental no formal, ¿creando conciencia o sólo informando a la población?: El caso del programa de Ecoparque, Tijuana, Baja California, 2004-2008. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Norte.
- Reyes, J. y Esteva, J. (2001). Estrategias educativas para la formación de una cultura ambiental en la región lacustre de Pátzcuaro, Michoacán, en *El Cotidiano* 96. Testimonios: cultura y medio ambiente. México, pp. 56-66.
- Reyes, J., Castro, E. y Esteva, J. (2016). *Balance General de la Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México. Período 2005-2014. ¿Javier?*
- Reyes, J., Esteva, J., Castro, E. y Padilla, R. (2015). *Guía de investigación en educación ambiental: Elaboración del Protocolo*. Maestría en Educación Ambiental. Universidad de Guadalajara, México.
- Riemann H. y Ezcurra, E. (2005). Plant Endemism and Natural Protected Areas in the Peninsula of Baja California, Mexico. *Biological conservation* 122: 141-150.
- Riemann, H. y Ezcurra E. (2007). Endemic regions of the vascular flora of the peninsula of Baja California, Mexico. *Journal of vegetation science*, vol. 18, pp. 327-336.
- Ríos Becerril, J. G. (2012). Los retos de la educación básica ante la biodiversidad en México. *Revista Xictli*, Unidad Universidad Pedagógica Nacional 094, julio-septiembre, Núm. 65, México.
- Rosete Vergés, F.A., Pérez Damián, J.L. y Bocco, G. (2008). Cambio de uso del suelo y vegetación en la Península de Baja California, México. *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, Núm. 67, pp. 39-58
- Sacristán, G. (1988). *El curriculum: una reflexión sobre la práctica*. Ed. Morata, Madrid, España.
- Saito C. H. (2013). Environmental education and biodiversity concern: Beyond the ecological literacy. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 8(1), 12-27.
- Saito, C.H., M.R. Gomes y L.E. Almeida. (2011). Does a baconian vision of nature dominate among researchers in ecology? A case study in an ecological reserve of the IBGE in central Brazil. *Human Ecology*, 39: 835-839.
- Sánchez Martínez, A. (2012). *La educación ambiental en la educación básica*. Memorias del III Foro Nacional de Educación Ambiental, Academia Nacional de Educación Ambiental, México. Recuperado de www.fneas.buap.mx/
- Santés Álvarez, R. V. y Riemann González, H. (2013). Gobernación del Cambio Climático en Baja California. Escenarios para la Conservación de los Recursos Naturales. *Sociedad y Ambiente*, Vol.2, pp.1-28.
- Sauvé, L. 2006. La educación ambiental y la globalización: desafíos curriculares y pedagógicos. *Revista Iberoamericana de Educación ambiental*. Número especial « Educación y desarrollo sostenible : Retos y oportunidades » sous la direction de José Gutierrez et Javier Benayas. Article sollicité par la Direction de la revue, Roberto Martinez Santiago, de la Organización des Estados Iberoamericanos. 41: 83-101
- Schwarz, M.L., Pierre, A. y Sevegnani, L. (2012). Children's representations of the biological richness of the mata atlântica biome. *Ciência & Educação (Bauru)*. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho ,vol. 18, núm. 1, pp. 155-172, São Paulo, Brasil.

- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2017). *Estrategia Nacional de Formación Continua*. Recuperado de <https://www.gob.mx/sep/articulos/estrategia-nacional-de-formacion-continua-de-profesores-de-educacion-basica-y-media-superior-22969>.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2017). *Sistema Nacional de Información de Escuelas*. Consultado en: <http://www.sniesep.gob.mx/SNIESC/>
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2016). Guía para validar acciones de formación y actualización docente. Recuperado de http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/pdf/Guia_para_acciones_de_formacion_y_actualizacion_docente.pdf
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011a). *Plan de Estudios de Educación Básica*. México.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011b). *Programa de Estudios* (de cada una de las asignaturas de educación básica). México.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011c). *Programa de Estudios de Geografía, 4to grado*. México.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2011d). *Programa de Estudios de Exploración de la Naturaleza y la Sociedad, 1er grado*. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2013). Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de los Cirios. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2008). Programa Regional de Educación para la Sustentabilidad en Áreas Naturales Protegidas: Región Noroeste. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Gobierno del Estado de Baja California (2007). Plan de Educación, Capacitación y Comunicación Ambiental para el Estado de Baja California. Recuperado de http://www2.uadec.mx/pub/pdf/plan_bc.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2006). Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/educacionambiental/publicaciones/Estrategia%20de%20Educaci%C3%B3n%20Ambiental%20para%20la%20Sustentabilidad%20-%20SEMARNAT%202006.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006). *Planes Estatales de Educación, Capacitación y Comunicación Ambientales (Compilación Vol. 2)*. Cecadesu-SEMARNAT, México.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos (SDSEM) (2014). Programa Estatal (Morelos) de Educación, Capacitación y Comunicación Ambientales en Condiciones de Cambio Climático. 120 pp. Recuperado de <http://sustentable.morelos.gob.mx>
- Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California (SPA BC). (2014). Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. Mexicali, BC.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB). 2010. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal.
- Sistema Educativo Estatal de Baja California. (2016). *Reporte de Primarias por centro escolar, Curso 2015-2016*. Dirección de Planeación Programación y Presupuesto; Departamento de Información y Estadística Educativa. Recuperado en: <http://www.educacionbc.edu.mx/publicaciones/estadisticas/2016/Estad%C3%ADstica%20por%20Nivel%20Educativo/Educacion%20Basica/Primaria/EducacionPrimaria.htm>

- Sistema Educativo Estatal de Baja California (SEEEBC). (2016). *Reporte de Secundarias por centro escolar, Curso 2015-2016*. Dirección de Planeación Programación y Presupuesto; Departamento de Información y Estadística Educativa. Recuperado en: <http://www.educacionbc.edu.mx/publicaciones/estadisticas/2016/Estad%C3%ADstica%20por%20Nivel%20Educativo/Educacion%20Basica/Secundaria/EducacionSecundaria.htm>
- Sobel, D. (2004). *Place-based education: Connecting classrooms and communities*. Barrington, MA: Orion Society.
- Suárez, B. (2016). El sentido de lugar y su relación con las actitudes y hábitos proambientales en estudiantes. El caso del programa Gánale al CO2 (Tesis de Maestría). Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), Instituto Politécnico Nacional, México.
- Sukhdev, P., Wittmer, H., y Miller, D. (2014). La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB): desafíos y respuestas. En D. Helm y C. Hepburn (Eds.), *Nature in the Balance: the Economics of Biodiversity*. Oxford: Oxford University Press. Recuperado de http://doc.teebweb.org/wp-content/uploads/2015/02/Teeb-espanol-2015-final_3.pdf
- Tapia Landeros, A. y Grijalva, A. (2012). El imaginario colectivo kumiai y sus recursos naturales. *Estudios Fronterizos*, vol. 13, núm. 25, Enero-Junio, pp. 131-156.
- Tenti Fanfani, E. (2004). *Notas sobre escuela y comunidad*. Documento presentado en el Seminario Internacional Alianzas e Innovaciones en Proyectos Educativos de Desarrollo Local. Reflexiones desde la Iniciativa Comunidad de Aprendizaje. IIPE/UNESCO, Buenos Aires.
- Terrón Amigón, E. (2004) La educación ambiental en la educación básica, un proyecto inconcluso. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XXXIV, núm. 4, 4to. trimestre, México, pp. 107-164
- Terrón Amigón, E. y González Gaudiano, E. J. (Enero-Junio, 2009). Representación y Medio Ambiente en la Educación Básica en México. *Trayectorias*, Vol.11, Núm. 28, México.
- Tobón, S. y Mucharraz, G. (2010). *¿Cómo aplicar el modelo de competencias en las prácticas docentes?* México: Conrumbo.
- Torres, R. M. (2004) *Comunidades de Aprendizaje. Repensando lo educativo desde el desarrollo local y desde el aprendizaje*. Simposio Internacional sobre Comunidades de Aprendizaje. Barcelona Forum, España
- Tracana, R., Ferreira, C., Ferreira, M. A., y Carvalho, G. (2008). Biodiversity in school textbooks of 13 countries. LIBEC/CIFPEC, IEC, Universidade do Minho, Portugal.
- Turner, W. R., Nakamura, T. y Dinetti., M. (2004). Global urbanization and the separation of humans from nature. *Bioscience* 54.6: 585-590.
- UNESCO (1994). *Tendencias de la Educación Ambiental a partir de la Conferencia de Tbilisi*. Los Libros de la Catarata. Bilbao (España).
- Union for Ethical BioTrade, (2015). Barómetro de Biodiversidad de la UEBT 2009-2016. Recuperado de <http://ethicalbiotrade.org/dl/BARO-ESP-WEB.pdf>
- United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT). (2008). *The State of the World's Cities. Harmonious Cities: 2008/2009*. Recuperado de <https://unhabitat.org/books/state-of-the-worlds-cities-20082009-harmonious-cities-2/>
- Valdez González, R. (2012). *Materiales educativos y recursos didácticos de apoyo para la educación en ciencias*. En F. Flores-Camacho (Coord.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. INEE, México.

- Valdez Ramos, R. E. (2013). *Educación Ambiental en la escuela secundaria pública: Una evaluación desde la Teoría de las Representaciones Sociales en un caso de estudio en Saltillo, Coahuila* (Tesis Doctoral), Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Valles Martínez, M. S. (2000). Técnicas cualitativas de investigación social. Reflexión metodológica y práctica profesional. Ed. Síntesis, Madrid, España.
- Van Weelie, D., y Wals, A. (2002). Making biodiversity meaningful through environmental education. *International Journal of Science Teaching*, 24, 1143–1156.
- Varela-Hernández, F. y Wallace Jones, R. (2015). Panbiogeografía de las hormigas de la Península de Baja California, México. En: Castaño Meneses, Gabriela, Miguel Vázquez-Bolaños, José Luis Navarrete-Heredia, Georgina Adriana Quiroz-Rocha e Irene Alcalá-Martínez (Coords.). *Avances de Formicidae de México*, Coed. CUCBA-UdG y FC (Juriquilla)-UNAM.
- Viga de Alba, D., Castillo, M., Bobadilla, F., Cardoz, I. (2008). Estrategias para la educación ambiental con una comunidad costera de Yucatán, México. En: Reyes, Felipe y Bravo, Ma. Teresa (Coord). *Educación Ambiental para la sustentabilidad en México Aproximaciones conceptual, metodológica y prácticas*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México: UNICACH.
- Vilches, A., Macías, O. y Gil-Pérez, D. (2014). *La transición a la Sostenibilidad. Un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana. Temas clave de reflexión y acción*. Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- Villarruel, M.L. (2012). *La Perspectiva de Sustentabilidad dentro del CBTA No. 17: Del Discurso Oficial a las Prácticas Escolares* (Tesis de Maestría). Instituto de Investigaciones en Educación México, Universidad Veracruzana.
- Wals, A.E.J. (2001). Biodiversity as a bridge between nature conservation education and education for sustainability. *Roots* 23, Botanic Gardens Conservation International, Australia, pp.23-29.
- Wals, A.E.J., Brody M., Dillon, J. y Stevenson, R.B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science*, 344:583–584.
- Waters, C.N.; Zalasiewicz, J.; Summerhayes, C.; Barnosky, A.D.; Poirier, C.; Galuszka, Cearreta, A.; Edgeworth, M; Ellis, E.; Ellis, M.A.; Jeandel, C.; Leinfelder, R.; McNeill, J.R.; Richter, D. deB.; Steffen, W.; Syvitski, J.; Vidas, D.; Waple, M.; Williams, M.; Zhisheng, A.; Grinevald, J.; Odada, E.; Oreskes, N. y Wolfe, A.P. (2016). The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science*, 351 (6269): aad2622.1- aad2622.10
- Williams Resor, C. (2010). Place-Based Education: What is Its Place in the Social Studies Classroom? *The Social Studies*. 101, pp. 185–188.
- Wilson, E. O. 1988. *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, D. C. 521 p.
- Young, J. (2001). Linking EFS and Biodiversity? A UK-wide survey of the status of education within local biodiversity action plans. *Environmental Education Research*, 7(4),439.
- Zaragoza Álvarez, Rigel Alfonso, Edward M. Peters Recagno, Manuel Bollo Manent y José Ramón Hernández Santana (2013). Áreas Prioritarias de Geo-conservación de la biodiversidad en la Península de Baja California, México. *Journal of Latin American Geography*, Volume 12, Number 3.

ANEXO 1

CONTENIDOS BIODIVERSIDAD LOCAL	IMAGEN
BLOQUE I MI ENTIDAD Y SUS CAMBIOS	
Contenido 2 Los componentes naturales de mi entidad Páginas: 18 a 23	
<i>Aprendizajes esperados :</i> <i>Describe la distribución de montañas, ríos, lagos, mares, climas, vegetación y fauna de la entidad.</i>	
Nuestra entidad cuenta con diferentes tipos de paisajes. Los relieves El paisaje de nuestro estado es variado y como podrás observar a tu alrededor, los terrenos son diferentes, algunos con mayor o menor elevación y pendiente; a estas formas se les nombra relieve. Por ejemplo, en los valles de Mexicali y Ojos Negros existen terrenos extensos sin elevaciones conocidos como llanuras, que permiten el cultivo de diversos productos. Las montañas son grandes elevaciones en los terrenos. Varias montañas alineadas forman una sierra y un grupo de sierras encadenadas entre sí integran una cordillera. La cordillera de Baja California está formada por las sierras: 1. Los Cucapá 2. Juárez 3. El Mayor 4. Las Tinajas 5. San Pedro Mártir 6. San Felipe 7. Santa Isabel 8. Francisquito 9. Calamajué 10. La Asamblea 11. Las Ánimas 12. La Libertad 13. Agua de Soda Entre los valles más representativos se encuentran: A) Mexicali B) Las Palmas C) Guadalupe D) Ojos Negros E) Maneadero F) La Trinidad G) San Quintín Relieve de mi entidad ¡Es tiempo de poner manos a la obra y trabajar con plastilina en tu mapa! Con base en los mapas de las sierras y de los valles, realiza lo siguiente: 1. Utiliza plastilina café para formar la cordillera peninsular. 2. Toma un poco de plastilina verde y ubica los valles.	

CONTENIDOS BIODIVERSIDAD LOCAL	IMAGEN
3. Usa plastilina azul para representar las lagunas y los ríos. 4. Si conoces animales y plantas que caracterizan a nuestro estado, usa plastilina de otros colores para representarlos. En Baja California existen tres tipos de climas muy seco, templado subhúmedo, seco y semiseco- a) Muy seco El clima muy seco está presente desde el noreste hasta el sur y también cubre parte del centro. Las lluvias son sumamente escasas y las temperaturas suelen ser altas, sobre todo en los meses de julio y agosto. La vegetación predominante es de matorrales de diversos tipos y plantas del desierto, como agave, ocotillo, biznaga, datilillo y choya, entre otras. Los animales más comunes son conejo, liebre, zorrillo, mapache, berrendo, coyote y gato montés; algunos reptiles, como víboras, culebras y lagartijas. Hay aves, como tecolote, lechuza, codorniz, faisán, paloma, huilota y correcominos. Entre los canales y ramales del río Colorado se encuentran peces de agua dulce, como: lisa, bagre, carpa y bocón. Mientras que en las aguas del golfo de California viven animales, como totoaba, vaquita marina, curvina, pulpo, caguama, tortuga, ballena, tiburón y elefante marino. b) Templado subhúmedo Se localiza en las zonas altas de las sierras de Juárez y San Pedro Mártir, las cuales se cubren de nieve durante el invierno y representan las únicas áreas en el estado en donde las lluvias exceden la evaporación y el suelo permanece húmedo gran parte del año. Este clima ha permitido el establecimiento de vegetación natural de bosques de coníferas, como pino, ciprés, cedro, abeto, encino y táscale. Entre los animales que encontramos están: borrego cimarrón, venado bura, coyote, zorra gris, mapache, gato montés, ardilla, búho, águila real, puma, halcón, pájaro carpintero y víbora de cascabel. El cóndor de California voló sobre la sierra de San Pedro Mártir hasta los años treinta del siglo pasado. ¿Sabías que las coníferas existen desde la era de los dinosaurios? c) Seco y semiseco Los climas secos predominan en la parte noroeste de tu entidad, en las laderas de las sierras Juárez y San Pedro Mártir. Llueve durante el invierno. La vegetación natural que predomina es de chaparral y de escasos matorrales. Presenta climas extremos de calor o frío, según la época del año. En las costas se puede encontrar abulón, almeja, mejillón o choro, erizo de mar, ostión, langosta; así como foca y lobo marino, y aves como gaviota, pelícano, grulla y ganso.	

CONTENIDOS BIODIVERSIDAD LOCAL	IMAGEN
Contenido 3 Características y actividades de la población en mi entidad Páginas: 27 a 29	
<i>Aprendizajes esperados:</i> <i>Distingue características de la población de la entidad y sus principales actividades económicas.</i>	
Mexicali - Es importante saber que el Alto Golfo y Delta del Río Colorado fueron declarados Reserva de la Biosfera en 1993. Ésta fue una medida para proteger a la totoaba y a la vaquita marina o cochinito, fauna que sólo existe en este lugar del mundo y que está en peligro de extinción. Ensenada- En este municipio se puede practicar el ecoturismo cuando se observa la llegada de la ballena gris, uno de los mamíferos que realiza las migraciones más largas, desde el mar de Bering hasta las bahías de la península de Baja California, para parir a sus crías. También se pueden visitar áreas naturales que por su biodiversidad han sido declaradas áreas protegidas por el gobierno, entre las que destacan los parques nacionales Constitución de 1857 y San Pedro Mártir, el Valle de los Cirios, y la Reserva de la Biosfera Bahía de los Ángeles, Canales de Ballenas y Salsipuedes.	
Contenido 4 Las regiones de mi entidad Páginas: 35 a 42	
<i>Aprendizajes esperados:</i> <i>Reconoce regiones representativas de la entidad, su localización y principales características.</i>	
Baja California cuenta con diversas características geográficas. Observa las siguientes imágenes y después contesta las preguntas. ¿Qué elementos naturales puedes identificar en las imágenes? ¿En qué lugares de tu estado podrías ubicar estos paisajes? Una región natural es un espacio definido en el territorio; cada una de ellas, sin importar los límites de los municipios, tiene características parecidas de clima, relieve, vegetación y fauna. En Baja California existen cinco regiones naturales: región Costera del Noroeste, región de las Sierras, región Delta del Río Colorado, región Costera del Suroeste y región Costera del Golfo. Las características de las regiones naturales definen las actividades económicas y recreativas que realizan sus habitantes, por ejemplo: la pesca, la agricultura, la ganadería, el comercio, el surf, el camping, entre otras. Conocer los recursos con los que cuenta cada región es importante para aprovecharlos de manera responsable.	

CONTENIDOS BIODIVERSIDAD LOCAL	IMAGEN
Región Costera del Noroeste- Esta región presenta un clima semiseco, por lo que hay climas frescos en determinadas épocas del año. Es una de las regiones más pobladas del estado, pues se encuentran los municipios de Tijuana, Playas de Rosarito, así como partes de Ensenada y Tecate. Los ríos Tijuana, Guadalupe, San Rafael y Santo Domingo también se localizan aquí. Algunas presas se han construido en esta región para almacenar y abastecer de agua a todos los habitantes. Región de las Sierras- En las laderas de la sierra Juárez, se localizan algunos cañones por donde el agua de lluvia desciende y forma cascadas. El agua se acumula en pozas y alrededor de ellas abundan las palmeras. A estos lugares se les llama oasis. En la parte norte de esta sierra, se localiza La Rumorosa, que es una zona formada por rocas de gran tamaño. La sierra de San Pedro Mártir es la zona montañosa más grande de la parte norte de la península; se caracteriza por tener vegetación de tipo mediterránea, única en el país; por ello es un área natural protegida. Su punto más alto es el Picacho del Diablo; cerca de él, por sus características, se construyó el Observatorio Astronómico de San Pedro Mártir. Región Delta del Río Colorado- Esta región está ubicada en la parte noreste, dentro de la zona de reserva de la biosfera Alto Golfo de California; tiene un clima muy seco, es decir, casi no llueve. Ahí se localiza el municipio de Mexicali y, como su nombre lo indica, se encuentra el río más importante de la entidad, el Colorado, que se origina en Estados Unidos y desemboca en el golfo de California, con una extensión de 96 km. Es el único río que cuenta con agua todo el año y es la principal fuente de agua dulce del estado. Esta área alberga una importante biodiversidad. Funciona también como área de descanso, alimentación y reproducción de más de 200 especies de aves. En esta región se localiza el volcán Cerro Prieto, que es de tipo monogenético, es decir, que sólo erupciona una vez. Alrededor de este cerro viven los cucapá. En las orillas de los canales del río Colorado la vegetación es variada, abunda la cachanilla y más al sur, en el Alto Golfo de California, que se localiza en una zona desértica, crecen agaves y nopales. Región Costera del Suroeste-Esta región se encuentra en Ensenada y está formada principalmente por mesetas y llanos. Su clima es muy seco, extremoso, las temperaturas suelen ser altas, sobre todo en los meses de julio y agosto. En esta región se ubican los ríos Arroyo Grande, San Fernando y San Andrés, las bahías Rosario, Santa Rosalita y Sebastián Vizcaíno, y una extensión de terreno llamada Punta Coco. Frente a esta región se localiza, en el océano Pacífico, la isla de Cedros que tiene una superficie de 347 km² y es la más grande del estado. La principal actividad económica es la pesca. En el puerto de la isla se embarca la sal que se extrae de Guerrero Negro, que es la salina más grande del mundo. Al sur de la región se localiza el desierto de Sebastián Vizcaíno, que atraviesa los límites del estado, la mayor parte está en el territorio de Baja California Sur. La temporada de lluvias es altamente variable año con año. En los alrededores de Cataviña, la naturaleza ha combinado las grandes rocas con cirios y cardones, que lo hace un lugar de gran belleza natural. La mayoría de la región Costera del Suroeste es una área natural protegida. A 260 km al oeste de la península, se encuentra la isla Guadalupe, en el océano Pacífico. Es considerada un área de importancia para la conservación de más de 100 especies de aves marinas y terrestres, y	

CONTENIDOS BIODIVERSIDAD LOCAL	IMAGEN
mamíferos marinos, como el elefante marino, el lobo marino de California y el lobo no, u oso marino de Guadalupe, este último sólo se reproduce en esta isla. La población humana habita en dos campamentos: uno de miembros de la Secretaría de Marina y otro de familias de pescadores de abulón y langosta. La población temporal que habita en el norte tiene permiso para extraer cabras de la isla y llevarlas al estado de Sonora para comercializarlas. Las cabras fueron introducidas para alimentar a los marineros que llegaban regularmente a la isla. En 1956 se calculó que había 60 000 cabras, que prácticamente devoraron la vegetación de la isla, lo que ocasionó la extinción de plantas nativas. Después, los pescadores introdujeron intencionalmente gatos y perros y, por accidente, ratones. ¿Qué otras consecuencias crees que se produjeron a causa de la introducción de estos animales? Región Costera del Golfo-Esta región es una franja larga de terreno con clima muy seco; es el lugar en donde menos llueve de todo el país, al igual que en la región Delta del Río Colorado. En la región se localizan dos lugares especiales para Baja California: el puerto de San Felipe, que es muy visitado por turistas nacionales y extranjeros para vacacionar, y el Valle de los Gigantes, en donde abundan cardones que llegan a medir hasta 15 metros de altura. También se ubican los ríos Huatamote y Matomi. De norte a sur, las islas del golfo de California, isla Ángel de la Guarda que se encuentra frente a la Bahía de los Ángeles, y el archipiélago de San Lorenzo. Más de la mitad de esta región es área natural protegida.	
BLOQUE II LOS PRIMEROS HABITANTES DE MI ENTIDAD	
Contenido 1 Los primeros habitantes de mi entidad y el espacio en que habitaron Páginas: 56 y 57	
Aprendizajes esperados: Identifica a los primeros habitantes y culturas prehispánicas de la entidad. • Reconoce características de los lugares de la entidad donde se establecieron grupos prehispánicos. • Distingue características de la vida cotidiana de los primeros habitantes que se establecieron en la entidad. • Reconoce la visión de la naturaleza y la sociedad de los pueblos prehispánicos en la entidad. • Identifica la importancia del legado cultural de los grupos y culturas prehispánicas de la entidad.	
Los grupos que se asentaron en la región eran cazadores-recolectores, iban de un lugar a otro para dedicarse a la caza, la pesca y la recolección de plantas, semillas y raíces. Algunos vivían cerca de la costa, se alimentaban de nutrias, peces, abulones, almejas, caracoles y mejillones. También cazaban conejos, gatos monteses, patos, gaviotas y otras aves. Utilizaron cuevas como viviendas para protegerse del frío y la lluvia. Los restos fósiles han ayudado a determinar las características de los lugares donde se establecieron: la vegetación era abundante, existieron animales como el mamut, el tapir, el tigre dientes de sable y el caballo, que era diferente al que se conoce hoy. Los grupos que llegaron varios miles de años después encontraron un ambiente parecido al actual.	

CONTENIDOS BIODIVERSIDAD LOCAL	IMAGEN
Contenido 2 La vida cotidiana de los primeros habitantes de mi entidad Páginas: 59 y 60	
<i>Aprendizaje esperado:</i> <i>Distingue características de la vida cotidiana de los primeros habitantes que se establecieron en la entidad.</i>	
Algunos grupos eran nómadas estacionales: durante el verano y el otoño recolectaban piñón y bellota en la sierra; en el invierno y la primavera, cuando bajaba el nivel del mar, recolectaban moluscos. Las mujeres vestían con faldas de corteza de sauce, posiblemente usaban algunos adornos de concha, plumas y huesos. Los hombres andaban desnudos y también es posible que usaran algunos adornos, talismanes para la buena caza y trofeos. En las temporadas frías se cubrían con capas de piel de conejo.	
Contenido 3 La visión del mundo natural y social de los pueblos prehispánicos. Mitos y leyendas Páginas: 61, 64	
<i>Aprendizaje esperado:</i> <i>Reconoce la visión de la naturaleza y la sociedad de los pueblos prehispánicos en la entidad.</i>	
Los grupos étnicos que habitaron Baja California, pertenecen al grupo de los yumanos. Sus descendientes, las comunidades indígenas de Baja California como los cucapá, los kumiai y los pai pai, tienen una manera de ver y explicar los elementos de la naturaleza y la sociedad. Utilizan pequeños relatos o historias conocidas como mitos. <i>Mito kumiai:</i> El viaje de los árboles sagrados Hace muchos años salieron del cantilar de La Rumorosa el pino, el piñón y el encino; caminaban hacia la costa. Después de mucho caminar se cansó el piñón, quedándose a vivir en la parte más alta de la sierra; siguieron caminando el pino y el encino. Casi llegando al poblado de La Huerta, donde aún viven los indígenas kumiai, se cansó el pino, conociéndose a este lugar como pino bailador; desde entonces los cucapá daban ahí los últimos ensayos —antes de llegar a La Huerta— de la esta del 4 de octubre a la que asistían año con año. Por último, el encino siguió su camino pues tenía la intención de llegar a todas las tribus kumiai para darles la bellota con que preparan su alimento, de tal manera que llegó a todas las comunidades de la costa. Es por eso que, actualmente, todas las comunidades kumiai cuentan con encinos para preparar el atole de bellota. El encino es una especie amenazada, en peligro de extinción por sus múltiples usos: sus semillas se utilizan para preparar alimentos y su tronco sirve de leña o para la producción de carbón	

CONTENIDOS BIODIVERSIDAD LOCAL	IMAGEN
Contenido 4 Un pasado siempre vivo: ¿qué conservamos de los pueblos prehispánicos? Páginas: 68 a 74	
<i>Aprendizaje esperado:</i> <i>Identifica la importancia del legado cultural de los grupos y culturas prehispánicas de la entidad.</i>	

ANEXO 2

Definición de biodiversidad

De acuerdo con Dirzo (2005: 34) “nuestro conocimiento de la biodiversidad, a pesar de lo popular del término, es sin embargo abrumadoramente pobre”. Diversos autores (Dreyfus et al, 1999; Kassas 2002; Weelie y Wals, 2002; González 2002) han insistido en que el concepto de biodiversidad suele ser opaco, confuso y estar mal definido dado que es abstracto y muy amplio, aunado a que es utilizado con diferentes significados y fines, en contextos muy diversos. Sin embargo, en esta investigación nos adherimos al planteamiento de Saito (2013), quien señala que aunque, en verdad, el concepto mismo de biodiversidad y la red de interacciones que implica, representa una gran profundidad y complejidad, el problema de confusión sobre el término tiene sobre todo que ver con una falta de claridad y análisis adecuado en torno a los diferentes niveles jerárquicos en que se esquematiza la organización del mundo vivo. Es decir que en la gran mayoría de los casos o situaciones en los que se alude al término *biodiversidad*, y éste resulta vago o polisémico, es porque no se especifica a qué nivel de organización o atributo de dicho nivel se está haciendo alusión. Esto tiene mucho que ver con la aparición y desarrollo relativamente reciente del concepto, y su uso en las varias y, muchas veces, contrapuestas arenas del campo de lo ambiental. Parte del problema ha sido que la biodiversidad es un concepto que apareció en un contexto científico pero, más que con un interés puramente de investigación científica, con un sentido de advertencia hacia las políticas ambientales internacionales. Aunado a ello, la velocidad del proceso de su desarrollo e incorporación a la legislación multilateral (1985 a 1992) “fue vertiginosa” (Larson, 2005).

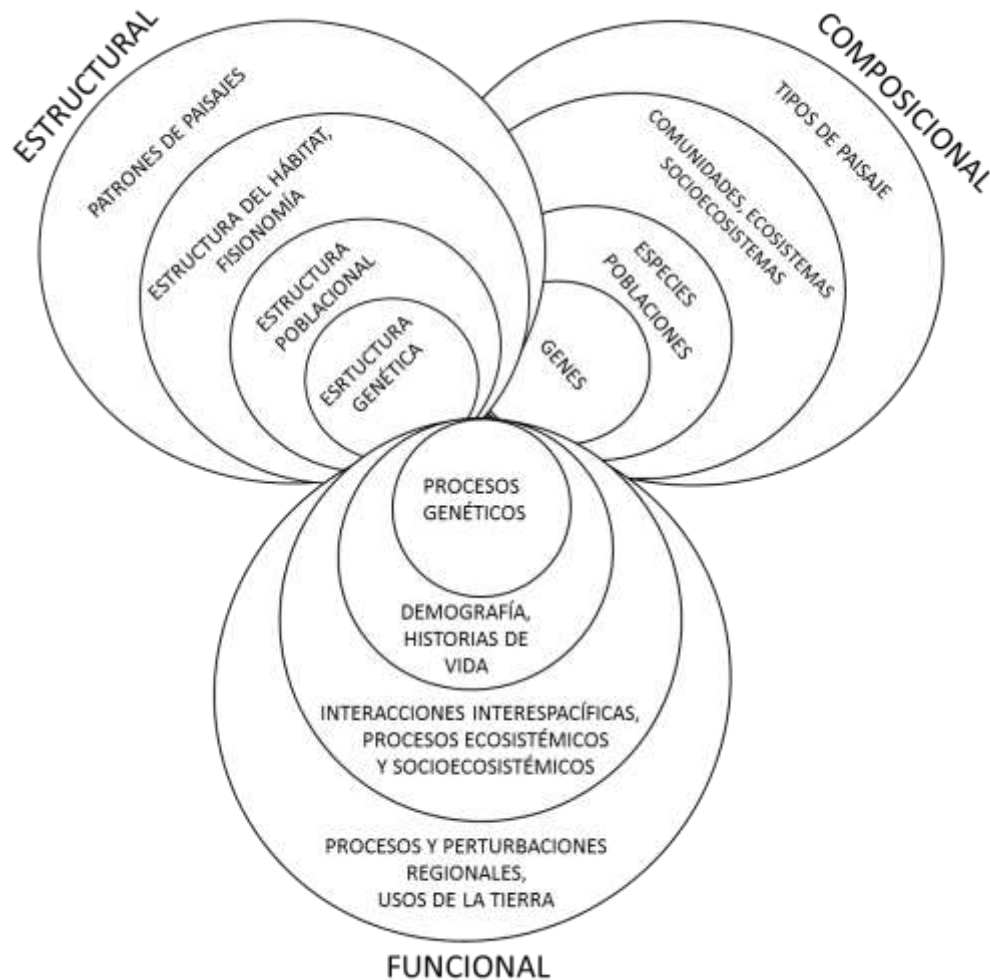
De acuerdo con un estudio muy completo de Núñez *et al* (2002) sobre el origen y evolución del concepto de biodiversidad, éste “emanó básicamente de dos publicaciones aparecidas en 1980”, como consecuencia de una profunda preocupación acerca de la pérdida del ambiente natural: 1-el *Reporte Global 2000*, en el que Lovejoy (1980), escribió acerca de la diversidad biótica o biológica y, aunque no la define formalmente, la emplea al referirse al número de especies presentes., y 2- el *11º Reporte Anual del Consejo en Calidad Ambiental*, en el que Norse y McManus, elaboraron un capítulo donde examinan la biodiversidad global y la definen incluyendo dos conceptos relacionados entre sí: diversidad genética y diversidad ecológica. De acuerdo con Nuñez y Barahona (2005), “en ambas publicaciones, la biodiversidad se discutió a una escala global relacionándola con temas más amplios y no solamente con el aspecto biológico. La importancia de la biodiversidad quedó de manifiesto, reconociéndose que la actividad de los ecosistemas naturales provee lo que ahora se denomina servicios o funciones vitales para la salud del planeta”. Algo importante, es que en dichos documentos quedó claro que la biodiversidad no debía verse únicamente como un objeto de estudio de la biología. Posteriormente, en 1981, durante la *Conferencia Estratégica sobre Diversidad Biológica* de Estados Unidos, Norse y sus colaboradores, difundieron un concepto más amplio al referirse a la diversidad biológica en tres niveles: diversidad genética, diversidad de especies y diversidad ecológica. Nuñez *et al.* (*op cit*: 389 y 390) mencionan que la forma condensada ‘biodiversidad’ fue acuñada por Walter G. Rosen en 1985, durante la primera reunión para planear el *Foro Nacional sobre BioDiversidad*, y la memoria del evento fue editada por Wilson y Peter en 1988 bajo el título *Biodiversidad*, lo que propició la difusión definitiva de dicho término.

Más adelante, durante la *Cumbre de la Tierra*, en 1992, surgió el *Convenio de la Diversidad Biológica*, un tratado internacional jurídicamente vinculante cuyo objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible, y su tema central es la biodiversidad. Actualmente 193 países han firmado dicho tratado, el cual “es considerado a menudo como el principal instrumento internacional para el desarrollo sostenible” (CBD, sitio web). Así fue como el empleo del término, que no era común antes de los años ochenta, fue adquiriendo diversas connotaciones políticas en los años posteriores. Al ser incorporado con múltiples valores y perspectivas en discursos de muy varias índoles, básicamente científicos y políticos, efectivamente puede aparentar ser confuso. Sin embargo, hoy en día existen definiciones que permiten acotar y precisar su significado. La definición que, para

los fines de este trabajo, nos ha resultado más completa, tomando en cuenta el análisis que realizan Nuñez *et al* (2002) de entre una gran variedad de definiciones existentes, es la que realizan Rozzi *et al* (2001) en el exhaustivo y esclarecedor libro *Fundamentos de Conservación Biológica, Perspectivas latinoamericanas* (similar a la que presenta en su sitio web la CONABIO, instancia oficial nacional dedicada al tema). Basados en Noss (1990), Rozzi *et al* (2001:59) señalan que “la enorme y compleja diversidad biológica puede ser descrita y analizada dentro de un esquema jerárquico de niveles de organización biológica que va desde genes hasta paisajes, en el cual se distinguen tres atributos: composición, estructura y función”. También la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y su Plan de Acción* (ENBIOMEX 2016 – 2030), la describe de forma similar (CONABIO: 2016: 4):

“La vida en el planeta se expresa en una variedad asombrosa de formas de vida que han colonizado prácticamente todos los ambientes; tal diversidad biológica o **biodiversidad** es un término que abarca distintos aspectos y niveles de organización, desde la diversidad genética de los organismos, la variación entre poblaciones de especies y las interacciones entre las mismas en comunidades biológicas y con su ambiente abiótico en los ecosistemas y los distintos paisajes, en los que son notables los aspectos culturales que modifican el entorno convirtiéndolo en un mosaico heterogéneo. Usualmente el concepto de diversidad en todos sus niveles de organización se asocia a la composición, es decir, la identidad y variedad de los elementos; incluye la heterogeneidad de las estructuras químicas que son la base molecular de la herencia, la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y la variación en los ecosistemas. Además de la **composición**, otros aspectos fundamentales son la **estructura**, que hace referencia al arreglo espacial de los componentes y su dinámica, y el **funcionamiento**, es decir, los procesos ecológicos y evolutivos en los que interaccionan los organismos entre ellos y con su ambiente.”

Para ilustrar los atributos que describen cada uno de los cuatro niveles de organización biológica (genes; especies y poblaciones; comunidades y ecosistemas; paisajes), retomamos la siguiente figura de Rozzi *et al* (2001), basados en Noss (1990), en la cual incluimos los socioecosistemas.



+

Escala temporal: Procesos evolutivos

Escala espacial: Áreas geográficas

El atributo composicional se refiere a los componentes físicos de los sistemas biológicos: genes, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes. El atributo o diversidad estructural se refiere a la disposición u ordenamiento físico de los componentes en cada nivel de organización. El atributo funcional o diversidad funcional se refiere a la variedad de procesos e interacciones que ocurren entre los componentes biológicos, ya sean biogeoquímicos, ecológicos o evolutivos. Rozzi *et al* (op cit) recalcan la importancia de comprender que la modificación o extinción de un componente de cualquier nivel de organización biológica, repercute en sus relaciones estructurales y sus interacciones funcionales con los demás componentes del sistema considerado. Con respecto a lo

señalado más arriba sobre que la confusión respecto al concepto de biodiversidad tiene más que ver con una utilización limitada del término, (por la falta de señalar el nivel jerárquico y atributo al que se hace referencia cuando se habla de biodiversidad), esto es evidente en uno de los usos más comunes que se realizan en torno al concepto: cuando se habla de la biodiversidad únicamente como sinónimo de riqueza de especies de una zona. Como indica Dirzo (1995: 25) “el referirse a la biodiversidad con base en la diversidad de especies es una simplificación que resulta más que nada de nuestra ignorancia sobre las otras facetas y los otros niveles”. En ese sentido, para nuestro trabajo, el concepto *biodiversidad* se refiere a la *variedad de la vida en sus diferentes tipos y niveles*, por lo que al utilizarlo con fines específicos, del ámbito que sea, es necesario ponerle apellidos: específicamente señalar el nivel jerárquico y los atributos a los que se está haciendo referencia. De acuerdo con Savard *et al.* (2000) (citado en Núñez y Barahona, 2005:20), es “más significativo y útil caracterizar la biodiversidad de acuerdo a sus componentes principales en los distintos niveles de organización, identificar la escala de interés y el grupo de organismos específicos”.

Aunado a lo anterior, es fundamental tener en cuenta que “la diversidad de componentes, estructuras y procesos biológicos no constituye un mosaico estático, sino que se manifiestan en los distintos niveles y atributos descritos para la biodiversidad, y en múltiples escalas temporales y espaciales. La evolución y la ecología destacan una propiedad crucial para la biología de la conservación: *los sistemas biológicos son dinámicos*”. Como señalan Nuñez *et al* (2003: 388), citando a Savard *et al* (2000): la biodiversidad trasciende todas las escalas de espacio y tiempo. Por una parte, en la escala espacial, “el estudio de los patrones de distribución de la biodiversidad tiene importantes implicaciones para entender cómo se estructuran los ensamblajes de especies y sus determinantes de los procesos que subyacen”, lo cual es fundamental para la conservación biológica (Koleff *et al.* 2008: 324). Por otra parte, es también fundamental entender los cambios que han dado forma a la biodiversidad de las distintas regiones del planeta (por ejemplo, a partir del clima o de los movimientos originados por la tectónica de placas), a través del tiempo. Esto es muy importante de señalar puesto que como refieren Nuñez *et al* (pág. 391), “muy pocas definiciones hablan de la biodiversidad como un producto del proceso evolutivo, siendo que los patrones actuales de diversidad biológica tienen su explicación en la historia, en eventos

pasados, como un factor que les da origen y fundamento”. Entre otras cosas, “la vida en el pasado se omite en la mayoría de las definiciones” de biodiversidad (*op. cit.*). Considerar los procesos evolutivos conlleva a tomar “conciencia sobre lo irreversible de la mayoría de las pérdidas de diversidad, sobre la singularidad de cada linaje de la vida y la imposibilidad de reemplazarlos, a diferencia de algunos componentes abióticos de los ecosistemas que sí es posible restaurar” (Larson, 2005: 2).

Por otro lado, con respecto a la relación entre la humanidad y la biodiversidad, y de la misma forma en que se ha reconocido en documentos surgidos en reuniones de carácter nacional e internacional (Nuñez y Baeahona, 2005: 15), consideramos crucial incorporar a la definición del término a la que aquí nos adherimos un enfoque biocultural que tome en cuenta las relaciones entre cada uno de los niveles y atributos señalados, con las sociedades y culturas con las que aquellos tienen a su vez vinculación. Sin embargo, nos inclinamos por un enfoque no antrópico, reducido a las relaciones de tipo utilitario, como por ejemplo aquellas en que se le da importancia a la biodiversidad fundamentalmente por los servicios ambientales que provee a los humanos (condiciones y procesos naturales por los cuales obtenemos beneficios de todo tipo, incluso culturales, éticos y estéticos). Siguiendo las “Pautas recomendadas para la Comprensión e Instrucción de la Conservación por el Comité de Educación de la Sociedad para la Biología de la Conservación” (Trombulak *et al.*, 2004), y aunque estamos conscientes de que la diversidad biológica por medio de sus procesos naturales genera bienes y servicios ecosistémicos, que son indispensables para la sobrevivencia de los seres vivos incluyendo los humanos (EnBIO, 2016), consideramos que es necesario concebirla también bajo un enfoque que la considere como intrínsecamente valiosa, por ser la “biblioteca genética del planeta” (Dirzo, 2005:34), el origen de nuestra presencia y de lo que nos rodea, así como por ser irrepetible. Aunado a ello, y basados en el reconocimiento de que “los sistemas sociales y ecológicos están estrechamente conectados y por tanto, el delineamiento de sus fronteras y la delimitación exclusiva de un ecosistema o de un sistema social, resulta artificial y arbitrario” (Farhad, 2012), integramos en el esquema sobre la biodiversidad (figura X), el concepto de socioecosistemas (Tamara Ortega Uribe, *et al.*, 2014) “para hacer énfasis en el concepto integrado de “ser humano-en-la naturaleza” (Berkes y Folke, 1998, citados en Farhad, 2012). Esta perspectiva, que se basa en visión sistémica y holística, parte de una

perspectiva ecosistémica “en la que los seres humanos o mejor dicho, el sistema social, se incluye explícitamente dentro de los ecosistemas” y le otorga el mismo peso tanto a la dimensión social como a la natural. Así, un socioecosistema “se entiende como un sistema complejo y adaptativo en el que distintos componentes culturales, políticos, sociales, económicos, ecológicos, tecnológicos, etc. están interactuando (Resilience Alliance, 2010)” (Farhad, 2012).

En síntesis, como señala Larson (2005: 2), de la revisión histórica del concepto realizada por Núñez y Barahona (2005) puede mostrarse que las diferencias en la diversidad de definiciones no son de fondo sino de matiz, pues todas las definiciones comparten la idea de que entre los diferentes componentes de la diversidad hay interacciones y dinámicas que crean propiedades emergentes que son parte indisoluble de la diversidad. Es decir, la biodiversidad no sólo es la suma de lo que vive en un lugar, sino la multiplicidad de interacciones que es necesario tomar en cuenta y los complejos ecológicos de los que forman parte Larson (2005: 2), entre ellos, el humano. De tal forma que, en esta tesis concebimos la biodiversidad como los distintos niveles de organización biológica, que van desde genes a especies y poblaciones, a comunidades, ecosistemas y socioecosistemas, y finalmente a paisajes, en los cuales se distinguen tres atributos, composición, estructura y función, todos interrelacionados entre sí y con las sociedades humanas, originados y desarrollados a través de procesos evolutivos, y distribuidos espacialmente en diversas áreas geográficas.