

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL



SECRETARÍA ACADÉMICA

COORDINACIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

“El desarrollo del Pensamiento Crítico en Educación Ambiental como parte de la formación de estudiantes normalistas”

Tesis que para obtener el Grado de

Maestra en Desarrollo Educativo

P r e s e n t a

Viridiana Gutiérrez Olivar

Directora de Tesis: **Dra. Mayra García Ruíz**

Ciudad de México

Septiembre, 2018

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Mayra García Ruíz por acompañarme y guiarme en este maravilloso trayecto de vida. Por su confianza, apoyo, amistad, ética y gran profesionalismo.

Mi admiración profunda y cariño sincero.

A la Dra. Yolanda Ladino Ospina por su gran calidez humana y apoyo incondicional. Por darme la oportunidad de trascender fronteras y cobijarme en su hermosa patria.

A la Dra. Jessica Rayas Prince y a la Mtra. Alicia Lily Carvajal Juárez por su profesionalismo, compromiso, tiempo y dedicación. Porque sus orientaciones enriquecieron significativamente nuestra investigación.

A las y los estudiantes de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla y a las estudiantes de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori por su confianza y los aprendizajes que construimos juntos.

DEDICATORIAS

A mi madre Norma Olivar Hernández, el ser más hermoso de todos los tiempos. Por motivarme a construir y alcanzar mis sueños. Por acompañarme y cuidarme en mi experiencia de vida. Porque en cada una de sus acciones me demuestra su amor infinito.

A mis sobrinos Diego, Sofi, Marijo y Leo por ser el principal motivo para desear un mundo mejor. Por sus sonrisas, alegría, y la nobleza de su alma. Porque su existencia transformó mi vida.

A mi prima Marisol González Olivar por enseñarme a levantar la voz en situaciones de injusticia, por mostrarme que se puede construir una realidad distinta, por su hermoso corazón y porque una vez más, es mi gran ejemplo de vida.

A mi mami Linda por siempre creer en mí y apoyarme en cada proyecto que emprendo. Por abrazarnos en los tiempos difíciles y ser nuestra gran fortaleza. Porque su amor y cuidados nos permitieron salir adelante y continuar avanzando.

A mis hermanos Humberto y Genaro por construir historia juntos, por su apoyo, cariño y cuidados. Por ser los mejores compañeros de vida.

Tabla de contenido

Resumen.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO 1. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	11
1.1. Preguntas de investigación.....	15
1.2. Objetivos.....	16
1.3. Hipótesis.....	16
1.4. Justificación.....	16
CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS.....	21
2.1. Marco Conceptual.....	21
2.1.1. Conceptualización de Pensamiento Crítico.....	22
2.1.2. Habilidades de pensamiento de un pensador crítico.....	24
2.2. Marco Teórico y Curricular.....	29
2.2.1. Educación Ambiental.....	29
2.2.2. Educación Ambiental Crítica.....	31
2.2.3. Desarrollo histórico de la Educación Ambiental.....	32
2.2.4. Educación Ambiental en México.....	36
2.2.5. Formación inicial de profesores de educación primaria.....	38
2.2.6. Sistema Educativo de Colombia.....	45
2.2.7. Educación Ambiental en Colombia.....	46
2.3. Estado del arte: pensamiento crítico, formación de profesores y educación ambiental... 49	
2.3.1. Pensamiento crítico.....	49
2.3.2. Formación inicial de profesores y Educación Ambiental.....	60
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....	66
3.1. Participantes y marco contextual.....	66
3.1.1. Muestra de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla (México).....	66
3.1.2. Breve historia de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla.....	67
3.1.3. Muestra de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (Colombia).....	70
3.2. Fundamentación de la propuesta didáctica.....	74
3.3. Diseño de la propuesta.....	80
3.4. Instrumentos.....	86
3.5. Procedimiento.....	89
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	91
4.1. Diagnóstico.....	92

4.1.1. Resultados del análisis cualitativo del Grupo México	92
4.1.2. Resultados del análisis cualitativo del Grupo Colombia.....	93
4.1.3. Momentos de la implementación de la propuesta didáctica.....	96
4.2. Comparación de los resultados cuantitativos.....	99
4.2.1 Pre-test/ Post-test Grupo México.....	99
4.2.2. Pre-test/ Post-test Grupo Colombia	110
4.2.3. Fortalecimiento en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes de México y Colombia.....	113
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	117
CONCLUSIONES.....	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127
ANEXOS	137
Anexo 1. Propuesta de intervención	137
Anexo 1.1. Secuencias de enseñanza- aprendizaje.....	137
Anexo 1.2. Tarjetas recortables para la introducción/motivación de la SEA 5.....	152
Anexo 1.3. Descripción de actividades que introducen las secuencias didácticas.....	155
Anexo 2. Instrumentos	157
Anexo 2.1. Test de evaluación de habilidades de pensamiento crítico.....	157
Anexo 2.2. Guía de Entrevista Semiestructurada	172

Resumen

Esta investigación tuvo como propósito conocer los resultados de una propuesta de intervención para desarrollar habilidades y disposiciones de pensamiento crítico en futuros profesores, con la intención de contribuir en su formación como ciudadanos conscientes e informados de la complejidad del ambiente, responsables de asumir una actitud crítica en la toma de decisiones frente a la problemática socio-ambiental y en la consideración de alternativas posibles que favorezcan relaciones más armoniosas con el ambiente. Asimismo propender porque ellos formen a los estudiantes con los que trabajen en esa misma línea.

La investigación tuvo lugar en dos países latinoamericanos: México y Colombia durante el año 2017. En México se participó con estudiantes de la Licenciatura de Educación Primaria de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla y en Colombia con estudiantes de formación complementaria de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori.

Se determinó el diseño, la implementación y la evaluación de una propuesta de intervención dirigida a maestros en formación para desarrollar habilidades y disposiciones de pensamiento crítico hacia problemas socio-ambientales, con la intención de propiciar una mejora en sus conocimientos y actitudes ambientales. En virtud de ello, esta investigación representa una propuesta formativa centrada en la EA crítica, cuya finalidad es fortalecer la preparación de futuros maestros capaces de incidir de manera positiva en la formación de muchas generaciones y de contribuir en la transformación social.

El enfoque de investigación fue mixto, donde la información cualitativa se recuperó por medio de una entrevista semiestructurada y la información cuantitativa se recopiló a través de un enfoque cuasiexperimental, con un diseño pre-test- intervención- post-test con intervalos de mes y medio entre cada proceso. En un primer momento se diagnosticaron las habilidades de pensamiento crítico, así como las ideas y las actitudes de los estudiantes respecto a distintas problemáticas socio-ambientales (Pre-test). Posteriormente, se aplicó la propuesta de intervención, la cual adquirió forma de taller con una duración de 20 horas presenciales y 10 horas de trabajo fuera del horario escolar

para el caso de México. En Colombia sólo se llevó a cabo un pilotaje de algunas secuencias que integran la propuesta. Finalmente, se aplicó el instrumento (Post-test) para identificar los cambios provocados por el pilotaje en Colombia y la implementación total de la propuesta en México.

La propuesta de intervención logró desarrollar habilidades de pensamiento crítico en los futuros profesores en la comprensión de la problemática socio-ambiental y los movilizó hacia una postura proactiva como agentes sociales capaces de emprender acciones que mejoren las condiciones socio- ambientales. Los resultados demuestran la relevancia de implementar propuestas de intervención que desarrollen habilidades cognitivas, metacognitivas y disposicionales en la formación de maestros, debido a que ayudan a los estudiantes a perfeccionar la calidad de su proceso de aprendizaje y los capacita para enfrentar la complejidad de la profesión docente y de nuestro mundo.

Palabras clave: Pensamiento crítico, formación de profesores, problemática socio-ambiental, educación primaria.

INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental experimentada en los últimos años ha llevado a la toma de decisiones a nivel internacional para emprender estrategias que contribuyan en la solución de los diferentes problemas ambientales. Entre estas acciones, surge en la década de los años 70 la Educación Ambiental (EA en lo sucesivo), que en los planes de estudio de nuestro país es formalizada una década más tarde.

Distintos investigadores conceden a la EA un papel relevante en el proceso formativo de las personas, por este motivo, han llevado a cabo diversos estudios para conocer las formas en que la EA se desarrolla en los centros escolares, donde los puntos centrales de análisis han sido los conocimientos ambientales de los profesores en distintos niveles educativos. Entre los resultados obtenidos en algunas investigaciones sobre la formación ambiental de profesores de educación básica se ha descubierto que muchos docentes se limitan a la consideración de problemas naturales, lo que muestra un enfoque conservacionista¹ en su enseñanza, donde se restringe la comprensión holística del medio ambiente y los propósitos mismos de la EA (García-Ruiz y López- Pérez, 2011; Tamayo-Carboney en Calixto-Flores, 2000).

Por lo anterior, se considera que la formación de profesores en EA tendría que propiciar el desarrollo del pensamiento crítico (PC en lo sucesivo) en quienes se instruyen en el campo educativo, para contribuir en su configuración como ciudadanos conscientes e informados de la complejidad del ambiente, responsables de asumir una actitud crítica en la toma de decisiones frente a la problemática ambiental y en la consideración de alternativas posibles que favorezcan relaciones más armónicas con el ambiente. Se recupera la postura del PC desde la propuesta de Ennis (2011), quien lo considera como razonable y reflexivo, como aquel que permite evaluar las circunstancias para decidir qué

¹ “Este enfoque agrupa las proposiciones centradas en la « conservación » de los recursos, tanto en lo que concierne a su calidad como a su cantidad: el agua, el suelo, la energía, las plantas y los animales (por los recursos que se pueden obtener de ellos). Cuando se habla de «conservación de la naturaleza », como de la biodiversidad, se trata sobre todo de una naturaleza-recurso” (Sauvé, 2004 p.3). Este pensamiento resulta un poco restrictivo en el desarrollo de una EA para el desarrollo sostenible, entendido éste como un “modelo de crecimiento que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin que esto represente una merma de los recursos naturales de los cuales dependerá el bienestar futuro de la humanidad” (Carabias, Meave, Valverde y Cano-Santana, 2009, p. 184).

creer o qué hacer, acciones en las cuales se es ayudado por un conjunto de habilidades y disposiciones de pensamiento crítico.

Las disposiciones de PC son una tendencia a hacer algo dadas ciertas condiciones, es decir, el pensador crítico cuida que sus creencias sean verdaderas, que las decisiones que tome tengan justificación, asume una posición honesta y cuida de la dignidad y el valor de cada persona (Ennis 1996, 2011). En este sentido, se puede establecer una estrecha relación entre las disposiciones del pensamiento crítico y las actitudes que asumen las personas hacia cierto objeto, situación o fenómeno, cabe destacar que las actitudes se constituyen por tres componentes esenciales, un cognitivo, un afectivo y un conductual (Bendar y Levie, 1993).

Al considerar estos referentes, se piensa que las prácticas más frecuentes en la enseñanza y el aprendizaje de la EA en los distintos niveles educativos pueden cambiar. A partir del desarrollo de habilidades y disposiciones de pensamiento crítico es posible generar en los estudiantes la necesidad de involucrarse de una manera más integral con el ambiente, permitiéndose cuestionar la realidad, pensar de otra forma los problemas ambientales, así como las relaciones existentes entre éstos y los actos humanos, y en este proceso de razonamiento se logren transformar las actitudes de los estudiantes respecto a los temas socio-ambientales.

Por ello, el objetivo de esta investigación fue el diseño, la implementación y la evaluación de una propuesta de intervención dirigida a maestros en formación para desarrollar habilidades y disposiciones de pensamiento crítico hacia problemas socio-ambientales, con la intención de propiciar una mejora en sus conocimientos y actitudes ambientales. En virtud de ello, esta investigación representa una propuesta formativa centrada en la EA crítica, cuya finalidad es fortalecer la preparación de futuros maestros capaces de incidir de manera positiva en la formación de nuevas generaciones y de contribuir en la transformación social.

La propuesta de intervención diseñada para los propósitos de esta investigación se implementó con dos poblaciones de maestros normalistas: estudiantes de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla y, debido a que se tuvo la oportunidad de realizar una

estancia académica en Colombia, también participaron en la propuesta estudiantes de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori de Bogotá. Es importante mencionar que con la población de Colombia sólo se aplicó un pilotaje de la propuesta, de manera que se pudiera observar su factibilidad para ser aplicada en distintos contextos.

Fue necesario realizar una valoración a modo de diagnóstico de los participantes en la propuesta, con la intención de identificar sus ideas y actitudes acerca de la problemática socio-ambiental, para ello se aplicó un test sobre habilidades de pensamiento crítico hacia temas socio-ambientales a los cuarenta estudiantes normalistas participantes y once entrevistas semi-estructuradas, que permitieron una mejor comprensión de la información obtenida en el test.

Asimismo, este documento tiene la intención de dar cuenta, a través de su capitulo, de los referentes que sirvieron de base para determinar un objeto de estudio específico, relacionado con la formación docente, el PC y la EA; exponer de manera detallada el interés que se tiene por generar una propuesta de intervención para transformar actitudes hacia temáticas socio-ambientales en maestros en formación; así como los referentes conceptuales, teóricos y metodológicos con los cuales se sustenta este proyecto.

En el capítulo 1 se dan a conocer las preguntas de investigación, los objetivos y la hipótesis que se derivan de las mismas, además de exponer a través de una justificación argumentada la importancia de realizar una investigación de este tipo. El capítulo 2 comprende los referentes teóricos, conceptuales y curriculares que sustentan la investigación. En el capítulo 3 se expone la metodología empleada: participantes, marco contextual; fundamentación, diseño, pilotaje y validación de los instrumentos. El capítulo 4 presenta los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos en dos momentos distintos (pre-test y post-test). Finalmente, en el capítulo 5 se discuten los resultados y se establecen las conclusiones construidas durante el proceso de investigación.

CAPÍTULO 1. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

Las prácticas educativas en EA implementadas en las escuelas primarias suelen estar caracterizadas por una limitada consideración de los problemas ambientales, por tanto, en repetidas ocasiones los aprendizajes sobre tópicos socio- ambientales construidos por los estudiantes no trascienden los espacios escolares. Esta idea podría significar que en las escuelas no se recuperan los aportes metodológicos y sustentos teóricos de la EA, cuya intención es contribuir, como un campo de la pedagogía, en la prevención y mitigación de los problemas socio-ambientales que afectan a las personas y al medio de vida.

Lo anterior muestra la necesidad de desarrollar propuestas educativas que superen esta condición y transformen la manera de aprender y enseñar EA. Se piensa que desarrollar habilidades de PC hacia temáticas socio-ambientales en estudiantes normalistas puede contribuir en un cambio en su forma de pensar y comprender los problemas socio-ambientales, y de esa forma transformen las actitudes que asuman en sus relaciones con el ambiente. Asimismo formen a los alumnos con los que trabajen en esa misma línea.

Si bien no se puede enseñar cómo pensar, sí es posible generar oportunidades de aprendizaje que desarrollen y mejoren las habilidades de pensamiento (Halpern, 1984). El pensamiento crítico involucra una serie de habilidades como lo son el conocimiento, la inferencia, la evaluación y la metacognición. Es por ello que fortalecer este tipo de pensamiento permitirá la formación de estudiantes con la suficiente autonomía intelectual que los lleve a asumir una postura crítica para cuestionar la realidad ambiental, puedan ser conscientes del origen, las causas y las consecuencias de los problemas ambientales, y en esta toma de conciencia, se oriente el desarrollo de actitudes críticas para mejorar las relaciones con el ambiente. Puesto que el pensamiento crítico está totalmente orientado a la acción (Ennis, 1985 citado por López- Aymes, 2012) y hace su aparición en un contexto de resolución de problemas, “el pensador crítico además de caracterizarse por sus habilidades cognitivas, también lo hace por la disposición y la manera en que se enfrenta a los retos de la vida” (López- Aymes, 2012: 46).

Ennis (1996) explica que, además de las capacidades cognitivas que un pensador crítico debe desempeñar, existen las disposiciones del pensamiento crítico como la vertiente

afectiva de dicho pensamiento, a las cuales define como “una tendencia a hacer algo dadas ciertas condiciones” (Ennis, 1996: 166). Por tanto, un pensador crítico está dispuesto a “cuidar que sus creencias sean verdaderas y que sus decisiones se justifiquen, es decir, cuidar ‘hacerlo bien’ en la medida que sea posible; representar una posición honesta y clara; y cuidar la dignidad y el valor de cada persona” (Ennis, 1996, p. 171). Es por esto que las disposiciones del PC se encuentran estrechamente relacionadas con las actitudes, al ser éstas la manifestación objetiva de la unión entre los componentes cognitivos y emocionales que han sido construidos respecto a un objeto, persona o situación y por tanto determinan las acciones de las personas (García Ruiz y López- Pérez, 2011).

De acuerdo con lo expuesto, se considera que la formación inicial de maestros debe caracterizarse por el diseño de entornos de aprendizaje en donde los futuros profesores cuestionen sus creencias y actitudes previas sobre el ambiente. En la actualidad se ha enfatizado la importancia de considerar en la práctica educativa además de los procesos cognitivos, los procesos afectivos, con la seguridad de que las emociones juegan un papel importante en el desarrollo del aprendizaje.

Se puede afirmar, como una de las prioridades de la EA, el propiciar un cambio de actitudes que conduzcan a una participación responsable en la gestión del medio, para crear actuaciones adecuadas con el entorno (Martínez, 2012). Esto se debe a que las actitudes consideradas como un todo complejo, conformadas por un elemento cognitivo, una parte afectiva y una tendencia a la acción, desencadenan la actuación que una persona realiza hacia un objeto de actitud en específico.

Existe una gran variedad de definiciones de actitudes, algunas de ellas expuestas por Quiroz (2004), “las actitudes representan una organización duradera de creencias y cogniciones en general, dotada de una carga afectiva en favor o en contra de un objeto definido, que predispone a una acción coherente con las cogniciones y afectos relativos al objeto” (Rodrigues, 1997, citado por Quiroz, 2004: 37); “Tener una actitud implica estar listo a responder de un modo dado a un objeto social” (Leo Mann, 1997, citado por Quiroz, 2004: 38). Quiroz (2004) reconoce los términos anteriores, sin embargo, destaca la definición hecha por Worchel et al. (2002) porque ha sido validada por la psicología social

moderna y refleja el consenso de investigadores dedicados a su estudio “una actitud refiere a un juicio evaluativo de un objeto, donde la actitud representa la propensión favorable o negativa de un individuo hacia el objeto” (Worchel et al., 2002, citado por Quiroz, 2004: 24). Por otra parte, también destaca la definición de Bendar y Levie (1993) quienes entienden las actitudes como constructos que median nuestras acciones y que se encuentran compuestos de tres elementos básicos: un componente cognitivo, un componente afectivo y un componente activo o conductual.

Ennis (1996) y Quiroz (2004) coinciden en la importancia del elemento afectivo de las actitudes que hace imprescindible este poderoso elemento subjetivo en el trayecto de formación de vida de toda persona. Aunado a esto, se tiene presente que las actitudes impregnan la totalidad del proceso educativo y guían los procesos perceptuales y cognitivos que conducen el aprendizaje (Sarabia, 1992); será el desarrollo de las actitudes positivas con carácter ambiental las que se busque desarrollar en la propuesta de intervención del presente trabajo. Por lo tanto, el tema que nos ocupa perfilará hacia el desarrollo de actitudes socio-ambientales, aquellas predisposiciones aprendidas para responder de manera consistentemente favorable o desfavorable con respecto al ambiente (Pelstring, 1997).

El intentar incidir en el cambio de actitudes a través del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en temáticas socio-ambientales, se debe a las grandes problemáticas existentes en este rubro, lo que nos coloca frente a un futuro incierto por la devastación natural y social que ha traído consigo el modelo de desarrollo económico neoliberal. Por consiguiente, si se aspira a mejorar las condiciones de vida planetarias, la sociedad humana debe transformarse. La solidaridad, el respeto, la equidad y la justicia social entre las personas, así como la paz y la armonía con nuestro medio ambiente deben ser los valores principales en este mundo en devenir. En esta evolución hacia los cambios fundamentales de nuestras formas de vida y de comportamientos, la educación juega un papel preponderante, donde uno de los desafíos a los que se enfrenta es el de modificar los pensamientos de manera que se haga frente a la creciente complejidad, la rapidez de los cambios y la imprevisibilidad que caracterizan a nuestro mundo (Mayor en Morin, 2001).

En este sentido, se debe considerar la reorganización del conocimiento, para lo cual se sugiere derribar las barreras entre los saberes especializados y concebir una manera de reunir lo que hasta ahora ha estado separado. Por tanto, la transformación que se buscará a través del desarrollo de habilidades de PC tendientes a actitudes favorables hacia el medio ambiente supone considerar el conjunto de elementos que intervienen en cada proceso, de las partes que los constituyen y de las relaciones e interacciones que se establecen entre dichas partes, lo anterior nos lleva a considerar cada uno de esos procesos como sistemas complejos, ya que “La complejidad está asociada con la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica” (García, 2006: 21).

En un sistema complejo los elementos que lo constituyen, en su mayoría distintos entre sí, se encuentran en constante interacción por lo que no se pueden separar ni ser estudiados de manera aislada. Pensar en sistemas complejos nos coloca en la posición de considerar todos los elementos que intervienen en un proceso, en sus partes o factores constitutivos, las interrelaciones e interacciones que establecen con otros fenómenos o procesos; donde dichas interrelaciones constituyen la estructura de un sistema que funciona como una totalidad organizada, donde tienen lugar la interdefinibilidad y existe una dependencia mutua de las acciones que desempeñan cada uno de los elementos que lo constituyen (García, 2006).

Esto estriba en la necesidad de asociar los componentes que dan vida a la propuesta de intervención –Educación Ambiental y Pensamiento Crítico - con el desarrollo del pensamiento complejo, entendiendo la diferencia que existe entre pensamiento crítico y pensamiento complejo. El primero hace referencia a la autonomía cognitiva y afectiva de las personas, al desarrollar un conjunto de habilidades y disposiciones del pensamiento para evaluar la realidad y decidir lo que se va a creer y lo que se va a hacer. Mientras que el pensamiento complejo se caracteriza por tratar de comprender al mundo como una entidad donde todo se encuentra entrelazado; nos remite a pensar cualquier situación de la realidad como un sistema cuyos elementos están interdefinidos, y cuyo estudio requiere de la coordinación de distintos enfoques disciplinarios que deben ser integrados en un enfoque común. Este tipo de pensamiento permitirá tener sentido del

carácter multidimensional de la realidad, porque asume el desafío de “enfrentar lo entramado, lo inextricable, la bruma, la incertidumbre y la contradicción” (Morin, 1990: 33), y provoca un aprendizaje que enfrenta los riesgos, lo inesperado y lo incierto, valiéndose de tres principios que nos ayudan a pensar la complejidad: el principio dialógico, el principio de recursividad organizacional y el principio hologramático. Dichos principios permiten comprender la dualidad de los fenómenos, entender que todo lo que es producido se introduce en aquello que lo produjo en un ciclo autoconstitutivo y concebir al todo concibiendo sus partes y concebir las partes concibiendo al todo (Morin, 1990). Esto nos lleva a la necesidad de reformar las mentalidades, pues nuestro planeta necesita de una comprensión que se dé en todos los sentidos, para lo cual el aprendizaje no debe limitarse en aprender más cosas, sino en pensar de otra manera (García, 2006).

Por lo anterior, se tiene la intención de contribuir en la formación en EA de futuros docentes, para ello se desarrolló una propuesta de intervención cuya intención es aproximar a los profesores en formación al perfil de los pensadores críticos, que cuenten con las habilidades para dilucidar, explorar, reconsiderar y juzgar la base de una idea, todo ello con diligencia y sensibilidad (Ennis, 1996 en Aytunga y Hakan 2016); y consoliden actitudes socio-ambientales favorables que les permitan influir en la creación de propuestas pedagógicas para generar acciones educativas que incidan en la transformación de las relaciones inequitativas con el medio ambiente (Calixto-Flores y García-Ruíz, 2016) y como ciudadanos tengan la capacidad de tomar decisiones informadas. De lo expuesto anteriormente, emergen las siguientes cuestiones:

1.1. Preguntas de investigación.

1. ¿Cuáles son las habilidades de pensamiento crítico que poseen los profesores en formación respecto a la problemática socio-ambiental actual?
2. ¿El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico podría orientar cambios positivos de actitud de los estudiantes normalistas para mejorar las relaciones que establecen con el ambiente?

Para responder estas preguntas nos hemos planteado los siguientes objetivos:

1.2. Objetivos

General:

- ❖ Implementar una propuesta de intervención para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en profesores en formación a través de la Educación Ambiental crítica.

Específicos:

- ❖ Diagnosticar las habilidades de pensamiento crítico que poseen estudiantes normalistas acerca de la problemática socio-ambiental actual.
- ❖ Con base en lo anterior, diseñar una propuesta de intervención para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico que propicie una mejora en los conocimientos y actitudes ambientales en los docentes de primaria en formación.
- ❖ Realizar una comparación del diagnóstico de habilidades de pensamiento crítico que poseen los docentes en formación de dos países latinoamericanos: México y Colombia.
- ❖ Probar la factibilidad de las secuencias didácticas en futuros docentes de un contexto latinoamericano distinto al de México.

1.3. Hipótesis

Los estudiantes normalistas tienen un limitado desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico respecto a la problemática socio-ambiental actual, por lo que se les dificulta proponer soluciones integrales para resolverlos o prevenir sus efectos.

1.4. Justificación

El interés por desarrollar una propuesta de intervención surge de ciertas inquietudes generadas a partir de las prácticas educativas que se llevan a cabo sobre temas socio-ambientales en las escuelas normales y en escuelas primarias. De acuerdo con la experiencia de vida de quien escribe y de investigaciones previas (García-Ruíz y López-Pérez, 2011; Tamayo-Carboney en Calixto-Flores, 2000), la formación ambiental

impartida en los niveles educativos mencionados centra su atención en problemas ecológicos, sin considerar los aspectos sociales.

En este sentido, destacan dos prioridades esenciales que motivan el desarrollo de la investigación, la primera de ellas se centra en lograr el reconocimiento de la Educación Ambiental como un campo que enriquece en variadas dimensiones el proceso formativo de estudiantes en cualquier nivel educativo, debido a que prepara a las personas en la comprensión de los problemas del mundo contemporáneo, proporciona conocimientos e incita hacia actitudes positivas y valores éticos para desempeñarse en la búsqueda de soluciones hacia una mejor calidad de vida de todas las personas, de una manera justa y equitativa (UNESCO, 1977; Meira, 2006; Terrón 2016). La segunda prioridad es contribuir en el proceso de formación de estudiantes normalistas a través de secuencias de enseñanza-aprendizaje cuya intención es el desarrollo de habilidades y disposiciones de pensamiento crítico para orientar actitudes positivas hacia temas socio-ambientales.

La EA debe plantearse como un conocimiento integrado del medio socio-natural, donde la mente es un sistema activo-participativo, donde todo está en relación con todo, como un proceso abierto, flexible y creativo para la solución de problemas socio-ambientales (Martínez, 2007). Su enseñanza debe ir más allá de la lógica, a través de una relación naturaleza-sociedad, con un enfoque integrado de ambas, que se observe en un proceso integral, sistemático y permanente de información y formación, basado en el respeto a todas las formas de vida, en la toma de conciencia y de responsabilidad hacia el ambiente y sus recursos, mediante la adquisición de conocimientos, aptitudes, actitudes, valores y motivaciones que faciliten comprender las complejas interrelaciones de los aspectos ecológicos, económicos, sociales, políticos, culturales, éticos y estéticos que intervienen en el ambiente (Martínez, 2012: 75- 76).

La propuesta de intervención tiene entre sus fines superar la fragmentación de saberes, una de las características de algunas instituciones de nivel superior, dicha fragmentación puede representar un obstáculo en la formación de profesores, debido a la naturaleza compleja de las múltiples situaciones de la realidad. Formar a los estudiantes en la lógica de especializar y parcializar los saberes provocará que pierdan sus aptitudes naturales

para contextualizar los saberes e integrarlos en sus conjuntos naturales, quedando limitados en el desarrollo de habilidades que son tan necesarias por las características del momento socio-histórico que estamos viviendo, donde el progreso que caracteriza a nuestra era planetaria nos enfrenta con mayor frecuencia a los retos de la complejidad (Morin, 2001). De la misma manera, García (2006) opina que dicha fragmentación puede provocar que los estudiantes adquieran una perspectiva de los problemas de la realidad parcializada que torne imposible realizar el trabajo de síntesis necesario para interpretar una realidad compleja.

Por tanto, se considera necesario provocar en los profesores en formación una mirada compleja de los problemas ambientales que permita una transformación en las formas de comprender el ambiente. Martínez (2012) enfatiza la necesidad de lograr una comprensión más profunda sobre las ideas de interacción, cambio y dependencia del individuo con su entorno, así como de las interrelaciones entre los diferentes elementos que lo conforman, para que a partir de esta interpretación mejoren sus capacidades para establecer actitudes y comportamiento éticos, en la vida cotidiana y en su desempeño profesional.

En el Plan de estudios de la Licenciatura de Educación Primaria 2012 se incluye la temática ambiental en dos cursos: Acercamiento a las Ciencias Naturales en la Primaria en segundo semestre y Ciencias Naturales en el tercer semestre; donde se presentan contenidos como: medio ambiente y ecosistemas, ecosistemas mexicanos, la importancia del desarrollo sustentable, factores sociales y económicos implicados en la transformación de recursos naturales para obtener productos comerciales, entre otros. En el tercer semestre se cuenta con dos textos de apoyo: Biodiversidad y El desarrollo sustentable en México. Finalmente, en el cuarto semestre se encuentra el curso Optativo Educación Ambiental para la sustentabilidad.

De acuerdo con lo anterior, el estudio de la EA se encuentra enmarcado en la asignatura de Ciencias Naturales, lo que reduce los contenidos ambientales a la conservación de los recursos naturales y se pierde de vista la parte social. Por su parte, Calixto- Flores y García-Ruiz (2016) exponen que “la educación ambiental de los futuros profesores de educación básica es restringida, y las experiencias que tienen al respecto son limitadas”

(2016: 41). Por ello se pretende una EA transversal, donde los estudiantes entren en contacto con la problemática socio-ambiental de distintas maneras, involucren formas emocionales, sensoriales y cognitivas de relacionarse con el ambiente y logren ver la complejidad del mismo.

Dado que vivimos en un mundo cuyas condiciones deben ser interrogadas, debido al momento de la “era planetaria” (Morin, 2001) en que nos encontramos, los docentes en formación deben desarrollar habilidades para hacer preguntas de este mundo y de ellos mismos. Para lograr sus objetivos profesionales, particularmente a la luz de la incertidumbre que provoca este momento socio-histórico, se espera que los estudiantes puedan interrogar rigurosamente los conocimientos con los que se involucren en su búsqueda de la verdad (Oakeshott, 1989).

La propuesta de intervención busca el desarrollo del pensamiento crítico en futuros docentes para orientarlos hacia la reflexión sobre el papel que desempeña cada uno de ellos como parte del ambiente y como formadores de futuras generaciones, en las cuales tendrán la oportunidad de incidir positivamente. Por otro lado, la propuesta apoya uno de los propósitos de la educación normal referente al desarrollo de las capacidades para pensar críticamente, que permita a los estudiantes comprenderse a sí mismos de manera crítica y de actuar críticamente, formando de esta manera a personas capaces de actuar de manera autónoma y proactiva.

El contenido de la propuesta contribuirá de manera significativa en la consolidación del perfil de egreso de los estudiantes normalistas, el cual se manifiesta en el dominio de competencias genéricas y profesionales entre las que destacan aquellas que demandan el desarrollo del pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones, el aprendizaje permanente, la colaboración con otros para generar proyectos innovadores y de impacto social, así como una actuación con sentido ético y la aplicación de habilidades comunicativas en diversos contextos. (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2012). Como se puede apreciar, existe una relación muy estrecha entre las intenciones de la propuesta de intervención y lo que se pretende que los docentes en formación logren al concluir su trayecto formativo durante su estancia en la Escuela Normal.

El Plan de Estudios 2012 para la formación inicial de maestros cita ciertas habilidades intelectuales que los futuros profesores deben lograr al concluir su formación: alta capacidad de comprensión del material escrito, hábito de la lectura, valoración crítica de lo que se lee y su relación con la realidad y, con su práctica profesional; expresar ideas con claridad, sencillez y corrección adaptándose al desarrollo y características culturales de sus interlocutores; planteamiento, análisis y solución de problemas; disposición y capacidades propicias para la investigación científica: curiosidad, capacidad de observación, método para plantear preguntas y para poner a prueba respuestas, y reflexión crítica (SEP, 2012). Las mencionadas habilidades se encuentran ligadas a las cualidades de un pensador crítico de acuerdo al consenso elaborado por diversos especialistas en este tópico.

Las escuelas de educación superior se nutren de los estudiantes que son curiosos, prudentes, dispuestos a reconsiderar sus posiciones, y diligentes en la búsqueda de información relevante. Estas cualidades son herramientas esenciales en la búsqueda de la verdad a través de la investigación crítica. Al participar en sus estudios, los estudiantes se comprometen a estudiar asiduamente cualquier creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de la evidencia y las conclusiones a las que más se tienden. Este es el tipo de conocimiento que la educación superior tiene como objetivo fomentar, un conocimiento que puede ser justificado de manera convincente; un conocimiento reflexivo, conocimiento que es provisional y metacognitivo (Martínez, 2012).

Por otro lado, la propuesta de intervención brindará a los estudiantes la oportunidad de mejorar las relaciones que establecen con el entorno natural, social y cultural del que forman parte, al contar con habilidades de pensamiento que les permitan construir una visión distinta del ambiente, así como del papel que desempeñan como parte del mismo, y logren una concientización de las relaciones de interdependencia que existen entre todos los elementos que lo conforman, para que se genere en ellos el deseo de contribuir en su transformación y mejora.

Si se tiene en cuenta que la mayoría de los estudiantes normalistas han construido sus ideas y conocimientos sobre el ambiente de acuerdo a sus experiencias de vida, entre ellas las desarrolladas en los salones de clases, donde el contacto con los profesores y

todos los aspectos ocultos, como las actitudes, los valores, la manera de coordinar las sesiones, la dinámica social de clase, las formas de evaluar, generaron en cada uno de los estudiantes determinadas disposiciones hacia los temas ambientales, éstas se volverán manifestaciones claras cuando ellos egresen y se encuentren desempeñando su función docente; por tanto, se considera que a través de un adecuado programa de formación dichas disposiciones pueden orientarse hacia tendencias favorables respecto a los temas ambientales.

Los maestros en formación, como futuros profesionales de la educación, tendrán la oportunidad de incidir y contribuir de manera significativa y con un sentido altamente ético en la educación de los niños, a quienes podrán ofrecerles ambientes de aprendizaje nutridos de vastas experiencias que los lleven a reconocer, valorar y respetar el ambiente, así como las diversas manifestaciones de vida y de expresiones culturales que forman parte de él; además de comprender las relaciones de interdependencia que se establecen entre todos los elementos que conforman el entorno en que se desenvuelven.

Guiar a los futuros docentes hacia el desarrollo de habilidades y disposiciones de pensamiento crítico favorecerá la prevención de problemas socio-ambientales, la comprensión de los ya existentes, la búsqueda de soluciones creativas y la disposición para colaborar con otros, logrando así, una convivencia armónica y de aportación hacia la mejora de las condiciones socio- ambientales.

CAPÍTULO 2. REFERENTES TEÓRICOS.

2.1. Marco Conceptual

A continuación, se presenta una serie de ideas referentes a los elementos centrales del proyecto: conceptualización de pensamiento crítico, pensador crítico, habilidades y disposiciones de pensamiento crítico. La recopilación expuesta es producto de la revisión de literatura especializada en cada una de las temáticas.

2.1.1. Conceptualización de Pensamiento Crítico.

Las condiciones socio-ambientales actuales, ocasionadas por un modelo de desarrollo que prioriza los aspectos productivo y económico, se caracterizan por una desigualdad creciente entre los diferentes grupos sociales y por una devastación desmesurada del ambiente. Esto posiciona a las personas interesadas en lograr transformaciones de la realidad en la búsqueda de estrategias integrales que contribuyan al logro de estas transformaciones, colocándose el ámbito educativo como un espacio capaz de formar sujetos críticos que se atrevan a pensar de una forma distinta estas realidades. El pensamiento crítico surge como una posibilidad de desarrollar habilidades y disposiciones que permitan a las personas fortalecer capacidades intelectuales superiores para pensar de una manera distinta en la búsqueda de la verdad, y que esta reestructuración de pensamiento se exprese en actitudes detonadoras de acciones honestas y éticas en las relaciones entre las personas y las que éstas establecen con el ambiente.

Se presenta una recopilación sobre distintas definiciones del pensamiento crítico, que de acuerdo con Lewis & Smith (1993) han surgido de disciplinas académicas primarias: la filosofía, la psicología y la pedagogía.

Desde el punto de vista filosófico, se exponen principalmente los pensamientos de Robert Ennis, Richard Paul, Peter A. Facione y Matthew Lipman.

Ennis (2011) considera que el pensamiento crítico es razonable y reflexivo, se centra en decidir qué creer o qué hacer. Al decidir qué creer o hacer, uno es ayudado por el empleo de un conjunto de disposiciones y habilidades de pensamiento crítico.

Para Paul (1993, 1990) el pensamiento crítico es una manera sistemática de formar y moldear nuestro pensamiento; es un pensamiento disciplinado, comprensivo, bien razonado y está basado en estándares intelectuales.

En un trabajo colectivo Paul y Elder (2003) explican que el pensamiento crítico es auto-dirigido, auto-disciplinado, autorregulado y auto-correctivo. Supone someterse a rigurosos estándares de excelencia y dominio consciente de su uso. Implica comunicación efectiva

y habilidades de solución de problemas y un compromiso de superar el egocentrismo y sociocentrismo natural del ser humano.

El pensamiento crítico es el proceso de analizar y evaluar el pensamiento con el propósito de mejorarlo, es decir, la clave para desencadenar el lado creativo del pensamiento crítico y su verdadera mejora está en reestructurar el pensamiento como resultado de analizarlo y evaluarlo de manera efectiva (Paul y Elder, 2005: 7).

Facione (1990) sostiene que es el juicio deliberado y autorregulado que se usa para interpretar, analizar, evaluar e inferir; así como para explicar las consideraciones conceptuales, metodológicas, de criterio, de evidencias y contextuales en las cuales se basa el juicio dado.

Lipman define al pensamiento crítico como un pensamiento que “facilita el juicio porque se basa en criterios, es autocorrectivo y sensible al contexto” (1998: 174). El hecho de que un pensamiento crítico se base en criterios nos sugiere que está bien fundamentado, estructurado y refuerza el pensamiento; por otra parte, al ser autocorrectivo demuestra su interés por descubrir las propias debilidades y rectificar los errores de sus propios procesos (Lipman, 1998).

El Informe Delphi (1990) definió el pensamiento crítico como “el juicio autorregulado y con propósito, que da como resultado interpretación, análisis, evaluación e inferencia; así como también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio” (citado por Rodríguez y Díaz, 2012: 31).

En la psicología se distinguen los aportes de Halpern (1984) quien afirma que el pensamiento crítico es usado para describir el pensamiento que tiene un propósito y un objetivo dirigido, y se lleva a cabo cuando nosotros resolvemos un problema, establecemos diferencias o tomamos una decisión, a diferencia del pensamiento no dirigido que tiene que ver con aquellos pensamientos espontáneos producto de nuestra rutina diaria.

También dentro de la psicología, Díaz Barriga (2001: 3) retoma las ideas de McMillan (1987) y explica “en el desarrollo pleno del pensamiento crítico la persona comienza a

comprender y a usar la perspectiva de los otros a fin de generar un sentido holístico de racionalidad, que corresponde a un tipo de razonamiento dialógico”. Al mismo tiempo, la autora sigue la concepción de concientización de Paulo Freire, lo que hay que enseñar es “la habilidad de analizar, problematizar e intervenir en la realidad, por lo que la capacidad de situarse históricamente y de tener en perspectiva los valores, creencias e ideologías propias o ajenas, es la esencia del desarrollo de un sentido de criticidad” (Díaz-Barriga, 2001: 5).

Para el educador Campos-Arenas (2007) el PC es el fundamento de la ciencia y de la sociedad democrática, en la ciencia la persona hace uso del pensamiento crítico en el trabajo experimental, en el análisis o desarrollo de teorías; en la sociedad democrática el pensador crítico se centra en los problemas sociales que la aquejan.

La persona con un buen nivel de pensamiento crítico podrá manejar adecuadamente problemas complejos, intercambiar puntos de vista, asumir posiciones y llegar a conclusiones basadas en evidencias. El pensamiento crítico permite a la persona el empoderamiento e independencia en sus actos, así como la autorrealización personal, profesional y ciudadana (Campos Arenas, 2007).

En resumen, podemos entender el pensamiento crítico como un proceso evaluativo acerca de lo que se ve, se escucha y se vive, donde tienen lugar un conjunto de habilidades cognitivas y afectivas que generan un razonamiento de la realidad, con la intención de tomar decisiones acerca de lo que se piensa y de las acciones que se van a desempeñar, las cuales tendrán un fundamento particular y propio alcanzado por la persona al someter sus propios pensamientos y los de otros al comentado proceso evaluativo. Esto provocará que las acciones de las personas superen la lógica de actuar por imposiciones externas, demostrando autonomía intelectual y toma de decisiones fundamentadas.

2.1.2. Habilidades de pensamiento de un pensador crítico.

Ennis (1990) distingue entre las siguientes habilidades: centrarse en la cuestión, analizar argumentos, plantear y responder cuestiones de clarificación y desafío; juzgar la credibilidad de las fuentes, juzgar observaciones; deducción, inducción, definir términos,

identificar suposiciones, decisión e interacción con los otros, integrar disposiciones y otras habilidades para realizar y defender una decisión, proceder de una manera ordenada y apropiada para la situación, ser sensible a los sentimientos, nivel de conocimiento y grado de sofisticación de los otros y emplear estrategias retóricas apropiadas en la discusión y presentación (oral y escrita).

Halpern (2003) aboga por un pensamiento crítico compuesto por cinco habilidades: La comprobación de hipótesis, el razonamiento verbal, el análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre, la solución de problemas y la toma de decisiones.

Habilidades de pensamiento propuestas por Portilla y Ruggarcía (1993 citados por López-Calva, 1998): Analizar el valor de afirmaciones, clasificar y categorizar, construir hipótesis, definir términos, desarrollar conceptos, descubrir alternativas, encontrar suposiciones subyacentes, formular preguntas críticas, dar razones, ver las conexiones partes- todo y todo- partes, hacer conexiones y distinciones, anticipar consecuencias, trabajar analogías, trabajar en consistencia y contradicciones, reconocer aspectos contextuales de verdad y falsedad, reconocer independencia de medios y fines y tomar todas las consideraciones en cuenta.

La Asociación Americana de Psicología (1990, APA, por sus siglas en inglés) determina que en el núcleo del pensamiento crítico se encuentran las siguientes habilidades:

- Interpretación: implica comprender y expresar el significado de una variedad de experiencias, situaciones, datos, eventos, creencias, reglas, entre otros. Está constituida por subhabilidades como decodificación, categorización y clarificación de significados.
- Análisis: implica identificar las relaciones inferenciales propuestas en los enunciados, preguntas, conceptos y descripciones, está constituida por las siguientes subhabilidades: examen de ideas, detección de argumentos y análisis de argumentos.
- Evaluación: es la valoración de la credibilidad de un enunciado o cualquier otra representación que presenta o describe la percepción, experiencia, situación o juicio; así mismo, valora la fortaleza de las relaciones inferenciales entre los

enunciados, descripciones, preguntas u otras formas de representación. Requiere como subhabilidades el reconocer y el juzgar.

- Inferencia: implica identificar y asegurar elementos necesarios para derivar conclusiones, sus subhabilidades se centran en poner en duda la evidencia, elaborar juicios y derivar conclusiones.
- Explicación: implica enunciar los resultados como consecuencia del razonamiento personal, justificarlo en términos de consideraciones conceptuales, metodológicas, contextuales, de criterio y de evidencia. Como subhabilidades se consideran el presentar resultados, justificar procedimientos y presentar argumentos.
- Autorregulación: (Metacognición) implica el monitoreo consciente de las propias actividades cognitivas, sus subhabilidades son la autoevaluación y autocorrección.

De acuerdo con Paul (1990) existen características importantes de un pensador crítico:

A) Humildad Intelectual: Conciencia de los límites de su conocimiento, incluyendo la sensibilidad a las circunstancias en las cuales el egocentrismo nativo puede funcionar de manera engañosa; así como sensibilidad a los sesgos y prejuicios.

B) Coraje Intelectual: La disposición a enfrentar y evaluar ideas, creencias o puntos de vista a los que no hemos dado una audiencia seria.

C) Empatía intelectual: Reconocer la necesidad de ponerse a sí mismo imaginativamente en lugar de otros para comprenderlos genuinamente.

D) Buena fe intelectual (Integridad): Reconocimiento de la necesidad de ser verdadero a su propio pensamiento, para ser consistentes en los estándares intelectuales uno se mantiene en los mismos estándares rigurosos de evidencia y prueba a las que sostiene a sus antagonistas.

E) Perseverancia intelectual: Voluntad para perseguir ideas intelectuales y verdades a pesar de dificultades, obstáculos y frustraciones.

F) Fe en la razón: Llegar a conclusiones obtenidas a través de facultades racionales.

G) Sentido intelectual de la justicia: Voluntad de considerar todos los puntos de vista para evaluarlos con los mismos estándares intelectuales, sin tener en cuenta sus propios sentimientos o intereses o los creados por sus amigos, comunidad o nación.

Paul y Elder (2003) determinan que un pensador crítico y ejercitado formula problemas y preguntas vitales, con claridad y precisión, acumula y evalúa información relevante, llega a conclusiones y soluciones, probándolas con criterios y estándares relevantes, piensa con una mente abierta dentro de los sistemas alternos de pensamiento; reconoce y evalúa, según es necesario, los supuestos, implicaciones y consecuencias prácticas, idea soluciones a problemas complejos y se comunica efectivamente.

El pensador crítico ideal es habitualmente inquisitivo, bien informado, confiado de la razón, de mente abierta, flexible, justo en la evaluación, honesto para hacer frente a los prejuicios personales, prudente en la toma de decisiones, dispuesto a reconsiderar, claro acerca de cuestiones, ordenado en cuestiones complejas, diligente en la búsqueda de información relevante, razonable en la selección de criterios, centrado en la investigación, y persistente en la búsqueda de resultados que son tan precisos como el sujeto y las circunstancias del permiso de investigación. (Facione, 1990: 2)

López- Calva (1998) considera que un pensador crítico es una persona que va ejerciendo el pensar críticamente, dejando a un lado los juicios apresurados y sin fundamentos y responsabilizándose de cada respuesta que emite como fruto de una reflexión auténtica. Al descubrir y afirmar algo como verdadero, la persona se responsabiliza de esta verdad y tiene que tomar una postura ante ella, lo que necesariamente lo llevará a tomar decisiones.

Silverman y Smith (2003 citados por Campos-Arenas, 2007) determinan que un pensador crítico es capaz de analizar asuntos complejos y tomar decisiones con sustento, sintetizar información para llegar a conclusiones razonables, evaluar la lógica, validez y relevancia de datos, resolver problemas desafiantes, usar el conocimiento y la comprensión para generar y explorar nuevas interrogantes.

Ennis (1996) considera que el pensamiento crítico se centra en el pensamiento reflexivo con especial énfasis en la racionalidad, la reflexión y en la toma de decisiones, por otro lado, supone que las disposiciones del pensamiento crítico son tan importantes como las habilidades del pensamiento crítico, por lo que examinó el concepto de disposiciones del pensamiento crítico. De manera general explica que una disposición es una tendencia a hacer algo dada ciertas condiciones.

De acuerdo con Ennis (1996, 2011) los pensadores críticos ideales están dispuestos a:

1.- Cuidar que sus creencias son verdaderas y que sus decisiones se justifican es decir cuidar “hacerlo bien” en la medida que sea posible o al menos tener la atención de hacer lo mejor que este en sus manos.

A. Buscar alternativas (hipótesis, explicaciones, conclusiones, planes, fuentes) y estar abierto a ellos;

B. Aprobar una posición en la medida en que se justifique por la información disponible,

C. Estar bien informado,

D. Consideran los puntos de vista diferentes al suyo y

E. Utilizar sus habilidades de pensamiento crítico.

2. Representar una posición honesta y clara. Esto incluye las siguientes disposiciones:

A. Descubrir y escuchar la opinión y las razones de los demás,

B. Tener claro el significado pretendido de lo dicho, escrito, o de otro modo comunicado, en busca de tanta precisión como la situación lo requiera,

C. Determinar y mantenerse enfocado en la conclusión o la pregunta,

D. Buscar y ofrecer razones,

E. Tener en cuenta la situación global y

F. Ser reflexivamente conscientes de sus propias creencias básicas.

3. Cuidado de la dignidad y el valor de cada persona. Esto incluye las siguientes disposiciones:

- A. Descubrir y escuchar los puntos de vista y razones de los demás,
- B. Tomar en cuenta los sentimientos y el nivel de comprensión de otros evitando intimidar o confundirlos en su proceso de pensamiento crítico y
- C. Estar preocupado por el bienestar de los demás.

Explica que las disposiciones sobre el cuidado de la dignidad y el valor de cada persona no requieren de un pensamiento crítico por definición, pero sí un fin que sea humano, ya que, es deseable que todos los pensadores críticos lo tengan pues sin ello hace que el valor del pensamiento crítico disminuya, no tenga valor en absoluto o incluso sea perjudicial.

De acuerdo con las ideas expuestas se considera que estimular el desarrollo de habilidades y disposiciones de pensamiento crítico en la formación profesional de las personas, las capacita para tomar decisiones informadas y solucionar problemas de la mejor manera posible, mostrándose como individuos con actitudes favorables o desfavorables hacia ciertos objetos, actitudes que servirán de antesala para las acciones que los sujetos realicen, al ser consecuencia de un proceso de pensamiento crítico se podrán apreciar actuaciones más autónomas, más responsables y más éticas en su actividad cotidiana y profesional.

2.2. Marco Teórico y Curricular

2.2.1. Educación Ambiental

La consolidación del campo de la Educación Ambiental, así como su conceptualización, la definición de sus objetivos y estrategias han enfrentado grandes desafíos, tensiones y conflictos dentro de un proceso socio-histórico permeado de constantes cambios. Esta situación ha hecho posible la coexistencia de distintas posturas y proposiciones teóricas y prácticas en el campo de la EA.

Entre la diversidad de conceptualizaciones que existen sobre Educación Ambiental se consideran la de Terrón (2013: 10):

La Educación Ambiental es un campo que pretende contribuir al desarrollo de sociedades responsables, a través de reconstruir la compleja red de relaciones que existen entre los seres humanos y el medio de vida; una reconstrucción que haga posible un pacto duradero de convivencia armónica entre la sociedad y la naturaleza, dirigido a su preservación y al bienestar de todos los seres vivos.

Por su parte, Calixto- Flores (2015) considera el término hecho por Mrazek (1996):

La educación ambiental puede definirse como el proceso interdisciplinario para desarrollar ciudadanos conscientes e informados acerca del ambiente en su totalidad, en su aspecto natural y modificado; con capacidad para asumir el compromiso de participar en la solución de problemas, tomar decisiones y actuar para asegurar la calidad ambiental. (Mrazek, 1996, citado por Calixto Flores, 2015: 20)

En marzo de 1976, se celebró en Chosica, Perú, el Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza Secundaria, donde se habló de la necesidad de una EA de carácter integral que promoviera el conocimiento de los problemas del medio natural y social en su conjunto y los vinculara con sus causas, por lo que se definió a la EA como:

La acción educativa permanente por la cual la comunidad educativa tiende a la toma de conciencia de su realidad global, del tipo de relaciones que los hombres establecen entre sí y con la naturaleza, de los problemas derivados de dichas relaciones y sus causas profundas. Ella desarrolla mediante una práctica que vincula al educando con la comunidad, valores y actitudes que promueven un comportamiento dirigido hacia la transformación superadora de esa realidad, tanto en sus aspectos naturales como sociales, desarrollando en el educando las habilidades y aptitudes necesarias para dicha transformación (Teitelbaum, 1978 citado por González- Gaudiano, 2007: 36- 37).

Los términos que se han presentado nos permiten definir a la educación ambiental como:

Un proceso integral y crítico que se preocupa por las cuestiones del ambiente, por el impacto de las actividades humanas que existen. Es un campo emergente de la pedagogía que fomenta en los individuos actitudes, valores y habilidades para que

cambien su relación con el medio de vida, los cuales se van a concretar en una ciudadanía ambiental, en la cual se va a ser consciente a la persona tanto de sus responsabilidades con el ambiente, como a los derechos que tiene para vivir en un medio ambiente sano y seguro, con el propósito de lograr una convivencia planetaria entre los seres humanos, entre los seres humanos con la naturaleza y el ser humano consigo mismo.

2.2.2. Educación Ambiental Crítica

La crisis ambiental involucra una gran diversidad de dimensiones que están implicadas en ella, la evolución de los ecosistemas, la organización social, la cultura, la economía, la política, las relaciones de poder, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como las repercusiones de carácter ideológico y ético. El entramado de relaciones existentes entre la diversidad de elementos que han ocasionado el gran problema civilizatorio demandan la búsqueda de una manera distinta de aprehender y mirar el mundo, para lo cual se plantea la necesidad de una reflexión crítica sobre la interdependencia de estas dimensiones en la generación e intensificación de los problemas que degradan la naturaleza y la calidad de vida humana (Terrón y González-Gaudiano, 2012).

Las formas de vida que imperan en la actualidad, en su mayoría, se encuentran caracterizadas por prácticas desmedidas de consumo, por el uso irracional de recursos, por dinámicas de interacción interpersonales donde las desigualdades sociales continúan su incremento y donde las diferencias culturales son consideradas como argumento para ensanchar las grandes brechas de desigualdad. Frente a estas situaciones que lastiman el bienestar natural y social la EA busca contribuir al desarrollo de una nueva conciencia ante la vida, para lo cual Terrón (2013) propone una “reflexión crítica orientada por un sentido de justicia y equidad, que permita el desvelamiento de la realidad, así como el planteamiento de escenarios deseables que propongan caminos para su transformación” (2013: 51).

Una EA crítica se opone a la educación mecanicista por considerar que ésta fragmenta y oculta la realidad, lo que trae consigo limitantes para pensarla de una manera diferente y por tanto transformarla, es por esto, que el planteamiento de una EA crítica conlleva al

desarrollo de una metodología de la complejidad en el proceso educativo que contribuya al entendimiento de la problemática ambiental y que aporte alternativas integrales para prevenir o disminuir dicha problemática. (Terrón, 2013).

Sumado a lo anterior, Sauvé (2004) refiere que una EA crítica tiene entre sus objetivos el análisis de las dinámicas sociales que se encuentran en la base de las realidades y problemáticas ambientales, es decir, el análisis de intenciones, posiciones, argumentos, valores, decisiones y acciones de los diferentes protagonistas de una situación, donde las relaciones de poder son identificadas y denunciadas, por lo que tiene un componente político orientado a la transformación de las realidades. En este sentido una EA crítica busca cambios en las formas de pensar, de sentir, de hacer y de relacionarse.

Siguiendo las ideas de Sauvé (2004) y retomando los aportes que Terrón (2013) considera de Carr y Kemmis (1988), Freire (2005) de Caride y Meira (2001) se puede decir que la EA crítica orienta la reflexión sobre la función que cada actor social ha desempeñado en la degradación del ambiente y de la calidad de vida, sobre las características que distinguen a la educación que se ha instituido con el proceso de industrialización y de intereses capitalistas, así como las construcciones y mecanismos sobre los cuales las personas nos involucramos en el estilo de vida posmoderno, con la intención de romper con esta cosmovisión y buscar una transformación en las acciones que degradan la naturaleza y el bienestar común.

Una conciencia ambiental, reflexiona críticamente sobre los problemas ambientales que se viven hoy día, pero también sobre cómo es que hemos llegado a estos problemas y hacia dónde queremos ir, con la idea de que el conocimiento puede abrir posibilidades a los seres humanos para replantear valores y convivir mejor entre sí mismos y con la naturaleza. (Terrón, 2013: 56)

2.2.3. Desarrollo histórico de la Educación Ambiental

Para Novo (1998) la Educación Ambiental da inicio en 1968 cuando las naciones y los organismos internacionales expresaron un sentimiento colectivo sobre la necesidad de precisar una educación relativa al ambiente, de donde se desprenden las iniciativas de la UNESCO para llevar a cabo diversas reuniones con este fin. De este momento se

desprenden las tres reuniones en que se delinear los principios para la EA: la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, realizada en Estocolmo, Suecia, en 1972; el Seminario Internacional de EA en Belgrado, Yugoslavia en 1975 y la Conferencia Intergubernamental de EA celebrada en Tbilisi, Georgia, antes URSS en 1977 (Terrón y González- Gaudiano, 2012).

La institucionalización oficial de la EA se da dentro del marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano donde se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), se estableció el 5 de junio como Día Mundial del Medio Ambiente y se emitió un mandato a la UNESCO y al PNUMA de poner en marcha un programa educativo sobre cuestiones ambientales a nivel mundial, por lo que en 1975 la UNESCO en cooperación con el PNUMA pusieron en marcha el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) (González-Gaudiano, 2007).

Ante la necesidad de definir mejor la posición latinoamericana frente a este nuevo ámbito de política, en 1974 el PNUMA y la UNESCO convocaron, en Cocoyoc, México, al Seminario sobre Modelos de Utilización de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Estrategias de Desarrollo, donde se criticó abiertamente el modelo de desarrollo dominante y se avanzó en la búsqueda de modelos alternativos que combatieran las desigualdades sociales que induce dicho desarrollo, se cuestionó el consumismo de las naciones desarrolladas y se insistió en la necesidad de considerar las características culturales y ecológicas de cada región. Aquí la problemática ambiental es vista más como problemática socioeconómica, cultural y política que como problemática ecológica.

El Seminario Internacional de Belgrado tuvo lugar en 1975, donde se formuló una declaración conocida como Carta de Belgrado; la finalidad del Seminario fue ilustrar las formas en que estaban implantándose los programas de EA en el mundo, de estas experiencias se derivarían los primeros lineamientos generales del programa que promovería la EA mundial; sin embargo, las propuestas educativas emanadas por la UNESCO para orientar la practicas de la EA en diversas áreas del conocimiento fueron muy cuestionadas en la región latinoamericana, debido al abismo que se presentaba entre la teoría y la práctica que se promueven. Por otro lado, el grupo de expertos convocados al seminario, así como en la identificación de los proyectos en marcha, no

se incluyeron educadores involucrados en procesos de desarrollo comunitario y popular, especialmente del medio rural e indígena.

En marzo de 1976, se celebró en Chosica, Perú, el Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza Secundaria, con una participación de Cuba, Panamá, Perú y Venezuela, y observadores de Argentina y Brasil. En este taller se expuso que al contrario de los países desarrollados, en América Latina la problemática ambiental no proviene de la abundancia y el derroche, sino de la insatisfacción de necesidades básicas, que es también la causa de la desnutrición, el analfabetismo, el desempleo y la insalubridad. En Chosica se sostuvo que:

Si bien la educación no es gestora de los procesos de cambio social, cumple un papel importante como agente fortalecedor y acelerador de dichos procesos transformadores; papel que sólo puede cumplir acabadamente si se apunta al esclarecimiento de las causas de los problemas ambientales y a la proposición de soluciones posibles. Aparece así la necesidad de una educación ambiental de carácter integral que promueva el conocimiento de los problemas del medio natural y social en su conjunto y los vincule sólidamente con sus causas. (Teitelbaum, 1978 citado en González- Gaudiano, 200: 37)

Posteriormente, en la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental que tuvo lugar en Tbilisi, URSS en 1977, se produjeron numerosos avances. El documento base, elaborado para la conferencia por la UNESCO y el PNUMA reconoce que “la definición del medio ambiente se ha ampliado y comprende, una serie de elementos específicos a los países en desarrollo derivados esencialmente de un desarrollo insuficiente y de la pobreza por lo que hay que encontrar soluciones que tengan en cuenta esa solución amplia” (UNESCO, 1977: 4). Admite también que es preciso abordar los problemas de la relación entre el desarrollo y el ambiente; y que era un falso problema plantear la elección entre uno y otro. Conceptos que hoy caracterizan el discurso oficial sobre el desarrollo sustentable se encuentran en el texto tales como: necesidades de las generaciones

futuras, modelos alternativos de desarrollo, proceso diversificado y perspectiva de largo plazo (González- Gaudiano, 2007).

La Cumbre de Río en junio de 1992 y el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental en Guadalajara, México en noviembre del mismo año, abrieron las compuertas regionales. Estas reuniones impulsaron un proceso en direcciones variadas: se fortalecieron las iniciativas para incorporar la dimensión ambiental en el currículum de la educación básica; se crearon numerosos programas académicos para formar especialistas en temas ambientales y afines; se inició el proceso de organización y comunicación de los educadores ambientales a través de redes; se promovió un creciente número de reuniones nacionales y regionales sobre el tema; comenzaron a circular nuevos trabajos escritos por educadores latinoamericanos y españoles que reportaban experiencias exitosas, casos de estudio y desarrollos conceptuales distintos.

Posteriormente, en años un poco más recientes se declaró el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005- 2014), el cual tuvo como objetivo general: integrar los principios, valores y prácticas del desarrollo sostenible en todas las facetas de la educación y el aprendizaje. Esta iniciativa educativa buscó fomentar los cambios de comportamiento necesarios para preservar la integridad del medio ambiente y la viabilidad de la economía, y para que las generaciones actuales y venideras gocen de justicia social (UNESCO, 2006).

En adelante, se han suscitado numerosos encuentros a nivel internacional como regional para continuar con la consolidación de la EA en los sistemas educativos. Como se ha mencionado, la EA se enfrenta al desafío de la transformación en Educación para el Desarrollo Sustentable, mirada propuesta desde la UNESCO para continuar con la postura hegemónica de las naciones desarrolladas, sin embargo, las posturas de resistencia de la región latinoamericana que se han manifestado desde su reconocimiento siguen vigentes y se fortalecen, por lo que es indispensable seguir realizando esfuerzos en investigación para este campo que reconozca y priorice en las verdaderas necesidades de nuestra latitud.

2.2.4. Educación Ambiental en México

En México la política educativa ambiental comenzó a manifestarse en 1982 a raíz de la publicación de la Segunda Ley Federal de Protección Ambiental. Esta ley determinó la creación de instituciones cuya función se encaminara a planear y regular lo relativo a la política ambiental que habría de seguirse en nuestro país; entre dichas instituciones destaca la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecológico (SEDUE) que buscó promover la EA en todos los niveles del sector educativo.

Entre las acciones más destacadas de la SEDUE se reconocen los convenios con la Secretaría de Educación Pública (SEP) y universidades, así como con organizaciones civiles para realizar diagnósticos e impulsar la incorporación de la EA en el currículo escolar (Terrón, 2013).

La institucionalización oficial de la política ambiental en la educación se dio con su incorporación al Sistema Educativo Nacional, ordenada por Decreto Presidencial en 1986, lo que a su vez fue una determinación oficial del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. En dicho Decreto Presidencial se instruye a la SEP para que adopte medidas pertinentes, a efectos de incidir en una pedagogía ecológica formal en todo el país. Posteriormente, el Programa Nacional para la Modernización Educativa 1989- 1994 (Promode) plantea la necesidad de incorporar contenidos sobre problemas ambientales, así como alternativas para prevenirlos y disminuirlos y valores para una mejor convivencia social. La Ley Federal de Educación apoyó las instrucciones de dicho decreto, al establecer como uno de los fines del sistema educativo que en la educación básica se inculcarán actitudes responsables hacia la preservación de la salud, el respeto a los derechos humanos, la protección de los recursos naturales y el medio ambiente (Terrón y González- Gaudiano, 2012).

En 1994 se creó el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) como una instancia responsable de formular, organizar, dirigir, supervisar y evaluar el desarrollo de los programas y proyectos de educación y capacitación para el desarrollo sustentable, en apoyo de las actividades de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En el año 2000 tuvo lugar la creación de la Academia Nacional de Educación Ambiental A. C. (ANEA), una asociación civil mexicana de educadores ambientales, que promueve e impulsa la formación, la profesionalización y la investigación en educación ambiental. Más tarde, en 2006 da inicio la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad y se establecen los Planes Estatales de Educación Ambiental, Capacitación para el Desarrollo Sustentable y Comunicación Educativa.

Existe también la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que instituye el incremento de la conciencia ecológica de la población, consolidando esquemas de comunicación que estimulen la iniciativa comunitaria. En la actualidad, la Ley General de Educación en su artículo 7º establece que:

La educación que imparta el Estado tendrá que inculcar los conceptos y principios fundamentales de la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable, la prevención del cambio climático, así como de la valoración de la protección y conservación del medio ambiente como elementos esenciales para el desenvolvimiento armónico e integral del individuo y la sociedad.

En lo que respecta al desarrollo de la investigación en EA en México se pueden citar los distintos congresos organizados por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. (COMIE) en diferentes estados de la república, siendo el primero en 1981. Los cuales han sido un foro importante para el desarrollo de la investigación en EA (Calixto-Flores, 2015).

México ha sido sede de múltiples reuniones de trabajo que han impulsado la EA en nuestro país: en 1974 en Cocoyoc, Morelos tuvo lugar el Seminario sobre Modelos de Utilización de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Estrategias de Desarrollo; en 1992 y en 1997 el estado de Jalisco fue sede del I y II Congreso Iberoamericano sobre Educación Ambiental, en 1999 en Aguascalientes se llevó a cabo el Foro Nacional de Educación Ambiental; en el año 2000 se desarrolló el Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior en México siendo responsable la Asociación Nacional de Universidad e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (González-Gaudiano, 2007; Nieto-Caraveo, 2007).

En el 2006 se publicó la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México, cuya misión fue desarrollar políticas públicas en materia de educación ambiental para la sustentabilidad, tanto en el plano nacional como local, que favoreciera la construcción de una cultura ambiental, el incremento en la calidad de vida de la población, el fortalecimiento de la ciudadanía y de las múltiples identidades culturales del país, y la protección de los ecosistemas y su biodiversidad (SEMARNAT, 2006).

Enmarcado por la conclusión en 2014 del Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible y por el décimo aniversario de la aparición de la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México, se celebró en el 2016 en Chiapas, el Primer Congreso Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad cuyo objetivo y logro fue consolidar el campo de la Educación Ambiental para la Sustentabilidad (EAS) en el diálogo académico; aportar elementos para el fortalecimiento político, teórico y práctico de la EAS tanto a nivel nacional como local; favorecer la creación, fortalecimiento y permanencia de redes de colaboración entre los diversos colectivos de educadores ambientales en México; y reconocer y reconocerse en los procesos vivos de integración entre la EAS y los movimientos Culturales de México (Reyes- Escutia, 2018).

Los antecedentes presentados demuestran los avances en la implementación de la EA como un campo tendiente a la comprensión compleja y crítica de los problemas ambientales, sin embargo, es necesario continuar avanzando en los procesos de investigación de esta disciplina para fortalecer su construcción teórica y metodológica que mejore la comprensión de los problemas ambientales para su posible solución y prevención.

2.2.5. Formación inicial de profesores de educación primaria

La historia de las Escuelas Normales en México ha sido caracterizada por transformaciones que responden a distintos momentos históricos con cualidades socio-históricas y políticas particulares. Los enfoques de formación y perspectivas teóricas con las que se han instruido maestros normalistas en el siglo XX corresponden a distintas

propuestas formativas: educación socialista (de 1935 hasta casi mitad del siglo XX), paralelamente se postulaban los principios pedagógicos de la escuela activa y funcional, más tarde se hizo presente la teoría del capital humano y el marxismo (años 80). En 1984 el modelo reflexivo fue adoptado en la formación de profesores, mismo año de la reforma en que la formación de profesores se consideró de nivel superior y se elevó la Normal Básica al nivel de Licenciatura, estableciéndose como requisito previo el bachillerato (Navarrete- Cázales, 2015).

Si bien, el modelo reflexivo fue adoptado en la formación de profesores en la reforma de 1984, dicho modelo quedó subsumido en la propuesta del docente investigador. Más adelante, en la reforma de la formación inicial de 1997, se convertiría en uno de los ejes que articula del plan de estudios estableciendo la figura del docente reflexivo (Navarrete-Cázales, 2015).

El Plan de Estudios 1997 de la Licenciatura en Educación Primaria incorporó elementos de una formación común que debían recibir los profesores instruidos para desempeñarse como docentes en cualquiera de los tres niveles de educación básica. La formación común propuesta en el Plan de Estudios 1997 tenía como propósito la consolidación de habilidades intelectuales y competencias profesionales que permitieran a los futuros docentes conocer e interpretar las principales características del medio, su influencia en la educación de los niños, los recursos que pudiesen aprovecharse y las limitaciones existentes; con la intención de que el logro de esas habilidades y competencias sirvieran de base para adaptar los contenidos educativos y las formas de trabajo de los docentes a los requerimientos particulares de cada región (SEP, 1997).

El 20 de agosto de 2012 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Primaria. El Plan de estudios 2012 se estructura a partir de tres orientaciones curriculares: *Enfoque centrado en el aprendizaje*, *Enfoque basado en competencias* y *Flexibilidad curricular, académica y administrativa* que están en consonancia con los modelos y enfoques propuestos en los planes de estudio de los distintos niveles del sistema educativo nacional. Estas

orientaciones otorgan coherencia a la estructura curricular, plantean los elementos metodológicos de su desarrollo y conducen la formación de los estudiantes normalistas para el logro de las finalidades educativas (SEP, 2012).

El perfil de egreso expuesto en el Plan de estudios 2012 se expresa en competencias que describen lo que el egresado será capaz de realizar al término del programa educativo, además, señalan los conocimientos, habilidades, actitudes y valores involucrados en los desempeños propios de la profesión docente. Comprende las competencias genéricas y las profesionales, así como sus unidades o elementos.

Las competencias genéricas expresan desempeños comunes que deben demostrar los egresados de programas de educación superior, tienen un carácter transversal y se desarrollan a través de la experiencia personal y la formación de cada sujeto. Estas competencias se enuncian a continuación:

- Usa su pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones.
- Aprende de manera permanente.
- Colabora con otros para generar proyectos innovadores y de impacto social.
- Actúa con sentido ético.
- Aplica sus habilidades comunicativas en diversos contextos.
- Emplea las tecnologías de la información y la comunicación (SEP, 2012).

Las competencias profesionales expresan desempeños que deben demostrar los futuros docentes de educación básica, tienen un carácter específico y se forman al integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para ejercer la profesión docente y desarrollar prácticas en escenarios reales. Estas competencias permitirán al egresado atender situaciones y resolver problemas del contexto escolar; colaborar activamente en su entorno educativo y en la organización del trabajo institucional. Las competencias profesionales determinadas por el Plan de estudios 2012 son las siguientes:

- Diseña planeaciones didácticas, aplicando sus conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco del plan y programas de estudio de la educación básica.
- Genera ambientes formativos para propiciar la autonomía y promover el desarrollo de las competencias en los alumnos de educación básica.
- Aplica críticamente el plan y programas de estudio de la educación básica para alcanzar los propósitos educativos y contribuir al pleno desenvolvimiento de las capacidades de los alumnos del nivel escolar.
- Usa las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje.
- Emplea la evaluación para intervenir en los diferentes ámbitos y momentos de la tarea educativa.
- Propicia y regula espacios de aprendizaje incluyentes para todos los alumnos, con el fin de promover la convivencia, el respeto y la aceptación.
- Actúa de manera ética ante la diversidad de situaciones que se presentan en la práctica profesional.
- Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación.
- Interviene de manera colaborativa con la comunidad escolar, padres de familia, autoridades y docentes, en la toma de decisiones y en el desarrollo de alternativas de solución a problemáticas socioeducativas (SEP, 2012).

La malla curricular del Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Primaria está constituida por cinco trayectos formativos, que se interrelacionan para lograr el cumplimiento de las competencias genéricas y profesionales establecidas en el perfil de egreso del futuro maestro.

Por trayecto formativo se entiende la noción que describe un conjunto de espacios integrados por distintos componentes disciplinares, que aportan sus teorías, conceptos, métodos, procedimientos y técnicas alrededor de un propósito definido para contribuir a la preparación profesional de los estudiantes (SEP, 2012).

En cada trayecto formativo es posible identificar los espacios curriculares como elementos articulados dentro del plan de estudios, entender su posición en la malla

curricular y explicar el sentido de los saberes que interactúan en las unidades de aprendizaje de cada curso. Los trayectos formativos se enuncian a continuación (SEP, 2012):

- Trayecto Psicopedagógico.
- Trayecto de Preparación para la enseñanza y el aprendizaje.
- Trayecto de Lengua adicional y Tecnologías de la información y la comunicación.
- Trayecto de Práctica profesional.
- Trayecto de cursos Optativos.

Malla Curricular – Licenciatura en Educación Primaria (Plan de estudios 2012)

1° Semestre	2° Semestre	3° Semestre	4° Semestre	5° Semestre	6° Semestre	7° Semestre	8° Semestre
El sujeto y su formación profesional como docente	Planeación educativa	Adecuación curricular	Teoría pedagógica	Herramientas básicas para la investigación educativa	Filosofía de la educación	Planeación y gestión educativa	Trabajo de titulación
Psicología del desarrollo infantil (0- 12 años)	Bases psicológicas del aprendizaje	Ambientes de aprendizaje	Evaluación para el aprendizaje	Atención a la diversidad	Diagnóstico e intervención socioeducativa	Atención educativa para la inclusión	Práctica profesional
Historia de la educación en México		Educación histórica en el aula	Educación histórica en diversos contextos	Educación física	Formación cívica y ética	Formación ciudadana	
Panorama actual de la educación básica en México	Prácticas sociales del lenguaje	Procesos de alfabetización inicial	Estrategias didácticas con propósitos comunicativos	Producción de textos escritos	Educación geográfica	Aprendizaje y enseñanza de la geografía	
Aritmética: su aprendizaje y su enseñanza	Álgebra: su aprendizaje y su enseñanza	Geometría: su aprendizaje y su enseñanza	Procesamiento de información estadística	Educación artística (música, expresión corporal y danza)	Educación artística (artes visuales y teatro)		
Desarrollo físico y salud	Acercamiento a las ciencias naturales en la primaria	Ciencias Naturales	Optativo	Optativo	Optativo	Optativo	
Las TIC en la educación	La tecnología informática aplicada a los centros escolares	Inglés A1	Inglés A2	Inglés B1	Inglés B1	Inglés B2	
Observación y análisis de la práctica educativa	Observación y análisis de la práctica escolar	Iniciación al trabajo docente	Estrategias de trabajo docente	Trabajo docente e innovación	Proyectos de intervención socioeducativa	Práctica profesional	

2.2.5.1. Formación en Educación Ambiental en el Plan de estudios 2012 de la Licenciatura en Educación Primaria.

Como se ha descrito en párrafos precedentes, la malla curricular del Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Primaria está constituida por trayectos formativos integrados por cursos interrelacionados cuya intención es lograr el cumplimiento de las competencias genéricas y profesionales establecidas en el perfil de egreso del futuro maestro.

De los cinco trayectos formativos que conforman la malla curricular se identifican dos dentro de los cuales se incorporan temáticas socio-ambientales en la formación de profesores: *Trayecto Preparación para la enseñanza y el aprendizaje* y *Trayecto de Cursos Optativos*. Forman parte del *Trayecto formativo Preparación para la enseñanza y el aprendizaje* los cursos *Acercamiento a las ciencias naturales en la primaria* y *Ciencia Naturales*, y como parte del *Trayecto formativo de Cursos Optativos* se encuentra el curso *Educación Ambiental para la sustentabilidad* (SEP, 2012).

- Acercamiento a las ciencias naturales en la primaria, en el segundo semestre, organizado en cuatro unidades de aprendizaje:

Unidad I. El estudio de los fenómenos naturales mediante el análisis de casos.

Unidad II. El estudio de los fenómenos naturales mediante una investigación guiada.

Unidad III. La enseñanza de la ciencia mediante proyectos de investigación.

Unidad IV. Diseño y evaluación de actividades de investigación en la escuela.

Dentro de las unidades destacan ciertos contenidos con mayor relación a la temática ambiental: Medio ambiente y ecosistema; Reconocimiento de los ecosistemas mexicanos; Diseño de experimentos y sistematización de observaciones durante el estudio científico de la naturaleza; La importancia del desarrollo sustentable; Implicaciones ambientales y sociales del quehacer científico; Transformaciones relevantes de los recursos naturales para la satisfacción de necesidades y Factores sociales y económicos implicados en la transformación de recursos naturales para obtener productos comerciales (SEP, 2012).

- Ciencias naturales, en el tercer semestre, organizado en tres unidades de aprendizaje:

Unidad I. Ecología y biodiversidad.

Unidad II. La materia y sus interacciones.

Unidad III. La materia y sus transformaciones.

Dentro de las unidades se incluye una secuencia de contenidos relacionados con la temática ambiental: Introducción al concepto de ecología; Niveles de organización ecológica; Componentes del ecosistema; Interacciones entre factores bióticos y abióticos en los ecosistemas; Dinámica del ecosistema; Biodiversidad; Pérdida de la biodiversidad; Desarrollo sustentable; Acciones de consumo sustentable; Valoración de estrategias locales o nacionales orientadas a mantener la estabilidad de los ecosistemas; La contaminación del agua y la basura doméstica como ejemplos de formación de una mezcla; El impacto de los seres humanos sobre la naturaleza; La contaminación del aire como mezcla; El efecto invernadero y su importancia (SEP, 2012).

- Educación Ambiental para la sustentabilidad. Curso optativo en los semestres 4to, 5to, 6to y 7mo.

Educación Ambiental para la sustentabilidad es un curso orientado al desarrollo de competencias en el futuro docente para que logre identificar e intervenir, desde la perspectiva educativa, en la problemática ambiental a partir de la relación sociedad-naturaleza. Con ello se busca aplicar enfoques, conceptos básicos y principios de la educación ambiental, que le permitan valorar la importancia de los recursos naturales a partir de la diversidad biótica y cultural de la entidad y/o la comunidad inmediata para realizar intervenciones educativas pertinentes. Además, pretende transformar la visión ambiental como un problema a resolver, para entenderlo como un proyecto social que parte de la comunidad inmediata (SEP, 2012).

El curso Educación Ambiental para la sustentabilidad está organizado en tres unidades de aprendizaje:

Unidad I. Situación ambiental: problemas y beneficios.

Unidad II. Educación ambiental en el currículo escolar.

Unidad III. Estrategias de enseñanza y aprendizaje en la educación ambiental.

En la primera unidad se pretende que los futuros docentes comprendan el concepto de ambiente, e identifiquen los elementos naturales y sociales que lo conforman; identifiquen problemas ambientales en México y en su comunidad; y se relacionen con términos e información relevante sobre biodiversidad, áreas naturales protegidas, servicios ambientales y huella ecológica (SEP, 2012).

En la segunda unidad se busca que los estudiantes identifiquen los objetivos, principios y enfoques de la *educación ambiental* propuestos en reuniones internacionales especializadas, su evolución y avances en función de diferentes contextos; analicen la legislación en materia de educación ambiental en México, identifiquen los programas y proyectos de educación ambiental en la educación básica y en las instancias ambientales gubernamentales responsables de este tema (SEP, 2012).

Finalmente, en la tercera unidad se pretende que los estudiantes con la asesoría del docente diseñen, desarrollen y evalúen situaciones didácticas y proyectos escolares ambientales (SEP, 2012).

2.2.6. Sistema Educativo de Colombia

Durante el desarrollo de la investigación se tuvo la oportunidad de realizar una estancia académica en Colombia, circunstancia que se aprovechó para hacer un diagnóstico comparativo sobre las habilidades de PC entre las muestras de estudiantes de México y Colombia y valorar la factibilidad de la propuesta de intervención en su aplicación con estudiantes de un contexto distinto al mexicano. En este sentido, se ofrece un breve panorama de la organización del sistema educativo de Colombia y la presencia de la EA en la educación formal.

De acuerdo con la guía 33. Organización del Sistema Educativo. Conceptos generales de la Educación Preescolar, Básica y Media del Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia (2009) el servicio educativo en Colombia se presta en distintos niveles, a través de instituciones que pueden ser públicas o privadas, instituciones que representan el espacio en el cual se concretan los esfuerzos de la entidad territorial para lograr sus metas en cobertura, calidad y eficiencia educativa. Los niveles de enseñanza

que componen el sistema educativo de Colombia son preescolar, básica (primaria y secundaria), media, ciclo complementario Normal Superior y Superior.

La formación que se ofrece en la Normal Superior no es considerada de nivel Superior, sin embargo, el artículo 8 del Decreto 4790 de 2008, cita las condiciones para garantizar la calidad de los programas de Formación Complementaria de las Escuelas Normales Superiores para que los estudiantes cuenten con las competencias suficientes para impartir clases en los niveles de preescolar y básica primaria.

Las reglas que rigen el actuar de los establecimientos educativos son las que establece la ley y el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el cual fija los principios, fines, estrategias pedagógicas, recursos y reglamento de cada plantel. En este contexto, las instituciones educativas gozan de autonomía para organizar las áreas fundamentales de conocimientos, definidas para cada nivel; introducir asignaturas optativas dentro de las áreas previstas en la ley; adaptar algunas áreas a las necesidades y características regionales; adoptar métodos de enseñanza; y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, en el marco de los lineamientos que defina el Ministerio de Educación Nacional (Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia [MEN], 2009).

Cada establecimiento educativo, a través de sus directivos y docentes, es responsable de la organización, ejecución y control de la prestación del servicio educativo a su cargo, y de la ejecución y evaluación de proyectos de mejoramiento de la calidad educativa. Así mismo, cada establecimiento tiene facultad para definir su identidad y enfoque, que se concretan en su PEI, y debe organizar su plan de estudios alrededor de las áreas fundamentales establecidas para cada nivel y las asignaturas optativas en función del énfasis de su PEI, así como de los lineamientos y estándares curriculares y las características y necesidades regionales (MEN, 2009).

2.2.7. Educación Ambiental en Colombia

En Colombia la EA se imparte desde el nivel básico a través de los Programas de Educación Ambiental (PRAE) con la intención de proteger y preservar el medio ambiente,

y de atender a la necesidad de incluir, en forma sistemática, la dimensión ambiental, tanto en el sector formal como en los sectores no formal e informal de la educación.

Con la expedición del Decreto 1743 de 1994, se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente. En general los PRAE, son proyectos que trabajan en torno a una problemática o potencialidad ambiental local, integrándolos al currículo, que permite a los estudiantes comprender el problema de manera regional, nacional y global y de esta manera construir conocimiento significativo (Garzón, 2006).

Para el año 2002 el Ministerio de Educación Nacional y el ministerio del Medio Ambiente dan a conocer el documento “Política Nacional de Educación Ambiental –SINA-” a través del cual se promueven las bases contextuales y conceptuales fundamentales para la EA en Colombia. Ese documento fundamenta que la EA debe tomarse como una nueva perspectiva que permee el tejido social y lo oriente hacia la construcción de una calidad de vida fundada en los valores democráticos y de justicia social, teniendo en cuenta los siguientes criterios: ser interinstitucional, interdisciplinaria, intercultural, propender por la equidad entre los géneros y propiciar la construcción permanente de una escala de valores que le permita a los individuos y a los colectivos relacionarse de manera adecuada consigo mismo, con los demás seres humanos y con su entorno natural en el marco del desarrollo sustentable y el mejoramiento de la calidad de vida (Garzón, 2006).

Para la formación de maestros en Colombia no se cuenta con un Plan y Programa de estudio como el que existe en México, es decir, no se tiene un documento que oriente de manera general la formación de maestros en todo el país. En Colombia cada escuela Normal debe diseñar su propio Plan de estudios tomando como base los lineamientos curriculares definidos por el Ministerio de Educación para cada área académica.

El documento sobre los lineamientos curriculares para las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental pretende servir como punto de referencia para la formación inicial y continua de los docentes. A continuación se citan algunas temáticas relacionadas con la EA sugeridas para la educación formal:

Preescolar, primero, segundo y tercer grado: El agua y la vida de los animales y las plantas y su relación con la vida del hombre. Los árboles, el musgo y la lluvia y los problemas que encontramos cuando la acción del hombre altera las relaciones entre ellos. La luz del sol y las zonas térmicas en la tierra y sus formas de vida y sus relaciones con los factores contaminantes (MEN, 1998).

Cuarto, quinto y sexto grados: Los ciclos de vida de personas, animales y plantas. Relaciones de la especie humana con las demás especies vivas y con los seres no vivos. La contaminación y las amenazas contra la vida en el planeta tierra. Las características biológicas y psicológicas de personas y animales y sus relaciones con el entorno (MEN, 1998).

Séptimo, octavo y noveno grados: El exceso de CO₂ en la atmósfera. La especie humana como depredadora y los peligros que ella representa para la vida en el planeta. La especie humana como “red neuronal” que puede orientar la dinámica del planeta tierra como ser vivo hacia una calidad de vida mejor. El concepto de equilibrio ecológico. El papel de cada especie en el mantenimiento del equilibrio ecológico. El flujo de energía en el intercambio que se da entre los diversos sistemas de un ecosistema. El principio de economía de energía en el intercambio entre los sistemas de un ecosistema (MEN, 1998).

Sobre la formación de profesores en EA en México y Colombia, se desprende la siguiente reflexión:

La toma de conciencia sobre la problemática ambiental en el sistema educativo mexicano y colombiano es evidente, al presentarse programas de formación para docentes que incorporan la educación ambiental como un componente de los trayectos formativos bajo los cuales se forman los estudiantes mexicanos y como una acción pedagógica especial integrada en los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) que orientan la formación de los futuros docentes en Colombia.

Por su parte, la malla curricular de las Escuelas Normales de México muestra contenidos socio-ambientales en dos cursos obligatorios, propone contenidos en su mayoría de corte ecológico y en un porcentaje menor de carácter social. Durante cuatro semestres brinda a los estudiantes la oportunidad de profundizar el estudio de los problemas socio-ambientales y diseñar propuestas de intervención en el campo de la educación ambiental

como parte de un curso optativo. Sin embargo, no se aprecia una integración de las distintas disciplinas que integran el plan de estudios para ofrecer una formación integral, crítica y compleja ineludible en los futuros docentes.

En Colombia, los Proyectos Ambientales Escolares, implementados en los niveles de preescolar, básica y media, permiten la sensibilización y el conocimiento por parte de los estudiantes colombianos hacia los problemas ambientales de su entorno próximo. Empero, en el nivel superior, los PRAE no se retoman con la misma importancia ofrecida en los niveles previos, muestra de ello es que el componente ambiental no se considera como uno de los ejes misionales del Plan de Estudios de Formación Complementaria de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori, donde se forman los profesores que ejercerán en los niveles de preescolar y básica primaria. Por tanto, la preparación de los estudiantes en EA se confina al curso Desarrollo del pensamiento en ciencias naturales del segundo semestre.

En este sentido, se reconocen los esfuerzos institucionales por la incorporación de la EA en el campo educativo, no obstante, se requiere un desempeño metodológico más apropiado y una concepción de la EA desde una mirada más compleja e integral para ofrecer a los futuros docentes un marco conceptual, metodológico y ético que de sentido a la EA y muestre su carácter complejo, crítico y transdisciplinario.

2.3. Estado del arte: pensamiento crítico, formación de profesores y educación ambiental.

El propósito de este apartado es ofrecer una revisión de algunas investigaciones relacionadas con el tema que nos ocupa, el desarrollo del pensamiento crítico en educación ambiental en maestros en formación.

2.3.1. Pensamiento crítico

Las investigaciones correspondientes a este rubro se presentan en el siguiente orden: i) el desarrollo del pensamiento crítico a través de programas específicos, ii) el pensamiento crítico en distintos niveles educativos, iii) el pensamiento crítico y la enseñanza de las ciencias y iv) el desarrollo del pensamiento crítico en relación con la temática ambiental.

Jaimes y Ossa (2016) llevaron a cabo un programa de pensamiento crítico con 30 estudiantes de segundo año medio de un liceo rural de la comuna de Yungay, Chile. La investigación se sustenta en un diseño cuasiexperimental con grupo control, donde el instrumento utilizado para la medición pre y post intervención fue el Test de Pensamiento Crítico en Situaciones Cotidianas de Halpern, para este estudio se aplicó el instrumento con una variación planteada por Marin y Halpern (2011), consistente en 20 situaciones-problema (habilidades de razonamiento verbal, análisis de argumentos, pensar probando hipótesis, uso de la probabilidad y la incertidumbre). El programa de pensamiento crítico aplicado al grupo experimental se organizó en función de cuatro grandes objetivos: identificar las capacidades de indagación, fortalecer el análisis de información, distinguir elementos centrales y secundarios y, argumentar posturas a favor y en contra. Cada uno de esos objetivos se trabajó en dos sesiones, con una metodología de trabajo centrada en actividades individuales de lectura, análisis y discusión. Los resultados muestran que en la medición pre-test los valores de las medias observadas son similares entre los integrantes de los grupos experimental y control. Al realizar el análisis del post-test se pueden observar diferencias mayores en las medias entre el grupo experimental y el de control en las subhabilidades *uso de hipótesis*, *razonamiento verbal*, *argumentación* y *resultado global*. En tanto, en la subhabilidad de *probabilidad e incertidumbre*, aun cuando presenta una media mayor en el grupo experimental que en el de control, la diferencia es menos marcada que en las otras subhabilidades. El grupo experimental logró aumentar significativamente sus puntajes en la medición final, lo que da una cierta certeza de lo importante y útil que sería para estos estudiantes contar con un apoyo mayor y más sistemático a las habilidades como las trabajadas en el programa para el desarrollo cognitivo. Jaimes y Ossa (2016) opinan que el desarrollo del pensamiento crítico es un proceso que permite a las personas fortalecer sus habilidades de pensamiento y lograr una mayor autonomía frente a los procesos socioculturales, pues brinda herramientas para analizar la información del medio y evaluar su coherencia y pertinencia, sus fines y orientaciones.

En España, Saiz y Fernández (2012) llevaron a cabo una propuesta de intervención para estimular el Pensamiento crítico a través del aprendizaje basado en problemas. En la intervención participaron 68 estudiantes de 4º curso de Psicología de la Universidad de

Salamanca sobre los que se realizó la intervención con el programa ARDESOS (ARgumentación, DEcisión y SOLución de problemas en Situaciones cotidianas). Entre los instrumentos utilizados destaca una prueba de pensamiento crítico PENCRISA: prueba que se configuran en torno a 5 factores: deducción, inducción, razonamiento práctico, toma de decisiones y solución de problemas. Con el fin de analizar la eficacia de la intervención se realiza un diseño cuasiexperimental, con medidas pre y post tratamiento, de grupo único. La aplicación de la propuesta docente se realizó a lo largo de un semestre. El análisis de datos indica que casi todos los factores de la prueba de pensamiento crítico, así como la puntuación total, mejoran significativamente después de la aplicación del programa. El factor solución de problemas es el que menos ha mejorado en relación con los demás (deducción, inducción, razonamiento práctico y toma de decisiones). Los resultados que aporta este estudio ponen de manifiesto la eficacia del programa ARDESOS, debido a la obtención de resultados de eficacia altamente satisfactorios. Los autores reconocen que el factor solución de problemas debe ser perfeccionado dentro de su programa y los motiva a seguir trabajando en la misma dirección, con el fin de mejorar su propio trabajo docente y de evaluación.

Guzmán y Sánchez (2006) realizaron un estudio con la intención de evaluar los efectos de un programa de capacitación para profesores de una institución de educación superior del sureste de México. El programa de capacitación buscó dar a los profesores oportunidades de aprendizaje y herramientas de enseñanza que facilitaran el desarrollo del pensamiento crítico en sus estudiantes. El estudio fue de tipo cuasi-experimental, con grupo control, con diseño pre y post especialización. Participaron 425 estudiantes y 18 profesores. Se utilizó la Prueba California de Pensamiento Crítico (CCTST, por sus siglas en inglés), para los estudiantes y un cuestionario para los profesores. Los resultados mostraron una mejora general en las destrezas de pensamiento crítico en los estudiantes que tomaron cursos con profesores participantes en el programa de capacitación. Los estudiantes del grupo experimental obtuvieron calificaciones más altas en la puntuación total de la prueba y en cuatro de las cinco subescalas: evaluación, inferencia, deducción e inducción de la prueba CCTST, la habilidad de análisis no mostró un cambio significativo estadísticamente. Los profesores que recibieron la capacitación tendieron a usar estrategias para promover la reflexión y el análisis con mayor frecuencia, por lo tanto,

incrementaron el uso de las habilidades de pensamiento de sus estudiantes. Las estrategias que se percibieron como útiles para este propósito fueron: desarrollo de actividades cooperativas donde los estudiantes tenían que utilizar habilidades de pensamiento de orden superior, favorecer la discusión de supuestos y perspectivas, y aconsejar a los estudiantes acerca de cómo pensar y cómo trabajar juntos.

Con la intención de comprender la calidad del pensamiento crítico de estudiantes universitarios, así como la relación de este constructo con otras dimensiones académicas, como lo son las diferencias en pensamiento crítico en función del nivel académico de los estudiantes (licenciatura, maestría o doctorado) y del área científica de estudio (ciencias sociales y humanas, o ciencias y tecnologías), Franco, Almeida y Saiz (2014) llevaron a cabo un estudio con 114 estudiantes de una universidad portuguesa pública. El instrumento utilizado en su estudio fue el Halpern Critical Thinking Assessment - HCTA (Halpern, 2010) adaptado a la cultura y realidad portuguesa. Los resultados de su investigación muestran diferencias estadísticamente significativas en el pensamiento crítico de los estudiantes, en función de su nivel académico: los alumnos de doctorado puntúan más en el test HCTA, en comparación a los alumnos de licenciatura y de maestría. Lo anterior sugiere que los estudiantes de doctorado ostentan un pensamiento crítico superior. Los investigadores consideran distintas posibilidades que inciden en el desarrollo del pensamiento crítico: i) la formación académica, ii) el efecto colateral de otras variables, como el nivel de enseñanza superior, que exige a los alumnos, una actividad mayor a lo largo de su formación académica, más activa y participativa; o iii) una mayor motivación de los propios alumnos de doctorado (más expertos en sus competencias cognitivas y académicas). En otro sentido, también se constatan diferencias en el pensamiento crítico dependientes del área científica de estudios, siendo los alumnos de Ciencias Sociales y Humanas quienes obtienen puntuaciones más elevadas. Tal observación de que el área influye en el pensamiento crítico puede indicar que la enseñanza superior ejerce un papel modulador en el desarrollo del pensamiento crítico. Tales diferencias entre grupos serían motivadas por las particularidades inherentes a cada área científica de estudios, como su metodología didáctica o de aprendizaje, contenidos, o competencias valoradas. Otra hipótesis, es que el formato del

test pueda influir en el rendimiento de los estudiantes de Ciencias y Tecnologías, para quienes las tareas de comprensión lectora y producción escrita no son muy familiares. Los investigadores concluyen que el pensamiento crítico debe ser fomentado, y las competencias de pensamiento crítico deben ser enseñadas de modo explícito e intencional, identificándose cuáles son, cuándo cada una es más útil, y cómo pueden ser utilizadas (Thomas, 2011 citado por Franco, Almeida y Saiz, 2014) e igualmente, pueden ser desarrollados programas de intervención para el desarrollo de las competencias de pensamiento crítico en estudiantes de nivel superior.

En Colombia el investigador Oscar E. Tamayo (2014) problematizó el desarrollo del pensamiento crítico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales con 224 estudiantes de educación básica primaria, su estudio ahonda en tres dimensiones del pensamiento crítico: solución de problemas, argumentación y metacognición. En la misma investigación se describen las concepciones de 5 maestros acerca del pensamiento crítico. La investigación fue de carácter mixto, se realizaron análisis cuantitativos y cualitativos de la información proveniente de los niños y de los maestros. Respecto a los resultados, se identificó una tendencia en los estudiantes a disminuir su inseguridad en las respuestas dadas a las diferentes preguntas planteadas a lo largo de los momentos de análisis. Respecto a la resolución de problemas, los estudiantes muestran cierta tendencia al empleo de niveles más exigentes a medida que la intervención de aula avanza. Este movimiento hacia niveles resolutivos de problemas de mayor exigencia para los estudiantes se deriva posiblemente del trabajo intencionado realizado por los profesores en función del desarrollo de ciertas habilidades en la resolución de problemas de los estudiantes, a partir del conjunto de actividades desarrolladas a lo largo de la intervención didáctica. En lo que se refiere a los resultados de los profesores, el investigador describe las concepciones que éstos últimos poseen acerca del pensamiento crítico como confusas y desde el sentido común, agrega que las estrategias que plantean para su desarrollo son pocas y sin soporte teórico. Por otro lado, los maestros no expresan dificultades que vinculen a su formación académica, las dificultades señaladas por ellos refieren al desempeño de los estudiantes y no a las actuaciones de los profesores.

La preocupación por el deterioro ambiental y la responsabilidad que compete al campo educativo al respecto, llevó a García-Ruiz, Maciel-Magaña, Rayas-Prince, y Vázquez-Alonso (2017) a realizar una investigación para lograr una aproximación al pensamiento crítico en profesores en formación respecto a problemas ambientales y a la naturaleza de la ciencia bajo el supuesto de que los problemas ambientales apuntan hacia una alfabetización científico-ambiental que contribuya a la construcción de una ciudadanía científico-tecnológica y ambientalmente comprometida. El objetivo de su trabajo fue investigar la habilidad de PC para el Análisis de Argumentos de los profesores de primaria en formación sobre algunas cuestiones relacionadas con la problemática ambiental actual y la CyT. Los participantes del estudio fueron 25 profesores de primaria en formación de la Cd. de México. El instrumento utilizado fue el COCTS, en sus dimensiones: La influencia de la CyT en nuestro pensamiento diario; interacciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente; y la problemática socio-ambiental y su relación con la CyT. Los resultados obtenidos mostraron que el nivel de la habilidad de análisis de argumentos manifestado por los estudiantes fue un poco bajo: no presentaron un buen análisis de argumentos porque no pudieron identificar las alternativas más apropiadas de solución a los problemas planteados; no alcanzaron a identificar que la problemática ambiental actual es responsabilidad de todos los ciudadanos, no solamente de la CyT y que éstas sí pueden ayudarnos a solucionar algunos problemas pero no todos, por otro lado, los estudiantes no parecieron estar muy seguros respecto a si la CyT pueden o no empeorar los problemas socio-ambientales. Lo anterior se atribuye a que los futuros profesores además de no poseer conocimientos sólidos acerca de las relaciones entre la problemática ambiental y la CyT han llevado una formación tradicional, poco constructivista. En lo único que los futuros docentes mostraron un buen nivel de análisis fue cuando se les planteó que la CyT han influido en nuestro pensamiento de tal manera que han cambiado nuestro estilo de vida. De lo anterior, los investigadores asocian sus ideas con las de Kumar y James (2015) respecto a que el PC capacita a las personas para ser mejores profesionistas y las Instituciones de Educación Superior deberían enfatizar el desarrollo de las habilidades de PC y motivan el diseño e implementación de propuestas que fomenten estas habilidades para una mejor comprensión de los aspectos sociocientíficos y establecer mejores relaciones con el ambiente.

Las investigadoras Collazo y Geli de Ciurana (2017) realizaron un estudio en Girona, España, con la intención de indagar la viabilidad de la aplicación de diferentes metodologías docentes en una misma asignatura para trabajar el pensamiento crítico, la reflexión y la capacidad de transformación del sistema desde su relación con la Educación para la Sostenibilidad (ES). Las investigadoras realizaron un estudio cuantitativo que permitió evaluar la aplicación de la mencionada modificación metodológica, a través de una encuesta de elaboración propia y un cuestionario diseñados por la universidad. Los participantes fueron 30 alumnos inscritos en el Máster de Formación del profesorado de secundaria. Se realizaron diez sesiones de una hora y treinta minutos cada una, donde se trabajaron las metodologías: Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje por Servicio y aprendizaje reflexivo basado en el Portafolio Docente. De los 30 alumnos encuestados, el 90% manifestó estar totalmente convencido de que la aplicación de las metodologías activas permite desarrollar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, la búsqueda de soluciones y a comprender nuestro entorno para poder modificarlo. De igual forma, se mostraron convencidos de que como futuros profesores tienen la posibilidad de fomentar actitudes sostenibles entre sus alumnos. Esto puede deberse a que los estudiantes al haber vivenciado diferentes metodologías innovadoras pueden sentirse más seguros y mejor preparados para asumir su futuro profesional como profesores de secundaria en el contexto general actual. La percepción de los estudiantes participantes en cuanto a la utilización de estas metodologías para trabajar competencias como el pensamiento crítico, autónomo, la reflexión y la capacidad de transformación del sistema tan relacionada con la ES, es muy positiva. Los resultados de las investigaciones permitieron saber que, para los objetivos de bajo nivel, como la adquisición y comprensión de la información, cualquier método es adecuado y equivalente. Sin embargo, para alcanzar objetivos superiores, como el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo, los métodos centrados en los alumnos son más adecuados y eficaces.

Hofreiter, Monroe y Stein (2007) desarrollaron una investigación sobre la enseñanza y la evaluación del pensamiento crítico en un contexto medioambiental. Esta investigación examinó la efectividad de las técnicas de enseñanza del pensamiento crítico utilizadas en un curso de asignaturas interdisciplinarias en la Universidad de Florida. Los instrumentos utilizados fueron una evaluación basada en ensayos de habilidad de

pensamiento crítico, una evaluación a escala Likert de la disposición del pensamiento crítico y entrevistas cualitativas que midieron el pensamiento crítico en los estudiantes. Con la participación de seis profesores, el curso fue desarrollado para enseñar cada una de las habilidades de pensamiento crítico explícitamente en seis módulos diferentes, donde se abordó un tema social actual en la gestión forestal. Los temas incluyeron la tala, el calentamiento global, los organismos genéticamente modificados y el manejo de los bosques tropicales. Después del curso de 15 semanas, los estudiantes mejoraron significativamente sus habilidades de pensamiento crítico y las habilidades se correlacionaron con las disposiciones de pensamiento crítico. La evaluación del pensamiento crítico y las técnicas de enseñanza utilizadas en este curso de temas forestales fueron útiles para enseñar a los estudiantes de pregrado a pensar críticamente sobre temas ambientales. Estas técnicas mejoraron la capacidad de los estudiantes para demostrar y usar las habilidades de pensamiento crítico y pueden ser modelos útiles para los educadores. Sin embargo, es claro en el análisis que el pensamiento crítico también se ve afectado por la emoción y la moralidad, que no se abordan en las técnicas tradicionales de pensamiento crítico, por lo que se sugiere para una investigación que siga el proceso de este proyecto determinar técnicas eficaces para abordar el papel de la moralidad y la emoción en el pensamiento crítico.

El estudio de Ernst y Monroe (2006) acerca de los efectos de la educación basada en el medio ambiente sobre las habilidades y las disposiciones del pensamiento crítico hacia un pensamiento crítico tuvo como muestra 404 estudiantes de 9° y de 12° grado de 11 escuelas secundarias de Florida. Los instrumentos utilizados fueron un pre-test y un post test, así como entrevistas a estudiantes y profesores. Los resultados mostraron que los programas basados en el ambiente tuvieron un efecto positivo en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes del 9° grado, y del mismo modo, tuvieron un efecto positivo en las habilidades de pensamiento crítico de los alumnos de 12° grado y la disposición hacia el pensamiento crítico. Los resultados de este estudio apoyan el uso de la educación basada en el medio ambiente para mejorar el pensamiento crítico, a pesar de que se identificó que los estudiantes de 9° grado no lograron desarrollar las disposiciones de pensamiento crítico como se esperaba, en este sentido, las investigadoras consideran que se necesiten varios años en programas basados en el

medio ambiente para que los estudiantes puedan practicar sus habilidades de pensamiento crítico en situaciones cada vez más complejas y puedan usar estas habilidades de manera voluntaria e independiente.

Dentro de las habilidades de pensamiento críticos se encuentran las disposiciones de PC, que representan las cuestiones afectivas del pensamiento (actitudes). En este sentido, en los siguientes párrafos se presentan cinco investigaciones relacionadas con las actitudes: dos de ellas integran propuestas de intervención para orientar cambios de actitud hacia el ambiente y hacia la ciencia, la tecnología y su relación con la problemática socio-ambiental, ambas propuestas fueron implementadas con maestros en formación. Las tres investigaciones que complementan el apartado se centran en identificar y dar a conocer los conocimientos y actitudes ambientales de maestros en formación y en servicio de contextos específicos.

La tesis *Educación para el consumo sustentable: un cambio de actitud en profesores en formación de dos países latinoamericanos* de Ávila-Miranda (2016) se trabajó con una muestra de 26 profesores en formación de la Escuela Normal Superior de México de la especialidad de Física de los semestres segundo, cuarto y sexto. Así mismo, con un grupo conformado por 27 estudiantes, maestros en formación inicial, del programa de Licenciatura en Docencia de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, en el Seminario Inorgánicos II, que se desarrolla en el 5to semestre de la carrera. Los instrumentos utilizados fueron cuestionarios actitudinales (pre-test/post-test). Se incluyeron los tres componentes de actitud (afectivo, cognitivo y activo) a través de diferentes escalas de actitud como el diferencial semántico, escalas tipo Likert de 4 y 5 opciones y reactivos de opción múltiple. Los resultados expresaron, como los estudiantes de ambas muestras presentaron patrones de consumo sino iguales, muy parecidos e incluso el cambio positivo que se logró en cuanto a la modificación y mejora de sus actitudes posteriores a la intervención fue igual. Respecto a los resultados se observó que el patrón dominante de consumo en la actualidad se define cada vez más por la oferta productiva, dejando de lado las pautas culturales distintivas de cada país. La propuesta de intervención logró orientar cambios positivos de actitud en profesores en formación de las muestras de ambos países (México y Colombia), así también les brindó

herramientas para abordar temas de EA en específico sobre el consumo sustentable en sus futuras practicas docentes y con ello contribuir a formar ciudadanos críticos en la toma de decisiones de compra al valorar aspectos como la degradación ambiental y social que ocasiona la producción del producto que desean y no sólo dejarse guiar por parámetros como calidad y precio.

Se reconoce el trabajo cooperativo realizado por García-Ruíz, Maciel- Magaña y Vázquez- Alonso (2014) en una investigación experimental cuyo objetivo fue promover actitudes adecuadas hacia la ciencia, la tecnología y su relación con la problemática socio-ambiental en profesores de primaria en formación inicial, a través de secuencias de enseñanza-aprendizaje. La muestra participante se conformó por 96 estudiantes del 6° y 7° semestres de la Licenciatura en Educación Primaria. El instrumento empleado fue un Cuestionario de Opiniones sobre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (COCTS) para el diagnóstico de las actitudes relacionadas con los temas de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. El enfoque de investigación fue experimental con un diseño pre-test/post-test con grupo control. En casi la totalidad de los resultados, los investigadores observaron cambios favorables derivados de la propuesta de intervención, sólo identificaron un caso particular: en uno de los reactivos respecto a la interacción Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente los índices de ambos grupos resultaron negativos y el más negativo se presentó en el post-test-Experimental. Sin embargo, se destaca que los resultados del diagnóstico realizado en este estudio evidenciaron que los profesores de primaria en formación no tenían actitudes muy informadas con respecto a la Ciencia y Tecnología, y no mostraban una gran responsabilidad hacia el ambiente. Después de la intervención didáctica el análisis estadístico mostró cambios significativos muy favorables. Por tanto concluyen que el contar no sólo con conocimientos científicos, sino también con conocimientos sobre la Naturaleza de la ciencia y la tecnología, permite entender mejor las relaciones CTSA y en consecuencia tener más elementos para tomar decisiones más informadas respecto a nuestro entorno. En este sentido, exaltan la necesidad de propuestas de formación y actualización de profesores referentes a la educación científica, tecnológica y ambiental para contribuir al mejoramiento de la docencia.

En Turquía, Öğretmenliği, Öğrencilerinin y Tutumları (2014) desarrollaron una investigación con 272 maestros de primaria en formación. Su propósito fue comparar el nivel de conocimiento ambiental de estudiantes de primer año (169) que no habían recibido educación ambiental y estudiantes de tercer año (103) que habían recibido educación ambiental. Para investigar el nivel de conocimiento de los futuros maestros sobre el entorno, se preparó un inventario de conocimientos con opciones múltiples y preguntas abiertas. Para recopilar las actitudes de los candidatos a docentes con respecto al medio ambiente se utilizó una escala de actitud ambiental con 21 ítems desarrollados por Şama (2003). Entre sus hallazgos destacan que los estudiantes participantes piensan que el Calentamiento Global, las guerras de Terror y la globalización son los principales problemas que amenazan el futuro de la humanidad. De acuerdo con estos hallazgos, la fuente más importante que contribuye a la conciencia de las personas son las instituciones voluntarias y las organizaciones de la sociedad civil; no se considera que las universidades que pueden desempeñar un papel vital en este tema estén en una de estas fuentes. Por otra parte, identifican que existe una diferencia significativa entre las actitudes de los estudiantes hacia el ambiente y el género a favor de las mujeres. Cuando se analiza el nivel de conocimiento de los candidatos a docentes de escuelas primarias sobre los conceptos básicos del medio ambiente, se considera que los estudiantes de tercer año tienen más éxito en todas las preguntas abordadas sobre todos los conceptos que los alumnos de primer año, lo cual se explica porque los estudiantes de tercer año tuvieron EA en segundo año. Por otro lado, el punto de actitud promedio de los estudiantes de tercer año que reciben EA es más alto que el de los estudiantes de primer año que no reciben EA, pero desde el punto de vista estadístico, la diferencia en su actitud hacia el medioambiente no es significativa. Al respecto, cabe la reflexión sobre los marcos conceptuales, metodológicos y éticos que guían las prácticas de EA en la institución educativa donde se llevó a cabo la investigación.

Escorcia-Gutiérrez (2012) investigó y caracterizó las actitudes acerca de los temas CTSA de 201 profesores en formación del primero y último año de la Licenciatura en Educación Primaria de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, en el mismo proceso reflexionó sobre las implicaciones de las actitudes de los profesores en su desempeño profesional. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario de opiniones sobre Ciencia,

Tecnología, Sociedad y Ambiente y una guía de entrevista semiestructurada. Los resultados mostraron que los profesores de ambos grupos tienen algunas actitudes adecuadas, aunque se evidencia poco dominio de los contenidos sobre CTSA. Por otro lado, se observó que los estudiantes del último año de formación no muestran creencias y actitudes superiores a los jóvenes de grado inferior a pesar de estar a punto de concluir su formación inicial, por tanto, se concluyó que los futuros profesores requieren una formación científico- ambiental adecuada para lograr concepciones informadas y actitudes apropiadas sobre la Ciencia y la Tecnología y su relación con la sociedad y el ambiente.

García-Ruiz y López-Pérez (2011) realizaron una investigación sobre las actitudes y los conocimientos ambientales de los profesores de educación básica y media superior, desarrollada con 27 profesores del Bachillerato Integral Comunitario Ayüüjk Polivalente, BICAP en Oaxaca, México. Los instrumentos utilizados fueron un cuestionario y una entrevista semiestructurada, en los cuestionarios se incluyeron los tres componentes de la actitud (afectivo, cognitivo y activo) a través de escalas tipo Likert, diferencial semántico y reactivos de opción forzada. En una segunda etapa de esta investigación, participaron como muestra dirigida 25 profesores de educación básica que cursaban el 1er año de la Maestría en Desarrollo Educativo de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Los instrumentos utilizados fueron un cuestionario y un guión semiestructurado. En los resultados emanados del estudio se encontró que los profesores de nivel medio superior tenían una actitud favorable hacia los temas relacionados con el ambiente, a pesar de ello, los profesores tenían deficiencias en cuanto a los conocimientos ambientales de su localidad y del país, estos mismos resultados se encontraron en el grupo profesores de educación básica. Esto demostró que los docentes encuestados ven al ambiente como la naturaleza que nos rodea, pero separado de ellos mismo, de igual manera sólo asocian los problemas ambientales a la naturaleza y no toman los aspectos sociales como parte de esta problemática.

2.3.2. Formación inicial de profesores y Educación Ambiental

A continuación, se presentan investigaciones llevadas a cabo en el contexto latinoamericano sobre la formación de maestros y la EA. Las primeras de ellas integran

propuestas de intervención para fortalecer a los futuros docentes en el campo de la EA. Posteriormente, se describen aquellas que buscan interpretar las ideas de los maestros en formación sobre el ambiente, la problemática ambiental y la EA, a través de la teoría de las representaciones sociales. Finalmente, se presenta una investigación que caracteriza los enfoques epistemológicos de la EA presentes en futuros docentes de educación básica.

Rivarosa y Perales (2006) dieron a conocer una estrategia metodológica para la EA en el campo de la educación formal centrada en la resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. La propuesta tuvo como participantes a estudiantes de educación primaria y a maestros en formación. La experiencia descrita con el segundo grupo se desarrolló en la Universidad de Granada con alumnos de la Diplomatura de Maestro de Educación Primaria para la asignatura de educación medioambiental, que, con carácter obligatorio, cursan en su tercer año. La metodología seguida con ellos parte de la realización de un pre-test, en el que se les sondea acerca de su percepción sobre la EA y sobre los problemas ambientales, así como sobre su implicación en actividades tendientes a su mejora. Los problemas propuestos para su abordaje fueron los siguientes: Consumo y medio ambiente: agua, energía, publicidad, hogar, etc.; contaminación atmosférica (incluyendo el cambio climático y la capa de ozono); agricultura, ganadería y pesca; incendios forestales y deforestación; turismo y medio ambiente; organizaciones ecologistas; ecología urbana: residuos urbanos, contaminación acústica, entre otros. En el proceso se identificaron algunas dificultades para los futuros maestros que tienen que ver con la estructuración de la resolución de los problemas que se les plantean, y con la concreción de las propuestas de actuación que permitan aminorar sus consecuencias. Sin embargo, Rivarosa y Perales (2006) defienden la idea que la resolución de los problemas ambientales, como enfoque metodológico para la EA, aparece como un sugerente modo de que los futuros maestros se aproximen, de un modo sistemático, al reconocimiento de los problemas, a su análisis global, a su vinculación con los agentes sociales, y a la posibilidad de actuar para su resolución. Ello les permite vivenciar la ambientalización del currículo escolar, además de apropiarse de herramientas cognitivas y estratégicas para su implementación en el aula.

Raviolo, Siracusa y Herbel (2000) emprendieron un estudio en el Instituto de Formación y Perfeccionamiento Docente Bariloche (Argentina), donde acuden interesados en obtener el título de profesores de educación primaria y profesores de educación infantil. El estudio tuvo como fin desarrollar actitudes hacia el cuidado de la energía en profesores en formación. La muestra considerada para el estudio se conformó por 52 estudiantes de las carreras de profesorado de nivel primario y de nivel inicial. Para evaluar las actitudes hacia el cuidado de la energía se utilizó el test SRAI (Science-Related Attitude Instrument). El SRAI evalúa actitudes en 6 áreas: temas ambientales, energía nuclear, conceptos de ciencia, conservación de la energía, mediciones y exploración espacial. En los resultados finales se observó que 32 estudiantes presentaron diferencias positivas entre los dos tests, 9 no mostraron cambios y 11 presentaron diferencias negativas. Sin embargo, cada uno de estos tres grupos presentó características particulares: los 32 estudiantes que cambiaron positivamente sus actitudes hacia el ahorro de la energía lo hicieron en una proporción más significativa que los 11 estudiantes que retrocedieron en las mismas. Por su parte, los alumnos que no mostraron cambios poseen puntajes altos en sus actitudes hacia el cuidado de la energía. A partir de la propuesta de enseñanza llevada a cabo, se obtuvo un cambio de actitud positivo estadísticamente significativo en futuros maestros hacia el ahorro de la energía. Sin embargo, algunos estudiantes se mostraron resistentes a mejorar su actitud, por lo cual los investigadores consideran necesario continuar con otras propuestas a tal fin. El estudio pone en evidencia que el proceso de cambio de actitud en las personas es un proceso lento, dado que se ponen en juego creencias, preferencias y conductas de los sujetos, y que el diseño de acciones efectivas para fomentar cambios en un ámbito educativo es una tarea compleja. Ante los datos cualitativos y cuantitativos se considera que ha habido una toma de conciencia, en los futuros maestros, de la problemática energética y se han desarrollado actitudes científicas como la actitud de ser críticos y escépticos, la actitud de búsqueda de respuestas y de participar y opinar con fundamento, las cuales se espera que pongan en práctica en su vida cotidiana y que difundan cuando ejerzan en las aulas.

Calixto-Flores y García-Ruiz (2016) llevaron a cabo una investigación bajo el paradigma interpretativo sobre las representaciones de jóvenes estudiantes de tres escuelas de educación Normal de la Cd. de México respecto a los problemas socio-ambientales. Las

tres instituciones donde se investigó fueron: i) la Benemérita Escuela Nacional de Maestras para Jardines de Niños (BENMAJN), ii) la Benemérita Escuela Nacional de Maestros (BENM) y la Escuela Normal Superior de México (ENSM). La información se recuperó a través de encuestas y entrevistas. Los principales problemas ambientales señalados por los estudiantes fueron: generación y acumulación de basura, escasez y contaminación del agua, falta de áreas verdes, tráfico y contaminación atmosférica. En las representaciones de los estudiantes no incorporan elementos sociales y económicos como pobreza, marginación social, inequidad o consumismo. Por otro lado, los estudiantes transfieren las responsabilidades ambientales a las autoridades, sin determinar estas responsabilidades y el potencial de las propias acciones. También se identifica que los jóvenes son receptivos a los mensajes de los medios masivos de comunicación respecto a la problemática ambiental, principalmente de la televisión, por lo que no han desarrollado una actitud crítica en cuanto a los problemas ambientales que identifican. Los investigadores concluyen que la Educación Ambiental de los futuros profesores de educación básica es restringida, y las experiencias que tienen al respecto son limitadas y que a pesar de que en la formación de docentes se reconoce la importancia de inclusión de la EA, en la práctica no sucede así.

Pérez, Porras y Guzmán (2013) realizaron una investigación cualitativa de tipo descriptivo-interpretativo, cuya intención fue reconocer las Representaciones Sociales (RS) de EA de los docentes en formación inicial pertenecientes a diferentes programas de licenciatura que se ofrecen en la sede principal de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia. Se realizaron observaciones directas, en salones, pasillos, edificios y zonas abiertas, se diseñó un cuestionario, mapas mentales, grupo focal y entrevista abierta. La mayoría de los grupos de estudiantes encuestados presentan diversas formas de representar el ambiente, entre las que se destacan: 1) ambiente como problema, 2) ambiente como recurso, 3) ambiente como naturaleza y 4) ambiente como medio de vida. Los resultados muestran que el 85% de las respuestas revelan la representación de ambiente como problema, al afirmar que los problemas a nivel local (la universidad) y global, corresponden a la poca comprensión acerca de cómo funciona el sistema natural, de las maneras en que los seres humanos han hecho uso de los recursos, de la utilización de ciertas tecnologías inapropiadas y de ciertas prácticas cotidianas. De la misma forma,

un 85% de las respuestas dadas por los estudiantes, corresponde al ambiente como recurso. Para los diferentes grupos, el ambiente se constituye como la base material para el sustento y desarrollo socioeconómico, así mismo, se considera como un recurso que se puede agotar por la forma en que se ha sometido. El 64% de las respuestas dadas por los estudiantes permiten evidenciar la representación de ambiente como naturaleza, en la que es poco clara la articulación del componente biofísico con los subsistemas social y cultural. El 50% de las respuestas dadas por los estudiantes permite evidenciar la representación de ambiente como medio de vida, referida esencialmente a los acontecimientos que tienen lugar en el campus universitario, asociado al deterioro de las instalaciones y al inadecuado manejo de residuos sólidos que afectan la convivencia. En las respuestas sobre EA se destacan expresiones que permiten delimitar el objeto de representación y advertir diferencias al predominar las RS moral/ética y globalizadora, en forma intermedia la RS integral, naturalista/conservacionista y resolutive y en menor proporción la RS crítico-social.

Rodríguez y Tamayo (2011) realizaron una investigación que tuvo como propósito la caracterización de los enfoques epistemológicos de la educación ambiental presentes en treinta estudiantes de diferentes semestres del programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Tolima, Colombia. La investigación presentó un diseño metodológico mixto en el que se utilizaron estrategias metodológicas cuantitativas y cualitativas: se usó un cuestionario con opciones de respuesta con una escala valorativa y un apartado para la justificación escrita de su elección. El instrumento utilizado para identificar los enfoques epistemológicos de la EA en los estudiantes permitió identificar que el enfoque conservacionista es el que tiene mayor representación en los estudiantes (93,3%) en relación con los demás enfoques, le siguen los enfoques resolutive (66,6%), el humanista (63,3%) y el sostenible/sustentable (53,3%). Los que obtuvieron los menores promedios son los enfoques, naturalista (46,6%), sistémico científico (40%) y el crítico social (36,6%). Con base en los resultados, los investigadores opinan que es necesario revisar los contenidos curriculares de las asignaturas del componente ambiental del programa, ya que pone una gran limitante a los estudiantes debido a que da a entender que su proceso de formación está encaminado a corrientes tradicionalistas de la EA, lo cual

provoca serias implicaciones en el campo educativo, debido a que la mayoría de la población implicada en este estudio está en los semestres superiores donde tienen contacto directo con niños y jóvenes de las instituciones educativas a las cuales se les está transmitiendo concepciones poco actualizadas sobre la EA.

Las investigaciones presentadas sobre el PC muestran la importancia de desarrollar habilidades cognitivas y afectivas (disposiciones) del pensamiento en estudiantes de todos los niveles. Los resultados de las investigaciones evidencian cambios positivos en las personas involucradas en las propuestas de intervención, como lo fue contar con herramientas para analizar y evaluar el ambiente en el que se vive para lograr una mejor comprensión del mismo, y con ello alcanzar mayor autonomía intelectual frente a los procesos socioculturales. Al tomarse como antecedentes las investigaciones descritas, la investigación que nos ocupa buscó logros similares con profesores en formación, para contribuir en su trayecto para ser mejores profesionistas, profesores más seguros frente al contexto general actual, que tomen decisiones informadas en la complejidad de la labor educativa y de un mundo dinámico en constante cambio.

Por otro lado, las investigaciones sobre EA en la formación de maestros muestran a través de sus diagnósticos, que los futuros docentes tienen concepciones poco actualizadas sobre la EA, y una mirada reduccionista sobre el ambiente y los problemas ambientales. En este sentido, las investigaciones demuestran la pertinencia de realizar propuestas de intervención que mejoren la formación de los futuros docentes en el campo de la EA. Con la intención de sumarse a los esfuerzos para mejorar las prácticas educativas en EA se consideró oportuno desarrollar el pensamiento crítico frente a la problemática socio-ambiental en estudiantes normalistas, debido a los cambios favorables que se generan al desarrollar dicho pensamiento, posibilitándose la formación de maestros más analíticos, informados, reflexivos y críticos.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1. Participantes y marco contextual

En el desarrollo de la investigación participaron estudiantes de dos países latinoamericanos: México y Colombia. Se inicia con la descripción del grupo de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla de México, posteriormente se presentará la información acerca de los participantes de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori de Bogotá, Colombia.

3.1.1. Muestra de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla (México)

Los jóvenes que participaron en la investigación son estudiantes del segundo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla (ENUFC). La muestra estuvo integrada por 20 estudiantes, de los cuales el 70% son mujeres y el 30% son hombres, sus edades oscilan entre los 18 y 22 años de edad. Son jóvenes que provienen de la mayoría de los municipios del estado de Morelos, el tiempo de traslado de sus domicilios a la escuela en transporte público va de 30 a 90 minutos, quienes son originarios de los municipios más apartados optan por rentar en las cercanías de la escuela. Socioeconómicamente pertenecen en su mayoría a la clase social media baja.

La Escuela Normal comenzó como una escuela por cooperación que respondía al nombre de “Escuela Normal Particular Ma. Elena Chánez”, en el año de 1975 se logró su federalización después de un movimiento estudiantil y le fue asignado el nombre de Escuela Normal Urbana Federal Cuautla (ENUFC). La misión por la que se define la escuela es Ser una comunidad normalista, pública de nivel superior que forma docentes con un desarrollo integral, humanista, con compromiso social, respeto y aprecio a la dignidad humana, capaces de responder a la transformación social, cultural, científica, tecnológica, económica, política y ambiental que requiere el estado (ENUFC, 2017). Su visión es Ser una institución de vanguardia en la formación de profesionales de la educación, que produzca y difunda conocimiento pedagógico con el compromiso de formar docentes de alta calidad, en lo teórico, metodológico y tecnológico; con un pensamiento crítico y creativo para ejercer con responsabilidad y ética su labor e impactar

de manera exitosa en la educación pública del estado de Morelos e incida en el desarrollo humano, cultural, social y económico de México mediante proyectos transformadores, sustentables e innovadores (ENUFC, 2017).

La ENUFC pertenece al subsistema de Educación Normal dependiendo orgánicamente de la Dirección de Educación Media y Normal del Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos, su labor es formar docentes en las Licenciaturas de Educación Preescolar, Primaria y Educación Especial. La Escuela Normal se encuentra localizada en la avenida Normal de maestros núm. 1 en la colonia Gabriel Tepepa, en el municipio de Cuautla, Morelos, atiende una población estudiantil de 406 alumnos, de los cuales 197 se encuentran cursando la Licenciatura en Educación Primaria.

La escuela se encuentra en la ampliación de una de las colonias más antiguas de Cuautla, cuenta con los servicios públicos básicos (agua, luz, drenaje), sin embargo, cerca de ella no hay establecimientos comerciales, como papelerías o centros de fotocopiado, que resultan necesarios para los estudiantes. Por otro lado, las calles que comunican a la escuela con el centro del municipio se encuentran en mal estado, además de ser una zona que se ha caracterizado por la inseguridad, por lo que no es frecuente ver a los estudiantes realizar actividades en los alrededores del centro educativo. Por otro lado, los espacios con que cuenta la escuela para que los alumnos fortalezcan sus aprendizajes son la biblioteca escolar y el aula de cómputo, cuyos acervo y recursos tecnológicos resultan insuficientes para atender las necesidades de los estudiantes.

3.1.2. Breve historia de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla

Al término de los años 70, se empieza a vivir en el terreno educativo mexicano una apresurada expansión conocida como masificación educativa. La teoría del capital humano y el marxismo como enfoques teóricos, asistieron al proceso de modernización de las instituciones de educación superior del país en los años ochenta; como muestra de ello es una de las reformas a la educación Normal que transformó la formación de maestros. La reforma de 1984 elevó la Normal Básica al nivel de Licenciatura, estableciendo el bachillerato como requisito para ingresar a las escuelas normales. El

análisis de la práctica reflexiva se convirtió en una de las tendencias predominantes en la formación de profesores (Navarrete- Cázales, 2015).

Años más tarde, en 1991, el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), esbozó la instauración de un modelo común para que las Escuelas Normales se integraran mediante un tronco de formación básico, pero que de manera paralela ofrecieran opciones diferenciadas y específicas para la formación de los docentes en formación de educación básica. La intención era suprimir la dispersión enciclopédica que estaba presente en los planes de estudio y orientar la formación inicial hacia el desarrollo de competencias intelectuales para el aprendizaje continuo e independiente. La propuesta del SNTE, fue incorporada al Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica de 1992. Este Acuerdo tuvo como propósito garantizar la construcción de un sistema de alta calidad que sería el mayor sustento de un México soberano, próspero y justo, teniendo como objetivos principales: soberanía, libertad y democracia; comprometer recursos para el sector educativo; alcanzar la excelencia magisterial; reformular los contenidos de la enseñanza; y la ejecución del nuevo federalismo educativo. A partir de ese momento, los gobiernos estatales se hicieron cargo de la dirección de los centros educativos que el gobierno federal tenía antes a su cargo (Navarrete-Cázales, 2015).

Navarrete-Cázales (2015) explica que la historia de las Escuelas Normales, no es estática ni definitiva ya que existe una realidad socio-histórica y política que forma parte de su constitución y transformación, en la cual los programas institucionales para formar profesores cobran sentido. Sin exceptuar de esa descripción la historia de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla (ENUFC) ha transcurrido en esos vaivenes de cambios sociales y políticos. En 1963 la ENUFC inició siendo la escuela normal particular Ma. Elena Chánez. De acuerdo con relatos compilados por Caballero-Serrano (2009) durante el funcionamiento de la escuela “Chánez”, como era conocida, se presentaron diferentes anomalías ligadas a la corrupción, lo que motivó en el año de 1975 a estudiantes y a sus familiares a iniciar un movimiento para solicitar a las autoridades educativas que la escuela dejara de ser particular para transformarse en una escuela federal. “Durante este movimiento los estudiantes se apoderaron de las instalaciones a manera de protesta por

el alto costo de los estudios y exigieron una auténtica educación al servicio del pueblo” (Caballero-Serrano, 2009: 4).

Estudiantes de dos escuelas de nivel medio superior del estado, Preparatoria Cuautla, y Centro de Estudios Agropecuarios número 30 de Temoac, así como docentes en formación de la Normal Rural “Emiliano Zapata” de Amilcingo, Morelos se unieron al movimiento en apoyo a los estudiantes de la Escuela Normal Particular “Ma. Elena Chánez”.

El 7 de abril de 1975 los estudiantes se declararon en huelga en la búsqueda a la solución de sus demandas, para el 22 del mismo año la Dirección General de Educación Normal determinó la solución del problema al establecer ciertos “acuerdos” que mantuvieron la inquietud de los jóvenes normalistas, debido a que se determinó que no hubiera nuevo ingreso para el curso 1975-1976 y no se resolvió la construcción de las instalaciones de la escuela. Por este motivo las movilizaciones estudiantiles y sociales continuaron hasta el 10 de marzo de 1977, fecha en que la Dirección General de Normales determinó convertir a la escuela en Normal Federal Experimental, con esta acción, se pretendió asegurar el tránsito de la institución de privada a pública (Caballero-Serrano, 2009: 5).

De acuerdo con Caballero-Serrano (2009) el 2 de abril de 1977 la Asamblea de Ejidatarios de la Colonia Gabriel Tepepa cedió el terreno para la construcción del edificio en el que funciona la actualmente llamada Escuela Normal Urbana Federal Cuautla. La construcción se inició el 6 de mayo de 1980. Esta transición trajo consigo dificultades para el desempeño de las labores docentes, como lo era el desplazarse a dos espacios distintos, en los cuales estaba distribuida la población estudiantil, atender grupos numerosos y contar con condiciones pedagógicas inapropiadas. Las actividades académicas iniciaron en el nuevo edificio a partir del 1º de septiembre de 1980.

Una vez emprendidas las actividades académicas en las nuevas instalaciones, los alumnos de la escuela normal constituidos en Consejo Estudiantil continuaron con distintos “paros” para gestionar ante la Dirección General de Educación Normal la construcción restante del edificio, la dotación de material didáctico, los libros para la biblioteca e incluso la destitución de directivos por no desempeñar, según ellos, debidamente sus labores (Caballero-Serrano, 2009: 8). A partir de este momento, el

Consejo Estudiantil tuvo una participación muy profunda en las decisiones sobre el funcionamiento de la Escuela Normal, entre ellas la selección de los profesores que impartirían clases en la institución.

Esta situación demuestra que la oposición a la autoridad y a los profesores estaba implícita en el proceso de formación y práctica docente, es decir, incidía en el quehacer docente de los profesores, en las relaciones sociales, en las formas de negociación pedagógica y el tipo de formación académica (Caballero-Serrano, 2009: 9). En los últimos años la ENUFC ha sido protagonista de otros movimientos estudiantiles, entre los que destaca el ocurrido en el año 2005, que logró la incorporación de la Licenciatura en Educación Especial como una opción más de formación que la escuela ofrece.

La historia de la ENUFC está marcada por eventos que demuestran una formación de estudiantes que aspira a mejorar las condiciones educativas que se gestan en la escuela normal, generación tras generación, organizados en comunidad, los futuros profesores han hecho valer el cumplimiento de sus derechos a través de movimientos sociales y fuerza estudiantil que los ha llevado a lograr instaurar y mantener la única escuela normal urbana federal del estado de Morelos.

3.1.3. Muestra de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (Colombia)

Las Escuelas Normales Superiores (ENS) de Colombia fundadas en 1821 por autorización del General Francisco de Paula Santander, han sido instituciones de relevancia nacional y regional debido a que forman maestros para la educación preescolar y básica primaria, además de ser garantes en la preservación y fortalecimiento de una cultura pedagógica en función de las necesidades del país. Actualmente Colombia cuenta con 137 ENS, con igual número de programas de formación complementaria en metodología presencial, autorizados por el Ministerio de Educación Nacional para ser ofertados. El parágrafo del artículo 112 de la Ley 115 de 1994, establece:

Las escuelas normales debidamente reestructuradas y aprobadas, están autorizadas para formar educadores en el nivel de preescolar y en el ciclo de educación básica. Éstas operarán como unidades de apoyo académico para la

formación inicial de docentes y, mediante convenio celebrado con instituciones de educación superior, podrán ofrecer formación complementaria que conduzca al otorgamiento del título de normalista superior (1994: 24).

El grupo de jóvenes que participó en el proyecto de investigación, fueron estudiantes del segundo semestre del Programa de Formación Complementaria de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (ENSDMM) de Bogotá, Colombia. La intención de solicitar su participación fue aplicar la propuesta de intervención con una muestra de estudiantes extranjeros a modo de pilotaje. El grupo se integró en un inicio por 20 jóvenes a quienes se les aplicó el pre-test de habilidades de pensamiento crítico, 2 hombres y 18 mujeres. Debido a las actividades académicas de la ENSDMM no pudieron continuar en el proceso la mayoría de los estudiantes, por lo que la muestra con quien se aplicó el pilotaje de la propuesta estuvo conformada por 14 mujeres de entre 17 y 20 años de edad. Las estudiantes provienen de las distintas localidades de Bogotá y corresponden a los estratos sociales 1 y 2, donde el abastecimiento de los recursos básicos es limitado.

La ENSDMM cuenta con dos sedes situadas en la localidad Antonio Nariño de Bogotá, Colombia: la Sede A ubicada en la Calle 14 sur 14-20 Restrepo y la Sede B ubicada en la Calle 10 sur 13-27 Ciudad Berna. Tiene una población de 3289 estudiantes: distribuidos de la siguiente forma: Preescolar: 433, Primaria: 1241, Secundaria: 1061, Media: 425 y en el Programa de Formación Complementaria: 125. La propuesta de intervención tuvo lugar en la sede A.

La ENSDMM es una institución educativa fundada en 1951, regida por la constitución política nacional de 1991, la Ley 115 de 1994 y demás decretos reglamentarios. Es la única institución educativa del sector oficial en Bogotá, acreditada por el Ministerio de Educación Nacional para formar docentes para el nivel de educación preescolar y para el ciclo de educación básica primaria según decreto 3012 de 1997. Ofrece los niveles de preescolar, básica primaria y secundaria, el nivel de educación media académica con profundización en el campo de la educación y el programa de formación complementaria con una duración de cuatro semestres académicos para otorgar el título de Normalista Superior.

La misión de la ENSDMM, desde el enfoque de la problematización de la enseñanza, está comprometida con la formación socio-crítica e investigativa de maestros para la infancia, capaces de contribuir consciente, responsable y creativamente en la transformación del entorno. Su visión, desde la conformación de comunidades académicas con proyección local y nacional, se consolidará en el quinquenio 2017 – 2022 como referente en la formación inicial de maestros para la infancia en contextos diversos.

2.2.6.2. Plan de Estudios de Formación Complementaria de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori

La Escuela Normal Montessori asume cuatro conceptos que definen la formación de Maestros y que operan como ejes misionales en torno a los cuales se moviliza e integra su institucionalidad y su vida comunitaria: *investigación, pedagogía, estética y ética*. “Sin embargo, en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la escuela normal el campo ambiental no se reconoce como un eje misional de la institución, sino que es considerado como una ‘acción pedagógica especial’, orientada a la ‘formación ambiental’ de los estudiantes” (Manosalva, 2015: 105).

La Normal está organizada curricularmente en dos campos: Ciencia y sociedad y Arte, educación y cultura. El campo de Ciencia y sociedad comprende los saberes, conceptos disciplinares y competencias relacionadas con el pensar, conocer y aprender en torno a la pedagogía, la didáctica, la investigación y el pensamiento social y científico que requiere el maestro en formación. El campo de arte, comunicación y cultura comprende los saberes, conceptos disciplinares y competencias relacionadas con el pensar, conocer y aprender en torno a los diferentes lenguajes, entendidos como formas de construcción, comunicación, representación y recreación de la realidad a través de la lengua, los lenguajes estéticos, corporales y del movimiento y de las tecnologías de la información y la comunicación (PEI - ENSDMM, 2010).

El propósito del plan de estudios del ciclo de formación complementaria se describe de la siguiente forma: Contribuir a la formación de maestros-maestras que integren de manera crítica, reflexiva y ética en su ser personal y profesional un saber estético, pedagógico e investigativo, capaz de generar procesos de transformación de problemáticas educativas de la infancia en diferentes áreas de crecimiento.

PLAN DE ESTUDIOS DE FORMACION COMPLEMENTARIA DE LA ENSDMM					
	BACHILLERES ACADEMICOS EN CUALQUIER MODALIDAD (1 semestre)	FUNDAMENTACIÓN 1 año – (2 semestres)		INVESTIGACIÓN 2 año – (2 semestres)	
SEMESTRES	PROPEDEUTICO	I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE
CIENCIA Y SOCIEDAD	<p>Infancia</p> <p>Seminario de investigación e intervención pedagógica.</p> <p>Saber Pedagógico</p> <p>Contextos pedagógicos</p>	<p>Educación, pedagogía e infancia I</p> <p>Seminario de investigación y práctica e intervención pedagógica I.</p> <p>Desarrollo del pensamiento en ciencias sociales.</p> <p>Ciudad Aula Urbana</p>	<p>Educación, pedagogía e infancia II</p> <p>Seminario de investigación y práctica e intervención pedagógica II.</p> <p>Formación de conceptos matemáticos I</p> <p>Desarrollo del pensamiento en ciencias naturales</p> <p>Familia y Cultura Ciudadana</p>	<p>Infancia II</p> <p>Construcción crítica de la investigación y práctica e intervención pedagógica III.</p> <p>Enfoques pedagógicos y curriculares</p> <p>Ciudad Región Interculturalidad</p>	<p>Construcción crítica de la investigación y práctica e intervención pedagógica IV.</p> <p>Criterio Moral en el niño.</p> <p>Evaluación y aprendizaje</p> <p>Política educativa y cultura institucional</p> <p>Educación y Globalización.</p>
ARTE, COMUNICACIÓN Y CULTURA	<p>Seminario de arte y taller creativo</p> <p>Pedagogía de la educación artística</p> <p>Lectura y escritura críticas</p> <p>Inglés</p> <p>Informática</p>	<p>Seminario de arte y taller creativo D-M</p> <p>Arte y juego en preescolar</p> <p>Lenguaje e identidad cultural I</p> <p>Lectura y escritura críticas</p> <p>Inglés I</p> <p>TICS I</p>	<p>Seminario de arte y taller creativo T-L</p> <p>Arte y juego en primaria</p> <p>Lenguaje e identidad cultural II</p> <p>Lectura y escritura críticas</p> <p>Inglés II</p> <p>TICS II</p>	<p>Seminario de arte y taller creativo P-V</p> <p>Pedagogía de la expresión I</p> <p>Argumentación y escritura del proceso de investigación I</p> <p>Inglés III</p> <p>TIC III</p>	<p>Cuerpo y movimiento.</p> <p>Pedagogía de la expresión II</p> <p>Proyecto de investigación.</p> <p>English Language Teaching Pedagogy</p>
POBLACIÓN PRÁCTICA	Primera infancia y ciclo 2	Primera infancia educación rural	Ciclo dos e infancia con NEE	Población seleccionada según proyecto de investigación	

En el marco de la Constitución Política de Colombia de 1991 y de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), se enuncia que los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) deben incorporar, de manera transversal, a las dinámicas curriculares los problemas ambientales relacionados con los diagnósticos de sus contextos particulares. Para lo cual, realizarán “proyectos concretos, que permitan a los niños, niñas y adolescentes, el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, para la toma de decisiones éticas y responsables, frente al manejo sostenible del ambiente” (Ley 1549, julio 5 de 2012).

El PRAE de la ENSDMM comenzó a trabajarse desde el 2006, su fin principal ha sido la restauración ecológica del entorno de la Normal, a través del mejoramiento de las condiciones ambientales en la ronda del río Fucha y en la reducción de residuos sólidos mediante acciones de clasificación de residuos. Además se han implementado estrategias pedagógicas como talleres, el huerto escolar y convocatoria a diálogos de saber con “habitantes ciudadanos de calle” y las instituciones gubernamentales locales, con el propósito incidir en un cambio de actitud de los actores implicados y dar un manejo integral al ambiente (Manosalva, 2015). En el ciclo de formación complementaria los temas socio- ambientales son estudiados durante el segundo semestre en el seminario denominado Desarrollo del Pensamiento en Ciencias Naturales y algunos estudiantes logran profundizar en las problemáticas ambientales a través de sus proyectos de investigación que se inscriben en la línea Ciudad, Ciudadanía y Territorio.

3.2 Fundamentación de la propuesta didáctica

Las primeras discusiones a escala global sobre la problemática ambiental generada por el mundo industrializado tuvieron lugar en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en el año 1972, momento en donde la EA surge como un campo emergente para tratar de contrarrestar estos problemas. A partir de entonces la comunidad de educadores ambientales se enriqueció con profesionales formados en diferentes campos disciplinarios.

La diversidad de perfiles académicos de los educadores ambientales ha generado una serie de debates acerca del proceso formativo propicio para implementar una EA orientada a la comprensión de los problemas ambientales y a la capacitación para la acción. La fuerte presencia institucional de la UNESCO en el diseño y construcción de propuestas curriculares en EA deja ver un enfoque tecnológico centrado en la aplicación de métodos y contenidos conducentes al logro de objetivos conductuales programados. En estas propuestas se expresa un distanciamiento entre los expertos dedicados a la planificación y aquellos encargados de implementarlas (García-Díaz, 2004: 18).

Al situarse la EA dentro del curriculum de formación de profesores, las prácticas educativas presentes en los centros donde se instruye a los futuros docentes responden al enfoque tecnológico sugerido institucionalmente. Empero, los resultados de estas prácticas han generado posturas alternas que sugieren, de acuerdo con García- Díaz (2004) “el diseño de propuestas formativas donde exista una continua interacción teoría-práctica para propiciar la formación de docentes reflexivos, indagadores de su propia labor y *promotores de un cambio socio-ambiental*” (p. 19) (las cursivas son mías).

En el campo de la EA es imprescindible afianzar en los futuros profesores de educación primaria una formación conducente a la comprensión de la naturaleza de problemas ambientales; valorar cuál podría ser la mejor solución a un problema específico y movilizarse en su solución, para posteriormente, aprovechar el aprendizaje adquirido en la solución de problemas ulteriores (García- Díaz, 2004: 26). Asimismo formen a los alumnos con quienes tendrán oportunidad de contribuir en su educación a lo largo de su desempeño docente.

No obstante, las entrevistas realizadas y la aplicación de un test de habilidades de pensamiento crítico hacia problemas socio- ambientales en estudiantes normalistas, muestran que los docentes en formación no cuentan con la capacitación suficiente para el desempeño descrito.

De lo anterior, se desprende el interés por llevar a cabo una intervención pedagógica en la formación de docentes para promover un cambio en la comprensión de las causas de la problemática ambiental e incentivar una actuación en consecuencia. Liston y Zeichner (1993) exponen y discuten cuatro tradiciones de formación del profesorado, dentro de las

cuales se puede ubicar la propuesta formativa característica de la EA descrita anteriormente y aquella que se plantea como alternativa. Las tradiciones son las siguientes: *tradición académica*, *tradición de la eficacia social*, *tradición desarrollista* y *tradición reconstruccionista social*.

Por otro lado, Serrano (1998) realiza una clasificación más detallada al presentar cuatro tendencias en la formación de docentes en México, retoma las ideas de Liston y Zeichner (1993) y reúne los aportes tanto de Pérez Gómez (1992) como los de Ferry (1991) e incorpora una valoración a cada vertiente. Como Serrano (1998) lo especifica, la contextualización que hace de las categorías responde a la forma de organización legitimada en la teoría de los intereses presentada por Habermas (1984, citado por Serrano, 1998): *interés por el saber académico*, *interés por lo técnico*, *interés por la compenetración del docente en su actividad profesional* e *interés por la crítica emancipatoria*.

De acuerdo con las categorizaciones expuestas, una propuesta de intervención en la formación de docentes orientada a la comprensión de los problemas socio-ambientales se inscribe en *la tradición desarrollista* consensuada por Liston y Zeichner (1993) y en la del *Interés por la compenetración del docente en su actividad profesional*, en el marco de la clasificación elaborada por Serrano (1998).

La *tradición desarrollista* tiene como característica principal considerar el orden natural de la evolución del alumnado como base para determinar lo que ha de enseñársele (Liston y Zeichner, 1993, p. 46), se sustenta en los aportes de la psicología del desarrollo, disciplina coadyuvante a la labor del profesor en su esfuerzo por engarzarse de una forma más consistente en la práctica educativa (Serrano, 1998: 34). La idea descrita nos remite a pensar en la formación de profesores con empatía intelectual, capaces de reconocer la necesidad de ponerse a sí mismos imaginativamente en el lugar de otros para comprenderlos genuinamente; la empatía intelectual es uno de los rasgos que Paul (1990) menciona como elemental sustancial de un pensador crítico.

Por otro lado, la tendencia *Interés por la compenetración del docente en su actividad profesional* expuesta por Serrano (1998), reúne diversas reflexiones que colocan al docente como agente activo, algunas se centran en lo psicológico, otras tratan de

complejizar la reflexión sobre lo educativo. La perspectiva centrada en la reflexión sobre lo educativo plantea al docente como sujeto que reflexiona sobre sí mismo y discute lo que pone en juego en la empresa educativa, con la intención de aprender de cada situación en la que participa (1998: 35).

Pérez Gómez (citado por Serrano, 1998) define esta vertiente como la *perspectiva práctica*,

Supone a la enseñanza como una actividad compleja, llena de incertidumbres, y que las opciones en su resolución son éticas y políticas. A partir de este ángulo se pone el acento en la intervención, resaltando lo singular de los procesos y la vida cambiante del aula. (1998: 35)

En este sentido, la formación de profesores en EA tendría que permitir la reflexión sobre sí mismos, acerca de los sentidos y significados de los aspectos educativos a ser estudiados y revalorar su papel en el ejercicio de la docencia, con la intención de lograr una percepción sobre la responsabilidad que tiene como docente en su propio desarrollo y como profesional educativo, “cuya tarea le exige interpretar y tomar decisiones, con compromiso social y ético respecto a los problemas complejos y alternativas posibles de su quehacer educativo frente a los cambios vertiginosos del contexto histórico en el que nos encontramos” (Terrón, 2013: 139).

Un profesor que reflexiona sobre sí mismo se dinamiza hacia su constitución como un pensador crítico que cuestiona las causas de las ideas que surgen en él mismo y en el contexto donde se encuentra inmerso. Esta habilidad permite la liberación de la rigidez intelectual para lograr la libertad requerida en la toma de decisiones sobre alternativas y acciones a ser adoptadas en la complejidad de la labor educativa. El análisis y evaluación del propio pensamiento con el propósito de mejorarlo es una cualidad a ser desarrollada por todo pensador crítico (Paul y Elder, 2005).

Por tanto, lograr el pensamiento reflexivo sobre sí mismos y sobre lo educativo durante el proceso formativo de profesores en EA coadyuva a la reconstrucción de sujetos reflexivos y críticos en el logro de reconocerse como futuros docentes y como ciudadanos del mundo, para que identifiquen y estimen de una forma consciente los valores

involucrados en el tipo de relación que establecen con la naturaleza, consigo mismos y con la sociedad, transformándolos y llevándolos a otros ámbitos de su vida (Terrón, 2013).

El individuo cuando reflexiona es otro y otros los derroteros que le llevan a reiniciar el camino, dado que el hombre es acción que no cesa de desarrollarse en tanto ser social. Los productos de la reflexión son nuevas certezas en donde se ha ganado conexión con diversos procesos y hay ampliación de la experiencia, hay apoderamiento de sentidos y ampliación de significados. (Serrano, 2009: 71)

Transformar los procesos formativos reduccionistas, homogeneizadores, tecnocráticos, a través de procesos reflexivos, críticos e integrales que permitan discernir y cambiar las experiencias a partir de las cuales las personas nos vinculamos con formas de comportamiento mercantilistas, producido por la globalización económica, motivo de la disminución en la calidad de vida humana en sectores importantes de la población, por experiencias fundamentadas en el conocimiento, la responsabilidad, la colaboración, el respeto a la diversidad, la justicia social hacen posible una convivencia armónica y ambiental (Terrón, 2013).

El desarrollo del pensamiento reflexivo y del pensamiento crítico en la formación docente puede representar una oportunidad para hacer un examen riguroso de las conductas asumidas y la relación existente entre éstas y los elementos formativos de los que somos poseedores, de esta forma ayuda a los futuros profesores en la constitución de su identidad, y a repensar su formación y responsabilidad como docente, para conformarse como un agente consciente y comprometido con su profesión e incrementar su autonomía en la toma de decisiones educativas.

El profesor debe responsabilizarse en la comprensión de la importancia y relevancia social de su papel como formador de generaciones inmersas en un contexto globalizante y en continuo avance. Enfrentar los cambios globales requiere sujetos con un pensamiento reflexivo y crítico respecto a estos cambios y hacia los nuevos patrones de vida que se hacen presentes; tener claro que para lograr una transformación se debe actuar para favorecer la transición de aquello que daña las relaciones planetarias (Terrón, 2013).

La formación de profesores debe apuntar hacia la construcción de mundos posibles, en la plausibilidad de reencontrarse y encontrarse con los otros a través de relaciones justas y respetuosas, en palabras de Terrón:

Un proceso de formación en EA demanda posibilidades que permitan orientar y reflexionar a quienes se forman, sobre la importancia de forjarse un camino para encontrarse y reinventarse impulsando un proyecto de vida en una dimensión distinta y deseada, a delinear y actuar sobre los caminos posibles para lograrlo; una orientación a su vida que estaría acompañada de un sentido personal, integrado a un compromiso social y político de relaciones de convivencia solidarias, dignas y respetuosas. (2013:145)

El pensamiento reflexivo trae consigo rasgos morales como la responsabilidad, retomo este término en el sentido expuesto por Serrano “responsabilidad, implica tener en la mira al otro en la consumación de nuestras acciones, porque el Otro importa (el alumno, el compañero, la sociedad, los padres, el proyecto escolar)” (2009: 73). De igual forma, Ennis (1996) expone como una cualidad de un pensador crítico el cuidar de la dignidad y el valor de cada persona, esto incluye la disposición a estar preocupado por el bienestar de los demás. Por tanto, lograr este tipo de pensamientos es una posibilidad para la construcción de un sujeto que se cuida a sí mismo y cuida a los demás, apoyado en criterios de responsabilidad, justicia y equidad.

El proceso de formación de docentes ha de contemplar la constitución del ser del profesor, de su identidad, a través del diálogo reflexionado consigo mismo acerca de su relación e interacción con los otros, con su entorno y la internalización de la cosmovisión de su cultura, o de una mezcla de culturas (Terrón, 2013: 154). En el logro de ese proceso es prudente identificar y sopesar la influencia de elementos culturales, sociales, naturales, políticos, económicos, científicos y educativos que incidieron en la formación de nuestros esquemas de simbolización para lograr una comprensión de nosotros mismos, de nuestra profesión y del mundo, con la intención de reconstruirnos en la búsqueda de actuaciones responsables, éticas y justas hacia nuestros contemporáneos y hacia el ambiente.

3.3 Diseño de la propuesta

La propuesta de intervención diseñada se encuentra conformada por secuencias didácticas, cuyo propósito es desarrollar distintas habilidades de pensamiento crítico, principalmente aquellas que están relacionadas con el componente afectivo (disposiciones), con la intención de orientar un cambio de actitud hacia problemas socio-ambientales en los estudiantes normalistas.

Se recupera la postura del pensamiento crítico desde la propuesta de Ennis (2011), quien lo considera como razonable y reflexivo, como aquel donde se evalúan las circunstancias para decidir qué creer o qué hacer, acciones en las cuales se es ayudado por un conjunto de habilidades y disposiciones de pensamiento crítico. Para Ennis (1996) el pensador crítico se preocupa por justificar sus creencias y sus decisiones, asume una posición honesta y cuida de la dignidad y el valor de cada persona.

Con base en lo anterior, se construye el supuesto acerca de posibilitar un cambio en las prácticas educativas en EA. A partir del desarrollo de habilidades y disposiciones del pensamiento crítico se puede generar en los docentes en formación la necesidad de involucrarse de una manera más integral con el ambiente, cuestionar la realidad, pensar de otra forma los problemas ambientales, así como las relaciones existentes entre éstos y los actos humanos.

Las ideas sustanciales que subyacen en la propuesta de intervención están basadas principalmente en el paradigma del practicante reflexivo y se complementan con los fundamentos del paradigma constructivista de Jean Piaget, con el paradigma sociocultural de L.S. Vigotsky y con la Teoría del Aprendizaje Significativo de David P. Ausubel.

En el paradigma del practicante reflexivo el maestro se convierte en un profesional reflexivo capaz de analizar sus propias prácticas, de resolver problemas y de diseñar estrategias; la formación integra teoría y práctica para que el maestro construya las capacidades necesarias de metacognición, análisis y reorganización de sus prácticas educativas. En este sentido, el maestro en formación además de considerar los conocimientos básicos que han sido probados, los actualiza periódicamente y pone a prueba otros enfoques con el fin de mejorar la eficacia de su práctica. De esta forma los

profesores en formación van constituyéndose un saber de la experiencia en evolución (Paquay y Wagner, 2005; Altet, 2005).

De esta forma, la perspectiva centrada en la reflexión sobre lo educativo plantea al docente como sujeto que reflexiona sobre sí mismo y discute lo que pone en juego en la labor educativa, con la intención de aprender de cada situación en la que participa (Serrano, 1998: 35). Lograr el pensamiento reflexivo sobre sí mismos y sobre lo educativo durante el proceso formativo de profesores en EA coadyuva a la reconstrucción de sujetos reflexivos y críticos en el logro de reconocerse como futuros docentes y como ciudadanos del mundo, para que identifiquen y estimen de una forma consciente los valores involucrados en el tipo de relación que establecen con la naturaleza, consigo mismos y con la sociedad, transformándolos y llevándolos a otros ámbitos de su vida (Terrón, 2013).

Por otro lado, la tradición constructivista defiende que el conocimiento no se debe presentar como algo terminado para ser impuesto, éste es “relativo y en continua evolución” (García- Díaz, 2004, p. 94), se debe ofrecer a los estudiantes la oportunidad de colocarse en una posición de incertidumbre en la búsqueda de la génesis de dicho conocimiento y cómo se ha validado en los distintos momentos históricos. Siguiendo la perspectiva constructivista, se reconoce el protagonismo del estudiante como un sujeto activo en el aprendizaje. El estudiante construye los significados del mundo al mismo tiempo que lo va creando, de acuerdo con Fournier (citado por García-Díaz, 2004:104) “cuando intentamos comprender el mundo lo estamos inventando en el momento en que se reorganizan las ideas y se construye un nuevo conocimiento”.

En el constructivismo psicogenético, propuesto por Jean Piaget se otorga al sujeto cognoscente un papel activo en el proceso del conocimiento. Se acepta la indisolubilidad del sujeto y el objeto en el proceso de conocimiento, ambos se encuentran entrelazados, en tanto que el sujeto al actuar sobre el objeto, lo transforma y a la vez se estructura a sí mismo construyendo sus propios marcos y estructuras interpretativos (Castorina citado por Hernández, 1998). En este sentido, se puede hablar de una interacción recíproca entre el sujeto y el objeto, donde el sujeto se va creando representaciones cada vez más acabadas del objeto, al mismo tiempo, el objeto se aleja más del sujeto, volviéndose más

complejo y planteando nuevas problemáticas al sujeto. La reconstrucción del sujeto, se hace a partir de un reacomodo de sus estructuras mentales a través del proceso de adaptación – conformado por la asimilación y acomodación- donde la información entrante en el sujeto se relaciona con la experiencia previa -organizada en esquemas y estructuras- (Hernández, 1998: 176). Las ideas expuestas sirvieron de referente para pensar en el diseño de un contexto constituido por situaciones y experiencias relevantes para provocar el despliegue de actividades autoestructurantes.

Siguiendo las ideas de Piaget, el aprendiz debe ser visto como un sujeto que posee un determinado nivel de desarrollo cognitivo y que posee un cuerpo de conocimientos e instrumentos intelectuales – estructuras y esquemas: competencia cognitiva-, los cuales determinan en gran medida sus acciones y actitudes en los espacios escolares (Hernández, 1998: 193). Por tanto, en el diseño de las estrategias que integran las secuencias didácticas se consideró como fuente importante de información los resultados obtenidos en el proceso de diagnóstico de la población con quien se tiene la intención de implementar la propuesta de intervención para identificar algunas de sus ideas y actitudes acerca de los problemas socio-ambientales (uno de los ejes medulares del proyecto de investigación) y los resultados de investigaciones previas (García- Ruíz, Maciel y Vázquez, 2014; García- Ruiz y Calixto- Flores, 2013).

Otro supuesto importante de la tradición constructivista retomado en el diseño de las secuencias didácticas parte de los postulados de Vigotsky: el conocimiento se construye en un proceso de interacción social, en palabras de Cubero (citada por García-Díaz, 2004) las personas construyen conocimientos cuando negocian significados, cooperan, debaten y se muestran perceptivas a las ideas de los otros, donde el contexto cultural-histórico en el que se negocian los significados da sentido y condiciona los conocimientos construidos en él (2004: 107).

En el paradigma sociocultural también se reconoce que el conocimiento tiene su origen en la interacción dialéctica entre el sujeto cognoscente y el objeto, sin embargo, incorpora a esta interconexión la función del contexto histórico del que forma parte el sujeto y que lo determina. La postura sociocultural argumenta que el sujeto en interacción con su contexto sociocultural y participando con los otros en prácticas socioculturalmente

constituidas reconstruye el mundo sociocultural en que vive, lo que trae consigo el desarrollo cultural del sujeto y la constitución de sus funciones psicológicas superiores y su conciencia (Hernández, 1998: 220). Es decir, el desarrollo humano se puede entender como un proceso dialéctico de internalización² de la cultura provista por un contexto sociohistórico determinado.

En ese orden de ideas, las secuencias didácticas tienen la intención de promover el uso de distintas habilidades de pensamiento crítico por parte de los aprendices, considerados como sujetos activos, física e intelectualmente en la construcción de su conocimiento, conocimientos que se entiende han sido estructurados en función del contexto histórico cultural en que se desenvuelven los estudiantes (Hernández, 1998: 239).

Ligada a las ideas anteriores la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel explica que el aprendizaje significativo puede ser entendido como aquel en el que la nueva información se relaciona de manera sustantiva con los conocimientos que el alumno ya tiene, produciéndose una transformación tanto en el contenido que se asimila como en lo que el estudiante ya sabía. (Solé y Martín, 2001: 91). Es condición para ello que el alumno cuente con conocimientos previos pertinentes que pueda relacionar de forma sustantiva con lo nuevo que tiene que aprender, es por ello que al inicio de cada secuencia se plantean actividades que posibiliten la activación de conocimientos ya presentes en la estructura cognitiva de los estudiantes.

Un principio esencial de la teoría del aprendizaje significativo es que todos los alumnos pueden aprender significativamente un contenido si poseen en su estructura cognitiva conceptos relevantes e inclusores. (Novak, citado por Solé y Martín, 2001: 100)

De acuerdo con Novak (citado por Solé y Martín), el hecho educativo comprende cinco elementos: el facilitador del aprendizaje, el aprendiz, el conocimiento, la evaluación y el contexto (2001: 112), estos elementos se combinan entre sí y deben ser tenidos en cuenta para diseñar intervenciones educativas eficaces. Cada uno de ellos ha sido

² Proceso de co-construcción y transformación del insumo cultural. Sostiene: a) lo provisto por la cultura llega a ser interno por un proceso de co-construcción (construcción con los otros); b) el insumo cultural es transformado y trasforma las estructuras de conocimiento previamente existente; c) los usos posteriores del insumo cultural, ya transformado subjetivamente, ocurren de lo individual a lo social y coadyuvan a transformar los procesos culturales.

considerado en el diseño de la propuesta de intervención presentada, dejándola expuesta a la reflexión de su contenido y estructura, así como para el debate sobre la misma.

La intención de llevar a cabo una propuesta de intervención bajo el paradigma del practicante reflexivo, es porque se considera que un sujeto que reflexiona sobre sí mismo se dinamiza hacia su constitución como un pensador crítico que cuestiona las causas de las ideas que surgen en él mismo y en el contexto donde se encuentra inmerso, esta habilidad permite la liberación de la rigidez intelectual para lograr la libertad requerida en la toma de decisiones sobre alternativas y acciones a ser adoptadas en la complejidad de la labor educativa. Así mismo, la propuesta se complementa con las ideas de la corriente constructivista con la intención de lograr en los estudiantes la construcción de aprendizajes significativos, el desarrollo de habilidades y disposiciones de pensamiento crítico para comprender la naturaleza compleja de los problemas ambientales, así como sus consecuencias; y se asuman como sujetos activos y críticos capaces de tomar decisiones informadas y actuar en favor de la constitución de un mundo mejor.

Con base en lo anterior, se diseñaron cinco secuencias de enseñanza/aprendizaje sobre temas socio-ambientales para desarrollar las disposiciones y habilidades de pensamiento crítico en maestros en formación.

Sesión	Título	Actividades	Tópicos
1	Evocando otros tiempos.	Elabora organizadores gráficos para comprender el concepto de Ambiente, Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología y el quehacer de los científicos.	Historia de vida. Aceptaciones de Ambiente, Ecosistema, NdCyT y el quehacer de los científicos.
2	La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la problemática ambiental.	Identifica problemas ambientales mundiales, así como su contexto, las implicaciones positivas y negativas de la relación CTS en estos problemas.	La Ciencia y Tecnología y los problemas ambientales globales.
3	La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la transformación del ambiente.	Diagnóstica un problema ambiental en su escuela o en la comunidad donde se encuentra la institución, debate sobre la relación CyT, economía y política.	La Ciencia y Tecnología y los problemas ambientales locales.
4	Análisis del ciclo de vida de productos de uso cotidiano.	Identifica hábitos de consumo y el tratamiento de residuos en la vida cotidiana. Reconoce la interrelación de Ciencia y Tecnología en la fabricación de productos y tratamiento de residuos.	Ciclo de vida de productos. Tratamiento de residuos. Impacto Ambiental.
5	La Educación Ambiental presente en las aulas.	Planifica una secuencia didáctica cuyo eje medular sea una temática socio-ambiental.	Elementos de una planificación didáctica de Educación Primaria.

- En la primera secuencia de aprendizaje se tiene la intención de desarrollar la habilidad de análisis de argumentos centrándonos primordialmente en la Naturaleza de la Ciencia y en la comprensión del Ambiente desde una mirada integral, compleja y holística.
- En la segunda secuencia se pretende fortalecer la habilidad toma de decisiones y resolución de problemas respecto a problemas socio-ambientales: Cambio climático; Degradación y contaminación de los suelos, agua y aire; Deforestación e incendios forestales; Pérdida de la biodiversidad; Explosión demográfica y Consumismo, estableciendo una interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente.
- Para la tercera secuencia nuevamente se impele la habilidad toma de decisiones y resolución de problemas, en esta ocasión dirigida hacia una problemática socio-ambiental presente en el contexto de la institución educativa.
- En la cuarta sesión se integra el desarrollo de las habilidades para el análisis de argumentos, la toma de decisiones y resolución de problemas con el objetivo de identificar los hábitos y motivos de consumo personal, y conocer el ciclo de vida e impacto ambiental de productos de consumo frecuente.
- Finalmente, la quinta sesión se orienta hacia las habilidades pensando como probando hipótesis y toma de decisiones y resolución de problemas para realizar una planificación transdisciplinaria que integre las asignaturas del programa de estudios de educación primaria, cuyo eje integrador sea un tema ambiental.

La propuesta de intervención se desarrolló en dos contextos: en una Escuela Normal Urbana de Cuautla, Morelos y en una Escuela Normal de Bogotá, Colombia. Debido a las facilidades ofrecidas por las autoridades de cada plantel, la implementación de las secuencias en cada uno de los centros educativos tuvo variaciones. En el caso del contexto mexicano las lecturas propuestas para cada secuencia didáctica se realizaron en la escuela normal, durante el horario ofrecido para el taller, con excepción de la cuarta secuencia, las lecturas se realizaron fuera del horario de clases debido a que los estudiantes debían fortalecer la información ofrecida recurriendo a otras fuentes. Por motivos particulares de la Escuela Normal de Bogotá, sólo se pudieron implementar dos

de las cinco secuencias diseñadas, razón por la cual, se considera el trabajo de investigación en dicho centro educativo como un pilotaje de una parte de la propuesta de intervención. Se realizaron algunas modificaciones a las secuencias para ajustarlas a los tiempos otorgados por la escuela, por ejemplo, las lecturas que se incluyeron en las sesiones para su discusión se realizaron fuera del horario escolar.

3.4 Instrumentos

Los instrumentos empleados en el proyecto son dos:

- a) Una adaptación del test de Diane Halpern (2010) para diagnosticar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes normalistas.

El *Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations* (HCTAES) evalúa el pensamiento crítico utilizando ítems o problemas que son situaciones cotidianas, las características del test HCTAES lo hacen interesante en la medida que se aproxima al contexto cotidiano y permite recoger información esencial sobre los procesos fundamentales de pensamiento.

La adaptación realizada para los fines de la investigación se hizo para que los ítems estuviesen relacionados con la problemática ambiental y la naturaleza de la ciencia. El test está integrado por 12 situaciones, cada una presenta dos partes:

1era. Se describe una problemática ambiental o relacionada con la naturaleza de la ciencia y se le pide al estudiante que argumente a favor o en contra.

2da. Se refiere a la misma cuestión e información planteada en la primera, pero en esta ocasión se pide la emisión de un juicio o valoración sobre posibles respuestas.

- b) Una entrevista semi-estructurada dirigida a los estudiantes normalistas para complementar la información obtenida a través del test de Halpern adaptado para situaciones ambientales y de naturaleza de la ciencia y tecnología.

Primeramente, se realizó el pilotaje del Test HCTAES original de 25 reactivos en un grupo de 28 estudiantes de psicología educativa de séptimo semestre de la UPN- Ajusco. El

objetivo de este pilotaje era evaluar la respuesta de estos estudiantes al tipo de ítems (situaciones o escenarios) que se les presentaba y observar el grado de dificultad que les representaba un instrumento de este tipo. Se observó que este tipo de instrumento tuvo una buena aceptación aunque el tiempo de resolución de los 25 escenarios fue excesivamente largo (2 horas y media).

Lo que emergió de este pilotaje fue que teníamos que reducir el número de ítems y dirigir los escenarios hacia cuestiones más específicas de la educación ambiental crítica, de la problemática ambiental actual y la naturaleza de la ciencia y tecnología (NdCyT), que son los temas que nos interesaban en esta investigación.

Diseñamos un total de 30 preguntas, de estas seleccionamos 20, que eran las que más se relacionaban con las temáticas de esta investigación. El instrumento de 20 situaciones se aplicó a un grupo de 19 estudiantes de pedagogía de la UPN- Ajusco y constituyó el segundo pilotaje del instrumento. La resolución de este cuestionario les llevó aproximadamente dos horas debido a que eran 20 escenarios de doble formato, lo que implicaba una resolución real de 40 ítems y aunque hubo un muy bajo porcentaje de preguntas sin resolver, el tiempo de resolución todavía fue muy largo, además en el análisis de las respuestas de los estudiantes, se hizo evidente el cansancio y la pérdida de interés en los últimos reactivos del Test.

El mismo instrumento de 20 situaciones fue revisado por docentes en servicio de educación primaria del estado de Morelos quienes expresaron que algunas de las situaciones manejaban un lenguaje muy complicado, motivo por el que manifestaron no identificarse con ellas, en cambio favorecieron aquellas que guardaban mayor relación con la vida cotidiana, más próximas a “su realidad y a su contexto” según lo expresaron.

Las opiniones de los maestros en servicio y los resultados emanados del pilotaje aplicado con los estudiantes de pedagogía, sirvieron como tamiz para reducir el test y seleccionar las 12 situaciones que integrarían el instrumento final. Situaciones que se centran en evaluar las habilidades de pensamiento crítico: análisis de argumentos, pensando como probando hipótesis y toma de decisiones y resolución de problemas en escenarios relacionados con la problemática ambiental y la NdCy T (ver Anexo 2.1).

Adicionalmente, durante este período se diseñó la guía de entrevista semiestructurada (ver Anexo 2.2), con el objetivo de complementar la información obtenida de los instrumentos cuantitativos y de explorar las experiencias de formación en EA, ciencia y tecnología de los estudiantes participantes en este estudio.

El instrumento definitivo que constituye el pre-test y el post-test de nuestro diseño de investigación fue aplicado a 20 estudiantes de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla (ENUFC), grupo con quien se implementó la propuesta de intervención. La primera vez que se aplicó el instrumento (pre-test) fue a manera de diagnóstico.

A partir de los resultados de investigaciones previas (García-Ruiz y Maciel, 2014a, b y c) y de los resultados obtenidos en el diagnóstico del grupo participante de la ENUFC, se diseñaron secuencias de enseñanza-aprendizaje para una propuesta de intervención que tomó la forma de taller, cuya duración fue de 20 horas presenciales bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, con la intención de orientar cambios de actitud en profesores en formación hacia los problemas ambientales (ver Anexo 1.1).

Se tuvo la intención de evaluar la propuesta de intervención, en este sentido el diseño experimental pre-test/post-test sirvió para diagnosticar a los estudiantes, y posterior a la propuesta de intervención se evaluaron nuevamente sus habilidades para identificar si hubo cambios en los resultados. Los instrumentos se aplicaron a los participantes con intervalos de un mes y medio antes y después de la intervención.

Como se ha mencionado, las situaciones del pre-test/post-test están conformadas por dos partes. Las respuestas de la primera parte se categorizaron y clasificaron con la intención de valorar si hubo cambios en los argumentos de los estudiantes una vez realizada la intervención pedagógica. Respecto a la segunda parte se llevó a cabo una comparación estadística de los grupos con el objetivo de saber si hubo cambios significativos.

3.5 Procedimiento

El enfoque de investigación es mixto, donde la información cualitativa es recuperada por medio de una entrevista semiestructurada y la información cuantitativa se recopiló a través de un enfoque cuasiexperimental, con un diseño pre-test- intervención- post-test con intervalos de mes y medio entre cada proceso.

De acuerdo a las particularidades de cada contexto se decidió separar el camino metodológico desarrollado.

Procedimiento llevado a cabo en México

Fase 1. Adaptación del test de Habilidades de Pensamiento Crítico de Halpern (2010) hacia problemáticas socio-ambientales y pilotaje en el contexto mexicano.

El test original de Halpern (2010) que consta de 25 situaciones sobre la vida cotidiana, se aplicó a 28 estudiantes de la Lic. en Psicología Educativa de la UPN- Ajusco.

Posteriormente, se diseñaron situaciones en las cuales se planteaba una problemática socioambiental, algunas con características de la NdCyT y se recuperaron algunas situaciones del test original de Diane Halpern (2010). En este proceso, se estructuró un instrumento piloto de 20 situaciones.

El instrumento se aplicó a 19 estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía de la UPN- Ajusco. El instrumento también fue revisado por un grupo de docentes de primaria en servicio del estado de Morelos. Con base en las observaciones hechas hacia el instrumento y al tiempo requerido para su aplicación, se decidió su reducción.

Fase 2. Construcción del instrumento definitivo.

Se hizo una revisión minuciosa de cada una de las situaciones y se seleccionaron aquellas que mostraban de manera más evidente el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y cuyo planteamiento estaba ligado a la diversidad de problemas socio-ambientales, a la NdCyT y al contexto educativo. El instrumento definitivo para ser aplicado como pre-test/post-test quedó conformado por 12 situaciones (ver Anexo 2.1).

Fase 3. Aplicación del pre-test al grupo participante.

Se aplicó el instrumento a 20 estudiantes del segundo semestre de la Lic. en Educación Primaria de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla, de los cuales el 30% son de género masculino y el 70% son de género femenino. El tiempo del que se dispuso para la realización del pre-test fue de 1 hora 40 minutos.

Posteriormente se entrevistó a 6 de los 20 estudiantes participantes de la ENUFC para explorar sus experiencias de formación en EA. La información obtenida ayudó a complementar aquella recuperada en la aplicación del pre-test. No hubo un criterio de selección específico para realizar las entrevistas, los jóvenes que participaron fueron aquellos que podían ofrecernos tiempo adicional para compartirnos sus experiencias.

Fase 4. Diseño de la propuesta de intervención.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el pre-test y la revisión de investigaciones previas (García- Ruíz, Maciel y Vázquez, 2014), se diseñó una propuesta de intervención conformada por 5 secuencias didácticas para desarrollar habilidades de pensamiento crítico orientadas a un cambio de actitud hacia problemas socio-ambientales (ver Anexo 1).

Fase 5. Aplicación de la intervención. La propuesta se llevó a cabo en forma de taller, su duración fue de 20 horas presenciales y 10 horas de trabajo fuera del horario escolar.

Fase 6. Aplicación del post-test.

Fase 7. Análisis de información. Una vez aplicado el post-test se llevó a cabo el análisis de la información a través de una comparación estadística entre el pre-test y el post-test.

Procedimiento llevado a cabo en Colombia

Fase 1. Aplicación del pre-test a un grupo de 20 estudiantes del segundo semestre de la Escuela Normal María Montessori de Bogotá, Colombia: 2 hombres y 18 mujeres. El tiempo de aplicación destinado fue de 1 hora 30 minutos.

Se entrevistó a 5 estudiantes para conocer sus opiniones y su formación respecto a temáticas socio-ambientales y naturaleza de la ciencia, la información obtenida ayudó a complementar la obtenida en el pre-test.

Fase 2. Pilotaje de la propuesta de intervención con una muestra de 14 estudiantes colombianas orientada hacia temas socio-ambientales y naturaleza de la ciencia con la intención de desarrollar el pensamiento crítico, especialmente las habilidades: análisis de argumentos, pensando como probando una hipótesis, toma de decisiones y resolución de problemas.

Fase 3. Aplicación del post-test a las estudiantes que participaron en el pilotaje de la propuesta de intervención.

Fase 4. Análisis de los resultados del pilotaje de la propuesta de intervención con las estudiantes de Colombia.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

El test sobre habilidades de pensamiento crítico está integrado por 12 situaciones, cuya finalidad es mostrar el estado de los estudiantes respecto a ciertas habilidades de pensamiento: análisis de argumentos, pensando como probando hipótesis, y toma de decisiones y resolución de problemas.

Este test utiliza un tipo de respuesta múltiple que permite a los encuestados demostrar sus habilidades de PC acerca de ciertos tópicos, a través de un doble formato de pregunta, cuestiones abiertas y oraciones o frases de respuesta cerradas. La primera parte, de respuesta abierta, apunta a evaluar si los examinados usan espontáneamente sus habilidades de PC, como por ejemplo si exponen argumentos, debaten posturas, expresan opiniones o conclusiones respecto a distintas problemáticas ambientales o relacionadas con la naturaleza de la ciencia y, la segunda parte, consta de respuestas de elección forzada, para evaluar a los sujetos en el grado en que reconocen el problema, cuando se les proporcionan algunas claves (Butler, 2012; Halpern, 2014).

Los resultados de la primera parte de cada situación presentada en el test fueron analizados de manera cualitativa y los de la segunda parte fueron organizados para

obtener los promedios logrados en los dos momentos de la aplicación del instrumento (pre-test y post-test) y con ello realizar comparaciones estadísticas.

A continuación, se presenta una descripción de los resultados obtenidos por los grupos participantes: Grupo México donde se implementó la propuesta de intervención y Grupo Colombia, donde se aplicó un pilotaje de algunas de las secuencias que integran la propuesta de intervención.

4.1. Diagnóstico

4.1.1. Resultados del análisis cualitativo del Grupo México

El presente apartado expone los resultados del análisis cualitativo del grupo de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla (ENUFC) de México, grupo donde se implementó la propuesta de intervención.

En el diagnóstico sobre la habilidad de análisis de argumentos, se observan ciertas dificultades por parte de los estudiantes en 3 de las 6 situaciones que pretenden evaluar la mencionada habilidad dentro del test. Se identifica que una tercera parte del grupo (35%), presenta dificultades para refutar posturas. En las situaciones donde deben hacerlo (situaciones 6 y 10), se limitan a opinar sobre aspectos relacionados a las problemáticas descritas: negación de los países “desarrollados” para emprender acciones que disminuyan los impactos del cambio climático, y falta de apoyo hacia un proyecto tecno-científico para limpiar el agua de una comunidad. Los jóvenes no refutan las posturas expuestas, sólo exponen sus puntos de vista sobre el cambio climático y la contaminación del agua.

Por otra parte, en la situación 4, referente a un proyecto que busca disminuir el uso del PET, pero se contradice a sí mismo en el proceso. Los jóvenes debían expresar una opinión sobre el proyecto, sin embargo, no se cumple con lo indicado ya que las opiniones no se centran en la situación sino en el PET. Se piensa que los jóvenes del grupo ofrecieron poca atención a las situaciones descritas, lo que motivó un porcentaje elevado de respuestas insatisfactorias.

En las situaciones cuya intención era evaluar la habilidad pensando como probando una hipótesis acerca de las características de los científicos e ingenieros, sobre los efectos del uso de los popotes y el unigel y el uso de dispositivos electrónicos en los salones de clases; los alumnos muestran fortalezas al suponer algo basándose en los antecedentes con que cuentan, la mayoría de los jóvenes (75%) ofrecen alternativas frente a las situaciones descritas.

Finalmente, para la toma de decisiones y solución de problemas se evidencian dificultades en el grupo, debido a que en las situaciones sobre dicha habilidad se exponen respuestas que no atienden a lo solicitado por el test, es decir, los estudiantes no ofrecen los planteamientos o las soluciones requeridas, sólo registran comentarios en relación con las problemáticas: alcoholismo en jóvenes y deforestación, sin proponer suficientes soluciones. Llama la atención, especialmente la situación 9, que demanda describir el problema de alcoholismo en una estudiante de odontología de formas distintas y ofrecer soluciones, en ella se obtuvo un porcentaje muy bajo de respuestas adecuadas, ya que sólo fue atendida correctamente por el 5% del estudiantado.

4.1.2. Resultados del análisis cualitativo del Grupo Colombia

En la presente sección se describen los resultados del análisis cualitativo sobre las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori (ENSDMM) de Bogotá, Colombia. En este proceso, que fue a manera de diagnóstico participaron 20 estudiantes.

En el grupo de la ENSDMM se identificaron fortalezas por parte de los estudiantes en la interpretación de las situaciones cuya finalidad es valorar el análisis de argumentos. Cuando se deben registrar ideas a favor de las situaciones, los jóvenes evaluados exponen argumentos que dejan ver un buen nivel de desarrollo en esta capacidad cognitiva. Sin embargo, al realizar refutaciones se observan dificultades en una cuarta parte del grupo (25%), los jóvenes no debaten posturas, opinan a favor, e inclusive se llegó hacer uso inadecuado de conceptos que provocaban confusión en la exposición de sus ideas.

En las situaciones donde los estudiantes deben pensar como probando hipótesis, se reconocen fortalezas en el grupo, el 81% de ellos, expresa alternativas u otras posibilidades a los argumentos que ofrece el test, lo que deja ver un mayor dominio en esta habilidad por parte de los estudiantes de Colombia en comparación con el grupo de México.

Finalmente, en la habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas, es donde se puede observar mayor dificultad en los jóvenes de la ENSDMM para identificar factores importantes que les permitirían tomar una decisión adecuada. Como muestra de lo anterior, en la situación 3, donde deben registrar los factores que les permitirían decidir sobre el consumo de pastillas para bajar de peso, el 24% de los jóvenes se centra en detalles poco relevantes o toman una decisión sin considerar la posibilidad de informarse antes de actuar. Al igual que en el grupo de México, la situación 9, donde deben plantear de dos formas distintas la problemática de la estudiante de odontología que bebe, y ofrecer dos soluciones para cada una, también obtuvo resultados exiguos, sólo el 9% de ellos cumplió con lo solicitado. Cabe destacar que las respuestas de los estudiantes colombianos para las situaciones que conciernen a esta habilidad son más cuidadosas y mejor elaboradas que las expresadas por el grupo de México.

A continuación, se presenta un cuadro que sintetiza las cualidades identificadas en ambos grupos respecto a las habilidades de pensamiento crítico evaluadas:

México	Colombia
<p>Análisis de argumentos</p> <p>Una tercera parte del grupo (35%), presenta dificultades para refutar posturas. En las situaciones donde deben hacerlo se limitan a opinar sobre aspectos relacionados a las problemáticas descritas. Se piensa que los jóvenes del grupo ofrecieron poca atención a las situaciones descritas, lo que motivó un porcentaje elevado de respuestas insatisfactorias.</p> <p>Pensando como probando una hipótesis</p> <p>Los alumnos muestran fortalezas al suponer algo basándose en los antecedentes con que cuentan, la mayoría de los jóvenes (75%) ofrecen alternativas frente a las situaciones descritas.</p> <p>Toma de decisiones y solución de problemas</p> <p>Se identifican dificultades en el grupo, los estudiantes no ofrecen las soluciones requeridas, sólo registran comentarios en relación con las problemáticas: alcoholismo en jóvenes y deforestación, sin proponer suficientes soluciones.</p>	<p>Análisis de argumentos</p> <p>Cuando se deben registrar ideas a favor de las situaciones, los jóvenes evaluados exponen argumentos que dejan ver un buen nivel de desarrollo en esta capacidad cognitiva. Sin embargo, cabe mencionar que al realizar refutaciones se observan dificultades en una cuarta parte del grupo (25%).</p> <p>Pensando como probando una hipótesis</p> <p>Se reconocen fortalezas en el grupo, el 81% de ellos, expresa alternativas u otras posibilidades a los argumentos que ofrece el test, lo que deja ver un mayor dominio en esta habilidad por parte de los estudiantes de Colombia.</p> <p>Toma de decisiones y solución de problemas</p> <p>Se puede observar mayor dificultad en los jóvenes para identificar factores importantes que les permitirían tomar una decisión adecuada. Cabe destacar que las respuestas de los estudiantes colombianos para las situaciones que conciernen a esta habilidad son más cuidadosas y mejor elaboradas que las expresadas por el grupo de México.</p>

De acuerdo con lo expuesto, se observa que los estudiantes de los grupos participantes muestran un mejor desempeño cuando deben argumentar a favor de las situaciones, empero, no es así cuando deben refutar posturas, se identificó que emplean conceptos de manera inadecuada o emiten una explicación sin debatir el planteamiento hecho. Para las situaciones sobre la habilidad pensando como probando hipótesis se identifican porcentajes elevados de estudiantes en ambos grupos con un buen desempeño (75% y 81%), es decir, los jóvenes expresan un razonamiento adecuado frente a un fenómeno y basados en antecedentes pueden suponer algo. Por último, en los dos grupos se observa dificultad en la habilidad sobre la toma de decisiones y solución de problemas, principalmente en la situación que les demanda definir de dos formas distintas un problema y ofrecer soluciones, los estudiantes tienden más a opinar sobre el tema abordado, pero no a proponer soluciones frente a la problemática.

El diagnóstico llevado a cabo con los grupos participantes permitió identificar las ideas de los jóvenes estudiantes sobre los problemas ambientales y algunas cualidades de la naturaleza de la ciencia, así como las actitudes que poseen frente a la problemática ambiental que existe, las cuales podrían indicar sus interpretaciones, posturas y modos de actuar frente a ella. Por otro lado, la valoración realizada hacia las respuestas de los estudiantes, dio lugar al reconocimiento de las habilidades argumentativas que poseen los estudiantes de Colombia, debido a que en sus respuestas expresan opiniones más informadas y sensibilizadas acerca de los distintos problemas ambientales y sobre la naturaleza de la ciencia que las registradas por el grupo de México. En este sentido, cabe exaltar la realización de investigaciones sobre la calidad del sistema educativo mexicano respecto a la formación inicial de maestros, acerca de los marcos metodológicos, conceptuales y éticos que guían los programas de estudios, la preparación de los Maestros y Directivos que ejercen en las Escuelas Normales y los compromisos que establecen en la formación de los futuros docentes de nuestro país.

4.1.3. Momentos de la implementación de la propuesta didáctica.

Antes de mostrar la comparación de los resultados cuantitativos, se consideró importante describir algunos momentos relevantes suscitados durante la implementación de la propuesta.

Durante la primera secuencia se identificaron cambios interesantes en los estudiantes. Al iniciar las actividades, la mayoría de los jóvenes sólo hablaban del ambiente en términos de recursos naturales y muchos de ellos desconocían la existencia de ecólogos. Una vez que se revisó, analizó y discutió la literatura sugerida (ver Anexo 1) fue alentador escuchar los argumentos de los jóvenes normalistas sobre la complejidad del ambiente y la interdependencia e interconexión existente entre todos los elementos, fenómenos y organismos que en él coexistimos. Así mismo, fue interesante observar la postura que asumieron respecto a la construcción del conocimiento científico, la función de los ecólogos en la comprensión del ambiente y la participación que les compete como ciudadanos para mantenerse informados y participar en la toma de decisiones respecto al cuidado y mejora del ambiente.

Imágenes³ 1 y 2. Estudiantes de la ENUFC (México) involucrados en la propuesta de intervención.

Imagen 1



Imagen 2



La participación activa de los jóvenes en las distintas actividades de las secuencias, desencadenó nuevas ideas en los estudiantes, de tal manera que hicieron sus propias propuestas para enriquecer el taller, algunos de ellos sugirieron temáticas para ser analizadas y discutidas. Sus opiniones e intereses se rescataron en el diagnóstico de un problema ambiental de su escuela o localizado cerca de ella y en el diseño de propuestas de solución que pudieran contrarrestar esa problemática (Secuencias 2 y 3 de la propuesta).

³ Las fotografías presentadas fueron tomadas con la autorización previa de los estudiantes participantes.

Imágenes 3 y 4. Estudiantes de la ENUFC (México) recorriendo la comunidad donde se encuentra la Escuela Normal para identificar problemas ambientales.

Imagen 3



Imagen 4



También se identificaron actitudes proactivas por parte de los jóvenes, cuando además de revisar el material bibliográfico sugerido y compartir la información con el grupo, hubo algunos estudiantes que se dieron a la tarea de investigar de manera más profunda y presentar información interesante sobre un problema ambiental relacionado con el cuidado de la salud. Por citar un ejemplo: los jóvenes debían analizar el ciclo de vida de un refresco de cola muy popular, para identificar su impacto en el ambiente. Los jóvenes además de compartir información al respecto, presentaron los daños a la salud ocasionado por esa bebida y realizaron algunas reflexiones sobre los problemas de obesidad en nuestro país, principalmente en niños. Finalmente, cabe mencionar que en distintos momentos, los jóvenes compartieron ideas sobre la forma en que la Escuela Normal puede implicarse de manera más responsable en la solución de los problemas ambientales de su entorno inmediato, y se colocaban ellos, como personas importantes para comenzar a realizar esa participación.

Imágenes 5 y 6. Estudiante de la ENUFC compartiendo los hallazgos de una indagación respecto al impacto socio-ambiental de la producción y consumo de un refresco de cola.

Imagen 5



Imagen 6



4.2. Comparación de los resultados cuantitativos

4.2.1 Pre-test/ Post-test Grupo México

Es motivo del siguiente texto mostrar la comparación de los resultados del análisis cuantitativo del test, obtenidos en los dos momentos de aplicación del instrumento (pre-test/post-test). Los resultados corresponden al grupo de la ENUFC de México; la organización y comparación de los resultados que se exponen tienen la intención de identificar si hubo cambios favorables en los promedios alcanzados por los estudiantes una vez implementada la propuesta de intervención. En el desarrollo del apartado se presentan tablas que muestran únicamente las situaciones donde se identificaron cambios estadísticamente significativos.

Análisis de argumentos

La habilidad análisis de argumentos se evaluó a través de 6 de las 12 situaciones que conforman el test de habilidades de pensamiento crítico. De las 6 situaciones, en 3 de ellas se identifican diferencias estadísticamente significativas (Ver tabla 1).

En la situación 4 referente a un proyecto escolar sobre la disminución del uso del PET, que se contradice a sí mismo en el proceso, los estudiantes debían evaluar distintas afirmaciones sobre el proyecto e identificar si se referían a una conclusión, a una razón

o a un contra-argumento. Los resultados globales de esta situación muestran un incremento en la media alcanzada por los jóvenes después de haber participado en la propuesta de intervención, principalmente destaca la valoración que sugiere al proceso de reúso y reciclado como oportunidades para mejorar a la comunidad, donde además de incrementarse la media, hay una diferencia estadísticamente significativa (pre-test $m=0.15$, post-test $m= 0.45$, $p < 0.001$). Los resultados evidencian que los estudiantes mejoraron en la valoración sobre la calidad de las ideas presentadas y logran discernir entre una conclusión, una razón y un contra-argumento, o bien, entre un hecho, una opinión y un argumento razonado una vez implementada la propuesta de intervención. Por otra parte, se observan cambios en los argumentos expuestos por los estudiantes. En el diagnóstico emitían opiniones sobre el uso del PET, después de su participación en el taller las respuestas hablaban sobre la incongruencia del proyecto, mencionaron que además de aumentar el consumo de botellas con un proyecto contradictorio, al realizar manualidades con las botellas, el uso que podría darse no sería a largo plazo y se convertirían en basura difícil de reciclar.

En la situación 10, donde se debe establecer una crítica hacia la oposición a un proyecto tecno-científico que busca limpiar el agua de un río, se registra una diferencia sustancial entre las medias que resulta ser estadísticamente significativa (pre-test $m=0.05$, post-test $m= 0.25$, $p < 0.05$). En esta situación cabe destacar que en el diagnóstico realizado previo a la intervención, los jóvenes mostraron dificultades notables para argumentar en contra de ciertas posturas, por tanto, los resultados del análisis estadístico muestran la mejora en la habilidad de los estudiantes para refutar argumentos después de haber participado en la propuesta de intervención. Además de ello, los jóvenes mejoran en sus argumentos sobre la responsabilidad civil que corresponde a cada persona sobre el cuidado del agua para no depender totalmente de las acciones del gobierno en la solución de las problemáticas.

Finalmente, en la situación 11, donde se debía argumentar a favor o en contra de la construcción de un complejo comercial, el promedio global de los resultados es mayor en el post-test, con cambios estadísticamente significativos en los argumentos que describen los centros comerciales como exclusivos para personas con ingresos económicos elevados (pre-test $m=0.2$, post-test $m= 0.4$, $p < 0.05$) y aquel que refiere la

construcción del complejo como un riesgo para el abastecimiento de agua de la población y para el comercio local de la comunidad (pre-test $m=0.35$, post-test $m= 0.8$, $p< 0.004$). La mejora en los resultados en esta situación puede ser derivada del cuestionamiento y la reflexión que los estudiantes llevaron a cabo sobre el significado de “desarrollo” abordado principalmente en la secuencia de enseñanza-aprendizaje: *La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la problemática ambiental*, cuyo propósito fue develar la naturaleza de los problemas ambientales, donde el término “desarrollo” es utilizado por el modelo económico capitalista basado en el consumo y la explotación de recursos, como medio de alienación para el sometimiento de la población a una cultura de consumo que beneficia únicamente a las grandes empresas transnacionales.

Tabla 1. En esta tabla se muestran las situaciones sobre la habilidad de análisis de argumentos que presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del pre-test y el post-test.

SITUACIÓN	Pre-test		Post-test		Sign. (p<)
	Media	EE	Media	EE	
Situación 4. Opinar sobre un proyecto que desea disminuir el uso del PET y en el proceso pierde de vista su objetivo. 4.2.5 El proyecto de reúso ofrece la oportunidad de mejorar la comunidad.	0.15	0.08	0.45	0.11	0.001
Situación 10. Debatir la postura de un colectivo que niega su apoyo a un proyecto tecno-científico para solucionar el problema de la contaminación del agua.	0.05	0.05	0.25	0.09	0.05
Situación 11. Argumentar a favor y en contra de la construcción de un complejo comercial. 11.2.3. Los centros comerciales son exclusivos para personas que tienen ingresos económicos elevados.	0.20	0.09	0.40	0.11	0.05
11.2.5. Su construcción disminuirá el abastecimiento de agua y afectará el comercio local.	0.35	0.11	0.80	0.09	0.004

*EE: Error Estándar

Como se ha descrito, en las situaciones 4, 10 y 11 se aprecian cambios estadísticamente significativos generados por la propuesta de intervención. En este sentido, la habilidad análisis de argumentos se vio fortalecida al desarrollarse la primera, la segunda y la cuarta secuencia de aprendizaje: *Evocando otros tiempos*, *La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la problemática ambiental* y *Análisis del ciclo de vida de productos de uso cotidiano*. En la secuencia *Evocando otros tiempos* nos centramos principalmente en la comprensión de algunos aspectos sobre la Naturaleza de la Ciencia, por ejemplo, el quehacer de los científicos y las científicas, y también, en la comprensión del Ambiente, desde una mirada holística, integral y compleja. *La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la problemática ambiental* tuvo entre sus propósitos que los estudiantes identificaran los problemas ambientales más severos a escala global así como la naturaleza de los mismos. La secuencia *Análisis del ciclo de vida de productos de uso cotidiano* priorizó identificar los hábitos de consumo personal, la reflexión sobre los motivos del consumo y el reconocimiento del ciclo de vida e impacto ambiental de productos de uso cotidiano.

Los resultados estadísticos muestran que los estudiantes mejoraron en su habilidad para identificar y valorar la calidad de las ideas y razones de un argumento y la conclusión coherente del mismo, después de haber participado en la propuesta de intervención.

Imágenes 7,8 y 9. Corresponden a la secuencia *Análisis del ciclo de vida de productos de uso cotidiano*.

Imagen 7



Imagen 8

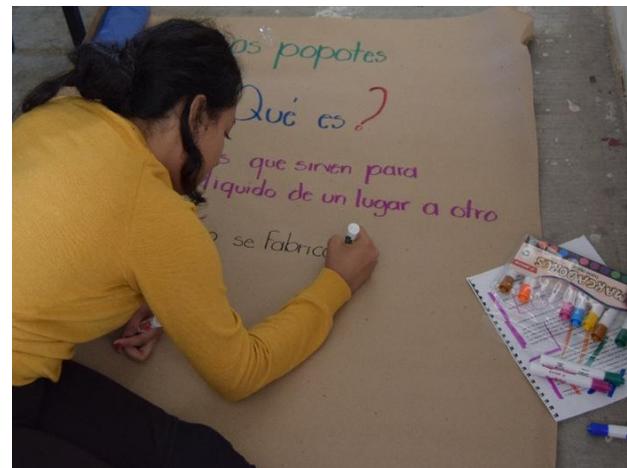


Imagen 9



Pensando como probando hipótesis

Respecto a la habilidad pensando como probando hipótesis, existen 3 situaciones dentro del test diseñadas para su valoración, en una de ellas el promedio muestra un incremento posterior a la propuesta de intervención con una diferencia estadísticamente significativa (ver tabla 2). La situación 2, donde se identifican cualidades de los científicos e ingenieros muestra un cambio estadísticamente significativo en los resultados (pre-test $m=0.4$, post-test $m= 0.75$, $p<0.02$). En este sentido, se puede mencionar que los estudiantes mejoraron en la explicación, predicción y reflexión sobre acontecimientos de la vida cotidiana después de la implementación de la propuesta.

Lo anterior demuestra la efectividad de la secuencia: *Evocando otros tiempos*. En ella, los jóvenes reconocieron la importancia de los aportes de las ciencias, entre ellas la ecología, como una disciplina que permite conocer los distintos ecosistemas, así como las interrelaciones que se llevan a cabo en ellos. Entre las conclusiones construidas por parte de los estudiantes destaca: “Conocer en mayor profundidad la biosfera, permite mejorar en su comprensión y de manera integral se incrementa el sentido de responsabilidad en su protección”. Los jóvenes también identificaron los niveles de complejidad de estudio de la ecología: individuos, poblaciones, comunidades,

ecosistemas y biosfera. Respecto a la Naturaleza de la Ciencia los estudiantes construyeron ideas sobre el conocimiento científico “Está sujeto a cambios, con nuevas observaciones y reinterpretaciones de las observaciones existentes”, “La ciencia se practica en un amplio contexto cultural y está influida por diversos elementos y ámbitos de la sociedad y la cultura donde se inserta y desarrolla”, “La ciencia requiere del desarrollo de habilidades como la observación, la inferencia, la deducción, la imaginación y la creatividad”. Los estudiantes también argumentaron sobre la importancia de desarrollar un pensamiento histórico para conocer el marco socio-cultural en el que se construyeron dichos conocimientos, también se enfatizó en que el acceso al conocimiento, es parte de vivir en una democracia, donde todas las personas puedan beneficiarse de ese conocimiento y participar activamente en las decisiones que les afectan.

Imágenes 10, 11 y 12. Desarrollo de la secuencia *Evocando otros tiempos*.

Imagen 10



Imagen 11



Imagen 12



Tabla 2. En esta tabla se muestra la situación sobre la habilidad pensando como probando hipótesis con diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del pre-test y el post-test.

Situación	Pre-test		Post-test		Sign.
	Media	EE	Media	EE	(p<)
Situación 2. Opinar sobre las características de científicos e ingenieros.	0.40	0.11	0.75	0.09	0.02

* EE: Error Estándar

Toma de decisiones y resolución de problemas

La habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas se evaluó a través de tres situaciones con un formato de escala tipo Likert. En las tres situaciones se observan cambios estadísticamente significativos:

En la situación 3, donde se deben valorar factores para decidir el consumo de pastillas para bajar de peso, los estudiantes consideran importante investigar las características de los ingredientes de las pastillas y mejoran en la valoración que realizan de esta medida (pre-test $m= 0.7$, post-test $m= 0.95$, $p<0.001$). Sin embargo, en la sugerencia sobre investigar el proceso tecnológico empleado en su producción, existe una disminución en la media que representa un cambio estadísticamente significativo (pre-test $m= 0.2$, post-test $m= 0$, $p<0.05$). Los resultados invitan a reflexionar sobre la forma en que fueron tratados los temas referentes a la tecnología durante la propuesta de intervención, con la intención de realizar cambios que mejoren la comprensión sobre las implicaciones de la ciencia y la tecnología en los temas socio-ambientales.

Por otro lado, en la parte cualitativa, los estudiantes mejoran en sus respuestas, ya que no sólo mencionan los factores que tomarían en cuenta antes de consumir las pastillas, argumentan sus respuestas, e inclusive algunos de ellos toman una decisión y exponen los motivos para justificarla: “Consultaría a mi médico porque él como especialista sabría ofrecerme la orientación adecuada” “Investigaría los ingredientes de las pastillas para averiguar si alguno de ellos no representa un riesgo para mi salud”, “No las tomaría, optaría por comer más saludable y hacer ejercicio”, entre otras.

Tabla 3. Cambios estadísticamente significativos de los promedios de respuesta del pre-test/post-test manifestados en la situación 3: *Valorar recomendaciones para decidir el consumo de pastillas para bajar de peso.*

Toma de decisiones y resolución de problemas					
Situación 3.	Pre-test		Post-test		Sign. (p<)
	Media	EE	Media	EE	
3.2.1. Investigar ingredientes.	0.70	0.11	0.95	0.05	0.001
3.2.8. Indagar sobre el proceso empleado para su producción.	0.20	0.09	0	0.00	0.05

* EE: Error Estándar

En la situación 9, donde se deben valorar distintas afirmaciones respecto a un problema de alcoholismo en una estudiante de odontología, se registra un incremento de la media en la mayoría de las afirmaciones en el post-test. Sin embargo, destaca aquella que hace mención de asumirse como la única persona que conoce el problema (pre-test $m = 0.6$, post-test $m = 0.95$, $p < 0.02$) (ver tabla 4). En consecuencia, se puede mencionar que los estudiantes modificaron favorablemente sus valoraciones después de la intervención, al incrementar su grado de acuerdo con afirmaciones destacadas del problema y discriminar aquellas que no resultan relevantes, lo que da muestra del fortalecimiento de la habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas en los estudiantes. Por otro lado, asumirse como la única persona que sabe del problema contiene una carga afectiva relacionada con la disposición de pensamiento crítico sobre el cuidado de la dignidad y el valor de cada persona.

En lo que respecta a la parte cualitativa, se observa un cambio positivo en los estudiantes, debido a que en el diagnóstico las respuestas de los jóvenes en esta situación fueron muy limitadas: “Hablar con ella”, “Hacerla reflexionar sobre su problema”. En el Post-test se observan respuestas más completas y variadas: “Buscar ayuda de especialistas”, “Informar a sus padres y/ o maestros”, “Permanecer cerca de ella y ayudarla en lo que necesite”, “Acompañarla a un grupo de ayuda”, por mencionar algunas.

Tabla 4. Comparación de los promedios de respuesta del pre-test/post-test sobre la valoración propuesta en la situación 9 que resultó con cambios estadísticamente significativos.

Toma de decisiones y resolución de problemas					
Situación 9. Identificar las mejores afirmaciones de un problema de alcoholismo en una estudiante de odontología.	Pre-test		Post-test		Sign. (p<)
	Media	EE	Media	EE	
9.2.2. Asumirse como la única persona que conoce el problema.	0.60	0.11	0.95	0.05	0.02

* EE: Error Estándar

Por último, en la situación 12 (ver tabla 5), referente a encontrar las mejores soluciones para explicar el problema de la deforestación a un estudiante de entre 6 y 8 años de edad, se identifican 4 valoraciones con cambios estadísticos significativos: 1) indicar al estudiante que busque información en el libro de texto (pre-test $m= 0.5$, post-test $m= 0.95$, $p<0.001$), 2) solicitar al estudiante ponga más atención a la clase (pre-test $m= 0.75$, post-test $m= 0.95$, $p<0.05$), 3) investigar en fuentes de información científica (pre-test $m= 0.8$, post-test $m= 1.0$, $p<0.05$) y 4) dejar un cuestionario de tarea para involucrar a los padres en su estudio (pre-test $m= 0.35$, post-test $m= 0.6$, $p<0.03$). Los resultados muestran que los jóvenes incrementan su nivel de desacuerdo con las opciones que los deslindan de su responsabilidad docente e incrementan su tendencia hacia la opción que incide en la mejora de su propia formación. Por tanto, se reconoce un avance en la toma de decisiones y en la identificación de soluciones pertinentes frente a una problemática, después de haber participado en la propuesta de intervención.

La secuencia de enseñanza- aprendizaje la *EA presente en las aulas* pudo generar parte importante de estos cambios, debido a que en su desarrollo se involucró a los estudiantes en el diseño de propuestas educativas relacionadas con temáticas socio-ambientales. Probablemente su experiencia en esta secuencia permitió a los jóvenes mejorar las soluciones registradas para la problemática descrita, entre las actividades sugeridas destacan: hacer uso de la literatura infantil, realizar experimentos, observar y dialogar

sobre videos y fotografías, establecer relaciones entre la problemática descrita y la vida cotidiana de los estudiantes, realizar una escenificación y hacer una visita de campo.

Tabla 5. Tabla con los promedios de respuesta del pre-test/post-test sobre las valoraciones propuestas en la situación 12 que resultaron con cambios estadísticamente significativos.

Toma de decisiones y resolución de problemas					
Situación 12. Identificar las mejores soluciones para explicar la deforestación a un estudiante de entre 6 y 8 años de edad.	Pre-test		Post-test		Sign. (p<)
	Media	EE	Media	EE	
12.2.1. Que el estudiante busque información en el libro de texto.	0.50	0.12	0.95	0.05	0.001
12.2.4. Solicitar más atención al estudiante.	0.75	0.09	0.95	0.05	0.05
12.2.7. Investigar en fuentes de información científica.	0.80	0.09	1.00	0.00	0.05
12.2.8. Dejar un cuestionario de tarea para que los padres colaboren en su estudio.	0.35	0.10	0.60	0.11	0.03

* EE: Error Estándar

Imágenes 13 y 14. Fotografías de la secuencia *La EA presente en las aulas*.

Imagen 13



Imagen 14



Los incrementos en las medias en el post-test con relación al pre-test, así como los cambios estadísticos significativos identificados, apuntan a una mejora en los jóvenes en la habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas una vez implementada la

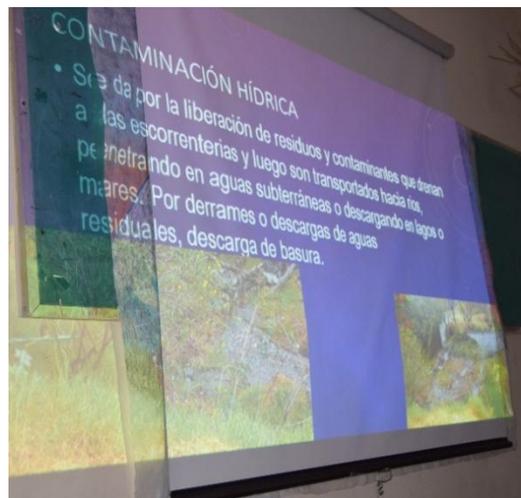
propuesta de intervención. De esta forma, se reconoce que cuatro de las secuencias de aprendizaje: a) La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la problemática ambiental: cambio climático, degradación y contaminación de los suelos, agua y aire, deforestación e incendios forestales, pérdida de la biodiversidad, explosión demográfica y consumismo; b) La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la transformación del ambiente, dirigida hacia una problemática socio-ambiental del contexto en el que se encuentra la institución educativa; c) Análisis del ciclo de vida de productos de uso cotidiano cuya intención es incitar mejores decisiones sobre el consumo y d) La Educación Ambiental presente en las aulas, centrada en la elaboración de una planificación transdisciplinaria integradora de las asignaturas del programa de estudios de educación primaria, cuyo eje principal fue un tema ambiental, representan secuencias de enseñanza-aprendizaje que lograron contribuir al desarrollo de la habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas en los jóvenes participantes en la propuesta de intervención.

Imágenes 15 y 16. Diagnóstico de un problema de la comunidad. Parte de la secuencia *La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la transformación del ambiente*.

Imagen 15



Imagen 16



4.2.2. Pre-test/ Post-test Grupo Colombia

La presente sección muestra la comparación de los resultados cuantitativos del test obtenido en los dos momentos de aplicación del instrumento (pre-test/post-test). Los resultados corresponden al grupo de la ENSDMM de Bogotá, Colombia, grupo en el cual se llevó a cabo el pilotaje de algunas secuencias de la propuesta de intervención, con la intención de valorar su factibilidad con muestras de países distintos. La organización y comparación de los resultados que se exponen tienen la intención de identificar si hubo cambios en los promedios alcanzados por las estudiantes una vez implementado el pilotaje.

Como se mencionó en apartados previos, debido a situaciones de organización de la ENSDMM, en el pilotaje de la propuesta de intervención no se contó con la participación de todos los estudiantes que formaron parte del diagnóstico. Para este momento se contó con la disposición y el apoyo de 14 estudiantes de género femenino.

Análisis de argumentos

Respecto a la valoración de las estudiantes en la habilidad análisis de argumentos, se reconocen incrementos en los promedios de tres situaciones en el pos-test, posterior al pilotaje de la propuesta de intervención: Situaciones 4, 6 y 8, donde se prioriza la distinción entre conclusión, razón y contra-argumento, o bien, opinión, hecho y argumento razonado. Se aprecian diferencias importantes entre los dos momentos de aplicación, situación 4 (pre-test $m=0.44$, post-test $m=0.77$), situación 6 (pre-test $m=0.22$, post-test $m=0.44$), situación 8 (pre-test $m=0.55$, post-test $m=0.57$). Sin embargo, no se identificaron cambios estadísticamente significativos, no obstante, el incremento en las medias podría representar una pequeña orientación hacia la mejora en el desarrollo de la habilidad para analizar argumentos, y con ella, el que las estudiantes logren discernir entre conclusiones, razones y contra-argumentos, o bien, opiniones, hechos y argumentos razonados, como resultado de su participación en el pilotaje de la propuesta.

Imágenes 17 y 18. Estudiantes de la ENSDMM (Colombia) involucradas en las secuencias.

Imagen 17



Imagen 18



Pensando como probando hipótesis

En la habilidad pensando como probando hipótesis, se observan diferencias significativas entre los promedios logrados en los dos momentos de evaluación. En las tres situaciones del test que evalúan la mencionada habilidad existe una media mayor en el post-test: situación 2, donde se expresan cualidades de los científicos e ingenieros (pre-test $m=0.66$, post-test $m=0.77$); situación 5, referente a identificar si es prudente o no el uso de popotes y unigel, donde además existe una diferencia estadísticamente significativa (pre-test $m=0.66$, post-test $m=1.0$, $p<0.001$); situación 7, respecto al uso de dispositivos electrónicos en los salones de clases (pre-test $m=0.22$, post-test $m=0.33$). Las diferencias arrojadas nos indican una mejora en el desarrollo de la habilidad pensando como probando hipótesis en las jóvenes, una vez aplicado el pilotaje de la propuesta de intervención.

Imágenes 19 y 20. Trabajo cooperativo durante las secuencias piloteadas.

Imagen 19



Imagen 20



Toma de decisiones y resolución de problemas

Para la habilidad toma de decisiones y resolución de problemas se reportan los siguientes resultados: En la situación 3, donde se deben valorar algunos factores para decidir sobre el consumo de pastillas para bajar de peso, se identifica que dos de ellos representan diferencias estadísticamente significativas, averiguar si se obtiene un descuento al comprar por mayoreo (pre-test $m= 0.88$, post-test $m= 1.0$, $p<0.04$) e investigar los riesgos sobre el consumo de las pastillas (pre-test $m= 0.88$, post-test $m= 1.0$, $p<0.004$). En la situación 9, donde se describe un problema de alcoholismo de una estudiante, la propuesta que se relaciona con el fracaso escolar muestra una media mayor posterior a la propuesta de intervención y una diferencia estadísticamente significativa (pre-test $m=0.88$, post-test $m=1.00$, $p<0.04$). Finalmente, en la situación 12, referente a elegir la mejor solución para explicar el tema de deforestación a un escolar, la opción de remitir al estudiante al libro de texto representa una diferencia significativa (pre-test $m=0.77$, post-test $m=1.00$, $p<0.001$).

Como se observa, las diferencias estadísticamente significativas de los resultados representan una mejora en el desarrollo de la habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas por parte de las estudiantes, una vez lograda su participación en el pilotaje de la propuesta de intervención. Por otro lado, los resultados descritos del grupo de Colombia, dan muestra de la factibilidad del pilotaje de la propuesta de intervención con estudiantes extranjeros, por supuesto, se considera imprescindible considerar la información desprendida del diagnóstico para realizar adecuaciones al contexto específico de los estudiantes participantes.

Imágenes 21 y 22. Diálogos entre las estudiantes durante el pilotaje de la intervención.

Imagen 21



Imagen 22



4.2.3. Fortalecimiento en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes de México y Colombia

De acuerdo con la organización y el análisis de los resultados obtenidos por ambos grupos se aprecian mejoras en las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes de manera general debido a que la media reportada en el post-test supera a la media del pre-test con algunos cambios estadísticamente significativos.

Es importante mencionar que no se puede hacer una comparación directa entre los resultados de ambos grupos, debido a que en el grupo de México la propuesta de intervención se aplicó en su totalidad, mientras que en el grupo de Colombia sólo se llevó a cabo un pilotaje de algunas secuencias que integran la propuesta. Por tanto, la comparación estadística presentada en las tablas del presente apartado es pre-test/post-

test México y pre-test/post-test Colombia, de esta manera se evidencia cómo los estudiantes de cada país mostraron cambios después de la propuesta de intervención, lo que nos permite identificar cuáles habilidades se fortalecieron más en cada uno de los contextos.

En la habilidad *análisis de argumentos*, los jóvenes de ambos grupos mejoraron en sus respuestas en distintas situaciones, principalmente el grupo de México logró obtener resultados estadísticamente significativos en esta habilidad (ver tabla 6). El grupo de la ENUFC de México muestra un mejor desempeño para reconocer y evaluar los componentes de la información presentada, es decir, identificaron si se trataba de argumentos coherentes basados en razones fundamentadas u opiniones personales, evaluando la calidad de los fundamentos. De la misma manera, mejoraron en su habilidad para debatir posturas, es decir, fueron capaces de distinguir críticas relevantes frente a argumentaciones que consideran inapropiadas.

Tabla 6. Resultados estadísticamente significativos de los estudiantes de México y de Colombia en la habilidad **análisis de argumentos**.

SITUACIÓN	México			Colombia		
	Pre-test Media	Post-test Media	Sign. (p<)	Pre-test Media	Post-test Media	Sign. (p<)
Situación 10. Debatir la postura de un colectivo de personas quienes niegan el apoyo a un proyecto tecno-científico para solucionar el problema de la contaminación del agua.	0.05	0.25	0.05	0.44	0.44	NS
Situación 11. Argumentar a favor y en contra de la construcción de un complejo comercial.						
11.2.3. Los centros comerciales son exclusivos para personas que tienen ingresos económicos elevados.	0.20	0.40	0.05	0.33	0.44	NS
11.2.5. Su construcción disminuirá el abastecimiento de agua y afectará el comercio local.	0.35	0.80	0.004	0.55	0.77	NS

*NS: No Significativo

Respecto a la habilidad *pensando como probando hipótesis* también se aprecia un mejor desempeño por parte de ambos grupos después de su participación en el taller. Sin embargo, se identifican mejores resultados por parte del grupo de la ENSDMM de Colombia, quienes mejoran su promedio en todas las situaciones, y una de ellas resulta ser estadísticamente significativa (ver tabla 7). Por su parte, el grupo de México sólo supera su promedio en una de las situaciones y el cambio resulta ser estadísticamente significativo. El logro demostrado por los futuros profesores en la *habilidad pensando como probando hipótesis* muestra que los estudiantes podrán ser capaces de mejorar las explicaciones y predicciones que hagan no solamente en su futura práctica docente, sino también en su vida cotidiana.

Tabla 7. Resultados estadísticamente significativos de los estudiantes de México y de Colombia en la habilidad **pensando como probando hipótesis**.

SITUACIÓN	México			Colombia		
	Pre-test Media	Post-test Media	Sign. (p<)	Pre-test Media	Post-test Media	Sign. (p<)
Situación 2. Opinar sobre las características de científicos e ingenieros.	0.40	0.75	0.02	0.66	0.77	NS
Situación 5. Argumentar a favor o en contra del uso de unigel y popotes en una situación cotidiana.	0.85	0.85	NS	0.66	1.00	0.001
Situación 7. Pensar si prohibir el uso de aparatos electrónicos en los salones de clases mejorará el desempeño escolar.	0.25	0.25	NS	0.22	0.33	NS

NS: No Significativo

En la habilidad *toma de decisiones y resolución de problemas*, ambos grupos mejoran de manera general (ver Tabla 8). En distintas situaciones incrementan su promedio en el post-test, es decir, participar en la propuesta de intervención ayudó a los estudiantes a desarrollar esta habilidad y mostrar un mejor desempeño. El incremento de las medias y los cambios estadísticamente significativos dados en ambos grupos muestran que la intervención fortaleció a los maestros en formación en la toma de decisiones y en la

valoración de soluciones respecto a problemáticas presentadas en contextos escolares y relacionados con temas socio-ambientales.

Tabla 8. Resultados estadísticamente significativos de los estudiantes de México y de Colombia en la habilidad **toma de decisiones y resolución de problemas**.

SITUACIÓN	México			Colombia		
	Pre-test Media	Post-test Media	Sign. (p<)	Pre-test Media	Post-test Media	Sign. (p<)
Situación 3. Valorar recomendaciones para decidir el consumo de pastillas para bajar de peso.						
3.2.6. Averiguar sobre los riesgos a largo plazo por el consumo de las pastillas	1.00	1.00	NS	0.88	1.00	0.04
Situación 9. Identificar las mejores afirmaciones de un problema de alcoholismo en una estudiante de odontología.						
9.2.2. Asumirse como la única persona que conoce el problema.	0.60	0.95	0.02	0.66	0.66	NS
9.2.5. Fracaso escolar	0.95	1.00	NS	0.88	1.00	0.04
Situación 12. Identificar las mejores soluciones para explicar la deforestación a un estudiante de entre 6 y 8 años de edad						
12.2.1. Que el estudiante busque información en el libro de texto.	0.50	0.95	0.001	0.78	1.00	0.001
12.2.4. Solicitar más atención al estudiante.	0.75	0.95	0.05	0.77	0.88	NS
12.2.7. Investigar en fuentes de información científica.	0.80	1.00	0.05	0.77	0.77	NS
12.2.8. Dejar un cuestionario de tarea para que los padres colaboren en su estudio.	0.35	0.60	0.03	0.11	0.11	NS

NS: No Significativo

La mejora en los resultados de ambos grupos demuestra que las secuencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas favorecieron el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes normalistas en ambos países y con ello sus conocimientos y actitudes ambientales.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

De cara a un mundo globalizado, en constante cambio, donde el flujo de información se incrementa minuto a minuto, y se coloca a las personas frente a desafíos y problemas complejos, es imperante que se asuma el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y actitudes favorables para hacer uso de dichas habilidades, como recursos que permitan analizar, evaluar y seleccionar información con bases sólidas para tomar decisiones pertinentes y emprender acciones fundamentadas frente a la complejidad de tan diversas realidades.

Los resultados de esta investigación muestran la contribución hecha al campo educativo para fortalecer a maestros en formación en el desarrollo de habilidades y disposiciones (emociones y afectos) de pensamiento crítico, que les permitan dar respuesta a los desafíos de la labor educativa y a la complejidad de un mundo cambiante. El campo priorizado para desarrollar dichas habilidades y disposiciones es el de la EA.

El diagnóstico aplicado a los participantes de la investigación y las entrevistas realizadas permitieron identificar algunas limitaciones en los conocimientos respecto al ambiente y a la problemática socio-ambiental actual. Las ideas de los futuros profesores se centraban principalmente en considerar al ambiente como el espacio biofísico, y a los problemas socio-ambientales como aquellos que afectan a los recursos naturales o alteran los procesos biogeoquímicos, únicamente se referían a la contaminación del agua y del aire, a la extinción de especies, sin identificar la naturaleza de la problemática ambiental ni establecer interrelaciones entre los factores ecológicos, políticos, sociales, culturales y económicos que inciden en dicha problemática; tampoco reconocían los distintos niveles de responsabilidad ni a las poblaciones más afectadas.

Respecto a las habilidades de pensamiento crítico, se identificó también en el diagnóstico, que los jóvenes estudiantes no contaban con referentes confiables para fundamentar sus ideas. Demostraron dificultades para debatir posturas, predecir situaciones o establecer alternativas ante las problemáticas ambientales. Las debilidades en las habilidades mencionadas los limitaban para tomar decisiones y plantear soluciones fundamentadas frente a distintas situaciones de la vida cotidiana, del contexto educativo o referentes a la problemática socio-ambiental actual.

Lo anterior no muestra los resultados esperados de un sistema educativo que incorporó a sus planes de estudio hace más de dos décadas la EA. Probablemente, las restricciones en la comprensión integral del ambiente y de los problemas que en él existen se han debido a que dicha incorporación de la EA al currículo educativo se ha orientado únicamente a la inclusión de contenidos ecológicos en distintas asignaturas, y a la poca relevancia que se les otorga dentro del currículo y de las prácticas educativas.

Los resultados de nuestro estudio apoyan la postura de sustituir la visión estática y fragmentada de la realidad por una visión compleja y dinámica que favorezca la resolución de los retos actuales, mediante la incorporación de proyectos de trabajo interdisciplinar, que susciten el desarrollo de habilidades de pensamiento y el aprendizaje y la modificación de actitudes que conduzcan a los estudiantes de todos los niveles escolares a tomar decisiones informadas y apropiadas para tener conductas favorables hacia la resolución de los problemas ambientales actuales y para evitar problemas futuros (García-Ruiz, Maciel-Magaña, Rayas-Prince, y Vázquez-Alonso, 2017).

Esta demanda de un cambio de paradigma en el campo educativo cobra especial importancia en un contexto como el latinoamericano, afectado severamente por un modelo económico mercantil, utilitarista y devastador. Como lo describe Tamayo (2014), las particularidades de los países de América Latina demandan una posición integradora, interdisciplinar de la educación, que permita articular las dinámicas de formación y desarrollo científico y tecnológico con los grandes conflictos sociales, políticos e ideológicos que coexisten en nuestra región. Lo anterior refiere a la necesidad de transformar nuestras dinámicas educativas e investigativas utilizando el pensamiento crítico como herramienta conceptual y metodológica, como recurso intelectual y actitudinal si se quiere la transformación de nuestras condiciones de injusticia, desigualdad social y devastación ambiental.

A pesar de que el desarrollo del pensamiento crítico es un rasgo fundamental del perfil de egreso de los maestros en formación, es de notar que se dispone de muy pocos proyectos educativos encauzados hacia este tipo de pensamiento en las Escuelas Normales donde se trabajó (ENUFC de México y ENSDMM de Colombia). En este

sentido, la presente investigación se suma a los esfuerzos para generar propuestas conceptuales y metodológicas que contribuyan a la formación de maestros críticos y reflexivos.

Esta investigación se orientó hacia el desarrollo del pensamiento crítico en maestros en formación a través de secuencias de enseñanza-aprendizaje basadas en el paradigma del practicante reflexivo y de posturas constructivistas, con la intención de lograr una mejora en los conocimientos y actitudes ambientales en los futuros docentes. Esto en consonancia con las corrientes actuales de la educación en ciencias y la EA, como lo explican García-Ruiz, et al. (2017) quienes mencionan que las tendencias actuales de ambos campos es promover habilidades de pensamiento crítico para formar ciudadanos libres capaces de tomar decisiones adecuadas; asimismo, fomentar actitudes favorables hacia la CyT, y poder establecer una mejor relación con el medio ambiente que conlleve a una responsabilidad socio-ambiental para un futuro sustentable.

Del mismo modo, Ernst y Monroe (2006) argumentan sobre los beneficios de los programas basados en el ambiente para desarrollar el pensamiento crítico; explican que la naturaleza interdisciplinaria del ambiente proporciona oportunidades para coordinar el aprendizaje entre áreas temáticas y explorar las conexiones entre los sistemas naturales y sociales. Sumado a lo anterior, afirman que mejorar las habilidades de pensamiento crítico favorece la disposición de las personas para hacer uso de dichas habilidades en el manejo de los problemas ambientales de su entorno próximo y aquellos que caracterizan a nuestra sociedad global (Ernst y Monroe, 2006).

La relevancia de nuestra investigación es que no sólo se centra en el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como el *análisis de argumentos, pensando como probando hipótesis y toma de decisiones y resolución de problemas*; sino que busca fortalecer el componente afectivo del pensamiento crítico: las disposiciones (actitudes), aquellas tendencias a pensar críticamente. Estas disposiciones movilizarán a los futuros docentes hacia un mayor compromiso con sus aprendizajes y su bienestar personal y, por tanto, estarán dispuestos a reflexionar, a escuchar, a cuestionar, a debatir, para tomar las mejores decisiones y resolver las situaciones problemáticas a las que se enfrenten (Ennis, 1996).

El proceso de diagnóstico de los participantes de los dos contextos estudiados (México y Colombia) evidenció dificultades en los estudiantes para analizar argumentos relacionados con la problemática ambiental y su relación con la CyT, lo cual puede ser producto de la parcialización del conocimiento que se da en algunas escuelas; hallazgos similares fueron encontrados por García-Ruiz, et al. (2017) quienes explican lo anterior como consecuencia de una formación tradicional, poco constructivista. De igual forma se identificaron desempeños débiles en las habilidades para generar hipótesis sobre acontecimientos de la vida cotidiana y el quehacer de la CyT respecto a los problemas socio-ambientales, y en la toma de soluciones y resolución de problemas tanto en el contexto educativo, como en la vida cotidiana.

Lo anterior puede deberse a un plan de estudios incompleto o contradictorio, cuyos procesos de evaluación inducen a una enseñanza tradicional que recompensa a los estudiantes por memorizar información sin suscitar un pensamiento autónomo que les permita generar ideas propias y desarrollar un pensamiento crítico, de esta forma los estudiantes se convierten en aprendices pasivos, que se esfuerzan poco para desarrollar habilidades necesarias para resolver de forma autónoma sus problemas diarios (Facione, 2018).

Los resultados obtenidos una vez aplicada la propuesta de intervención son especialmente alentadores. Respecto a la habilidad para el *análisis de argumentos*, los estudiantes del contexto mexicano mejoraron notablemente su desempeño con resultados estadísticamente significativos. Este logro apunta al fortalecimiento de los jóvenes en el reconocimiento de los elementos que integran la información con la que interactúan y en la valoración de su calidad, coherencia y fundamentación, de esta forma se espera que los jóvenes mejoren su comprensión de los argumentos complejos que se gestan en torno a los problemas socio-ambientales actuales. Una experiencia satisfactoria como la nuestra la tuvieron Jaimes y Ossa (2016) con estudiantes de un liceo rural de Chile, al realizar una propuesta para desarrollar el PC, lograron que los

estudiantes mejoraran sus habilidades para analizar argumentos y el planteamiento de hipótesis.

A pesar de que los estudiantes del grupo de Colombia no muestran cambios estadísticamente significativos como se esperaba, debido a su formación en EA desde la educación básica, y a su desempeño durante el pilotaje de la propuesta, se puede apreciar cierta mejora en ellos al incrementar los promedios en el post-test. La ausencia de cambios estadísticamente significativos en el análisis de argumentos podría deberse a que durante la intervención quizá no se les hizo explícita la habilidad de PC que se quería desarrollar, o bien no les quedó clara la importancia de desarrollar esta habilidad (Ennis, 1993; Halpern, 1998), o más aún, no se tuvo el tiempo suficiente para apropiarse de estas habilidades de pensamiento crítico.

Los hallazgos referentes al desarrollo de la habilidad *pensando como probando hipótesis* durante la intervención, muestran la importancia de estimular esta habilidad, debido a que se identifica que los estudiantes mexicanos mejoraron en sus formas de pensar respecto al quehacer de los científicos, y su relación con los temas socio-ambientales. Por su parte, los estudiantes colombianos se muestran capaces de reflexionar sobre aspectos cotidianos, lo cual les permite considerar otras formas de actuar más amigables con el ambiente. La consideración dada al desarrollo de la habilidad para generar hipótesis en nuestra investigación coincide con las ideas de Beltrán y Torres (2009) quienes opinan que generar hipótesis permite explicar, predecir y controlar acontecimientos de la vida cotidiana y reflexionar acerca de los mismos, por otro lado, al proponer hipótesis se crean argumentos nuevos que favorecen la construcción del aprendizaje.

La iniciativa de colocar la *toma de decisiones y resolución de problemas* como aquella habilidad transversal en las secuencias de enseñanza aprendizaje, se confirmó como ideal debido a la mejora alcanzada por ambos grupos en las valoraciones hechas una vez implementada la propuesta de intervención. Ambos grupos presentan cambios estadísticamente significativos en dicha habilidad; al respecto se puede decir que los futuros docentes mejoraron en su habilidad para reconocer problemas y decidir por soluciones adecuadas. En este sentido, podemos considerar la posibilidad de que la

propuesta de intervención favorezca la disposición de los jóvenes normalistas para usar sus habilidades de pensamiento crítico frente a los problemas socio-ambientales cada vez más complejos característicos de nuestra realidad global. De acuerdo con Paul (2005) un pensador crítico, piensa y actúa en beneficio personal, y principalmente en beneficio de la comunidad a la que pertenece, y es el PC, entendido como la capacidad de tomar decisiones fundadas y lógicas el camino que posibilitará esta actitud.

Nuestros resultados coinciden con algunas investigaciones, como las hechas por Tamayo (2014) y Hofreiter, et al. (2007) con estudiantes de educación primaria y estudiantes universitarios, respectivamente, quienes identificaron cierta tendencia a mejorar en la solución de problemas complejos por parte de los estudiantes participantes. Hofreiter, et al. (2007) además de orientar la toma de decisiones ambientalmente responsables y la resolución de problemas, destaca la importancia de los programas educativos basados en el ambiente como estrategia para el desarrollo del PC.

Los resultados de la presente investigación, así como los de investigaciones previas (García-Ruiz, et al., 2014; García-Ruiz, et al., 2017; Collazo y Geli de Ciurana, 2017; Tamayo, 2014) expresan la importancia de incorporar el pensamiento crítico en la formación de profesionistas, esencialmente en aquellos que se desempeñarán en el campo educativo, debido al efecto directo e indirecto que tendrán en su entorno natural, social y cultural (Geli, 2002:12) para que puedan estar preparados para dar respuesta a los retos de la sociedad y de un mundo en devenir.

Nuestra investigación corresponde con los planteamientos de Halpern (1999) y Thomas (2011). Halpern (1999) explica que si bien el desarrollo de las habilidades de PC se puede enseñar de forma precoz, se debe de hacer de forma más intencionada durante la educación superior. Por su parte, Thomas (2011) reconoce la importancia de desarrollar el PC en los primeros semestres de educación superior debido a que el fortalecimiento de los estudiantes en las habilidades de PC desde el comienzo de sus estudios permitirá mayores oportunidades para practicarlas, además de que formarse como pensador crítico favorece el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje.

Por otra parte, desarrollar propuestas de intervención bajo el paradigma del practicante reflexivo, como lo es la nuestra, confirma el supuesto de la necesidad de formar sujetos que reflexionen y deconstruyan la forma en cómo se han establecido las relaciones entre los seres humanos y el ambiente para comprender las relaciones ser humano-sociedad-cultura-naturaleza y rehabilitarlas bajo una ética ambiental, crítica y propositiva, con énfasis en la resolución de problemáticas a nivel local y global (Pérez, Porras y Guzmán, 2013).

Sin embargo, la investigación también demostró ciertas necesidades de los profesores en formación que no se vieron cubiertas por la propuesta de intervención, esto reflejado en la ausencia de cambios estadísticamente significativos en algunos rasgos de las evaluaciones hechas. Por tanto, la investigación sirve de base para continuar con la generación de propuestas educativas que estimulen el pensamiento crítico a través de distintas estrategias, en las cuales se haga explícita la habilidad de PC que se quiere desarrollar, se reconozca la importancia de desarrollar las habilidades de PC por parte de los participantes y se tengan las condiciones temporales y ambientales suficientes para apropiarse de las habilidades de pensamiento crítico.

La relevancia de la investigación radica en ser una propuesta metodológica y conceptual para fortalecer el pensamiento crítico y reflexivo en la formación inicial de profesores, quienes al ser futuros profesionales de la educación contribuirán al desarrollo integral de los niños y deberán promover las habilidades de pensamiento crítico y sus disposiciones en las muchas generaciones con quienes compartan; para ello, los maestros deben estar capacitados y comprometidos en la mejora de sus propios procesos de pensamiento.

Además, al desarrollar el pensamiento crítico en maestros en formación, estos podrán mejorar en su rendimiento académico, debido a que el pensamiento crítico les permitirá organizar su propio aprendizaje y adoptar una actitud analítica y evaluativa hacia su desempeño, perfeccionando la calidad de su proceso formativo (Da Silva y Rodríguez, 2011).

Los logros obtenidos al llevar a cabo la propuesta de intervención en dos contextos distintos, dan muestra de la factibilidad de su puesta en marcha en distintos niveles

educativos y en otras latitudes, siempre que sean consideradas las particularidades específicas del contexto donde se desarrolle para realizar adecuaciones pertinentes que se ajusten a las necesidades e intereses de la población con quien se desee llevar a cabo.

Finalmente, se espera que al desarrollar una propuesta cuya intención es orientar cambios de actitud hacia los temas socio-ambientales a través del pensamiento crítico en futuros profesores, los cambios esperados se manifiesten en su proceso formativo y en su desempeño docente para favorecer la toma de decisiones, inducida por un elemento afectivo subyacente, a favor de relaciones y acciones armoniosas con el ambiente y que éstas puedan ser aprehendidas por las generaciones a quienes guíen en su proceso educativo.

CONCLUSIONES

A pesar de que el Plan de estudios para la formación de maestros en México y el diseñado por el consejo académico de la ENSDMM de Bogotá Colombia, exponen al pensamiento crítico como una competencia profesional que debe ser desarrollada en los futuros profesores, los resultados del diagnóstico de la investigación demostraron que las habilidades de PC de los estudiantes de ambos contextos eran de bajo nivel, lo que posiblemente indica vacíos en los planes de estudios y por eso los maestros no egresan con el perfil deseado.

En el diagnóstico, los estudiantes del grupo de México expresaron conocimientos muy limitados sobre la problemática socio-ambiental, con escasa fundamentación e interés sobre los mismos. Por su parte, los estudiantes de la muestra de Colombia se mostraron más sensibilizados hacia los problemas socio-ambientales, es probable que esto se deba a su participación desde la educación básica en proyectos ambientales. Sin embargo, al ser éstos de corte activista, el reconocimiento de los jóvenes normalistas se limita a problemas ecológicos y a una escasa y superficial comprensión de la naturaleza de los mismos.

La propuesta de intervención logró una mejor y más profunda comprensión de la problemática socio-ambiental y movilizó a los estudiantes del grupo de la ENUFC de México hacia una postura proactiva como agentes sociales capaces de emprender acciones que mejoren las condiciones ambientales de la institución que los forma y de la comunidad de la que forman parte.

La propuesta de intervención logró desarrollar habilidades de pensamiento crítico, específicamente en las habilidades: *análisis de argumentos, pensando como probando hipótesis y toma de decisiones y resolución de problemas* a través de secuencias de enseñanza/aprendizaje basadas en temas socio-ambientales. Además, se demostró su factibilidad para ser adaptada e implementada en distintos contextos e integrada como una propuesta transversal que involucra marcos conceptuales y metodológicos de distintas disciplinas.

Los resultados de la investigación demuestran la relevancia de enfrentar el desafío para implementar propuestas de intervención que desarrollen habilidades cognitivas, metacognitivas y disposicionales en las instituciones educativas de cualquier nivel, debido a que ayudan a los estudiantes a perfeccionar la calidad de su proceso de aprendizaje y los capacita para enfrentar la complejidad de nuestro mundo.

Asumir la perspectiva de la educación ambiental crítica, postura en la que se encuentra posicionada la presente investigación, permitió a los participantes involucrados superar el conocimiento lineal y fragmentado que tenían sobre los problemas socio-ambientales para comprenderlos desde su complejidad e identificar las dinámicas sociales que se encuentran en la base de las realidades y problemáticas ambientales, identificar las formas en que se han establecido las relaciones entre la humanidad, la cultura, la sociedad y la naturaleza para buscar transformarlas bajo una ética ambiental, crítica y propositiva.

Diseñar la propuesta de intervención de acuerdo con la perspectiva del practicante reflexivo permitió orientar la reflexión sobre la función que cada agente social ha desempeñado en la degradación del ambiente y de la calidad de vida, así como las construcciones y mecanismos sobre los cuales las personas nos involucramos en el estilo de vida capitalista, con la intención de romper con esta cosmovisión y buscar una

transformación en las acciones que degradan la naturaleza y el bien vivir de todas las especies que habitan nuestro planeta.

La adaptación hecha para los propósitos de la investigación, del test de habilidades de pensamiento crítico propuesto por Halpern (2010), se reconoce como una estrategia importante para la valoración del nivel de desempeño en las habilidades de pensamiento crítico y el reconocimiento de la interpretación y comprensión que los participantes hicieron sobre los temas socio-ambientales antes y después de la propuesta de intervención.

Estamos ciertas que propuestas de intervención como la llevada a cabo en esta investigación apoyan el desarrollo del pensamiento crítico y son importantes en el proceso de formación de estudiantes de cualquier nivel educativo, principalmente en estudiantes de nivel superior, quienes deberán enfrentar la complejidad de su actividad profesional, y específicamente, en aquellos profesionales del campo educativo que serán los formadores de las próximas generaciones.

Se reconoce la educación como un espacio privilegiado para realizar transformaciones en las formas de comprender y estar en el mundo, la educación brinda la oportunidad de transitar hacia otras formas de pensar y actuar que permitan mejorar las condiciones en que se vive, donde se reconozca la red vital de la cual somos parte integrante y de la cual todos dependemos para re-construir un mundo más justo, ético y armonioso para todas las personas y para todas las formas de vida de nuestro planeta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajzen, I. y Fishbein, M. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, EUA: Addison-Wesley.
- Alcántara, J.A. (1998) *Cómo educar las actitudes*. España: CEAC
- Altet, M. (2005). La competencia del maestro profesional o la importancia de saber analizar las prácticas. En Paquay, L., Altet, M., Charlier, E., Perrenoud, P. (coords.) *La formación profesional del maestro*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Álvarez, P. y Vega, P. (2009) "Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental" en *Revista Psicodidáctica*, 14 (2) pp. 245- 260
- Aragonés, J.I. y Amérigo, M. (2000). *Psicología Ambiental*. España: Pirámide
- Ávila-Miranda, L. (2016). *Educación para el consumo sustentable: un cambio de actitud en profesores en formación en dos países latinoamericanos*. (Tesis maestría). Universidad Pedagógica Nacional. México.
- Aytunga, O. y Hakan S. (2016). The Relationship between Critical Thinking Disposition and Locus of Control in Pre-Service Teachers. *Journal of Education and Training Studies* 4 (2). P. 182- 192
- Barnes, C. A. (2005). Critical thinking revisited: Its past, present, and future. *New Directions for Community Colleges*, Summer 2005, 5-13.
- Beltrán, M. J. y Torres, N. Y. (2009). Caracterización de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación media a través del test HCTAES. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, (11), 68-85.
- Bendar, A. y Levie, W.H. (1993). Attitude-change principles. En m. Fleming y W. H. Levie (eds.) *Instructional message design* (2° edition). Englewood Cliffs, NJ:ETP.
- Butler, H. A. (2012). Halpern Critical Thinking Assessment predicts real-world outcomes of critical thinking. *Applied Cognitive Psychology*, 26, 721-729. doi:10.1002/acp.2851
- Caballero- Serrano, L., Saenger, C., Zaldívar, C. (2009). La Escuela Normal Urbana Federal Cuautla. En Arredondo, A. (Coord). *Historias de normales, memorias de maestros*. México: UAEM- UPN.

- Calixto-Flores, R. (2015). *Momentos y procesos de la investigación en educación ambiental*. México: UPN.
- Calixto- Flores, R. y García-Ruíz, M. (2016). Los jóvenes y los problemas ambientales de la ciudad de México. En A. Espejel, R. Calixto y A. Flores (coords.). *Educación, jóvenes y ambiente*. (pp. 17-44). México: UPN- Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- Campos- Arenas, A. (2007). *Pensamiento crítico*. Colombia: Magisterio.
- Carabias, J., Meave J., Valverde, T., Cano-Santana, Z. (2009). Ecología y medio ambiente en el siglo XXI. México: Pearson Educación de México.
- Cervantes, R.D., Capello, H.M. y Castro, R.D. (2009). Análisis de las actitudes docentes hacia la educación científica. Un estudio del programa de enseñanza de las ciencias aplicado en escuelas primarias de Ciudad Victoria, Tamaulipas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 19(1), 9-26.
- Collazo, L., Geli de Ciurana, A. M. (2017). Avanzar en la educación para la sostenibilidad. Combinación de metodologías para trabajar el pensamiento crítico y autónomo, la reflexión y la capacidad de transformación del sistema. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73, 131-154.
- Da Silva, L., y Rodrigues, A. (2011). Critical thinking: Its relevance for education in a shifting society. *Revista de Psicología*, 29 (1), 175-195.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. La relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
- Díaz-Barriga, F. (2001): "Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 6(13), pp. 525-554.
- Dunne, G. (2015). Beyond critical thinking to critical being: Criticality in higher education and life. *International Journal of Educational Research*. pp. 86–99
- Ennis, R. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into Practice*, 32, 179-186.
- Ennis, R. (1996) "Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability" en *Informal Logic*. 18 (2&3) pp. 165- 182.
- Ennis, R. (2011): "The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities". Presentation at the Sixth International Conference on Thinking at MIT, Cambridge, MA, July, 1994. Recuperado de

http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf

- ENUFC. (2017). *Misión y visión de la Escuela Normal Urbana Federal Cuautla*. México. Consultado el 12 de mayo, 2017.
- Ernst, J. y Monroe M. (2006). The effects of environment-based education on students' critical thinking skills and disposition toward critical thinking. En *Environmental Education Research*. 12 (3-4) pp. 429- 443
- Escorcia, L.N. (2012). *Actitudes de los Profesores en Formación de Educación Primaria sobre las relaciones Ciencia- Tecnología- Sociedad- Ambiente (CTSA)*. (Tesis de Maestría inédita). Universidad Pedagógica Nacional: México
- Facione, A. P. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. California Press.
- Facione, P. A. (2018). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment. Revisado/ Recuperado el 31 de mayo, 2018, en <http://www.insightassessment.com/home.html>.
- Franco, A., Almeida, L., Saiz, C. (2014). Pensamiento crítico: Reflexión sobre su lugar en la Enseñanza Superior. *Education Siglo XXI*, 32 (2), 81-96.
- García- Díaz, J. E. (2004). *Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad*. Sevilla: Díada Editora.
- García- Gómez, J. y Nando- Rosales, J. (2000). *Estrategias didácticas en Educación Ambiental*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- García, R. (2006) *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. España. Gedisa.
- García-Ruiz, M. y López- Pérez, I. (2011). Las actitudes y los conocimientos ambientales de los profesores de educación básica y media superior. En Calixto, R., García-Ruiz, M., Gutiérrez, D. (Coord.) *Educación e Investigación Ambientales y Sustentabilidad. Entornos cercanos para desarrollos por venir*. México: Universidad Pedagógica Nacional/El Colegio Mexiquense, pp. 397-420.
- García- Ruiz, M. y Calixto- Flores, R. (2013). *El enfoque Ciencia- Tecnología- Sociedad- Ambiente (CTSA) en la comprensión de la problemática socio-ambiental: una investigación experimental*. MEXICO: UPN

- García-Ruiz, M., Maciel, S. (2014a). Evocando otros tiempos: ciencia, tecnología y ambiente. En Vázquez, A., Manassero, M.A. y Bennassar, A. Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología (Publicado en CD, ISBN 13-978-84-697-0825-5). España: Universidad de las Islas Baleares.
- García-Ruiz, M., Maciel, S. (2014b). La contribución de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la transformación del ambiente. En Vázquez, A., Manassero, M.A. y Bennassar, A. Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología (Publicado en CD, ISBN 13-978-84-697-0825-5). España: Universidad de las Islas Baleares.
- García-Ruiz, M., Maciel, S. (2014c). La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la problemática ambiental. En Vázquez, A., Manassero, M.A. y Bennassar, A. Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología (Publicado en CD, ISBN 13-978-84-697-0825-5). España: Universidad de las Islas Baleares.
- García-Ruiz, M., Maciel, S. y Vázquez A. (2014d). La ciencia, la tecnología y la problemática socioambiental: secuencias de enseñanza aprendizaje para promover actitudes adecuadas en los futuros profesores de Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13 (3), 267- 291.
- García-Ruiz, M. y Calixto, R. (2016). Las actitudes de los estudiantes de educación media superior hacia la responsabilidad socio-ambiental. En: Espejel, A., Calixto, R. y Flores, A. (Coord.). Educación, Jóvenes y Ambiente. UPN y UAT: México (en Prensa, ISBN UPN 978-607-413-227-4, ISBN UAT 978-607-8432-72-1, pp 105-130).
- García-Ruiz, M., Maciel, S., Rayas. J. y Vázquez A. (2017). Problemas ambientales y la naturaleza de la ciencia: una aproximación al pensamiento crítico en profesores en formación. Ponencia en el Congreso sobre Pensamiento crítico. Colombia.
- Garzón, J. P. (2006). Aula de agua, una experiencia de educación ambiental con docentes de básica primaria (Tesis de Maestría inédita). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D. C.

- Geli, A. M. (2002). Introducción. Universidad, Sostenibilidad y Ambientalización curricular. En E. Junyent, M., Geli, A. M. & Arbat (Ed.), *Ambientalización curricular de los estudios superiores*. 11-18.
- Guitart, Aced. R. (2002). *Las actitudes en el centro escolar: reflexiones y propuestas..* España: GRAO
- González, A. y Américo, M. (1999). Actitudes hacia el medio ambiente y conducta ecológica. En *Psicothema*. 11 (1), 13- 25
- González-Gaudiano, E. (2007). *Educación Ambiental: Trayectoria, rasgos y escenarios*. México: UANL.
- Guzmán, H.L., Pérez, M. R. y Porras Y.A. (2013). Representaciones sociales de la educación ambiental y del campus universitario. Una mirada de los docentes en formación de la Universidad Pedagógica Nacional. *Tecné, Episteme y Didaxis (34)*, 47-69.
- Guzmán, S., y Sánchez, P. (2006). Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en estudiantes universitarios en el Sureste de México. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (2).
- Halpern, D. (1984) *Thought and Knowledge: An introduction to critical thinking*. Estados Unidos de América. LEA Publishers.
- Halpern, D. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53, 449-455.
- Halpern, D. (1999). Teaching for critical thinking: Helping college students develop the skills and dispositions of a critical thinker. *New Directions for Teaching & Learning*, 80, 69-74.
- Halpern, D. (2003) *Thought and Knowledge: An introduction to critical thinking (4° Ed.)* Estados Unidos de América: Erlbaum.
- Halpern, D. (2010). *Halpern Critical Thinking Assessment*. Austria: Schuhfried, Vienna Test System.
- Halpern, D. (2014). *Thought and knowledge: and introduction to critical thinking*. 5th Edition, London: Psychology Press (Kindle).

- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Ediciones Paidós.
- Hernández, B. e Hidalgo M. (2000). Actitudes y creencias hacia el medio ambiente. En: J.I Aragonés, y M. Amerigo. *Psicología Ambiental*. España: Pirámide. Pp. 309-330.
- Hofreiter, T., Monroe M. y Stein, T. (2007). Teaching and Evaluating Critical Thinking in an Environmental Context. *Applied Environmental Education & communication*. 6 (2). 149-157.
- Holahan, C.J. (2012). *Psicología ambiental. Un enfoque general*. México, Limusa.
- Jaimes, A.E. y Ossa, C. J. (2016). Impacto de un programa de pensamiento crítico en estudiantes de un liceo de la Región del Biobío. *Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 53(2), 1-11.
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into Practice*, 32 (3), 131–137.
- Ley General De Educación (2015). Última reforma publicada DOF 17-12-2015. México.
- Ley General de Educación (1995). Ley 115 del 8 de febrero de 1994. Santa Fé de Bogotá, MEN.
- Lipman, M. (1998). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Liston, D.P. y Zeichner, K. M. (1993). *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización*. Madrid: Morata.
- López- Aymes, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula, en *Docencia e Investigación*. (22) pp. 41- 60.
- López-Calva, M. (1998). *Pensamiento crítico y creatividad en el aula*. México. Trillas
- Maciel- Magaña, S. (2012). Orientando cambios de actitud favorables al ambiente y su relación con la ciencia y la tecnología en estudiantes de licenciatura en educación primaria de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros. (Tesis de Maestría inédita). Universidad Pedagógica Nacional: México.
- Marina, L., Halpern, D. (2010). Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains. *Thinking Skills and Creativity*, 6, 1-13.
- Manassero, M.A.; Vázquez, A., y J.A. Acevedo (2003). Cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología i societat (COCTS). Princeton, NJ: Educational Testing Service

- Manosalva, M.S. (2015). Educación ambiental y participación ciudadana en la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori. *Revista de humanidades*, 24, 89- 118.
- Martínez, R. (2007). Política y ambiente en el currículum académico. *Revista DEHUIDELA* (16), UNA.
- Martínez, R. (2012) Ensayo crítico sobre educación ambiental. *Revista electrónica Diálogos educativos*. 12 (24) 70-104.
- Meira. P.A. (2006). Crisis *ambiental* y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible. En González- Gaudiano (Coord.) *Educación, medio ambiente y sustentabilidad*. México/UANL/Siglo XXI
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Santa Fe de Bogotá. D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). Decreto 4790. Por el que se establecen las condiciones básicas de calidad del programa de formación complementaria de las escuelas normales superiores y se dictan otras disposiciones específica. Santa Fe de Bogotá D.C.
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). Guía 33. Organización del Sistema Educativo. Conceptos generales de la Educación Preescolar, Básica y Media del Ministerio de Educación Nacional de la República de Colombia.
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. México. Gedisa Editorial.
- Morin, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.
- Navarrete- Cázales, Z. (2015). Formación de profesores en las Escuelas Normales de México. Siglo XX. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 17 (25), 17-34. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86941142002>
- Oakeshott, M. (1989). *The voice of liberal learning*. Yale University Press.
- Otero, A. y Bruno, C. (1999). *Taller de Educación Ambiental. 50 actividades y juegos didácticos para la educación básica*. Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Öğretmenliği, Öğrencilerin ve Tutumları. (2014). The knowledge and attitudes of primary school teaching students towards environment. *Eastern Geographical Review*. 31, 23-36.

- Paquay, L. y Wagner, M. (2005). Formación continua y videoformación: qué habilidades se deben priorizar. En Paquay, L., Altet, M., Charlier, E., Perrenoud, P. (coords.) *La formación profesional del maestro*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Paul, R. (1990). Critical thinking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World. En Richard, P. *Critical Thinking: What, Why, and How*. EUA. 45-56.
- Paul, R. (2005). The state of critical thinking today. *New Directions for Community Colleges*. 27-38.
- Pelstring L. (1997) *Measuring Environmental Attitudes. The New Environmental Paradigm*.
- Perales, F. J. y Rivarosa, A. S. (2006). La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. *Revista iberoamericana de educación*, 40, 111-124.
- Pérez M.R., Porras Y. A., Guzmán H. L. (2013). Representaciones sociales de la educación ambiental y del campus universitario. Una mirada de los docentes en formación de la Universidad Pedagógica Nacional. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (34), 47-69.
- Política Nacional de Educación Ambiental, SINA. (2002). Ministerio del Medio Ambiente. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá D.C.
- Proyecto Educativo Institucional de la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori 2010- 2014: <http://normalsuperiormontessori.edu.co/index.php/sobre-la-escuela>
- Quiroz, A. (2004) Actitudes y representaciones. Temas actuales de Psicología Social. Puebla, México: BUAP.
- Raviolo, A., Siracusa, P. y Herbel, M. (2000). Desarrollo de actitudes hacia el cuidado de la energía: experiencia en la formación de maestros. *Enseñanza de las ciencias*, 18 (1), 79-86.
- Reyes- Escutia, F., Nieto, L.M. y Reyes, F. J. (2018). *La educación ambiental para la sustentabilidad en México, identidades, diálogos y paisajes*. México: ANEA-UNICACH
- Rodríguez y Díaz, M. (2012). *Pensamiento crítico y aprendizaje. Una competencia de alto nivel en la Educación Básica*. México: Limusa.

- Rodríguez, L. y Tamayo Ò. (2011). Enfoques epistemológicos de la educación ambiental presentes en estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Tolima. *Revista Perspectivas Educativas*, 4, 103- 129.
- Saiz, C. y Fernández S. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos. En *Revista de Docencia Universitaria*, 10 (3), 325 -346.
- Sarabia, B. (1992). El Aprendizaje y la enseñanza de las Actitudes. En Coll, C., Pozo, J.C., Sarabia, B. y Valls, E. *Los Contenidos en la Reforma. Enseñanza y Aprendizaje de Conceptos, Procedimientos y Actitudes*. Madrid: Ediciones Santillana
- Sauvé, L., (2004). Una cartografía de corrientes en Educación Ambiental. Cátedra de investigación de Canadá en Educación Ambiental. Recuperado de: <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/sauve01.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (1997). Plan de estudios 1997. Licenciatura en educación primaria. México: CONALITEG
- Secretaría de Educación Pública. (2012). Plan de estudios 2012. Licenciatura en educación primaria. México.
- Serrano, J. A. (1998). *Tendencias en la formación de docentes*. (Tesis de Maestría). Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional-DIE, México
- Serrano, J. A. (2009). Innovar a partir de la reflexión de la práctica educativa. En Serrano, J.A. (Coord.). *Cultivar la innovación. Hacia una cultura de la innovación*, pp. 67-99. México: SEP.
- SEMARNAT. (2006). *Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en México*. México
- Solé, I. y Martín, E. (2001). El aprendizaje significativo y la teoría de la asimilación. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (coords). *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación*. España: Alianza Editorial.
- Tamayo- Carboney, R. (2000). Formación docente y educación ambiental. En Calixto-Flores. R. (Coord.) *Escuela y ambiente. Por una educación ambiental*. México: Universidad Pedagógica Nacional.

- Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio-específico en la didáctica de las ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (36) 25-46.
- Terrón, E. (2013). *Hacia una educación ambiental crítica que articule la interculturalidad. Modelo pedagógico y didáctico*. México: UPN.
- Terrón, E. (2016). Retos de la educación ambiental ante las exigencias del siglo XXI. *Entre maestros UPN*. 16 (58), 56-65.
- Terrón, E. y González-Gaudiano, E. (2012). *Representaciones sociales de la Educación Ambiental: Influencia de los discursos ambientales en las representaciones construidas y sus implicaciones educativas*. México: Academia Española.
- Thomas, T. (2011). Developing First Year Students' Critical Thinking Skills. *Canadian Center of Science and Education*, 7 (4), 26- 35.
- UNESCO (1977). Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental. Tbilisi URSS.
- UNESCO (2006). Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014): Plan de aplicación internacional. Francia.

ANEXOS

Anexo 1. Propuesta de intervención

Anexo 1.1. Secuencias de enseñanza- aprendizaje

PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA / SECUENCIA DE APRENDIZAJE

TÍTULO: Evocando otros tiempos: Ciencia, Tecnología y Ambiente ⁴		Nº SESIONES 1	Sesión 1
<p>JUSTIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN GENERAL (resumen) Se posibilita la externalización de vivencias personales acerca de la Ciencia, Tecnología y del Ambiente, para después adentrarse a la naturaleza de la ciencia, la Ecología como ciencia y características del quehacer de los científicos, en este caso los ecólogos. Finalmente, llegar a la clarificación conceptual que es la base para la lógica de los ecosistemas, su complejidad y su relación con la tecnología.</p>			
<p>RELACIÓN CON EL CURRÍCULO Trabajo complementario al programa de Acercamiento a las Ciencias Naturales en la primaria.</p>		CURSO	Licenciatura en Educación Primaria.
<p>COMPETENCIA(S) BÁSICA(S)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identifica, ordena e interpreta las ideas, datos y conceptos explícitos e implícitos en un texto, considerando el contexto en el que se generó y en el que se recibe. ● Describe a la ciencia como una construcción social que evoluciona continuamente debido a la participación de científicos y ciudadanos en general. ● Organiza los fenómenos y los procesos naturales desde la perspectiva científica para tomar decisiones favorables respecto al cuidado del medio ambiente. ● Desarrolla la habilidad de análisis de argumentos centrándose primordialmente en la Naturaleza de la Ciencia y en la comprensión del Ambiente desde una mirada integral, compleja y holística. 			
<p>OBJETIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconocer diferentes acepciones sobre ambiente y ecosistemas. ● Comprender la lógica existente en los biomas. ● Identificar el papel de los ecólogos en la comprensión del ambiente y las características básicas de su quehacer científico. 			
Tiempo (min)	ACTIVIDADES (Alumnado / Profesorado)	Metodología/ organización	Materiales/ Recursos
10	ENGANCHAR Introducción-motivación Escucha el encuadre del curso, presenta comentarios y sugerencias. /hace encuadre del curso	Grupo clase	Laptop y cañón

⁴ AUTORÍA: Mayra García Ruiz (Investigadora Responsable) & Senddey Maciel Magaña.

40	<p>ELICITAR Conocimientos previos</p> <p>Comparte su experiencia de vida con ambientes naturales, Ciencia y Tecnología.</p> <p>Expone su acepción de medio ambiente o ambiente y el papel de los ecólogos en su comprensión así como las características básicas del quehacer de estos científicos.</p> <p>/ Coordina e integra las aportaciones de los estudiantes en una tabla de dos columnas visible para toda la clase. Solicita acepciones de ambiente, naturaleza de la Ciencia y del quehacer científico. Confronta acepciones de los grupos y precisa acuerdos y desacuerdos.</p>	<p>Exposición individual</p> <p>Equipos de 4 alumnos.</p> <p>Toda la clase</p>	<p>Historia de vida individual.</p> <p>Hojas de reuso y marcadores.</p>
Actividades de Desarrollo			
35	<p>EXPLICAR Contenidos</p> <p>Analiza materiales sobre ambiente y características básicas de los ecólogos (científicos) y de su quehacer.</p> <p>/ Acompaña los procesos de indagación de los estudiantes. Colabora con sugerencias para mejorar los organizadores gráficos.</p>	Equipos de 4 alumnos.	Análisis de Bibliografía
30	<p>EXPLICAR Procedimientos</p> <p>Elabora organizadores gráficos sobre el concepto de ambiente, naturaleza de la ciencia y el quehacer de los científicos.</p> <p>/Solicita respuestas fundamentadas a través de la investigación. Colabora con sugerencias para mejorar los organizadores gráficos. Modera exposición por equipos.</p>	Equipos de 4 alumnos.	
	<p>EXPLICAR Actitudes</p> <p>Comparte la información obtenida, Actitud colaborativa.</p> <p>/ Acciones que le facilitan el logro de los objetivos</p>		
	<p>EXPLORAR Consolidación</p> <p>Reconoce las diferencias existentes entre las acepciones sobre ambiente y acuerda sobre la naturaleza de la ciencia y el quehacer científico. Compara, clasifica, analiza e integra la información obtenida en investigaciones y resolución de problemas.</p> <p>/ Posibilita la integración de elementos, se anota en la segunda columna de la tabla elaborada previamente y se construye una versión compartida por grupo.</p>	Toda la clase	

Evaluar			
15	Instrumentos (Situaciones del test de habilidades de pensamiento crítico) Confrontación entre sus saberes iniciales sobre ambiente y los finales. / Guía el reconocimiento de los aprendizajes logrados en los contenidos trabajados.	Pre-test/ Post-test	
EXTENDER Actividades de refuerzo			
	Debate sobre las actividades realizadas / Recapitulación y guía y regula el debate.		

Referencias:

Acevedo, J. A., Vázquez, A., Martín, M., Oliva, J.M. Acevedo, Paixao, M.F., Manassero, M.A. (2005). Naturaleza de la ciencia y Educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2). p. 121- 140

Acevedo, J.A. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 5(2), pp. 134-169.

Aramburu, F. (2000). Concepto de medio ambiente. Génesis, evolución y concepción actual. En Aramburu, F. *Medio ambiente y educación*. España: Síntesis Educación.
Arana, F. (1982). *Ecología para principiantes*. Mexico: Trillas

Calixto, R., Herrera, L. y Hernández, D. (2008). *Ecología y Medio ambiente* (2ª. ed.), CENAGE Learning, México.

Carabias, J., Meave J., Valverde, T., Cano-Santana, Z. (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*. México: Pearson Educación de México.

Tyler Miller, G. y Spoolman, S. (2010). *Principios de ecología*. México: Cengage Learning Editores.

PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA / SECUENCIA DE APRENDIZAJE

TÍTULO: La participación de la C, T y S en la problemática ambiental ⁵		Nº SESIONES 1	Sesión 2
JUSTIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN GENERAL (resumen) Se reflexiona sobre las causas y las consecuencias de algunos de los problemas ambientales mundiales y de su contexto próximo; las implicaciones de la CTS en éstos y se vislumbran posibles alternativas para su solución y la prevención de otros problemas ambientales.			
RELACIÓN CON EL CURRÍCULO Trabajo complementario al programa de Acercamiento a las Ciencias Naturales en la primaria.		CURSO	Licenciatura en Educación Primaria.
COMPETENCIA(S) BÁSICA(S)			
<ul style="list-style-type: none"> ● Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y en su contexto cotidiano. ● Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. ● Organiza los fenómenos y los procesos naturales desde la perspectiva científica para tomar decisiones favorables respecto al cuidado del ambiente. ● Desarrolla la habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas respecto a problemas socio-ambientales, estableciendo una interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente. 			
OBJETIVOS			
Identificar problemas ambientales mundiales así como su contexto, las implicaciones positivas y negativas de la relación CTS en estos problemas. Reflexionar y valorar la importancia de trabajar el enfoque CTSA en la escuela primaria a fin de promover en los escolares valores, actitudes y hábitos a favor del cuidado, la preservación y el mejoramiento del ambiente.			
Tiempo	ACTIVIDADES (Alumnado / Profesorado)	Metodología/ organización	Materiales/ Recursos
2 horas 30 minutos para toda la sesión.	ENGANCHAR Introducción-motivación Juega Pantomimas Ambientales. ⁶ Reflexiona, en equipos de cinco personas, sobre qué les evoca el concepto “problema ambiental”. Escribe su respuesta en una hoja de rotafolio y la presenta en plenaria. Comparte algunos problemas ambientales que conozcan y los jerarquicen acorde a sus diferentes puntos de vista. / Coordina el juego de pantomimas. Solicita que expongan sus saberes sobre “problema ambiental” y ejemplos. Coordina e integra las aportaciones de los estudiantes. Promueve que se	Lluvia de ideas de todo el grupo de clase. Análisis y Síntesis en grupos pequeños.	Pliegos de papel rotafolio, marcadores. Otero, A. y Bruno, C. (1999). <i>Taller de educación ambiental</i> . Ediciones Novedades

⁵ AUTORÍA: Mayra García Ruiz (Investigadora Responsable) & Senddey Maciel Magaña.

© 2011 EANCYT

⁶ Ver Anexo 1.3- Sesión 2

	concienticen en la diversidad de problemas ambientales expresados. Establece la temática que se abordará.		Educativas: Buenos Aires
	<p>ELICITAR Conocimientos previos</p> <p>Comenta sobre la diversidad de problemas ambientales encontrados, enfatizando en la gran diversidad de causas, las que provienen fundamentalmente de la presión que la sociedad ejerce sobre la naturaleza, que se expresa en la problemática ambiental, entendida ésta como un proceso de deterioro social y ecológico.</p> <p>Dan respuesta, en plenaria a las siguientes preguntas: ¿A qué se refiere el desarrollo de un país? ¿Cómo responde el ambiente ante los excesos de la sociedad? / Solicita que precisen los aspectos específicos en que incide la ciencia y por otra parte la tecnología en los cambios habidos en los ambientes antes trabajados.</p>	Grupos pequeños	Laptop y cañón
Actividades de Desarrollo			
	<p>EXPLICAR Contenidos</p> <p>Realizan, en equipo temático, el análisis de un problema ambiental para identificar:</p> <p>a) El contexto de la relación ciencia, tecnología, sociedad - naturaleza, de dónde resulta el problema ambiental. b) La presión (las causas sociales, económicas y políticas) de ese estado. c) Las alternativas de solución que en el país se están dando al problema ambiental.</p> <p>Presenta, en plenaria, el resultado de su análisis, siguiendo formatos variados y creativos. / Conformar grupos pequeños, asigna problemática a indagar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cambio climático ● Degradación y contaminación de los suelos, agua y aire ● Deforestación e incendios forestales ● Pérdida de la biodiversidad ● Explosión demográfica ● Consumismo 	Análisis, reflexión síntesis Trabajo colaborativo/ Grupos pequeños	Lap top. Cañón Materiales sobre cada temática Pliegos de papel rotafolio, marcadores
	<p>EXPLICAR Procedimientos</p> <p>Revisa materiales acordes a la problemática que les correspondió y prepara materiales para exponer. / Acompaña los procesos de indagación de los estudiantes. Genera debate sobre la participación de la ciencia y la tecnología en la solución ambiental.</p>	Grupo pequeño Análisis del caso	Diferentes fuentes de consulta. Diversos materiales de oficina
	<p>EXPLICAR Actitudes</p> <p>Comparte la información obtenida. Actitud colaborativa. / Fomento de actitudes que le facilitan el logro de los objetivos.</p>		

	<p>EXPLORAR Consolidación</p> <p>Elabora, por equipos, un esquema conceptual que sintetice lo trabajado en donde muestre la relación sociedad, ciencia, tecnología y naturaleza.</p> <p>Presenta su esquema al resto del grupo siguiendo formatos variados y creativos, los cuales harán observaciones en el sentido de enfatizar las interrelaciones entre los problemas ambientales y las causas de éstos.</p> <p>/ Modera la exposición. Orienta el análisis en relación con los factores (ciencia, tecnología, cultura, economía) que están incidiendo en la generación de problemáticas ambientales, así como las propuestas para su solución.</p>	<p>Síntesis. Grupos pequeños Organizador gráfico o mural</p>	<p>Mural u organizador gráfico Friso</p>
Evaluar			
	<p>Instrumentos (situaciones del test de habilidades de pensamiento crítico)</p> <p>Escriba un texto donde realice una reflexión acerca de la diversidad de causas de carácter económico, político y social que dan origen a los problemas ambientales, así como el entendimiento de que el problema ambiental resulta de una serie de procesos interrelacionados de orden ecológico, económico, social y cultural.</p> <p>/ Recibe y analiza el material. Hace sugerencias o comentarios</p>	<p>Pre-test- Postest</p>	
	<p>EXTENDER Actividades de refuerzo</p> <p>Debate sobre la participación de la C, T y S en la problemática ambiental, así como su contribución en las alternativas de solución y prevención</p> <p>/ Guía y regula el debate</p>		

Referencias:

Calixto, R., Herrera, L. y Hernández, V. (2012). Impacto Ambiental. En Calixto, R., Herrera, L. y Hernández, V. *Ecología y medio ambiente*. México: Cengage Learning.

Carabias, J., Meave J., Valverde, T., Cano-Santana, Z. (2009). *Ecología y medio ambiente en el siglo XXI*. México: Pearson Educación de México.

Gordillo, M. (coord.)(2001). Ciencia, Tecnología y Sociedad. Proyecto Argo. Materiales para la educación CTS. Segundo capítulo, 64-101

SEMARNAT. (20017). *¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo*. México: Semarnat.

Materiales bajados de internet sobre:

Deforestación. Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos14/deforestacion/deforestacion.shtml#DEFOR>

Explosión demográfica. Disponible en:
<http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=001>

Greenpace (2011). Y tú... ¿sabes lo que comes? Guía de transgénicos y consumo responsable Consumismo y sustentabilidad. Disponible en:
<http://www.prepafacil.com/cobach/Main/ConsumismoElImpactoAmbiental>

PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA / SECUENCIA DE APRENDIZAJE

TÍTULO: La participación de la ciencia, la tecnología y la sociedad en la transformación del ambiente. ⁷		Nº SESIONES 1	Sesión 3
JUSTIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN GENERAL (resumen) Se identifican problemas ambientales locales, las implicaciones positivas y negativas de la relación CTS en estos problemas y se reflexiona y valora la importancia de trabajar el enfoque CTSA en la escuela primaria a fin de promover en los escolares valores, actitudes y hábitos a favor del cuidado, la preservación y el mejoramiento del ambiente local.			
RELACIÓN CON EL CURRÍCULO Trabajo complementario al programa de Acercamiento a las Ciencias Naturales en la primaria.		CURSO	Licenciatura en Educación Primaria.
COMPETENCIA(S) BÁSICA(S)			
<ul style="list-style-type: none"> ● Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente en contextos históricos y en su contexto cotidiano. ● Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. ● Diseña modelos o prototipos para resolver problemas. ● Desarrolla la habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas respecto a problemas socio-ambientales, estableciendo una interrelación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente. 			
Tiempo	ACTIVIDADES (Alumnado / Profesorado)	Metodología/ organización	Materiales/ Recursos
2 horas 30 minutos	<p>ENGANCHAR Introducción-motivación Juega Palillos Ambientales⁸.</p> <p>Reflexiona y sistematiza las experiencias personales en relación con los problemas ambientales de la institución. Expone en forma oral los problemas sistematizados.</p> <p>/Hace encuadre de la 2ª fase de la sesión. Plantea la situación problema, esclarecer dudas y orientar a los estudiantes para tomar en cuenta sus experiencias sobre los problemas ambientales de la institución. Sistematiza los problemas expuestos.</p>	Lluvia de ideas de todo el grupo de clase. Análisis y Síntesis en grupos pequeños.	Otero, A. y Bruno, C. (1999). <i>Taller de educación ambiental</i> . Ediciones Novedades Educativas: Buenos Aires Pliegos de papel rotafolio, marcadores
	<p>ELICITAR Conocimientos previos</p> <p>Participa en la construcción de una metodología para identificar el origen y las causas de algunos problemas ambientales de su comunidad en función de la dinámica institucional.</p>	Grupos pequeños	Laptop y cañón

⁷ AUTORÍA: Mayra García Ruiz (Investigadora Responsable) & Senddey Maciel Magaña.

© 2011 EANCYT

⁸ Ver Anexo 1.3- Secuencia 3

	<p>/ Promueve la construcción participativa de una metodología para identificar el origen y las causas de algunos problemas ambientales de su comunidad en función de la dinámica institucional. Conformar equipos de trabajo para realizar el estudio de problemas en el contexto.</p>		
Actividades de Desarrollo			
	<p>EXPLICAR Contenidos</p> <p>Recorre, por equipo, las instalaciones dentro y fuera de la escuela para obtener información de los problemas ambientales existentes (cambio climático, degradación y contaminación de los suelos, agua y aire, deforestación e incendios forestales, pérdida de la biodiversidad, explosión demográfica, agricultura: suficiencia alimentaria, transgénicos, salud). Toma de muestras (fotografías) y encuesta a pobladores⁹.</p>		
	<p>Elabora un informe escrito sobre el diagnóstico realizado. Analiza, en equipo, las causas e interrelaciones con las acciones y los actores que generan una de las problemáticas ambientales. Resuelve las interrogantes ¿Cuáles son las causas que los generan? Y ¿Qué retos conlleva su solución?</p> <p>/ Acompaña a los equipos en el recorrido y hace comentarios y observaciones pertinentes. Propone estrategias y técnicas para hacer el análisis, en equipo, de causas e interrelaciones con las acciones y los actores que generan una de las problemáticas ambientales de la dinámica institucional.</p>	<p>Análisis, reflexión síntesis Trabajo colaborativo/ Grupos pequeños Grupo completo</p>	<p>Lap top. Cañón Pliegos de papel rotafolio, marcadores</p>
	<p>EXPLICAR Procedimientos</p> <p>Plenaria grupal para exponer las causas de la problemática ambiental que hayan encontrado, los actores que participan en su existencia y retos que conlleva su solución.</p> <p>/ Coadyuva en la socialización de informes respecto a orígenes y causas así como consecuencias de los problemas ambientales detectados.</p>	<p>Grupos pequeños Análisis, reflexión, síntesis y trabajo colaborativo</p>	<p>Laptop, cañón, rotafolio, Videos realizados por los estudiantes.</p>
	<p>EXPLICAR Actitudes</p> <p>Actitud de respeto y valoración de las opiniones de los demás y confrontación con las propias</p> <p>/ Fomento de actitudes que le facilitan el logro de los objetivos.</p>		

⁹ Ver Anexo 1.3- Secuencia 4

	<p>EXPLORAR Consolidación</p> <p>Diseño de un informe por escrito que contenga todas las problemáticas, las causas, los actores que participan en su existencia y retos que conlleva su solución.</p> <p>/ Revisión y sugerencias a los informes.</p>	<p>Síntesis.</p> <p>Grupos pequeños</p> <p>Organizador gráfico o mural</p>	
Evaluar			
	<p>Instrumentos (test de habilidades de pensamiento crítico)</p> <p>Presentación y defensa oral del informe.</p> <p>/ Analiza presentación y defensa. Hace sugerencias y comentarios. Exhorta al grupo a externar opiniones.</p>	<p>Pre-test-Postest</p> <p>Grupo clase</p>	<p>Presentación en power point</p>
	<p>EXTENDER Actividades de refuerzo</p> <p>Debate sobre la participación de la C, T y S en la problemática ambiental local, así como su contribución en las alternativas de solución y prevención desde el ámbito educativo / Guía y regula el debate</p>		
<p>EVALUACIÓN/REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE</p> <p>Valorar la forma en que incidirán los nuevos saberes sobre la relación CTS en su práctica docente futura y sus implicaciones en la problemática ambiental local.</p>			

PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA / SECUENCIA DE APRENDIZAJE

TÍTULO: Análisis del ciclo de vida de productos de uso cotidiano.		Nº SESIONES 1	Sesión 4
JUSTIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN GENERAL (resumen) Cada acción de consumo tiene repercusiones en todos los campos de la vida humana. Cuando se opta por un producto contaminante, se detonan efectos negativos en el medio ambiente, en la salud personal y en el resto de la sociedad de la que formamos parte. La educación para el consumo responsable se presenta como un proceso integral que inicia con una actitud crítica de búsqueda e interpretación de la información, identificación de consecuencias individuales, sociales y medioambientales de nuestra decisión de consumo, y culmina con una propuesta de solución.			
RELACIÓN CON EL CURRÍCULO Trabajo complementario al programa de Acercamiento a las Ciencias Naturales en la primaria.		CURSO	Licenciatura en Educación Primaria
COMPETENCIA(S) BÁSICA(S)			
<ul style="list-style-type: none"> ● Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas. ● Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos. ● Valora las contribuciones de la ciencia para resolver problemas relacionados con la sociedad y el individuo. ● Organiza los fenómenos y los procesos naturales desde la perspectiva científica para tomar decisiones favorables respecto al cuidado del medio ambiente. ● Fortalece el desarrollo de las habilidades para el análisis de argumentos, la toma de decisiones y resolución de problemas frente a los hábitos de consumo personal. 			
OBJETIVOS Reflexionar sobre la importancia que las acciones personales tienen en el medio ambiente. Identificar hábitos de consumo y el tratamiento de residuos en la vida cotidiana. Reconocer la interrelación de Ciencia y Tecnología en la fabricación de productos.			
Tiempo	ACTIVIDADES (Alumnado / Profesorado)	Metodología/ organización	Materiales/ Recursos
15´	<p>ENGANCHAR Introducción-motivación</p> <p>Elabora un registro semanal sistematizado sobre su consumo personal y el tratamiento que da a los residuos que producen sus acciones. /Ofrece una tabla a cada estudiante donde deberá registrar por día transcurrido lo que consume y el tratamiento que da a los residuos que genera.</p> <p>ELICITAR Conocimientos previos Completa las siguientes afirmaciones de acuerdo con lo que represente mejor su estilo de vida Al despertar siempre... La mayor parte del día lo invierto en... Lo más importante del día es...</p>	<p>Registro cotidiano de acciones de consumo.</p> <p>Lluvia de ideas de</p>	<p>Tabla de registro.</p> <p>Hoja impresa con las afirmaciones que los integrantes del grupo tendrán que llenar.</p> <p>Bolígrafos</p> <p>Actividad tomada de la tesis: Ávila-Miranda, L. (2016). <i>Educación para el consumo sustentable: un cambio de actitud en</i></p>

	<p>Lo que más me gusta hacer es... Lo que más me gusta comer es... No puedo terminar el día sin haber... Cuando se trata de divertirme... En lo que no escatimo es... Lo que más compro es... En lo que jamás gastaría es... Cuando administro mis gastos es para... Si ahorro es para... Otros aspectos que quiero decir de mi estilo de vida son...</p> <p>/ Hace una pequeña introducción e indaga sobre los hábitos y estilos de vida de los alumnos. Proporciona a los estudiantes una hoja en la cual hay una serie de afirmaciones y la instrucción será "completen las siguientes frases, de acuerdo a lo que puede representar mejor su estilo de vida":</p>	<p>todo el grupo de clase.</p>	<p><i>profesores en formación en dos países latinoamericanos.</i> (Tesis maestría). Universidad Pedagógica Nacional. México.</p>
Actividades de Desarrollo			
20´	<p>EXPLICAR Contenidos Revisa la tabla que elaboró en el transcurso de la semana e identifica cuáles son los productos o servicios que más consume. Comenta que tratamiento ofrece a los residuos que genera. Da respuesta a las preguntas planteadas por la docente. De acuerdo a la hoja donde describe su estilo de vida, reflexiona si las necesidades que busca satisfacer son básicas o creadas.</p>	<p>Grupos pequeños.</p>	<p>Tabla de registro y hoja descriptiva de la actividad previa</p>
15´	<p>/Guía la revisión del registro elaborado por los estudiantes y promueve reflexiones y comentarios honestos. Hace cuestionamientos para motivar la reflexión (¿Consumes lo que realmente necesitas? ¿Los desechos que generas son clasificados al menos en dos categorías? ¿Son sus residuos reutilizables o reciclables? ¿Podrías buscar productos alternativos cuyos empaques no generen tantos desechos? ¿Desecha cosas que podrían ser utilizadas por otros? ¿Tus resultados coinciden con los de tus compañeros de equipo? Si todos consumimos en exceso ¿dónde podrían colocarse todos los residuos generados? ¿Qué soluciones propones?) Promueve la reflexión respecto al contenido de la hoja descriptiva acerca de su estilo de vida.</p> <p>Observa algunos productos de uso cotidiano, comenta el uso que da a cada uno de ellos, la frecuencia con que lo hace y el tratamiento que les da cuando ya no los utiliza. /Presenta productos a los estudiantes (refresco de cola embotellado, paquete de frituras, bolsa de plástico, popotes,</p>	<p>Análisis, reflexión Grupos pequeños</p>	<p>Productos varios.</p>

	<p>recipiente de unicel, celular, pantalón de mezclilla). Motiva la participación con preguntas reflexivas. (¿Quiénes consumen alguno de los productos presentados o hacen uso de ellos? ¿Con qué frecuencia? ¿Sabes de dónde proviene? ¿Conocen el proceso de fabricación de cada uno de ellos? ¿Qué hacen con los empaques o con el propio producto cuando ya no les resulta útil? ¿Sabes cuál es el destino final de cada producto?)</p>		
100´	<p>EXPLICAR Procedimientos Organizados en equipos de cuatro integrantes investigaran el ciclo de vida de uno de los productos presentados. El ciclo de vida de un producto se define como todos los procesos involucrados en la fabricación y el desecho de un bien, desde que se extraen las materias primas, hasta que termina su vida útil. Esta metodología contabiliza todas las entradas de energía y materiales para la elaboración de un producto. Elabora un organizador gráfico donde explique:</p> <ol style="list-style-type: none"> El proceso de extracción de las materias primas. Traslado a la industria para la transformación de la materia prima en un producto elaborado. Transformación de la materia prima en producto elaborado. Traslado de la industria al lugar de su comercialización. Uso del producto. Tiempo de vida. Tratamiento que se da una vez que ha perdido funcionalidad. <p>Para cada indicador deberán especificar: tipo de energía empleada, recurso natural utilizado, tipo de emisiones generadas. Presenta al grupo su organizador gráfico.</p> <p>Observa el video "La historia de las cosas" de Annie Leonard y comparte sus reflexiones al grupo.</p> <p>/Ofrece material sobre el ciclo de vida de los productos. Colabora con sugerencias para la investigación y registro de la información. Modera las exposiciones. Proyecta el video "La historia de las cosas" y motiva reflexiones al respecto.</p>	<p>Grupo pequeño.</p> <p>Descripción del proceso.</p>	<p>Diferentes fuentes de consulta.</p> <p>Materiales sobre cada temática</p> <p>Pliegos de papel rotafolio, marcadores.</p>
	<p>EXPLICAR Actitudes Comparte la información obtenida, actitud colaborativa y de respeto a las aportaciones de sus compañeros. Recurre a diferentes fuentes de información. Sintetiza y ofrece explicaciones donde relaciona la información de los textos con experiencias personales y con su estilo de vida. / Acciones que le facilitan el logro de los objetivos.</p>		<p>Mural u organizador gráfico.</p>

	<p>EXPLORAR Consolidación</p> <p>Durante la presentación de su organizador gráfico o mural deberá presentar reflexiones sobre las interrelaciones que existen entre la Ciencia y la Tecnología en la elaboración de productos, el impacto que se tiene en el Medio Ambiente desde el proceso de producción hasta que se desecha el producto. Planeta cuál es la mejor opción para el tratamiento del producto cuando deja de ser útil. Propone alternativas de consumo, si puede reemplazar el consumo de ese producto por otro, disminuir la frecuencia de su uso o eliminar su uso.</p> <p>/Motiva y orienta la participación a través de preguntas de reflexión.</p>	<p>Síntesis. Grupos pequeños</p> <p>Organizador gráfico o mural</p>	
Evaluar			
	<p>Instrumentos (situaciones del test de habilidades de pensamiento crítico)</p> <p>Presenta reflexiones sobre el ciclo de vida de un producto, su impacto en el ambiente y sus repercusiones sociales.</p>	<p>Pre-test- Postest</p>	
	<p>EXTENDER Actividades de refuerzo</p> <p>Lee de manera grupal los textos “Persistir para cambiar” y “Fiesta aguada”. Comenta sus reflexiones sobre su contenido.</p> <p>/ Guía la lectura de los estudiantes. Planta preguntas de reflexión para motivar la participación.</p>		<p>García- Gómez, J. y Nando- Rosales, J. (2000). <i>Estrategias didácticas en Educación Ambiental</i>. Málaga: Ediciones Aljibe.</p>
<p>EVALUACIÓN/REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE</p> <p>Valorar la forma en que incidirán los nuevos saberes de Consumo Responsable y su relación con su futura práctica docente.</p>			

AUTORÍA: *Mayra García Ruiz (Investigadora Responsable) & Viridiana Gutiérrez Olivar*

PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA / SECUENCIA DE APRENDIZAJE

TÍTULO: La Educación Ambiental presente en las aulas.		Nº SESIONES 1	Sesión 5
JUSTIFICACIÓN / DESCRIPCIÓN GENERAL (resumen) Se genera la posibilidad de diseñar planificaciones didácticas a partir de un tema ambiental que provoque la interrelación de las distintas asignaturas que conforman el mapa curricular de educación primaria, el uso de estrategias didácticas oportunas y una propuesta de evaluación formativa.			
RELACIÓN CON EL CURRÍCULO Trabajo complementario al programa de Acercamiento a las Ciencias Naturales en la primaria.		CURSO	Licenciatura en Educación Primaria
COMPETENCIA(S) BÁSICA(S) <ul style="list-style-type: none"> • Diseña planeaciones didácticas, aplicando sus conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco del plan y programas de estudio de la educación básica. • Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación. • Desarrolla las habilidades pensando como probando hipótesis y toma de decisiones y resolución de problemas para realizar una planificación transdisciplinaria que integre las asignaturas del programa de estudios de educación primaria, cuyo eje integrador sea un tema ambiental. 			
OBJETIVOS <ul style="list-style-type: none"> • Demostrar cómo los problemas ambientales pueden ser abordados desde diferentes áreas curriculares. • Reconocer distintas acepciones de Educación Ambiental. • Identificar los objetivos de la Educación Ambiental propuestos en <i>la Carta de Belgrado</i>. 			
Tiempo	ACTIVIDADES (Alumnado / Profesorado)	Metodología/ organización	Materiales/ Recursos
15´	ENGANCHAR Introducción-motivación Participa en un juego de cartas, donde deberá identificar las cartas que corresponden a un concepto determinado ¹⁰ . /Organiza al grupo en equipos de cuatro integrantes y entrega un juego de cartas que contienen: los elementos del plan de estudios de educación primaria, definiciones de Educación Ambiental, objetivos de la Educación Ambiental y acepciones de Constructivismo.	Trabajo en equipo. Grupos pequeños.	Juego de cartas elaborado por la docente.
15´	ELICITAR Conocimientos previos Comparte su experiencia sobre los elementos que componen el plan y los programas de estudio vigentes en educación primaria. Comenta las ideas básicas del constructivismo. Comparte su opinión sobre las acepciones de Educación Ambiental y los objetivos de la misma. / Motiva la participación de los estudiantes a través de un juego. Plantea preguntas que guían la actividad.	Grupo clase.	Experiencias de las jornadas de observación y práctica.

¹⁰ Los conceptos son referentes al constructivismo, significado y objetivos de la educación ambiental y a los elementos del plan de estudios de educación primaria. Ver Anexo 1.2. Tarjetas recortables.

Actividades de Desarrollo			
30´	<p>EXPLICAR Contenidos Se reúne en equipo para revisar los aprendizajes esperados de cada bloque de un grado escolar de educación primaria. Selecciona en equipo un tema ambiental sobre el cual le gustaría realizar una planificación educativa.</p> <p>/Proporciona a los estudiantes los materiales bibliográficos para su revisión. Ofrece a los estudiantes los concentrados con los aprendizajes esperados de cada grado escolar. Orienta la delimitación de un problema ambiental.</p>	<p>Análisis, reflexión.</p> <p>Trabajo colaborativo/ Grupos pequeños</p>	<p>Plan de estudio 2011 de Educación Básica. Programas de estudio de 1° a 6° grado. Concentrado de aprendizajes esperados por bloque de cada grado escolar.</p>
90´	<p>EXPLICAR Procedimientos Identifica los aprendizajes esperados del grado que revisó que podrían desarrollarse a partir del estudio del tema ambiental seleccionado.</p> <p>Diseña una planificación curricular a partir de un tema ambiental abordado desde distintas asignaturas.</p> <p>Presenta al grupo su propuesta de trabajo.</p> <p>/Acompaña el proceso de diseño. Motiva la investigación para la fundamentación de los contenidos, estrategias didácticas y evaluación que formarán parte de la planificación. Modera la exposición por equipos.</p>	<p>Análisis, reflexión.</p> <p>Trabajo colaborativo/ Grupos pequeños</p> <p>Exposición por equipos de 4 estudiantes.</p>	<p>Diferentes fuentes de consulta.</p> <p>Computadora y proyector.</p>
	<p>EXPLICAR Actitudes Comparte el diseño que elaboró y la justificación del mismo. Actitud colaborativa. /Acciones que facilitan el logro del objetivo.</p>		
	<p>EXPLORAR Consolidación Reconoce la importancia de establecer una interrelación entre las asignaturas que forman parte del mapa curricular de educación primaria. Valora la importancia de los temas ambientales en la formación de los niños.</p>	Toda la clase.	
Evaluar			
	<p>Instrumentos (situaciones del test de habilidades de pensamiento crítico) Diseña una planifica donde establece una interrelación de disciplinas para estudiar un tema ambiental.</p>	Pre-test- Postest	
	<p>EXTENDER Actividades de refuerzo Debate sobre las actividades realizadas. /Recapitulación y guía y regula el debate</p>		
<p>EVALUACIÓN/REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE Valorar la forma en que incidirán los nuevos saberes y habilidades en su práctica docente.</p>			

AUTORÍA: *Mayra García Ruiz (Investigadora Responsable) & Viridiana Gutiérrez Olivar*

Anexo 1.2. Tarjetas recortables para la introducción/motivación de la SEA 5

<p>Es un proceso que consiste en acercar a las personas a una concepción global del medio ambiente para resaltar valores y desarrollar actitudes y aptitudes que permitan adoptar una posición crítica y participativa respecto a las cuestiones relacionadas con la observación y correcta utilización de los recursos y la calidad de vida.</p>	<p>Es un campo que pretende contribuir al desarrollo de sociedades responsables, a través de reconstruir la compleja red de relaciones que existen entre los seres humanos y el medio de vida; una reconstrucción que haga posible un pacto duradero de convivencia armónica entre la sociedad y la naturaleza, dirigido a su preservación y al bienestar de todos los seres vivos.</p>
<p>Puede definirse como el proceso interdisciplinario para desarrollar ciudadanos conscientes e informados acerca del ambiente en su totalidad, en su aspecto natural y modificado; con capacidad para asumir el compromiso de participar en la solución de problemas, tomar decisiones y actuar para asegurar la calidad ambiental.</p>	<p>Es el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura, su medio biofísico. Entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente.</p>
<p>Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.</p>	<p>Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.</p>

<p>Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.</p>	<p>Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de Educación Ambiental en función de los factores ecológicos, sociales, estéticos y educacionales.</p>
<p>Mantiene que el individuo – tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como los afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción entre esos dos factores.</p>	<p>En este enfoque el aprendiz debe ser visto como un sujeto que posee un determinado nivel de desarrollo cognitivo y que posee un cuerpo de conocimientos e instrumentos intelectuales (estructuras y esquemas: competencia cognitiva), los cuales determinan en gran medida sus acciones y actitudes en los espacios escolares</p>
<p>Explica que a través de la acción de asesoramiento del docente, así como de la participación activa del aprendiz y una fuerte interacción entre el conocimiento nuevo y el preexistente se construyen aprendizajes significativos.</p>	<p>Defiende que el conocimiento se construye en un proceso de interacción social. Las personas construyen conocimientos cuando negocian significados, cooperan, debaten y se muestran perceptivas a las ideas de los otros, donde el contexto cultural-histórico en el que se negocian los significados da sentido y condiciona los conocimientos construidos en él.</p>

<p>Aprendizajes esperados: indicadores de logro que, en términos de la temporalidad establecida en los programas de estudio, definen lo que se espera de cada alumno en términos de saber, saber hacer y saber ser; además, le dan concreción al trabajo docente al hacer constatable lo que los estudiantes logran, y constituyen un referente para la planificación y la evaluación en el aula.</p>	<p>Estrategias didácticas que propician la movilización de saberes.</p> <p>Ambientes de aprendizaje colaborativo y cooperativo que favorezcan experiencias significativas.</p>										
<p>Materiales educativos para favorecer el aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Acervos de la Biblioteca Escolar y de la Biblioteca de Aula. ● Materiales audiovisuales, multimedia e Internet. ● Materiales elaborados por la profesora o el profesor. ● Libros, revistas especializadas, enciclopedias. 	<p>Evaluación de los aprendizajes: Proceso que permite obtener evidencias, elaborar juicios y brindar retroalimentación sobre los logros de aprendizaje de los alumnos a lo largo de su formación; por tanto, es parte constitutiva de la enseñanza y del aprendizaje.</p> <table border="0"> <tr> <td>Momentos:</td> <td>Participantes:</td> </tr> <tr> <td>Diagnóstica</td> <td>Autoevaluación</td> </tr> <tr> <td>Formativa</td> <td>Coevaluación</td> </tr> <tr> <td>Sumativa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Heteroevaluación</td> <td></td> </tr> </table>	Momentos:	Participantes:	Diagnóstica	Autoevaluación	Formativa	Coevaluación	Sumativa		Heteroevaluación	
Momentos:	Participantes:										
Diagnóstica	Autoevaluación										
Formativa	Coevaluación										
Sumativa											
Heteroevaluación											

<p>Educación Ambiental</p>	<p>Objetivos de la Educación Ambiental</p>
<p>Constructivismo</p>	<p>Elementos del Plan de estudios 2011</p>

Anexo 1.3. Descripción de actividades que introducen las secuencias didácticas.

Sesión	Objetivo	Didáctica
1	Observar el equilibrio dinámico que se produce en las relaciones alimentarias.	<p>El zorro y la liebre. Se realizará en el patio de la escuela. Se formaron dos subgrupos. Unos serán zorros y otras liebres. La facilitadora confeccionara zanahorias en papel u otro material. Las liebres deberán atravesar un sector del patio, hasta llegar a las zanahorias (ubicadas en el suelo), tomarlas y volver al sitio desde donde salieron. Pero en el camino, las liebres pueden ser cazadas por los zorros, cuando van o cuando vuelven. Al efecto, las liebres llevarán un pañuelo colgado del cinturón, el cual tendrán que sacar los zorros. El juego termina cuando las liebres se apropiaron de todas las zanahorias, o cuando los zorros capturaron a todas las liebres. Se otorgan 15 minutos para la actividad, si en ese lapso nadie logra su cometido, la actividad igualmente termina.</p>
2	Explicar a través de acciones corporales un problema o situación ambiental que pueda afectar en forma global o nacional al medio ambiente.	<p>Pantomimas ambientales. La facilitadora confeccionará tarjetas con las situaciones a representar: entre otras, caza de animales en peligro de extinción, contaminación del aire, derrames de petróleo, lluvia acida, erosión, deforestación. Los aprendices se dividirán en grupos de cuatro. Cada participante extraerá una tarjeta con la situación a representar, que leerá ella/él solamente. Los integrantes de cada grupo deberán adivinar la situación dramatizada. Todos los equipos representarán una situación. Al concluir algunos estudiantes expondrán su opinión sobre los problemas dramatizados.</p>
3	Comprender que las acciones del ser humano son el único medio para resolver los problemas ambientales que él mismo provocó.	<p>Palillos ambientales. Dividir al curso en subgrupos de tres alumnos. En cada subgrupo uno de los jugadores tira los palillos sobre la mesa. Luego tratará de recoger todos los palillos vinculados con acciones ecológicamente valiosas, intentando evitar los palillos que representan problemáticas ambientales, y tratando de no mover a los demás. El palillo negro se puede utilizar como ayuda para recoger a los otros. Los demás participantes observan y van sumando o restando los puntos en un papel (si alguno de los palillos se mueve, el jugador participante deberá ceder su turno a otro jugador). La actividad finaliza cuando no quedan más palillos con acciones positivas para retirar. Finalmente, la facilitadora debe orientar un debate sobre el papel del hombre frente a las problemáticas ambientales como a las soluciones que es posible llevar a cabo.</p>
	Identificar las fuentes de problemas	<p>Salida a terreno. Realizar un recorrido por la institución educativa y espacios aledaños a ella. Identificar señales de problemas</p>

<p>4</p>	<p>ambientales en su entorno inmediato, a través de un recorrido en la comunidad a la que pertenece la escuela. Determinar el grado de percepción en la población y si es el mismo a distintas edades.</p>	<p>ambientales, efectos visibles de los mismos, fuentes, actores involucrados. Los estudiantes pueden realizar encuestas entre los pobladores del lugar para conocer su grado de percepción sobre las posibles fuentes y sus efectos. Podrán tomar fotografías o filmaciones. En el salón de clases los estudiantes cotejarán la información recuperada en el recorrido. Discutirán sobre sus observaciones y las distintas percepciones de los pobladores. Propondrán acciones que puedan llevar a cabo con la intención de mitigar los problemas identificados.</p>
<p>5</p>	<p>Motivar la activación de conocimientos previos sobre: los elementos del programa de estudios de educación primaria, definiciones de Educación Ambiental, objetivos de la Educación Ambiental y acepciones de Constructivismo.</p>	<p>Se conformarán subgrupos de cuatro alumnos. Se entregará a cada subgrupo un juego de 20 cartas preparadas especialmente para este juego. La estudiantes elegirán uno de los cuatro conceptos con los cuales ordenar las cartas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Elementos del programa de estudios de educación primaria. b) Educación Ambiental. c) Objetivos de la Educación Ambiental. d) Constructivismo. <p>Se reparte entre los alumnos un juego de cartas, mezcladas, cada persona recibirá cinco cartas. Cada jugador elige uno de estos temas y trata de conseguir las cinco cartas de ese concepto, descartando aquellas que no le sirven para formar su juego. En cada ronda, entregará una carta al jugador de su derecha y recibirá una del que se encuentra a su izquierda. Cuando un jugador considera que ha completado su juego, deberá indicarlo y dejar sus cartas tapadas sobre la mesa, retirándose del juego. Los restantes seguirán jugando hasta completar los propios. Luego se presentarán los juegos formados y discutirán en el grupo. Si uno o más participantes no hubieran logrado formar su juego, o lo hubiera realizado en forma incorrecta, lo discutirán y reorganizarán los mismos.</p>

Anexo 2. Instrumentos

Anexo 2.1. Test de evaluación de habilidades de pensamiento crítico



Proyecto CyTPENCRI

Evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas.

Esta prueba pretende evaluar diversas habilidades de pensamiento a través de tus respuestas ante diversas situaciones cotidianas planteadas en cada cuestión.

A lo largo de la prueba se da la información necesaria para guiar una buena realización de las respuestas.

Instrucciones iniciales para responder

Cada cuestión presenta una situación diferente que tiene dos partes. En la primera, se pide que escribas una **respuesta breve** referida a la cuestión. Cuando esté finalizada la respuesta breve, puedes continuar en la segunda parte.

La segunda parte se refiere a la misma cuestión e información planteada en la primera, pero en la segunda parte se pide la emisión de **un juicio o valoración** sobre posibles respuestas. Por ejemplo, el juicio puede consistir en valorar el grado en que cada una de diferentes alternativas planteadas responde bien a una determinada cuestión, o bien, en seleccionar la mejor alternativa entre un conjunto de respuestas posibles.

Por favor, no respondas NUNCA la segunda parte antes de haber respondido la primera. Tampoco regreses a la primera parte después de haber respondido la segunda.

A continuación se presenta un ejemplo ya contestado, para que sirva de modelo y guía de respuesta para las cuestiones siguientes. Por favor, dedica unos minutos para analizarlo.

EJEMPLO. PARTE 1

Todas las cuestiones comienzan con una situación semejante a la descrita en el breve párrafo siguiente.

Después de un debate televisivo sobre la pena de muerte, se animó a los telespectadores a entrar en la página Web de la cadena de televisión para votar a favor o en contra de esta pena. Durante la primera hora, unas 1000 personas votaron en la Web, cuyo cómputo aproximado fue la mitad de los votos para cada posición. Al día siguiente, el presentador que anunció ese resultado concluyó que la gente de ese país estaba dividida en dos proporciones similares en el asunto de la pena de muerte.

1-A. Según los datos anteriores ¿estás de acuerdo con la conclusión del presentador?

() SÍ (X) NO

1-B Escribe dos sugerencias para mejorar este estudio sobre la pena de muerte.

a- Intentaría conseguir una muestra que sea más representativa del país, y no utilizaría sólo como muestra a las personas que pueden utilizar Internet para responder.

b- No confiaría en la opinión de la gente que ve estos programas para saber lo que piensa la gente de este país.

EJEMPLO. PARTE 2

Después de un debate televisivo sobre la pena de muerte, se animó a los telespectadores a entrar en la página Web de la cadena de televisión para votar a favor o en contra de esta pena. Durante la primera hora, unas 1000 personas votaron en la Web, cuyo cómputo aproximado fue la mitad de los votos para cada posición. Al día siguiente, el presentador que anunció ese resultado concluyó que la gente de ese país estaba dividida en dos proporciones similares en el asunto de la pena de muerte.

A partir de esta información, lea cada una de las frases siguientes que expresan diferentes opiniones para decidir acerca de su veracidad. Por favor, escriba una (V) al lado de las frases que considere verdaderas o probablemente verdaderas o (F) cuando considere que la respuesta es falsa.

1. (V) Mucha gente fue a la computadora para votar enseguida, antes de que el programa terminara.
2. (F) Aproximadamente la mitad de las mujeres y la mitad de los hombres están a favor de la pena de muerte.
3. (F) En el debate, los que defendían las posturas a favor y en contra fueron igual de convincentes.
4. (V) La gente que estaba viendo el programa y votó en su computadora puede no ser representativa de toda la gente de ese país.
5. (V) La gente que votó probablemente se siente más implicada emocionalmente en el tema que los que no votan.

AQUÍ FINALIZA EL EJEMPLO DE PRUEBA

Si tienes alguna duda sobre esta tarea, por favor pregunta ahora para resolverlas.

INSTRUCCIONES FINALES

En la página siguiente empiezan las 12 situaciones problema que debes responder individualmente. La redacción de cada una de ellas es transparente, es decir, no hay sentidos ocultos ni intenciones dobles en las palabras y descripciones empleadas.

Nuestro interés es conocer cómo piensas sobre situaciones complejas de la vida diaria. Por ello, rogamos que intentes explicar tus razonamientos de respuesta para cada situación lo más clara y brevemente que sea posible.

Es muy importante que te esfuerces por responder lo mejor que puedas a cada pregunta. Esta prueba es fruto del esfuerzo de muchas personas, pues los resultados de este estudio son muy valiosos para mejorar la educación.

No respondas con prisas. Emplea el tiempo necesario para responder a cada una de las situaciones. Muchas personas han encontrado divertida esta actividad.

Sinceramente, agradecemos tu generosidad al ayudarnos en esta investigación respondiendo este cuestionario. Gracias por su esfuerzo en responder lo mejor posible.

Por favor, escribe tus datos de identificación personal:

Apellidos	
Nombre	
Edad	
Género	(F) (M)
Curso / grupo	
Estudios	
Profesor	
Institución educativa	
Ciudad	
País	
Fecha	
Observaciones	

AHORA COMIENZA LA PRUEBA

SITUACIÓN 1. PARTE 1

Una importante marca de ropa propuso una campaña en apoyo a personas en situación de calle, y con el fin de evitar muertes por las bajas temperaturas quiere regalar 150 abrigos. Sin embargo con el afán de lucirse ante sus más exclusivos clientes, dichos abrigos son de jaguar, oso pardo, venado, entre otros animales en peligro de extinción.

Supón que eres integrante de Greenpeace y buscas el bienestar y la conservación de estas especies, escribe tus argumentos para protegerlas:

Ahora, refuta los argumentos anteriores poniéndote en el lugar de las personas en situación de calle.

SITUACIÓN 1. PARTE 2

Una importante marca de ropa propuso una campaña en apoyo a personas en situación de calle, y con el fin de evitar muertes por las bajas temperaturas quiere regalar 150 abrigos. Sin embargo, con el afán de lucirse ante sus más exclusivos clientes, dichos abrigos son de jaguar, oso pardo, venado, entre otros animales en peligro de extinción.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la mejor crítica a la situación anterior? **Elige sólo una, escribiendo X en el paréntesis.**

1. () No es justo que tengan que matar animales para crear abrigos que protejan del frío, pues son prendas innecesarias y ostentosas que fomentarán consumismo.
2. () Las personas en situación de calle merecen ser ayudadas por esta marca de ropa para evitar que se enfermen por el frío.
3. () La industria peletera es la causa de muerte de millones de animales, y las personas que compran o utilizan prendas con pieles naturales deben asumir su responsabilidad por dichas muertes.
4. () Las personas en situación de calle merecen ser ayudadas por esta marca de ropa, entregándoles abrigos con materiales no provenientes de animales.
5. () No es justo que la compañía de ropa regale abrigos de pieles a personas en situación de calle para lucirse ante sus clientes.

SITUACIÓN 2. PARTE 1.

Muchas personas piensan que para ser un buen científico o ingeniero se debe tener una mentalidad abierta, imparcial y con un razonamiento objetivo y que estas características personales son necesarias para desempeñarse mejor en estos campos.

¿Qué otras características piensas que pueden ser necesarias para ser un buen científico o ingeniero? Escribe dos características más:

SITUACIÓN 2. PARTE 2.

Muchas personas piensan que para ser un buen científico o ingeniero se debe tener una mentalidad abierta, imparcial y un razonamiento objetivo y que estas características personales son necesarias para desempeñarse mejor en estos campos.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la mejor crítica a la situación anterior?

Elige sólo una, escribiendo X en el paréntesis.

1. () Se requieren estas características personales, ya que de otra forma la ciencia y la tecnología se verían afectadas.
2. () Los mejores científicos e ingenieros tienen estas características
3. () Estas características no son suficientes. Para ser un buen científico o ingeniero se necesitan también otros rasgos personales, tales como imaginación, inteligencia y honradez.
4. () Los mejores científicos e ingenieros tienen tales características, porque cuantas más se tengan de éstas mejor ciencia y tecnología se harán.
5. () No se requieren estas características para ser un buen científico o ingeniero, pueden haber otros elementos como la preparación y el interés.

SITUACIÓN 3. PARTE 1.

Hace pocos días visitaste al médico por unos malestares que presentaste, entre las recomendaciones que te sugirió el especialista es que debías bajar de peso pues ese factor era una de las causas de tus problemas de salud. Esta información la compartiste con una amiga, quien a los pocos días regresó a verte con unas pastillas que vio anunciadas por un deportista famoso quien asegura su total funcionamiento.

Al considerar la sugerencia de tu amiga, ¿qué factores tendrías en cuenta a la hora de decidir si tomas o no las pastillas? Menciona dos.

1. _____

2. _____

SITUACIÓN 3. PARTE 2.

Hace pocos días visitaste al médico por unos malestares que presentaste, entre las recomendaciones que te sugirió el especialista es que debías bajar de peso pues ese factor era una de las causas de tus problemas de salud. Esta información la compartiste con una amiga, quien a los pocos días regresó a verte con unas pastillas que vio anunciadas por un deportista famoso quien asegura su total funcionamiento.

Más abajo se enumeran algunas acciones que puedes plantearte para ayudarte a tomar una buena decisión. Valora la importancia de cada una de ellas en función de la influencia sobre tu decisión. Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente:

nada importante	muy poco importante	algo importante	moderadamente importante	Importante	muy importante	extremadamente importante
1	2	3	4	5	6	7

	1. Investigar en internet las características de los ingredientes de las pastillas.
	2. Recurrir con un nutriólogo, ya que como especialista te puede ofrecer una opinión profesional al respecto.
	3. Hacer una revisión en las redes sociales sobre la vida del deportista que las anuncia.
	4. Visitar la página electrónica de la empresa que las produce para conocer cuáles son los fundamentos científicos en los que basa la elaboración de sus productos.
	5. Indagar si puedes obtener un descuento al comprarlas por mayoreo.
	6. Averiguar sobre los riesgos a largo plazo asociados con el consumo de las pastillas.
	7. Buscar información acerca de los científicos que crearon esas pastillas y que avalan su funcionamiento.
	8. Investigar cuál es el proceso tecnológico que se emplea para su producción.

SITUACIÓN 4. PARTE 1

En la Benemérita Escuela Nacional de Maestros un maestro realizó un proyecto con los estudiantes de cuarto semestre, el cual tuvo como propósitos disminuir el uso de recipientes elaborados con PET en la vida cotidiana, así como llevar a cabo acciones de reúso y reciclado de este material. Sin embargo, a la hora de desarrollarlo ellos no contaban con el material necesario y tuvieron que comprar botellas de PET.

¿Qué opinas al respecto de esta situación? Expón tu punto de vista al respecto en un máximo de cinco frases. _____

SITUACIÓN 4. PARTE 2

En la Benemérita Escuela Nacional de Maestros un maestro realizó un proyecto con los estudiantes de cuarto semestre, el cual tuvo como propósitos disminuir el uso de recipientes elaborados con PET en la vida cotidiana, así como llevar a cabo acciones de reúso y reciclado de este material. Sin embargo, a la hora de desarrollarlo ellos no contaban con el material necesario y tuvieron que comprar botellas de PET. .

Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si es una **conclusión (C)**, una **razón (R)** o un **contra-argumento (CA)**.

	1. Los estudiantes comprenden el beneficio ambiental de disminuir la producción de recipientes de PET, así como acciones de reúso y reciclado de este material.
	2. Para los estudiantes será más negativo que positivo, que se les obligue a participar en un proyecto que lo ven ilógico o contradictorio.
	3. Los estudiantes aprenden la importancia de reusar y reciclar, pero no le encuentran sentido a las manualidades que realizan, ya que argumentan que sólo se ven bonitas, pero en un tiempo, será más basura.
	4. A los estudiantes no debería obligárseles a desarrollar proyectos contradictorios.
	5. El proyecto de reciclado y reúso ofrece la oportunidad de mejorar la comunidad.

SITUACIÓN 6. PARTE 1.

*El **cambio climático** es uno de los problemas ambientales más graves de la actualidad, consiste primordialmente en el aumento de la temperatura en todo el mundo que trae consigo desastres como la frecuencia de huracanes, sequías prolongadas, pérdida de cultivos e inundaciones. Por desgracia, este fenómeno se ha intensificado por las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, la quema de vegetación natural para abrir tierras agrícolas y ganaderas, y por la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera. A pesar de que las consecuencias de este problema tienen efectos a nivel mundial, algunos de los representantes de las naciones del llamado primer mundo se han negado a participar en los acuerdos que se han propuesto para contrarrestar esta problemática, argumentando que los responsables principales son los países en vías de desarrollo por el incremento acelerado de su población.*

Basándote en la información que aquí se presenta, escribe dos razones que refutarían la tesis de los representantes de las naciones del llamado primer mundo.

Refutación 1. _____

Refutación 2. _____

SITUACIÓN 6. PARTE 2.

*El **cambio climático** es uno de los problemas ambientales más graves de la actualidad, consiste primordialmente en el aumento de la temperatura en todo el mundo que trae consigo desastres como la frecuencia de huracanes, sequías prolongadas, pérdida de cultivos e inundaciones. Por desgracia, este fenómeno se ha intensificado por las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, la quema de vegetación natural para abrir tierras agrícolas y ganaderas, y por la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera. A pesar de que las consecuencias de este problema tienen efectos a nivel mundial, algunos de los representantes de las naciones del llamado primer mundo se han negado a participar en los acuerdos que se han propuesto para contrarrestar esta problemática, argumentando que los responsables principales son los países en vías de desarrollo por el incremento acelerado de su población.*

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la mejor crítica al argumento de los representantes de las naciones del llamado primer mundo? **Elige sólo una.**

1. () La actividad industrial de sus países los coloca como los mayores emisores de gases de efecto invernadero, los cuales contribuyen de forma determinante al fenómeno del cambio climático.
2. () No quieren comprometerse en acuerdos internacionales que disminuyan su producción por la afectación económica que esto traería para su país.
3. () Los niveles de consumo de su población superan por mucho a los de las naciones en vías de desarrollo por lo que sus actividades contribuyen en mayor medida al deterioro ambiental.
4. () Proponen que las exigencias sean iguales para todos, a pesar de que el impacto ambiental de cada nación es distinto.
5. () Piensan que ellos merecen tener mayor calidad de vida que las naciones en vías de desarrollo.

SITUACIÓN 7. PARTE 1.

Un informe psicológico reciente publicado en una revista educativa muestra que el aprendizaje escolar de estudiantes de nivel superior ha disminuido considerablemente desde que se comenzaron a utilizar en las clases aparatos electrónicos como computadoras portátiles, tabletas y celulares. Entre las causas que expone el artículo se menciona que los estudiantes han dejado de registrar notas en el cuaderno pues ahora pueden tomar fotografías de los pizarrones, lo cual disminuye la comprensión de la información. Por otro lado, los tres dispositivos mencionados tienen acceso a aplicaciones que distraen fácilmente la atención de los estudiantes.

Con base en la información publicada, un grupo de docentes de una escuela de nivel superior ha presentado una iniciativa para que en la institución se prohíba el uso de esos aparatos.

1. A. ¿Apoyarías la idea de evitar el uso de los aparatos electrónicos mencionados como un medio para mejorar el aprendizaje de los estudiantes?

() Sí () NO

1. B. Por favor, explica brevemente por qué sí o por qué no: _____

SITUACIÓN 7. PARTE 2.

Un informe psicológico reciente publicado en una revista educativa muestra que el aprendizaje escolar de estudiantes de nivel superior ha disminuido considerablemente desde que se comenzaron a utilizar en las clases aparatos electrónicos como computadoras portátiles, tabletas y celulares. Entre las causas que expone el artículo se menciona que los estudiantes han dejado de registrar notas en el cuaderno pues ahora pueden tomar fotografías de los pizarrones, lo cual disminuye la comprensión de la información. Por otro lado, los tres dispositivos mencionados tienen acceso a aplicaciones que distraen fácilmente la atención de los estudiantes.

Basándonos en esta información, ¿cuál de las siguientes frases consideras la mejor respuesta? **Escoge sólo una escribiendo X en el paréntesis.**

1. () El aprendizaje escolar probablemente mejore si se evita que los estudiantes utilicen esos aparatos, porque la investigación de un grupo de especialistas informa que el uso de esas herramientas afecta el aprendizaje.
2. () Es posible que el aprendizaje mejore si se evita el uso de esos aparatos, pero no se puede estar seguro, porque pueden existir otros factores que estén afectando el aprovechamiento escolar.
3. () El uso de computadoras portátiles, tabletas y celulares no afectan el aprendizaje escolar, todo lo contrario, lo fortalece, porque si el estudiante tiene dudas sobre algún tema lo puede consultar en ese momento, además de que esos aparatos cuentan con herramientas para que el aprendizaje sea más ameno.
4. () Probablemente, evitar que los jóvenes utilicen esas herramientas no influya en el aprendizaje, porque la decisión de los profesores está basada en la información de una revista y no ha sido contrastada con otras investigaciones.

SITUACIÓN 8. PARTE 1.

Se ha propuesto que para los asuntos referentes a la ciencia y la tecnología (por ejemplo energías alternativas, alimentos transgénicos, desarme nuclear) sean sólo los científicos e ingenieros los que tomen las decisiones en nuestro país, porque son las personas que mejor conocen estos asuntos.

1-A. En una frase expresa tu opinión acerca de la propuesta anterior. _____

1-B. En una o dos frases, presenta una razón y una conclusión relacionadas con esta propuesta que sean consistentes con la opinión de tu respuesta anterior.

SITUACIÓN 8. PARTE 2.

Se ha propuesto que para los asuntos referentes a la ciencia y la tecnología (por ejemplo energías alternativas, alimentos transgénicos, desarme nuclear) sean sólo los científicos e ingenieros los que tomen las decisiones en nuestro país, porque son las personas que mejor conocen estos asuntos.

Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si se trata de una **opinión (O)**, un **hecho (H)**, o un **argumento razonado (AR)**.

	1. Esa propuesta no funcionaría.
	2. Los científicos e ingenieros deberían de tomar las decisiones porque tienen la formación apropiada para esos asuntos.
	3. Las decisiones deberían ser tomadas no sólo por los científicos e ingenieros, las opiniones de otros especialistas y de los ciudadanos informados, deberían ser tomadas en cuenta en esas decisiones porque afectan a nuestra sociedad.
	4. El gobierno generalmente toma las decisiones porque son asuntos que atañen a todo el país.
	5. Los científicos e ingenieros deberían tomar las decisiones, pero los ciudadanos deberían ser consultados.
	6. Los ciudadanos deberían ser los que tomen las decisiones, porque afectan a todos, pero los científicos e ingenieros deberían ser consultados.
	7. Esto sólo generaría problemas porque en ese tipo de decisiones se involucran otro tipo de intereses como los de las empresas.

SITUACIÓN 9. PARTE 1

Supón que eres un estudiante de primer curso (año) en una escuela de Odontología (dentista). Te das cuenta de que tu nueva amiga, que también es estudiante de primer curso en la misma escuela, se emborracha varias veces por semana. Tú no observas ninguna señal de su problema con la bebida en la escuela, pero te afecta porque los dos empezarán a ver pacientes en la clínica dental de la escuela dentro de un mes. Ella no ha respondido a tus insinuaciones acerca de su problema con la bebida. Por lo que tú sabes, nadie más se ha enterado de que bebe.

1-A. Expresa el problema en **dos formas distintas**. _____

1-B. Para cada aspecto del problema, propón dos posibles soluciones:

SITUACIÓN 9. PARTE 2

Supón que eres un estudiante de primer curso (año) en una escuela de Odontología (dentista). Te das cuenta de que tu nueva amiga, que también es estudiante de primer curso en la misma escuela, se emborracha varias veces por semana. Tú no observas ninguna señal de su problema con la bebida en la escuela, pero te afecta porque los dos empezarán a ver pacientes en la clínica dental de la escuela dentro de un mes. Ella no ha respondido a tus insinuaciones acerca de su problema con la bebida. Por lo que tú sabes, nadie más se ha enterado de que bebe.

Considerando estos hechos, valora la calidad de cada una de las siguientes afirmaciones del problema mediante una escala de 1 a 7 con los siguientes significados:

Afirmación del problema extremadamente pobre	Afirmación del problema muy pobre	Pobre afirmación del problema	Afirmación del problema de calidad media	Buena afirmación del problema	Muy buena afirmación del problema	Excelente afirmación del problema
1	2	3	4	5	6	7
	1. Tu amiga puede causar daño a los pacientes si está bebida.					
	2. Eres el único que conoce su problema con la bebida.					
	3. Los padres de tu amiga no conocen su problema con la bebida.					
	4. Necesitas un modo mejor de advertirle sobre su hábito de beber.					
	5. Tu amiga puede fracasar en la escuela si continúa bebiendo.					
	6. Tu amiga puede perjudicarse a sí misma si continúa bebiendo.					
	7. Te sientes responsable por el problema de tu amiga con la bebida.					

SITUACIÓN 10. PARTE 1.

Estudiantes del Instituto Tecnológico de tu ciudad han desarrollado una biotecnología, la cual trabaja con microorganismos que forman la microflora autóctona; dichos microorganismos viven adaptados al ecosistema de manera natural y poseen una actividad biodegradadora, esta actividad ayudará a limpiar el agua del río de tu municipio, sin embargo, las autoridades locales sólo aportarán un porcentaje para el desarrollo del proyecto, por lo que los jóvenes han decidido buscar ayuda en la población, pero hasta el momento el apoyo que han recibido ha sido muy poco, ya que las personas han expresado que no es su responsabilidad la limpieza del agua.

Escribe dos razones que refutarían o argumentarían en contra de la tesis de los pobladores que se han negado a participar.

Refutación 1.

Refutación 2.

SITUACIÓN 10. PARTE 2.

Estudiantes del Instituto Tecnológico de tu ciudad han desarrollado una biotecnología, la cual trabaja con microorganismos que forman la microflora autóctona; dichos microorganismos viven adaptados al ecosistema de manera natural y poseen una actividad biodegradadora, esta actividad ayudará a limpiar el agua del río de tu municipio, sin embargo, las autoridades locales sólo aportarán un porcentaje para el desarrollo del proyecto, por lo que los jóvenes han decidido buscar ayuda en la población, pero hasta el momento el apoyo que han recibido ha sido muy poco, ya que las personas han expresado que no es su responsabilidad la limpieza del agua.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la mejor crítica al argumento de las personas que se niegan apoyar el proyecto? **Elige sólo una.**

1. () Las personas piensan que todos los problemas que existen son culpa del gobierno, sin detenerse a reflexionar en sus propias acciones cotidianas.
2. () Los pobladores no se consideran como parte de una comunidad que se verá beneficiada por el desarrollo del proyecto.
3. () Los ciudadanos consideran que los ingenieros que desarrollaron el proyecto deben cubrir todos los gastos ya que el proyecto es suyo.
4. () Las personas piensan que el dinero que se empleara para el proyecto representa una pérdida porque el problema de la contaminación del agua no tiene solución.
5. () Los pobladores creen que la solución al problema de la contaminación del agua le corresponde al gobierno, pero es un problema que nos compete a todos porque todos somos responsables de él.
6. () Los ciudadanos se niegan a participar porque saben que al cumplirse el ciclo del agua, ésta se limpia sola, pero ignoran que el nivel de contaminación es tan severo que ya no es posible que se descontamine a través del ciclo.
7. () Los habitantes consideran que el problema del agua no lo va a solucionar un mecanismo tecnológico sino un grupo de científicos porque ellos son los expertos en la materia.

SITUACIÓN 11. PARTE 1.

Eres un habitante del Ajusco medio, donde se pretende construir un complejo comercial que incluye restaurantes, zonas recreativas, salas de cine y tiendas de autoservicio, lo que traerá consigo fuentes de empleo para los habitantes de la zona. Lo cual pone en conflicto diferentes posturas al respecto, algunos pobladores están de acuerdo en que el desarrollo se lleve a cabo pues habrá un impulso económico en la región, en contra parte, otros opinan que esto afectará el comercio local y los pocos recursos de los que ellos disponen.

Supón que eres parte del grupo de propietarios del complejo, escribe tus argumentos para convencer a los pobladores inconformes de que la construcción es benéfica:

Ahora, refuta los argumentos anteriores poniéndote en el lugar de los pobladores que se verán afectados:

SITUACIÓN 11. PARTE 2.

Eres un habitante del Ajusco medio, donde se pretende construir un complejo comercial que incluye restaurantes, zonas recreativas, salas de cine y tiendas de autoservicio, lo que traerá consigo fuentes de empleo para los habitantes de la zona. Lo cual pone en conflicto diferentes posturas al respecto, algunos pobladores están de acuerdo en que el desarrollo se lleve a cabo pues habrá un impulso económico y recreativo en la región, en contra parte, otros opinan que esto afectará el comercio local y los pocos recursos de los que ellos disponen.

Para cada una de las siguientes afirmaciones, indica si se trata de una **opinión (O)**, un **hecho (H)**, o un **argumento razonado (AR)**.

	1. Los centros comerciales provocan severos problemas de contaminación por los desechos que producen sus tiendas.
	2. Cuando existan proyectos de esa magnitud la comunidad debería aprovechar la oportunidad porque son centros de entretenimiento garantizados y fuentes de empleo seguras.
	3. Es inapropiada su construcción debido a que esos lugares son exclusivos para personas que tienen ingresos económicos elevados, ya que los precios de los distintos negocios que se instalan son costosos y las personas que viven en los alrededores no podrán tener acceso al lugar.
	4. La construcción del complejo comercial atraerá a personas de distintas partes de la ciudad, lo que provocará mayor movimiento económico en la zona y los pobladores se verán beneficiados.
	5. La construcción de ese espacio limitará el abastecimiento de agua en los hogares de esa zona y disminuirá el consumo en los negocios locales, afectando la economía de los pobladores.

SITUACIÓN 12. PARTE 1.

Imagina que estás ante un grupo de estudiantes de entre 6 y 8 años de edad explicando el tema de la deforestación, sus causas y las graves consecuencias que este problema provoca, cuando repentinamente eres interrumpido por un pequeño que expresa que no entiende cómo es que lo afecta a él si su casa no está cerca de un bosque, ni ha visto que se mueran los pájaros que vuelan cerca del lugar en el que vive.

Piensa en dos buenas formas para solucionar el conflicto en el que te ha puesto este estudiante:

1. _____

2. _____

SITUACIÓN 12. PARTE 2.

Imagina que estás ante un grupo de estudiantes de entre 6 y 8 años de edad explicando el tema de la deforestación, sus causas y las graves consecuencias que este problema provoca, cuando repentinamente eres interrumpido por un pequeño que expresa que no entiende cómo es que lo afecta a él si su casa no está cerca de un bosque, ni ha visto que se mueran los pájaros que vuelan cerca del lugar en el que vive.

Más adelante encontrarás enumeradas algunas soluciones que puedes adoptar. Valora la calidad de las mismas.

Utiliza una escala de 7 puntos como la siguiente:

Solución extremadamente pobre	Solución muy pobre	Pobre solución	Solución de calidad media	Buena solución	Muy buena solución	Excelente solución
1	2	3	4	5	6	7

	1. Le pides al estudiante que lea la información que está en su libro de texto para que aclare sus dudas.
	2. Concluyes con lo que tienes planeado y por la tarde buscas información científica sobre las formas en que aprenden los niños de esa edad para diseñar actividades que te permitan mejorar el desarrollo del tema.
	3. Le pides a la Directora de la escuela que te ayude a explicar el tema al grupo, porque con su experiencia ella sabrá qué hacer.
	4. Solicitas al estudiante que ponga más atención a la clase porque seguramente estaba distraído.
	5. Buscas en internet algunos vídeos infantiles sobre el tema, para presentarlo con tus niños.
	6. Averiguas si existe algún experimento que puedas desarrollar con los pequeños para que logren comprender mejor el tema.
	7. Investigas sobre el tema en fuentes de información científica para profundizar tus conocimientos sobre el mismo, pues reconoces que también tienes dudas al respecto.
	8. Dejas de tarea un cuestionario sobre el tema para que los padres de familia te ayuden en su estudio.

Gracias por tu colaboración

Anexo 2.2. Guía de Entrevista Semiestructurada

1. ¿Qué significado tiene para ti el Medio Ambiente?
2. ¿Cuál es tu punto de vista acerca de los problemas socio-ambientales?
3. ¿Cómo te enseñaron las Ciencias Naturales y el cuidado del ambiente en la escuela (desde preescolar hasta nivel profesional)?
¿Qué es lo que más recuerdas al respecto?
4. ¿Qué experiencias has tenido, relacionadas con la Ciencia y el ambiente en tu vida personal y/o profesional?
5. ¿Cuál crees que sea la contribución de la EA en el proceso formativo de docentes?
6. ¿Crees que es necesario enseñar aspectos relacionados con el medio ambiente (¿y por qué?) y si es así desde que nivel escolar (preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura)?
7. ¿Qué ventajas o desventajas crees que tiene para un estudiante tener algunos conocimientos sobre temáticas ambientales?
8. ¿Desde tu perspectiva, qué se podría hacer en las escuelas para resolver y evitar problemas ambientales (explica ampliamente)?
9. ¿Cómo se estudian los temas socio-ambientales en la escuela normal?
10. ¿Cómo consideras tu formación en el campo de la Educación Ambiental?
11. Cuando eras pequeño (a) ¿tus padres acostumbraban comprarte libros, revistas o juguetes educativos de temas referentes al medio ambiente? (Sí, No, explique)
12. ¿Cuándo eras pequeño (a) tus padres acostumbraban sugerirte que vieras documentales sobre contenidos ambientales? (Sí, No, explique)
13. ¿Hablaban en casa sobre los avances científicos, sus beneficios, su utilidad, el cuidado del ambiente (ahorro de energía, de agua, cuidado de los seres vivos) etc.? (Sí, No, explique)
14. Si tiene hijos ¿Acostumbras relacionarlos de alguna manera con la Ciencia y el ambiente (comprarles libros, videos o juguetes; llevarlos a museos o zoológicos; sugerirles programas de TV con temáticas científicas, ambientales, etc.? (Sí, No, explica).
15. ¿Desde tu punto de vista, que tendrían que hacer las autoridades gubernamentales (federal y estatal) para resolver la problemática ambiental actual y evitar más problemas ambientales?