

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD AJUSCO

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO
LÍNEA EDUCACIÓN AMBIENTAL

**“La enseñanza del cambio climático en la asignatura
de Química de Educación Secundaria desde el
enfoque de la Educación Ambiental”**

Tesis para obtener el grado de
Maestra en Desarrollo Educativo

Presenta

Alejandra Herrera Hernandez

Directora de Tesis

DRA. ESPERANZA TERRÓN AMIGÓN

Ciudad de México diciembre 2020.

**“La enseñanza del cambio climático en la asignatura
de Química de Educación Secundaria desde el
enfoque de la Educación Ambiental”**

Alejandra Herrera Hernandez



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Unidad Ajusco

MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

LÍNEA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Ciudad de México, México

2020

Agradecimientos

A mis papás

Por su amor, apoyo, comprensión, ayuda, acompañamiento y sacrificio. Por siempre ver por mi bienestar y por ayudarme a crecer como persona. Por brindarme la oportunidad de seguir estudiando, porque sin ellos nunca habría cumplido esta meta.

A mi hermana

Por brindarme todo su apoyo y sus palabras de aliento para concluir este trabajo.

A mi familia

Por su cariño, comprensión y apoyo. A mi tía Carmen, mi segunda madre, por siempre cuidar de mí. A mi tía Cruz por todas sus palabras de aliento y brindarme ánimos para concluir este trabajo.

A mi asesora: Dra. Esperanza Terrón Amigón

Infinitas gracias por aceptar ser mi asesora, por todas sus enseñanzas, por compartir sus experiencias, por su tiempo, guía, ayuda, compromiso y paciencia. Para usted toda mi admiración y respeto.

A la Universidad Pedagógica Nacional

Por permitirme ser parte de su comunidad, infinitas gracias a la línea de Educación Ambiental por aceptarme y abrirme sus puertas cuando estaba huérfana de línea.

A los profesores de la línea de Educación Ambiental: Dra. Esperanza Terrón Amigón, Dra. Jessica Rayas Prince, Dra. Mayra García Ruíz y Dr. Raúl Calixto Flores, por todas sus enseñanzas, por las experiencias compartidas y por transmitirnos su pasión por la educación ambiental.

A mis lectores de tesis: Dr. Raúl Calixto Flores, Dra. María Silvia Sánchez Cortés, Dra. Mayra García Ruíz y Dra. María del Refugio Valdez Gómez por su tiempo dedicado a esta tesis y sus valiosas aportaciones.

A la Escuela Secundaria No. 4 “Moisés Sáenz”

Por brindarme una vez más la oportunidad de trabajar en sus instalaciones, a la Dra. Eugenia Lucas Valerio y al Mtro. Ángel Muñoz Saldaña por su apoyo y brindarme las facilidades para trabajar en la escuela.

Al profesor Ernesto Ángel Uribe Pérez por permitirme trabajar con él una vez más, por todo su apoyo, ayuda, paciencia y experiencias compartidas. A las profesoras Inés Hernández Ríos y Blanca Castañeda Vilchis por su apoyo y palabras de aliento.

A mis amigas

Jeydi, Violeta, Angie, Jessica, Diana y Martina por su amistad, cariño, acompañamiento, apoyo, consejos, ayuda, enseñanzas y experiencias compartidas. Por los momentos que compartimos y los que aún nos faltan.

A mis pequeños

A Oli y Hades, por el tiempo que estuvieron conmigo. A Eris, Argos y Suri quienes ya no me pudieron acompañar al final de esta meta. A mis compañeros de noche Namibia Irina y Anubis, a Sejmet, Canela y Botas, por ser parte de mi vida.



SECRETARÍA ACADÉMICA
COORDINACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO
LÍNEA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

LA ENSEÑANZA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DESDE EL ENFOQUE DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Tesis que para obtener el grado de Maestra en Desarrollo Educativo

Presenta:

ALEJANDRA HERRERA HERNANDEZ

Directora de tesis:

DRA. ESPERANZA TERRÓN AMIGÓN

Generación: 2018-2020

Ciudad de México, diciembre de 2020.

Contenido

<u>RESUMEN</u>	1
<u>ABSTRACT</u>	2
<u>INTRODUCCIÓN</u>	3
<u>CAPÍTULO I</u>	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
SUPUESTO	14
PREGUNTAS GUÍA	14
OBJETIVOS	15
<i>GENERAL</i>	15
<i>PARTICULARES</i>	15
JUSTIFICACIÓN	15
<u>CAPÍTULO II: MARCO CONTEXTUAL</u>	18
PROGRAMAS Y PROPUESTAS EDUCATIVAS EN CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA	18
EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO	26
<i>EDUCACIÓN QUÍMICA EN SECUNDARIA Y CAMBIO CLIMÁTICO</i>	27
<i>CONTEXTO DE LA ESCUELA SECUNDARIA NO. 4 “MOISÉS SÁENZ”</i>	31
<u>CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO</u>	33
EDUCACIÓN AMBIENTAL	33
<i>DESACIERTOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL</i>	39
<i>CARACTERÍSTICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL</i>	42
<i>ÉTICA AMBIENTAL</i>	49
LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	53
CAMBIO CLIMÁTICO	57
PANORAMA INTERNACIONAL Y NACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	58
<u>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</u>	64
TIPO DE INVESTIGACIÓN	64
FASES DE ESTUDIO	65
SUJETOS DE ESTUDIO	66
ÁMBITO DE ESTUDIO	66

SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y DE LA MUESTRA A ESTUDIAR	67
TÉCNICAS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN Y APLICACIÓN.....	67
<i>MÉTODO DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</i>	<i>68</i>
<i>MODELO DE ANÁLISIS PARA LA REVISIÓN DE PROGRAMAS DE ESTUDIO</i>	<i>69</i>

CAPÍTULO V: RESULTADOS..... 71

IDEAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS NIÑOS DE TERCERO DE SECUNDARIA.....	71
<i>CATEGORÍA 1: VISIÓN CATASTRÓFICA A FUTURO.</i>	<i>72</i>
<i>CATEGORÍA 2: CONTAMINACIÓN</i>	<i>73</i>
<i>CATEGORÍA 3: AUMENTO DE TEMPERATURA.....</i>	<i>74</i>
<i>CATEGORÍA 4: ESTADO DEL TIEMPO.....</i>	<i>74</i>
<i>CATEGORÍA 5: ESTACIONES DEL AÑO</i>	<i>75</i>
<i>CATEGORÍA 6: DERRETIMIENTO DE GLACIARES</i>	<i>75</i>
<i>CATEGORÍA 7: AGUA</i>	<i>76</i>
<i>CATEGORÍA 8: CAPA DE OZONO.....</i>	<i>77</i>
<i>CATEGORÍA 9: EFECTO INVERNADERO</i>	<i>77</i>
ANÁLISIS COMPARATIVO DEL PLAN DE ESTUDIOS 2011 Y 2017	81
<i>PLAN DE ESTUDIOS 2011</i>	<i>82</i>
<i>PLAN DE ESTUDIOS 2017</i>	<i>86</i>
<i>LOS LIBROS DE TEXTO</i>	<i>92</i>
DIAGNÓSTICO A PARTIR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	93

CAPÍTULO VI: PROPUESTA “LA ENSEÑANZA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DESDE EL ENFOQUE DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL” 99

<i>EJE TEMÁTICO 1: ¿QUÉ ES Y EN QUÉ CONSISTE EL CAMBIO CLIMÁTICO?</i>	<i>100</i>
<i>EJE TEMÁTICO 2: ¿CÓMO SE FUE DANDO ESTE CAMBIO HASTA EL MOMENTO QUE ESTAMOS VIVIENDO EN LA ACTUALIDAD? (CAUSAS NATURALES Y SOCIALES).....</i>	<i>108</i>
<i>EJE TEMÁTICO 3: ¿CUÁLES SON SUS CONSECUENCIAS E IMPACTOS?.....</i>	<i>120</i>
<i>EJE TEMÁTICO 4: ¿CÓMO PODEMOS MITIGAR, PREVENIR Y REDUCIR EL IMPACTO?</i>	<i>124</i>
CONCLUSIONES	135

REFERENCIAS..... 140

ANEXOS..... 148

ANEXO 1	148
EDUCACIÓN SECUNDARIA EN MÉXICO: UN POCO DE HISTORIA	148

Índice de tablas

Tabla 1. Contenidos de CC en los planes de estudio 2011 y 2017.	11
Tabla 2. Fases de estudio.....	65
Tabla 3. Contenidos de CC en el plan 2011	84
Tabla 4. Contenidos del CC en el plan de estudio 2017.....	87
Tabla 5. Problemas encontrados a partir del diagnóstico.....	97

Índice de gráficas

Gráfica 1. Visión catastrófica a futuro	72
Gráfica 2. Contaminación.....	74
Gráfica 3. Aumento de temperatura	74
Gráfica 4. Estado del tiempo	74
Gráfica 5. Estaciones del año	75
Gráfica 6. Derretimiento de glaciares.....	75
Gráfica 7. Agua	76
Gráfica 8. Capa de ozono	77
Gráfica 9. Efecto invernadero	77

Resumen

El objetivo de este trabajo fue realizar una propuesta de enseñanza del cambio climático (CC) desde el enfoque de la educación ambiental (EA) para ser desarrollada en el tercer grado de educación secundaria en la asignatura de Química, ello debido a que los planes de estudio recientes no toman en cuenta el CC como un conocimiento prioritario en el perfil de egreso de los estudiantes y tampoco se nos otorga formación docente al respecto. Siendo el CC una de las más amenazantes problemáticas del futuro de la humanidad, que agudiza además otros problemas de salud de los seres humanos. El presente trabajo pretende contribuir a que dicha problemática se aborde desde la escuela y la educación. La investigación fue cualitativa, se trabajó con un grupo de alumnos del tercer grado de una escuela secundaria en la Ciudad de México, permitió conocer las ideas de los niños sobre el CC, sus sentidos, significados y cómo interactúan con esta problemática; la información se obtuvo a través de la aplicación de una técnica iconográfica-narrativa. Los resultados arrojan que los adolescente tienen una visión catastrófica del futuro, relacionan el CC con el efecto invernadero, la contaminación, con el aumento de temperatura, con el derretimiento de los glaciares, confunden el fenómeno con el estado del tiempo, con la estaciones del año, con problemas del agua y la capa de ozono. Con esta investigación encontramos que la mayoría de los alumnos no tiene claro qué es el CC, sus ideas son aisladas, distorsionadas, se centran las consecuencias del CC en el medio natural. Son pocos estudiantes los que relacionan aspectos sociales y naturales. Estos resultados se toman en cuenta en el contenido de la propuesta.

Palabras clave: Adolescentes, educación en cambio climático, educación secundaria, educación ambiental, educación química, planes y programas de estudio.

Abstract

The objective of this thesis was to make a proposal for climate change (CC) education from the approach of environmental education (EA) to be developed in the third grade of middle school in the subject of Chemistry, this is due to the fact that the recent basic education curriculum do not consider CC as a priority knowledge in the graduation profile of students and we are not given teacher training in this regard. Since CC is one of the most threatening problems in the future of humanity, which also exacerbates other health problems of human beings. The present work aims to contribute to this problem be considered in school and education. The research was qualitative, it worked with a group of third grade students from a middle school in Mexico City, it allowed to know the children's ideas about CC, their senses, meanings and how they interact with this problem; the information was obtained through the application of an iconographic-narrative technique. The results show that adolescents have a catastrophic vision of the future, they relate CC with the greenhouse effect, pollution, with the increase in temperature, with the melting of glaciers, they confuse the phenomenon with the weather, with the seasons of the year, with problems of water and the ozone layer. With this research we find that most of the students are not clear about what CC is, their ideas are isolated, distorted, the consequences of CC are focused on the natural environment. Few students relate social and natural aspects. These results are taken into account in the content of the proposal.

Keywords: Adolescents, climate change education, secondary education, environmental education, chemical education, basic education curriculum.

Introducción

El cambio climático (CC) es un problema relativamente reciente, la preocupación por ello ha ido creciendo con el pasar de los años a causa de que sus efectos se han incrementado e intensificado. Cada vez se suman más actores, no solamente científicos, en la lucha contra esta problemática y es que no solo es deber de los científicos estudiarlo y solucionarlo; sino como problema global, la solución, prevención y adaptación al CC nos corresponde a todos los seres humanos (siendo conscientes de que hay sectores de la sociedad que tienen mayor responsabilidad).

Desde el ámbito educativo podemos contribuir con la formación de los estudiantes de todos los niveles educativos y ayudarlos a formar una consciencia y una actitud responsable y respetuosa de su ambiente; y es precisamente que algunas de las causas del CC se deben a sociedades que ven en el ambiente solo una fuente de dinero; o cuyos valores solo se centran en lo económico y la acumulación de la riqueza de unos pocos, además de la forma de consumo voraz de algunas sociedades.

La educación que se les brinde a los estudiantes, tendrá que combatir esos valores materialistas e individualistas; para ello, en esta investigación se propone trabajar CC desde la perspectiva de la Educación Ambiental, la cual desde sus inicios busca mejorar las interacciones de la sociedad con el ambiente; además se busca rescatar la visión compleja e integral que caracteriza a este campo para la enseñanza de dicha problemática; ya que, como se mencionó anteriormente el CC es un problema global y bastante complejo, y este enfoque permitirá una mejor comprensión de la problemática.

Sin embargo, en México, los planes y programas de estudio oficiales prestan poca atención a esta problemática, si bien anteriormente se incluía el tema, principalmente en las asignaturas de ciencias; su contenido estaba más enfocado al aspecto biofísico no obstante, se consideraba un

conocimiento esencial para los alumnos; a diferencia del actual plan de estudios, en donde se elimina dicho contenido como aprendizaje esperado y pasa a ser opcional.

Por lo anterior, en esta investigación se hace una propuesta de enseñanza del CC. Esta propuesta está dirigida a estudiantes del nivel secundaria, específicamente para quienes cursan el tercer y último año de este nivel educativo en una escuela de la Ciudad de México y se busca trabajarla en la asignatura de Química. Para realizar la propuesta, se realizó un diagnóstico para identificar los vacíos, las necesidades y fortalezas que se buscaron atender con las secuencias didácticas. Se comenzó con una revisión a los planes de estudio de ese nivel educativo para ver que aprendizajes esperados había sobre CC, posteriormente se buscó en los libros de texto algún contenido sobre la problemática y por último se aplicó a un grupo de estudiantes una técnica iconográfica-narrativa para conocer sus saberes.

La tesis se organiza en seis capítulos, en el primero podemos apreciar los elementos que guiaron la investigación, como el planteamiento del problema, el supuesto, las preguntas guía, los objetivos y la justificación. El segundo está dedicado al marco contextual, donde encontraremos algunos de los programas y propuestas que se han elaborado para la enseñanza del CC en este nivel de estudios, así como también las características de la secundaria y como ha sido la enseñanza de la Química en dicho nivel. Para terminar este capítulo se presenta el contexto de la secundaria donde se llevó a cabo el estudio diagnóstico.

El tercer capítulo, presenta el marco teórico sobre la Educación Ambiental y el cambio climático; en el cuarto capítulo se presenta la metodología, el tipo de investigación, las fases del estudio, los sujetos de estudio y las técnicas de análisis que se usaron. Posteriormente se encuentra el capítulo cinco que expone los resultados obtenidos y el diagnóstico. Por último, en el capítulo seis se describe la propuesta y las conclusiones a las que llegamos durante la investigación.

Capítulo I

Planteamiento del problema

En la época actual el mundo enfrenta graves problemas ambientales que desafortunadamente el ser humano ha causado, debido a que la naturaleza ha sido considerada una fuente de recursos inagotables para explotar, lo que ha conducido a múltiples problemas de degradación del medio de vida. Entre los grandes acontecimientos del siglo XX y XXI de gran riesgo para el mundo se encuentra el Cambio Climático (CC), pues sus efectos como el aumento de temperatura, eventos climáticos extremos, aumento del nivel de mar ya se manifiestan con graves consecuencias para las personas pues amenaza el medio en el que vivimos (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009).

De acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT; 2009) el CC es “todo cambio que ocurre en el clima a través del tiempo resultado de la variabilidad natural o de las actividades humanas” (p. 2). Si bien es cierto que diversos factores naturales afectan el clima, y por lo tanto varía naturalmente en períodos muy largos, no se puede ignorar el hecho de que el ser humano, a través de sus acciones ha alterado la dinámica del sistema climático, por actividades que causan excesivas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y que siguen aumentando a causa del consumismo de un sector minoritario de la población que cada vez consume más recursos provenientes de la naturaleza, por ejemplo, la minería a cielo abierto que causa deforestación, pérdida de los ecosistemas, el consumo de grandes cantidades de energía que provocan un aumento de emisiones hacia la atmósfera, así como la sobrepoblación, entre otros.

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés UNFCCC, 2007), el CC es uno de los mayores desafíos a los que se ha enfrentado la humanidad, debido a que sus efectos como el derretimiento de casquetes polares y glaciares, el

aumento del nivel del mar, incremento de olas de calor, inundaciones y sequías amenazan la sobrevivencia de todos los seres vivos.

La preocupación se debe a que estos efectos tienen impactos en las diferentes esferas sociales pues con el aumento del nivel del mar pueden desaparecer ciudades, las inundaciones y las sequías afectan los cultivos, aumentan las enfermedades, entre otros; quedando claro que el CC no es una problemática exclusivamente ambiental, sino también social, que nos afecta económicamente, políticamente y culturalmente (UNFCCC, 2007).

La gravedad del asunto ha llevado a crear instancias que se dedican únicamente a esta problemática, en el ámbito internacional está el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés IPCC), encabezado por las Naciones Unidas, su propósito es reunir información científica y actual que se produce en todo el mundo para brindarlas a los gobiernos e incentivarlos a crear políticas que ayuden a contrarrestar el problema (IPCC, 2017).

Incluso la Agenda 2030, un documento aprobado por las Naciones Unidas para poder mejorar la vida de las sociedades, en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) establece la necesidad de tomar acción por el clima, brindándole un papel de suma importancia a la educación para la mitigación, adaptación y reducción del CC (Naciones Unidas, 2016).

En México la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es la dependencia del gobierno federal encargada de fomentar y velar por la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos naturales, bienes y servicios ambientales de México, con el propósito de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable (SEMARNAT, 2013). Se concentra en cuatro aspectos: ecosistemas y su biodiversidad, contaminación, recursos hídricos y CC.

En el plano académico, entre las instituciones que han asumido la tarea de integrar y generar conocimiento científico para contribuir en la toma de decisiones, formular y evaluar políticas que

posibiliten la protección del medio ambiente, la restauración ecológica y la mitigación y adaptación al CC se encuentran el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2017), el Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC, 2018) de la Universidad Nacional Autónoma de México, y el Centro Mario Molina (CMM).

La importancia de investigar y actuar frente a CC se debe a que sus efectos se han ido intensificando en las últimas décadas, las consecuencias podrían resultar catastróficas para la humanidad; nos enfrentamos ante un problema de alcance mundial; por lo que corresponde a toda la sociedad de todos los países a cambiar nuestros hábitos, nuestra manera de pensar y ser conscientes de nuestros actos, pues de no hacer nada nos enfrentamos a nuestra propia extinción y de cualquier forma de vida.

El PINCC advierte que a pesar de que México cuenta con una gran cantidad de recursos naturales, nuestro país es bastante vulnerable a los impactos del CC, no solo porque su ambiente natural y social está deteriorándose sino por la ubicación geográfica. Hay varias zonas de riesgo en las que es posible la elevación del nivel del mar, sequías, inundaciones por desbordamientos de ríos y por consiguiente pérdida de biodiversidad y hábitats. Además de que cada día va aumentando la contaminación del agua, aire y suelo por ignorancia o descuido (UNAM/PINCC, 2015).

La SEMARNAT dio a conocer los efectos del CC que se han registrado en los últimos cincuenta años en nuestro país, en la lista se encuentran los siguientes: Aumento de la desertificación, aumento extremo de temperatura, lluvias y épocas de calor más intensas, pérdidas de bosques por incendios forestales, disminución de glaciares ubicados en volcanes y aparición de enfermedades, como casos de dengue en lugares donde no había (2016a).

Como muestra de lo anterior, el Sistema de Información sobre Cambio Climático (SICC) sacó a la luz que, en el 2018, a nivel nacional, hubo 6740 incendios forestales afectando 464498 hectáreas de superficie. También nos informa que en el año 2017, ciclones tropicales afectaron a

131 municipios, inundaciones a 54 municipios y lluvias extremas a 276; a comparación del año 2016 que solo fue a 16, 8 y 164 respectivamente (SICC, 2018).

Otro ejemplo que ilustra la urgencia de actuar es el informe que dio a conocer la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en su Reporte Semanal Nacional de Incendios Forestales, en el cual dan a conocer que desde el primero de enero hasta el 16 de mayo del 2019 se han registrado 5106 incendios forestales a nivel nacional, afectando una superficie de 242 485 hectáreas; los estados que presentaron un mayor número de incendios son: México, Michoacán, Ciudad de México, Puebla y Chiapas (CONAFOR, 2019).

En la Ciudad de México, la temperatura y las lluvias se han intensificado, causando inundaciones, deslaves y sequías, lo cual afecta la agricultura, pues si hay ausencia, disminución o incremento de precipitaciones, la cosecha se ve afectada, generando pérdidas económicas, tanto al productor como al consumidor, pues los precios de estos alimentos aumentarán (Velasco, Becerra, Vazquez, Skwierinski, Haro, Ortega, 2014).

Una de las principales acciones que podemos llevar a cabo para mitigar y evitar que continúen estos terribles efectos es educar a la población, ya que esta nos permitirá formar al ciudadano que el planeta necesita, un ciudadano consciente de sus actos y que viva en armonía con la naturaleza.

Las Naciones Unidas, a través de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, dan un importante papel a la educación pues por medio de esta se busca que las sociedades adopten un estilo de vida sostenible y mejoren sus hábitos de consumo, para llegar a estos objetivos se debe garantizar el acceso universal a la educación, y que dicha educación sea inclusiva, equitativa y de calidad, además de ofrecer oportunidades de aprendizaje para toda la vida, puesto que una educación de calidad es la base para mejorar la vida y lograr el desarrollo sustentable (Naciones Unidas, 2016).

Sobresale la importancia que se le ha dado a la educación en el objetivo 13. Acción por el clima, en el cual una meta es

Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana (Naciones Unidas, 2016, p. 33).

Aunque actualmente organizaciones internacionales están optando por una Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS), en esta investigación se persigue una educación ambiental (EA), en donde:

se busca que las nuevas generaciones puedan aproximarse a otras visiones de mundo, respetuosas de la vida y de la convivencia armónica planetaria, así como conocer formas de vida alternativas para prevenir, amortiguar y enfrentar el riesgo, la vulnerabilidad local, regional y planetaria a la que estamos expuestos (Terrón Amigón, 2016, p. 56)

A diferencia del desarrollo sustentable, que aunque en su discurso pondera la importancia de la erradicación de la pobreza y la disminución de las desigualdades sociales, el hambre cero, como objetivos de la sostenibilidad del desarrollo en los hechos se preocupa por el desarrollo económico más que por el desarrollo social. Lo que conduce a que la EDS se centre más en la conservación de la riqueza y la economía que en el bienestar común (Naciones Unidas, 2015a; UNFCCC, 2007; Terrón Amigón, 2016).

La EA contribuirá una mejor comprensión de los valores humanos, económicos, políticos y sociales que permitirán una sociedad con conciencia crítica y humana, respetuosa del cuidado de la tierra y del bienestar común; y no sujetos con valores centrados en lo material y en el consumismo, que solo buscan el beneficio individual (Terrón Amigón, 2016).

Los problemas ambientales y entre éstos el CC son problemas complejos que ocurren en un sistema complejo como es la Tierra, en donde la vida en ésta depende de un delicado equilibrio de

cada uno de sus componentes, sí se llegara a romper ese equilibrio como está ocurriendo con el CC, habrá consecuencias graves para la biosfera. Revertir el problema requiere de su comprensión y de una forma de pensar distinta, para a su vez influir en la transformación de las relaciones humanas que los propician, y en esto la EA es prioritaria (Terrón Amigón, 2016).

La educación ambiental es un campo al que se la ha venido dando relevancia desde el último tercio del siglo pasado, en 1977 en el informe final de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental organizada por la UNESCO en Tbilisi se recomienda que dicha educación debería integrarse dentro de todo sistema de la enseñanza formal en todos los niveles con objeto de inculcar los conocimientos, la comprensión, los valores y las aptitudes necesarios al público en general y a muchos grupos profesionales para facilitar su participación en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales (UNESCO, 1978).

La educación ambiental se incorpora con un sesgo ecologista (Terrón Amigón, 2019a) y se le incluye como parte de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Geografía, priorizando acciones dentro de la escuela como recolección y separación de la basura, plantar árboles, reutilización de materiales o elaboración de carteles (muchas veces, generando más deshechos) y disminuyendo cada vez más su contenido dentro de los planes y programas de estudio (Bravo, 2017).

Es importante recordar que la EA inicio en la educación básica con un enfoque meramente ecológico y como una materia optativa, donde únicamente se transmitían los conceptos como contaminación dejando de lado su carácter transformador, que busca cambios en la relación sociedad-naturaleza para perseguir el bienestar de un mundo en el que los valores que predominan son los individualistas con el objetivo de alcanzar el desarrollo económico a costa de lo que sea (Terrón Amigón, 2019a).

En los nuevos planes, programas de estudio y libros de texto de educación secundaria, que comenzaron a implementarse en el ciclo escolar 2018-2019 se observa algo similar. Veamos un ejemplo comparativo de la asignatura de Ciencias I (plan 2011a) y Ciencias y Tecnología I (Plan 2017):

Tabla 1

Contenidos de CC en los planes de estudio 2011 y 2017

Asignaturas con énfasis en Biología	
Plan 2011 (SEP, 2011a).	Plan 2017 (SEP, 2017).
<p>Bloque II. La nutrición como base para la salud y la vida <i>Contenidos:</i> Valoración de la importancia de las iniciativas en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a favor del desarrollo sustentable. <i>Aprendizaje esperado:</i> Identifica la importancia de algunas iniciativas promotoras de la sustentabilidad, como la Carta de la Tierra y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.</p>	<p>Ningún tema sobre CC en los aprendizajes clave (los cuales son considerados como conocimientos adquiridos en la escuela que necesarios para el crecimiento integral del estudiante y de no aprenderlos sería perjudicial en varios aspectos de su vida). En cambio, en este plan de estudios, el CC se considera como nuevo contenido relevante y se sugiere trabajarlo desde la autonomía curricular (SEP, 2017).</p>
<p>Bloque III: La respiración y su relación con el ambiente y la salud Respecto al ambiente, se analizan las consecuencias del incremento del efecto invernadero, en términos del calentamiento global y cambio climático. <i>Contenidos:</i> -Análisis de las causas del cambio climático asociadas con las actividades humanas y sus consecuencias. -Proyección de escenarios ambientales deseables. <i>Aprendizajes esperados:</i> -Explica algunas causas del incremento del efecto invernadero, el calentamiento global y el cambio climático, y sus consecuencias en los ecosistemas, la biodiversidad y la calidad de vida. -Propone opciones para mitigar las causas del cambio climático que permitan proyectar escenarios ambientales deseables.</p>	

Lo anterior es un claro ejemplo de la disminución de contenidos de CC en la educación secundaria, a pesar de que en los actuales planes de estudio reconozcan la importancia de la

problemática pues en el documento hacen referencia a investigaciones que estudian el futuro y advierten sobre las:

tendencias de largo plazo que tendrán impactos importantes en diversas esferas sociales (...) Las posibles transformaciones sobre la que alertan, incluyen agudos cambios tecnológicos, mayor globalización, diversidad creciente, importantes desigualdades globales, cambio climático, cambios demográficos, desestabilidad ecológica, pérdida de la biodiversidad, nuevas formas de comunicación e interacción, transformación de valores a gran escala, inestabilidad normativa, conflictos y nuevas formas de violencia, pobreza, movimientos poblacionales, desbalance entre desarrollo económico, social y ambiental (SEP, 2017, p. 105).

Ante estas circunstancias, el mismo plan de estudios (SEP, 2017) reconoce el papel de la educación que se les brinde a los alumnos, la cual deberá prepararlos para combatir los efectos que estas situaciones causen o mejor aún, prevenirlas. Para ayudarlos a enfrentar dichas situaciones la ciencia y la tecnología juegan un papel muy importante:

son fundamentales para entender e intervenir en el mundo que vivimos, relacionar en estructuras coherentes hechos aparentemente aislados, construir sentido acerca de los fenómenos de la naturaleza, acrecentar el bienestar de la humanidad y enfrentar los desafíos que implican, entre otros, y alcanzar el desarrollo sustentable y revertir el cambio climático (SEP, 2017, p. 161).

A pesar de la relevancia que los planes de estudio (SEP, 2017) le dan a CC, en ninguno de los aprendizajes esperados, de los tres grados de ciencias y tecnología (Biología, Física, Química), se incluye propiamente como tema al CC, ocasionando esto una contradicción, pues ¿cómo el estudiante mitigará el CC, si no sabe qué es, qué lo causa y qué se puede hacer?

Esta situación es grave, pues, en mi corta experiencia como profesora de educación secundaria, me he encontrado que los alumnos tienen pocos conocimientos acerca de la temática ambiental y en particular sobre el CC, temas que ya debieron de haber estudiado desde la primaria. En mi opinión el problema radica, no en que no le den importancia al problema, sino en que no se les ha educado, no han tomado conciencia de por qué problemas ambientales como el cambio climático, que hoy se nos presentan, están ocurriendo.

Ante la falta de contenidos sobre CC se propone como proyecto de tesis elaborar una secuencia didáctica, con el objetivo de que los alumnos de tercer grado de secundaria aprendan y fortalezcan lo que saben de este fenómeno y con ello concientizar a los estudiantes, que son las futuras generaciones y que tendrán que enfrentar el CC. El desarrollo de esta propuesta es importante debido a que el CC es un problema global cuyas consecuencias van en aumento, por lo que la sociedad en general debe estar informada acerca de la problemática pues en sus acciones está parte de la solución del problema.

Se propone abordar el tema en tercer grado de secundaria en la asignatura de Ciencias III (Énfasis en Química), en primer lugar porque los alumnos se encuentran en el último nivel de educación básica y pueden hacer uso de sus saberes previos de varias asignaturas que ya cursaron (como ciencias y geografía principalmente) y que serán de gran ayuda para una mejor comprensión del tema. Y desde esta asignatura, debido a que se considera que en los contenidos hay conceptos necesarios para comprender la problemática del CC, desde una perspectiva científica.

Además, esta secuencia didáctica le permitirá al alumno ver la aplicación de los conceptos que se ven en los contenidos de las materias en un problema de la realidad, pues un problema que se presenta en la enseñanza es que los conocimientos se pierden si los estudiantes no les encuentran una aplicación en su vida cotidiana. Por lo que se espera que el alumno resignifique estos contenidos, y los vea desde un problema real para hacer significativo ese conocimiento.

Para ello se realizó un diagnóstico de necesidades que inició con un análisis de los planes y programas de estudio vigentes en educación secundaria y de los libros de texto, con el objetivo de identificar qué contenidos hay del CC y cómo se trabaja, además se aplicó un instrumento iconográfico narrativo que nos permitió identificar qué es lo que saben los alumnos sobre el tema. Se espera que la secuencia didáctica aporte a los estudiantes conocimientos sobre CC que les permitan saber qué es, qué lo causa y cómo mitigarlo y sobre todo como prevenirlo.

Supuesto

Se parte del supuesto de que la enseñanza del CC puede contribuir a que los alumnos concluyan la educación básica sabiendo qué es y qué causa el CC, y con los conocimientos necesarios para tomar decisiones informadas respecto al cuidado del ambiente y ayudar a la mitigación y prevención de este fenómeno.

Preguntas guía

Se plantearon las siguientes preguntas guía:

¿Qué es lo que saben los alumnos del cambio climático?

¿Qué contenidos de los planes y programas de estudio 2017 de distintas asignaturas de educación secundaria se pueden articular con el cambio climático?

¿Qué temas serán necesarios de incorporar para la enseñanza del cambio climático?

¿Qué estrategias didácticas utilizar para comprender mejor el cambio climático?

¿Qué propuestas para la enseñanza del CC hay y cómo se pueden aprovechar?

¿Cómo el pensamiento sistémico puede ayudar a la comprensión del CC?

Objetivos

General

Elaborar una propuesta de enseñanza sobre el cambio climático desde el enfoque de la educación ambiental que permita fortalecer los conocimientos sobre el fenómeno de manera crítica en la educación secundaria.

Particulares

1. Realizar un diagnóstico para conocer lo que saben los alumnos acerca del cambio climático
2. Identificar los contenidos de las distintas asignaturas que se imparten en secundaria que aportan a la comprensión del cambio climático y que contribuyan a una mejor comprensión del fenómeno y sus alternativas de solución.
3. Revisar los libros de texto de las asignaturas con contenidos de CC, que utilicen los alumnos de una secundaria para identificar los temas que se trabajan.
4. Diseñar estrategias para la elaboración de una secuencia didáctica para la asignatura de Química que ayude en la enseñanza y aprendizaje para la comprensión del problema del cambio CC, desde una perspectiva sistémica.

Justificación

La educación tiene un papel importante en la sociedad, pues por medio de ésta los alumnos construyen valores y conocimientos importantes. En el caso de la educación ambiental puede encaminar a las personas a ser más responsables con el planeta, tomar medidas para cuidarlo y adoptar comportamientos que nos permitan estar en armonía con la naturaleza.

El CC está teniendo un grave impacto en nuestras vidas, desde el clima hasta la producción de alimentos, por esta razón es vital educar a los jóvenes, pues ellos son las futuras generaciones y quienes más sufrirán las consecuencias de este fenómeno. Con la educación que se les brinde se

espera que los alumnos se conviertan en ciudadanos informados y conscientes, sabrán tomar decisiones y actuarán de forma responsable para la sociedad y el planeta.

La propuesta está dirigida a estudiantes de tercer grado de secundaria, las actividades de enseñanza y aprendizaje se organizan siguiendo el enfoque de la EA y el proyecto presentado por Terrón Amigón (2018). Se pretende que los estudiantes conozcan en primer lugar qué es y en qué consiste el CC (desde una perspectiva científica), cómo se fue dando este cambio hasta el momento que estamos viviendo en la actualidad (causas naturales y sociales), cuál es su impacto socioambiental y qué alternativas integrales podemos desarrollar para disminuir el fenómeno y afrontar los riesgos que nos impone. También busca brindar un conocimiento que toque la parte emotiva y afectiva de los estudiantes a fin de motivarlos a cambiar sus hábitos y relaciones que contribuyen a la aceleración del fenómeno, así como tener los elementos para buscar, de manera crítica, formas de adaptación.

Es deseable que esta propuesta beneficie a los alumnos y los ayude a conformar una sociedad informada, con sentido de prevención del CC, consciente, responsable, adaptable, resiliente, que aprenda a vivir en armonía entre ellos y con la naturaleza, contribuyendo a una nueva visión del planeta pues sus habitantes verán en él un hogar y no solo una fuente de recursos que explotar.

Esta propuesta, mediante su aplicación y fortalecimiento, quedará como antecedente para la creación de otras. Además, también podría servir de guía para que otros profesores la apliquen, incluso no necesariamente se tiene que limitar a una asignatura (siendo Ciencias y Geografía las más comunes), sino también la podrían adaptar profesores de otras asignaturas.

Con pequeñas acciones se hace un gran cambio y por supuesto dichas acciones tendrán un impacto local, nacional e inclusive planetario. De no actuar, la vida en la tierra corre peligro, debido a nuestra forma de consumo, nuestra forma de producción, que solo ve en la naturaleza recursos

materiales, no se sabe vivir en sociedad de manera armónica con la naturaleza, pues lo único que vale es lo material. Con esta propuesta se buscará incidir en el logro de cambios en la forma de pensar y en los valores.

No basta cambiar nuestros hábitos, se necesita un cambio de conciencia y actitud con un sentido de vida no materialista, y además tener en cuenta que el mejoramiento depende de una conciencia ambiental y la construcción de esta depende de la educación (Terrón Amigón, 2017, p. 21), por lo que es nuestro deber como profesores y como seres humanos procurar que toda persona sea consciente que como ser vivo es parte de un sistema viviente e interdependiente y todas sus acciones repercuten en el equilibrio del planeta tierra, y que romper dicho equilibrio no solo afecta a la humanidad, sino también a otras formas de vida y a la tierra misma.

La educación ambiental nos puede ayudar a lograr lo anterior:

(...) su pedagogía buscará superar el carácter depredador ecocida y genocida de las relaciones de convivencia propiciadas por la economía de mercado y el consumismo. Para revertir el riesgo de la desaparición de la Tierra y de la vida, asegurar su integridad, la supervivencia de todos los seres vivos y, el poder vivir dignamente, con respeto y responsabilidad en el paso por este planeta (Terrón Amigón, 2017, p. 23).

La propuesta es relevante porque los cambios que se puedan lograr en los estudiantes de secundaria les permitirán afrontar de mejor manera este fenómeno y con ello contribuirán no sólo en la mejora de la calidad de vida personal, sino ayudará a su comunidad, a su país e inclusive al planeta.

Capítulo II: Marco contextual

Programas y propuestas educativas en Cambio Climático para la educación secundaria

Dado que el objetivo de esta investigación es el desarrollo de una propuesta que ayude a la comprensión del CC, se buscaron trabajos en donde se hayan desarrollado otras propuestas de enseñanza, con el propósito de averiguar qué es lo que se ha estado trabajando en materia de educación del CC, qué temas se analizan, qué actividades proponen, a quiénes va dirigido, entre otros. Se eligieron aquellos trabajos que se centraran en la enseñanza y aprendizaje del CC de los jóvenes que estudian la escuela secundaria, debido a que es la población que se tiene por objeto en la elaboración de la propuesta. A continuación, se describen las propuestas que se eligieron:

El primero de ellos es el *Programa de Educación en Cambio Climático* del Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente. Este programa se traduce en un libro que contiene un programa teórico práctico, el cual pretende que los estudiantes comprendan los fundamentos científicos sobre los factores que afectan el clima y cómo la humanidad al modificar algunos de estos, provoca alteraciones importantes en el sistema climático. En su estructura busca una mayor participación de los estudiantes por medio de actividades experimentales y actividades de reflexión, en la demostración de los conceptos y en la búsqueda y propuesta de alternativas de solución (Centro Mario Molina, 2018a).

Entre los temas que abarcan se encuentran: Principales transformaciones históricas de la tierra a lo largo de su historia, el clima, la atmósfera, el efecto invernadero, el ciclo del carbono, del agua, factores naturales y humanos que cambian el clima, evidencias y consecuencias del CC, y por último cómo actuar ante el CC (Centro Mario Molina, 2018a).

Cada tema contiene una sección teórica acompañada de elementos gráficos, donde se explican y ejemplifican conceptos, fenómenos de la naturaleza y teorías provenientes de múltiples áreas de las ciencias naturales. Se incluyen las actividades para abordar el tema; estas pueden ser

experimentales, de reflexión o exploración. El objetivo de las actividades es motivar un aprendizaje activo, indagatorio y vivencial por parte del estudiante, lo cual posibilita el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que propician un pensamiento crítico e independiente en los estudiantes (Centro Mario Molina, 2018b).

Por ejemplo, en el tema del ciclo del carbono, explica en qué consiste el ciclo biogeoquímico acompañado de una imagen que ejemplifica el proceso, además, da una explicación un poco más detallada de la fase de fotosíntesis y de la acidificación del mar, los cuales son muy relacionadas con el CC. Como actividades se propone una actividad experimental, que sirve para comprender mejor el proceso de acidificación; además de un ejercicio de exploración que invita a observar a los alumnos a su alrededor y descubrir las fuentes naturales de carbono que hay en su comunidad. En nuestra opinión, en esta última tarea puede ser más completa y significativa, si también se identifican las fuentes antropogénicas.

Es un programa bastante completo, en cuanto a información científica del CC, su enfoque es meramente científico; abordando muy poco la problemática social. Algunas ventajas que presenta este material es que la mayoría de las actividades se pueden trabajar perfectamente dentro del salón de clases; incluye experimentos que complementan los conocimientos que se presenta, algunos de ellos fáciles de realizar y con materiales cotidianos. Las lecturas que contiene poseen buena y suficiente información, acorde a la edad de los estudiantes. Otra de las ventajas que presenta es que cuenta con una guía para el profesor, la cual sin duda es de gran ayuda y orientación, en especial para el maestro que no es especialista en el tema.

El problema que se observa en esta propuesta es que, aunque es un programa muy completo, es tan extenso que impediría trabajar los demás contenidos de una asignatura durante el año escolar; no hay que olvidar que el maestro tiene la obligación de cumplir con el programa de estudio de la asignatura que imparte. Otro problema que se presenta es que se centra en medidas de adaptación

y mitigación individuales, que no tienen como prioridad el desarrollo de valores para una mejor convivencia con la naturaleza y la sociedad.

Otra propuesta que se analiza es la de *El Cambio Climático y mis Derechos* elaborada por la SEMARNAT, el INECC, la UNICEF y El Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C. (FCEA), tiene como objetivo brindar a los estudiantes herramientas que le permitirán ampliar sus conocimientos sobre el medio ambiente, el CC y la reducción del riesgo de desastres bajo un enfoque de los derechos de niñas, niños y adolescentes (NNA; INECC-UNICEF México, 2019a).

Su enfoque sostiene que el bienestar y el cumplimiento y garantía de los derechos de niñas, niños y adolescentes (NNA) es necesario para ambiente natural y social favorable. Sin olvidar que los NNA son grupo vulnerable a los efectos del CC, y por medio de este enfoque se busca que se conviertan en agentes de cambio. Este programa reconoce que las intervenciones educativas deben fomentar el respeto, la colaboración y la participación para alentar el cuidado al medio ambiente y la protección de los recursos naturales (INECC-UNICEF México, 2019b).

La propuesta trabaja contenidos como: El derecho a una vida sana, cómo el CC afecta su derecho a un medio ambiente sano, agua, salud, clima, causas naturales y sociales, adaptación y reducción de emisión de GEI, escuela preparada, escuela segura, la escuela como lugar para desarrollar conocimientos, capacidad para preparación y recuperación ante eventos (INECC-UNICEF México, 2019a).

De las ventajas que presenta este programa es que abarca tanto el enfoque natural y social, además de que se centra en los valores y los derechos de los NNA. Algo que llama la atención, es el último contenido de escuela segura, ya que brinda información, herramientas y actividades que la escuela puede efectuar para minimizar los daños en caso de alguna situación de riesgo.

La propuesta señalada también cuenta con una guía para el profesor, cuyo objetivo es orientar el trabajo y ayudar, en especial, al maestro que no es especialista. Otra de las grandes ventajas de este libro, es que presenta la relación de los contenidos con los de la SEP, de todas las asignaturas involucradas. El programa es apto para que se pueda trabajar en el aula con distintas asignaturas, permite hacer el cruce con los contenidos del currículo oficial.

La desventaja de estos libros (para el alumno y el docente) es que la información que presentan, si bien es correcta y fácil, es bastante concreta y maneja los conceptos básicos como medio ambiente, CC, efectos, desarrollo sostenible, estado del tiempo, clima, variabilidad climática, sistema climático, efecto invernadero, adaptación, mitigación, vulnerabilidad, modelo económico, consumo, amenazas y desastres, más enfocados a los efectos del CC en la sociedad. Desde nuestro punto de vista, consideramos que se puede desarrollar más la base científica del CC, lo que permitirá trabajar la propuesta también desde las asignaturas de ciencias.

En 2017, el INECC junto con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), publicaron el documento *Elaboración de propuestas de contenidos de cambio climático para la incorporación en los programas de asignaturas y libros de texto de a educación básica del Sistema Educativo Nacional*, en él se hacen propuestas para incorporar el tema del CC en la educación primaria y secundaria, acorde con los planes y programas de estudio. En el caso del nivel secundaria, se especifica que en las asignaturas si hay temas y aprendizajes esperados tanto específicos del CC como algunos que se relacionan, por lo que más que hacer una propuesta destacan los contenidos de las asignaturas que tienen relación con dicha problemática (INECC-PNUD, 2017), porque no aparece el CC en los aprendizajes esperados del plan 2017.

Es muy importante observar que dicho documento se elaboró con base al plan de estudios 2011, por eso seguramente hace mención de los aprendizajes esperados relacionados con el CC, los cuales en el ciclo escolar 2019-2020 aplicarían sólo para el tercer grado de secundaria. Esto es

porque en este nivel educativo, el nuevo plan 2017, al inicio solo se implementó en primeros grados y conforme van avanzando de grado el plan se recorre; en el tiempo que realizamos el trabajo de campo ciclo escolar 2019-2020, sólo tercer grado trabajaba con el plan 2011. Pronto tal documento quedaría obsoleto si tuviera que responder a los nuevos programas (2017), en el que cambian los aprendizajes esperados, e incluso, el CC no figura entre ellos, dificultando la enseñanza y aprendizaje de este tema en cualquier asignatura del currículo oficial.

Entre las asignaturas del plan 2011 que guardan relación con el CC, se encuentran Química, Historia y Tecnologías (aunque esta última desapareció en todos los grados con el nuevo plan de estudios). Por ejemplo, en Química un propósito que sobresale para la enseñanza del CC desde esta asignatura es que los alumnos “practiquen por iniciativa propia acciones individuales y colectivas que contribuyan a fortalecer estilos de vida favorables para el cuidado del ambiente y el desarrollo sustentable” (INECC-PNUD, 2017, p. 319); y los temas que guardan relación con el CC se encuentran en el bloque I, el aprendizaje esperado es: “Identifica las aportaciones del conocimiento químico y tecnológico en la satisfacción de necesidades básicas, en la salud y el ambiente” (SEP, 2011a).

Este documento nos reafirma lo que anteriormente se ha mencionado, en primer lugar, las ciencias son las asignaturas que guardan más relación con el CC desde el punto de vista físico, sin embargo, una ventaja es que también muestran la relación con otras asignaturas, principalmente las que son parte del campo formativo *exploración del mundo natural y social*. En segundo lugar, que la secundaria es un nivel descuidado en el sentido que para estos grados solo describen los contenidos que guardan relación con el CC y no hay una propuesta para su enseñanza y aprendizaje. Y por último, que desde la Química es posible aprender sobre CC.

Además de identificar los contenidos de los programas de estudio de diferentes asignaturas que guardan relación con el CC, otra de las ventajas de esta recopilación que hace el INECC-PNUD

(2017) es resaltar la importancia que dan a la EA en la educación sobre el CC. Consideran que es indispensable para dar una visión integral del CC, es decir entender la problemática desde lo social, ambiental, político, histórico, cultural, regional, científico, local y global.

De igual forma, reconoce que la EA permite formar ciudadanos críticos y que propicia una mejor relación entre los seres humanos y el entorno tanto social y natural, comprendiendo que no es suficiente la información y la concientización para enfrentar la problemática, sino que se requiere la transformación de la sociedad y que actué para la prevención, mitigación y adaptación del CC. Sin embargo, al no proponer actividades ya sea por asignatura o por grado (para trabajar la transversalidad), se puede perder el enfoque de la EA y el CC solo puede ser un tema más a trabajar.

Con la finalidad de buscar más propuestas, también se revisaron tesis que se encontraron en la base de datos de distintas universidades, principalmente de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), de igual forma solo se considera aquella que trabaja CC en educación secundaria.

En las tesis se encontraron varias propuestas de enseñanza y aprendizaje de CC a nivel bachillerato y primaria, también, otras estaban enfocadas a docentes especialmente de primarias; lo que se concluye que la educación secundaria es un nivel olvidado, lo cual es una necesidad en este nivel debido a que los alumnos pueden comprender mejor la problemática del CC con la ventaja de que se puede hacer uso de varias asignaturas y hacer el conocimiento más complejo.

A continuación, se describe la única tesis que se encontró con una propuesta educativa para el CC en secundaria dirigida a los alumnos. Fue presentada en el año 2014 por Hurtado Mendoza Ana Lidia y Lozano Ramos Claudia para obtener el grado de licenciada en Pedagogía en la UPN; lleva por título “El cambio climático global en la educación secundaria. Propuesta educativa para

alumnos de 1° de secundaria”. El contenido de la tesis se organiza de la siguiente forma: cuál fue el problema de estudio, el objetivo, la metodología que se usó y los resultados que se obtuvieron.

Problema:

Partiendo de considerar que el CC es una amenaza que pone en riesgo la vida del planeta, y que se necesitan acciones para contribuir a mitigarlo y a minimizar sus impactos, incluyendo la educación, las autoras de la tesis proponen un taller sobre Cambio Climático Global con el objetivo de contribuir a reforzar los contenidos brindados sobre el tema en secundaria. Por considerar que son pocos y no están siendo suficientes para lograr un cambio en el pensamiento y actuar de los alumnos para lograr una mejor relación ambiente-sociedad.

Objetivo:

Con la elaboración de la propuesta se pretende dar información, reforzar los contenidos que se brindan en ese nivel y proporcionar una alfabetización ambiental para que los alumnos puedan contar con más bases que los puedan llevar a una concientización sobre lo que implica este problema, y al enseñársele estrategias para contrarrestar este cambio climático y consumo sustentable, ellos podrán llevar a cabo acciones que ayuden a que se disminuya éste o no siga aumentando.

Proceder metodológico:

Para comenzar la realización del taller, las autoras comienzan con el análisis del libro de texto y del programa de Geografía, debido a que es el programa donde se incluye CC, parten de los contenidos que hay para la realización del taller. Para conocer sobre los saberes previos de los alumnos, se aplicó un cuestionario a estudiantes de una secundaria en el municipio de Chimalhuacán en el Estado de México. Se fundamenta en la teoría constructivista, pretendiendo que los alumnos tengan un aprendizaje significativo, por lo que la identificación de ideas previas es importante, para que en la medida de lo posible relacionarlas con la información y su contexto,

y que sea algo que no vean ajeno a ellos y que los alumnos tengan una reflexión sobre los temas que se están brindando, para que puedan asimilarlos y practicarlos en su vida diaria.

Resultados:

Las autoras aclaran que el taller no se aplicó, pero que puede servir como una guía para quienes gusten enseñar sobre CC o como base para la creación de otras propuestas.

La propuesta *El cambio climático global en la educación secundaria. Propuesta educativa para alumnos de 1° de secundaria* (Hurtado Mendoza & Lozano Ramos, 2014) es de 6 sesiones de una hora y media cada una. Tiene como propósito que los alumnos cuenten con mayor información para conocer el problema, tomar conciencia, cambiar hábitos y ayudar a mitigar el CC desde otros ámbitos de su vida. Abarca los temas de clima, estado del tiempo, CC, efecto invernadero, GEI, causas naturales y humanas, consecuencias, formas de mitigación y adaptación. Las actividades se basan en lluvia de ideas, exposición por parte del profesor y de los alumnos, investigaciones por parte de los alumnos.

La planificación de las sesiones que presentan es muy sencilla, no presentan los propósitos por sesión ni los aprendizajes esperados o las actitudes, habilidades y valores que se pretenden desarrollar. En la planificación no muestran la relación que hay entre los ecosistemas naturales ni sociales. Tampoco se justifica el porqué de las investigaciones que deben realizar los niños (sobre deforestación, consumo de energía, agua potable, uso de automóvil, basura). Las formas de adaptación y mitigación que proponen se basan en acciones simplistas e individuales.

La problemática del CC es compleja, en donde intervienen distintos factores, tanto naturales como sociales, los efectos que ya se viven y los que aún faltan por venir nos muestran la urgencia de actuar en estos momentos. Desde la educación se pueden hacer grandes cambios (que se verán a largo plazo). Todo ello comenzará con la toma de conciencia sobre qué es lo que está causando el CC, qué es lo que le está haciendo a nuestro planeta y qué podemos hacer, iniciando por cambiar

el enfoque tradicionalista de la educación por uno más integral que posibilite hacer cambios en nuestras vidas. Hasta ahora las propuestas de educación en CC no están encaminadas a comprender la complejidad del problema, este enfoque se dice en el discurso, pero no se logra en la práctica, sin que ello signifique que no son buenas o no aporten nada, sino que simplemente muestran una parte de la problemática.

Por ello, de acuerdo con Terrón Amigón (2018, 2019c), la propuesta busca abordar la problemática del CC de una manera integral considerando cómo contribuye lo social, cultural, económico y político en las causas del problema y cuál es el impacto socioambiental. Con lo que se espera sensibilizar a los adolescentes de la gran problemática del CC, el cual se contempla como un fenómeno de larga duración, por lo que es importante conocer el problema en su complejidad porque ello puede permitir buscar soluciones, formas de adaptación y mitigación más integrales.

Educación secundaria en México

La escuela secundaria es el último nivel de la educación básica, su duración es de tres años, generalmente se atienden a estudiantes de entre 11 a 15 años. Por su edad, los estudiantes atraviesan en este nivel el paso por la pubertad y la adolescencia, en donde experimentan cambios físicos, biológicos y psicológicos. En esta etapa los adolescentes comienzan a manifestar su identidad, sus intereses y su personalidad, además de sus capacidades cognitivas, como el desarrollo del razonamiento crítico y abstracto. Este proceso hace que los jóvenes busquen más independencia; lo cual también los hace vulnerables, pues estas ganas de experimentar, a veces, los expone a la violencia y pone en riesgo su salud e integridad (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF, 2018).

Este crecimiento también les permite una mayor participación en la sociedad, pues comienzan a expresar sus opiniones sobre el mundo que les rodea (UNICEF, 2018); por lo que esta etapa es beneficiosa para el aprendizaje del CC, no sólo porque su capacidad cognitiva les permite

una mejor comprensión de la problemática, sino que también pueden ser más activos e involucrarse en problemas de su comunidad. En el Anexo 1, se describen algunos antecedentes principales sobre la historia de la escuela secundaria en México.

Educación Química en Secundaria y Cambio Climático

La asignatura de Química se encuentra contemplada como parte de las ciencias naturales; éstas, siempre han gozado de un lugar importante dentro de los currículos oficiales en cualquier nivel educativo, incluyendo la secundaria. Si bien, es usual que no disfruten del favoritismo de los estudiantes, el estudio de estas disciplinas, nos permiten comprender distintos fenómenos naturales que nos rodean, que sin saber forman parte de nuestra vida cotidiana. Su enseñanza desde los primeros grados escolares permite al niño percatarse de la naturaleza que lo rodea y que es vital para la vida, su conocimiento se va adaptando a la edad del estudiante, es decir, la complejidad de los conocimientos varía de acuerdo al nivel educativo.

Dentro del Sistema Educativo Nacional, para definir los contenidos de los planes y programas de estudio, se toman en cuenta principalmente tres ciencias naturales (Biología, Física y Química). Actualmente en el nivel Secundaria estas tres ciencias se agrupan en el campo formativo de *Exploración y comprensión del mundo natural y social* en la asignatura *Ciencias y Tecnología* que abarca los tres grados; en primer grado se pone énfasis en Biología, en el segundo a Física y en el tercer grado a Química. Debido a que está propuesta va dirigida a los alumnos de tercer grado se trabajará en la asignatura de Química, cabe aclarar que no es la única razón por la que se implementa en esta materia.

A las Ciencias Naturales siempre se les ha encargado el estudio y el aprendizaje de los problemas ambientales, de ahí que la EA tenga un enfoque naturalista y ecologista, como si el ambiente fuera sinónimo de naturaleza y dejando únicamente la responsabilidad al profesor de

Ciencias la enseñanza del ambiente y sus problemas en el medio natural. Lo anterior lo podemos corroborar al revisar los programas de estudio de la asignatura.

Desde la reforma de 1993, ya se encomendaba a las Ciencias Naturales enfocarse en la protección de los recursos naturales y del medio ambiente, además de la preservación de la salud y los cambios experimentados durante en la adolescencia, puntos que debían ser atendidos en las tres ciencias. En el caso específico de la asignatura de Química, para fortalecer la EA, el plan de estudios resalta el papel de esta ciencia en la prevención y eliminación de procesos contaminantes (SEP, 1993).

En los contenidos de la asignatura, se sugiere analizar los siguientes temas: “lluvia ácida, el ozono como contaminante en la baja atmósfera y como protector en la alta atmósfera, el efecto de los motores de combustión interna, el uso correcto del agua y su limpieza, entre otros fenómenos y actitudes” (SEP, 1993, p. 105). Como observamos, ya comenzaba la preocupación por incluir en el plan de estudios las problemáticas que dañan al ambiente. Aproximadamente al mismo tiempo que surge el plan de estudios, la preocupación internacional por el CC se encontraba en su apogeo, por lo que aún no se incluía entre las preocupaciones ambientales de la época.

Es hasta el plan de estudios del 2006 que por primera vez se incluye al calentamiento global y el efecto invernadero como aprendizajes esperados de la asignatura de Ciencias I (énfasis en Biología; SEP, 2006); posteriormente en el pan 2011, en la misma asignatura, también se incluye el CC. En capítulos posteriores se profundizará más sobre la inclusión del CC en los planes 2011 y 2017.

Actualmente sigue esa relación entre la enseñanza de las ciencias, el ambiente y el CC; caso que vemos reflejado en el actual plan con el objetivo del aprendizaje de Ciencias en este nivel, el cual es coadyuvar en la formación de una ciudadanía que participe responsablemente en la toma de decisiones con respecto a asuntos científicos y tecnológicos, vinculados a la promoción de la

salud y el cuidado del medio ambiente y así construir una sociedad más justa y en busca del desarrollo sustentable (SEP, 2017). Si bien este plan sigue dando a las asignaturas de ciencias la responsabilidad del cuidado del ambiente y en especial la comprensión del CC, en los programas de estudio no se ve reflejado, ya que no hay aprendizajes esperados.

Como en el currículo oficial carecemos de un espacio en específico para el CC, por ser considerado como un conocimiento opcional (asunto que se aclarará en el capítulo V), y dado que es posible que varias escuelas no lo consideren importante para ser trabajado en el espacio de la autonomía curricular, las ciencias pueden ser un espacio de apoyo para su enseñanza y aprendizaje.

La razón de aplicar la propuesta en la asignatura de Química, va más allá de la coincidencia del grado, del profesor de Química que permitió hacer el estudio diagnóstico, de la tarea que se le ha asignado a las ciencias como espacio de la EA y de la falta de espacio curricular. Partiendo de la idea que todas las personas podemos hacer algo para la mitigación del CC, la educación no debe quedarse atrás, en especial la educación química que puede aportar conocimientos para una mejor comprensión del CC.

De esta forma, la aplicación de esta propuesta desde la asignatura de Química, trata de hacer su aporte hacia la resolución de problemas y desafíos que ponen en peligro el futuro de la humanidad, en este caso, el CC, contribuyendo a la formación de futuros ciudadanos que toman de decisiones responsables con el ambiente y que actúan para la prevención, mitigación y adaptación del cambio climático.

Para ello, lo primero que se propone es ayudar a comprender a los alumnos el problema del CC, y para lograrlo el conocimiento que aporta la Química juega un papel muy importante; basta leer un poco de la literatura que existe sobre el CC para darse cuenta que dicha ciencia se encuentra presente en esta problemática. Sin embargo, en la enseñanza de la Química, se han presentado algunas dificultades que obstaculizan su aprendizaje, y que por consiguiente, el conocimiento no

se hace significativo impidiendo al alumno establecer relaciones entre los saberes que le brinda la materia, con los problemas o situaciones que suceden a su alrededor.

Dificultades que se presentan en la educación Química. Uno de los principales problemas que presenta la enseñanza química, es como la presenta el profesor al alumno, tal y como declara Chamizo (2001) “está aislada del sentido común, de la vida cotidiana, de la sociedad” (p. 197). Además de que hay una tendencia dentro de las aulas y los profesores (en general) de solo transmitir conocimientos científicos en la mayor cantidad posible; aunque esta última problemática se ve alimentada por el hecho de la presiones de las autoridades educativas a cubrir los programas de estudio en su totalidad y a que el alumno obtenga un puntaje alto en su examen de admisión al bachillerato (el cual es un examen de conocimientos).

Además de la mera transmisión de los conocimientos, los contenidos que se le presentan a los alumnos como hechos científicos, definiciones conceptuales, fórmulas y nomenclatura especializada, son totalmente abstractos, es decir, el alumno no ve la aplicación de la ciencia en la vida real y menos en su contexto; solo hay un aprendizaje basado en la memorización (Talanquer, 1990).

Si bien con los últimos programas de estudios de Ciencias, en especial de la Química, en la educación básica, se ha tratado de superar estos problemas al buscar mayor relación entre los contenidos con la vida real y el contexto de los alumnos, sigue predominando la visión descontextualizada y abstracta de esta ciencia. Y es en ese caso, que se plantea que nuestra propuesta se trabaje en esta asignatura, de manera que los contenidos no se queden aislados sino ver su aplicación desde una problemática de la vida real.

Por ejemplo, se podría aprender sobre los estados de agregación, en especial de las características de los gases, con las propiedades físicas de los gases de efecto invernadero (GEI), así como también se podría abordar el tema de elementos y compuestos; sobre reacciones químicas,

en específico de la combustión, con el problema del uso de combustibles fósiles; o sobre acidez relacionado con el problema de la acidificación del océano por la absorción de dióxido de carbono.

En general, se trata que los adolescentes entiendan el aspecto científico del CC, pero sin limitarse únicamente a esa dimensión, sino también abarcar el aspecto cultural, social y económico de esta problemática que les permita una comprensión integral y compleja; con la esperanza de crear y/o fortalecer en ellos consciencia, actitudes y comportamientos que ayuden a prevenir, mitigar, o en el peor de los casos, adaptarse a los efectos del CC.

Contexto de la Escuela Secundaria No. 4 “Moisés Sáenz”

Como parte de los objetivos de este proyecto es la elaboración de una propuesta para la enseñanza y aprendizaje del CC, se comenzó con un estudio exploratorio para diagnosticar el conocimiento de los alumnos sobre la problemática, para ello acudimos a la Escuela Secundaria Diurna No. 4 “Moisés Sáenz” ubicada en la Ciudad de México, alcaldía de Cuauhtémoc.

Por su ubicación cerca del centro de la ciudad, es una escuela de fácil acceso en transporte público. A ella llegan alumnos de diversas colonias como: Guerrero, Tepito, Juárez (colonias cercanas) entre otras e inclusive algunos del Estado de México. Es común que los alumnos se trasladen desde lejos debido a que sus padres trabajan cerca de la escuela.

La secundaria es una escuela con una gran población escolar, en el primer trimestre del ciclo escolar 2018-2019 cuenta con 902 alumnos repartidos en 24 grupos (ocho grupos por grado), el 1^{er} grado con 312 alumnos, 2^{do} grado que cuenta con 291 estudiantes y el 3^{er} grado con 299. Cuenta con un personal de 83 personas, 44 de ellos son docentes, 2 subdirectores y una directora.

Para el estudio se seleccionó una muestra de alumnos, quienes en ese momento cursaban el tercer grado de secundaria, que representan el 12% de los alumnos de tercer grado. Lo anterior, debido a que un maestro de la asignatura de Ciencias III fue quien accedió a prestar un grupo para llevar a cabo el diagnóstico. Las facilidades brindadas por las autoridades de la escuela y el maestro

se deben a que anteriormente he prestado mis servicios en dicho plantel; pues es difícil que los directivos brinden acceso a la escuela y más aún a los alumnos, siendo una persona externa, por lo que hubo escuelas que se negaron a participar en esta investigación.

Los alumnos se encuentran entre los 14 y 15 años, y cursan el último grado de este nivel. La razón por la cual se escogió trabajar en este grado fue precisamente que se encuentran a punto de concluir y de esa forma podríamos evaluar que tanto aprendieron sobre CC durante todos sus estudios de secundaria (es necesario aclarar que estos estudiantes trabajaron los tres grados con el plan 2011).

De igual forma, la propuesta va dirigida a los alumnos de tercer grado, debido a que como se están preparando para su ingreso al nivel medio superior, se considera que les será útil hacer un repaso de las asignaturas antes cursadas, al menos las que guardan relación con el CC, además con la propuesta se espera que estos conocimientos sean más significativos al ver su aplicación en un problema de la vida real. Además de que los alumnos en este grado ya tienen una formación más completa y eso les permitirá entender mejor el CC.

Capítulo III: Marco teórico

Educación ambiental

Hoy en día nos es de lo más normal escuchar en las noticias sobre como los efectos del CC van en aumento, sobre cómo se extinguen diversas especies, sobre la contaminación de todo tipo de residuos en el agua, aire y suelo, sobre la escasez del agua; en suma vivimos una crisis ambiental, que se agravó desde los años sesenta y que es el producto de los patrones dominantes de producción y consumo, en donde solo importa la ganancia económica (Leff, 1998; Morin, 1999; Terrón Amigón, 2016).

La educación ambiental (EA) se ha presentado como una alternativa de solución para disminuir y prevenir los problemas ambientales que se deben a la acción del hombre sobre la naturaleza, dicha educación surge desde 1968 (Novo, 2003) a causa de que en el Reino Unido, los países Nórdicos y Francia habían venido desarrollando proyectos educativos para la conservación del ambiente (ambiente entendido no solo como naturaleza, sino también considerando aspectos sociales, económicos y culturales).

En el año de 1972 en Estocolmo toma lugar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano considerada el “primer foro mundial del ambiente” en el mundo. En la misma se consideraron los peligros ecológicos generados por el estilo de desarrollo imperante. Además, se recomienda establecer internacionalmente un programa de educación ambiental con un enfoque interdisciplinario escolar (Zabala y García , 2008). El resultado de esta conferencia más importante fue el documento *Declaración sobre el Medio Humano*, en donde se hace reconocimiento de que tanto el medio natural como social son esenciales para el bienestar de las personas (Novo, 2003). Dicho documento reconoce los problemas naturales causados por la forma en que el desarrollo económico se ha venido dando; además del papel que le da a la educación

como medio para informar tanto a jóvenes como adultos sobre cuestiones ambientales e inculcar el valor de la responsabilidad.

Derivado de la conferencia de Estocolmo se creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y en 1974 se inició el Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO-PNUMA para fomentar y promover la educación ambiental, en octubre de 1975 deciden convocar una reunión internacional en Belgrado (Fensham, 1978).

Entre los objetivos de la educación ambiental que se establecen en La Carta de Belgrado de 1975, se encuentran la toma de conciencia, aprendizaje de conocimientos, desarrollo de actitudes y aptitudes, capacidad de evaluación y participación (UNESCO, 1975, p. 4):

- Conciencia: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a estar enterados de lo que sucede en el medio ambiente y sensibilizados respecto del mismo y de los problemas que se le vinculan.
- Conocimientos: 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, que entrañan una responsabilidad crítica.
- Actitudes: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales, a la vez que se desarrolle en ellos una fuerte sensibilidad e interés frente al medio ambiente, que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento.
- Aptitudes: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver problemas ambientales.
- Capacidad de evaluación: 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 [sic], políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales.

- Participación: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a desarrollar el sentido de la responsabilidad [*sic*], y a tomar conciencia de la urgente necesidad [*sic*] de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se tomen medidas adecuadas en resguardo del mismo.

Nuevamente, en el año de 1977 la UNESCO y el PNUMA convocan en la ciudad de Tbilisi (Georgia), la I Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental, en ella se promueve el acuerdo de incorporar la EA a los sistemas educativos del mundo. Entre otros aspectos considerados, están (UNESCO, 1978, p. 12):

- La ciencia y la tecnología pueden proporcionar soluciones o contribuir a resolver los problemas que se hayan creado...lo que se necesita es reexaminar las relaciones complejas y delicadas que existen entre las personas y su medio ambiente con el fin de emprender un desarrollo sano desde el punto de vista ambiental.
- Reconsiderar los modelos de crecimiento y de desarrollo.
- La educación ambiental debería integrarse dentro de todo el sistema de la enseñanza formal en todos los niveles (...) la educación no formal debe desempeñar también un papel sumamente importante.
- El objetivo básico de la educación ambiental consiste en que las personas puedan comprender las complejidades del medio ambiente y la necesidad de que las naciones adapten sus actividades y prosigan su desarrollo de tal manera que se armonicen con dicho medio.
- La educación ambiental debe adoptar una perspectiva holística en la que se examinen los aspectos ecológicos, sociales y culturales (...) es, pues, de carácter intrínsecamente interdisciplinario.

Como producto de la reunión se obtuvo el documento *La educación ambiental. Las grandes orientaciones de Tbilisi*, en el que se establece a la EA como un:

elemento esencial de una educación global y permanente, orientada hacia la resolución de los problemas y que prepara para una participación activa, ha de contribuir a encauzar los sistemas de educación en el sentido de una mayor idoneidad, un mayor realismo y una mayor interpenetración con el medio natural y social, con miras a facilitar el bienestar de las comunidades humanas (UNESCO, 1980)

En el mismo documento se indica que la EA ha de adoptar un enfoque global, que exige interdisciplinariedad, es decir, no es una materia más en los programas de educación, sino que debe de existir una cooperación entre las distintas disciplinas tradicionales, que son indispensables para poder percibir la complejidad de los problemas ambientales y ayudar en su solución. Complejo porque reconoce la existencia de la interdependencia que hay entre el medio natural, social, incluyendo aspectos económicos y culturales; además de tener una perspectiva tanto regional como global (UNESCO, 1980).

En América Latina, se llevó a cabo la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el Desarrollo* (CNUMAD, la cumbre para la tierra), se celebró en Río de Janeiro en junio de 1992, en esta cumbre se plantearon tres acuerdos que fueron denominados: “El programa 21”; “La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo” y “la Declaración de principios relativos a los bosques”.

En el programa 21 se menciona que “si se tiene en cuenta que un público instruido e informado es un factor esencial para el desarrollo sostenible se debe incrementar la capacidad de las personas para tratar cuestiones ambientales y de desarrollo” (UNESCO, 1997, p. 6). Cabe destacar que en dicho documento se busca la transición de una educación para el medio ambiente hacia el desarrollo sostenible.

Los congresos Iberoamericanos permitieron generar interés en el desarrollo de la EA en América Latina. El Primer congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992) se realizó en Guadalajara-México, bajo el lema “Una estrategia para el Futuro” y sirvió de inicio para el desarrollo de la Educación Ambiental en la región (Zabala & García , 2008).

A la par de las dos anteriores conferencias se llevó a cabo el Foro global de Río-92, organizado por la sociedad civil y las organizaciones no gubernamentales, a consecuencia de la poca intervención y participación que tuvieron en la cumbre para la tierra. El resultado más importante de ese debate fue el lanzamiento del Tratado de educación ambiental para las sociedades sustentables y la responsabilidad global. Se destacan algunos principios básicos de ese importante documento (Gadotti, 2002, p. 86):

1. La educación ambiental debe tener como base el pensamiento crítico e innovador (...) promoviendo la transformación y la construcción de la sociedad.
2. La educación ambiental es individual y colectiva. Tiene el propósito de formar ciudadanos con conciencia local y planetaria.
3. La educación ambiental debe integrar conocimientos, aptitudes, actitudes y acciones. Debe convertir cada oportunidad en experiencias educativas de las sociedades sustentables.
4. La educación ambiental debe ayudar a desarrollar una conciencia ética sobre todas las formas de vida con las cuales compartimos este planeta, respetar sus ciclos vitales e imponer límites a la explotación de esas formas de vida por parte de los seres humanos.

En el contexto latinoamericano, se busca una perspectiva propia de la EA, que tome en cuenta el contexto cultural, ecológico y político en el cual ocurren los procesos ambientales, este deseo surge del cuestionamiento del pensamiento dominante y colonizador occidental, el cual responde a los intereses económicos y del mercado (Leff, 2000). Los aspectos anteriores dan

identidad a la EA de los países latinoamericanos a razón de que la calidad de vida no mejora, el medio ambiente se ve continuamente explotado por empresas extranjeras a ningún costo, por lo que se mantienen las condiciones de pobreza, violencia y deterioro (Carrizosa Umaña, 2000).

En América latina, la colonización de los pueblos originarios que se da a partir del descubrimiento de América ha significado la pérdida paulatina de su cultura y tradiciones, incluyendo los pueblos originarios de México, además del saqueo de sus riquezas naturales otorgadas de manera natural por su posición geográfica. Es por ello que la EA, desde la perspectiva latinoamericana, busca rescatar la cosmovisión y conocimientos de los pueblos indígenas, en el sentido de que ellos no ven a la tierra como un bien material del que pueden obtener ganancias económicas, sino que el ser humano es parte de la naturaleza, entre otras cosas fundamentales relacionadas con la defensa de sus territorios.

La EA latinoamericana busca rescatar los sentidos de la vida, pensar la educación desde la integridad del ser humano, educación que no se logra con el modelo tradicional (actualmente dominante en las aulas de esta región), por ser opresiva y donde predominan “las visiones hegemónicas que validan el orden económico, político, social y ambiental” (Araiza Moreno y Súcar Succar, 2017, p. 40) que contribuye a desarrollar la crisis civilizatoria.

En esta propuesta es importante rescatar ese pensamiento, pues una causa del CC es el extractivismo, cuando las empresas buscan materia prima, destruyen ecosistemas enteros, alterando el equilibrio ecológico. Entre los desastres que ocasionan son: deforestación, liberación de dióxido de carbono (CO₂) por destrucción de sumideros, contaminación de aire, suelo y agua, pérdida de biodiversidad, entre otros. Es por ello que una actividad a considerar en esta propuesta es la de sensibilizar a los estudiantes sobre los productos que consumen y analizar de dónde vienen, es decir, cuál fue el proceso que recorrió ese bien para llegar a las manos del consumidor y cuál es su costo ambiental. Con esto, se buscará que los alumnos sean más selectivos con lo que consumen.

Desaciertos en la implementación de la Educación Ambiental

Aunque desde 1975, se habían sentado las bases y características que debía cumplir la EA,

los sistemas modernos de educación incorporaron en gran medida en sus programas objetivos y contenidos relativos al medio ambiente, aunque sólo fuera en sus aspectos biofísicos. Ése era el caso sobre todo de las disciplinas derivadas de “las ciencias de la naturaleza”, a las que se dio además un tratamiento aislado (...) Esa educación era con demasiada frecuencia abstracta, desligada de la realidad del entorno que se pretendía enseñar. Además, trataba sobre todo aportar datos sobre la naturaleza (...) El concepto mismo de medio ambiente, reducido exclusivamente a sus aspectos naturales, no permitía apreciar ni las interacciones entre los elementos ni la contribución de las ciencias sociales a la comprensión y mejora del medio humano (UNESCO, 1980, p.22).

Esa implementación de la EA es la cara de la visión instrumental materialista que predomina y el desarrollo, que se mide por el beneficio y ganancia inmediatos, al menor tiempo y costo posible; junto a este pensamiento se presentan problemas como “la valoración de lo material, la cosificación del sujeto, la competencia y el individualismo, así como la fragmentación del conocimiento” (Terrón Amigón, 2017a, p. 11). Este pensamiento nos ha llevado a desvalorizar a la naturaleza al solo considerarla como una fuente de recursos para obtener dinero, y sin tomar en cuenta el valor que tiene por el solo hecho de existir y ser el hogar de los seres vivos, incluyendo al ser humano.

El problema de la EA con perspectiva económica, también llamada de primera generación o educación para el ambiente, se centra en la transmisión de conocimientos científicos, de técnicas para la resolución de problemas o en la aplicación de técnicas para modificar actitudes y hábitos individuales; se asume que estas técnicas conductistas son suficientes para lograr el aprendizaje,

pues se ve al sujeto como un recipiente donde se deposita la información (educación bancaria; Gutiérrez Barba, Rodríguez Salazar y Suárez Álvarez, 2017; Meira Cartea, 2008).

Lo anterior se traduce en el currículo educativo en contenidos y acciones para “remediar” el deterioro ambiental que se presentan aislados y desarticulados, aunque los planes y programas de estudio llaman a ejercer la transversalidad, los temas generalmente se estudian desde las asignaturas de Ciencias Naturales y Geografía, normalmente, de manera fragmentada y descontextualizada, con una visión predominantemente biofísica (sin significar que los conocimientos científicos no sean necesarios).

El problema radica en que se pierde la visión holística de los problemas, no se toman en cuenta las interacciones entre naturaleza y sociedad, se desvinculan las causas y consecuencias tanto naturales como sociales y perdiendo la perspectiva local, regional y global; es decir, no se ve el problema en su complejidad (Terrón Amigón, 2016). Es por ello que, para la propuesta, se retoma el modelo propuesto por Terrón Amigón en la línea de formación en CC (2018), debido a que permite una visión global de la problemática, mostrando en primer lugar qué es y en qué consiste el CC, seguido de las causas y consecuencias tanto naturales como sociales y por último se enfoca en acciones de adaptación y mitigación al CC. La propuesta se explica de manera más detallada en los siguientes capítulos.

Además de la problemática en su implementación, la EA se ve amenazada por la sustitución de educación para el desarrollo sustentable (EDS), la cual han promovido organizaciones internacionales como la UNESCO, y que si bien la EDS en su discurso oficial maneja toma en cuenta las dimensiones sociales y económicas, como la erradicación de la pobreza, la salud humana y el consumo, la paz, la justicia, a lo grupos sociales desfavorecidos, como las mujeres y comunidades indígenas (UNESCO, 1997); no se puede ignorar el hecho de que aún se ve a la tierra como recurso del ser humano, nuevamente predomina lo económico sobre lo social y natural. El

desarrollo sustentable no busca crear conciencia ni mucho menos cambiar hábitos de consumismo, sino más bien, busca racionar los recursos que aún quedan y así explotarlos por un período más largo de tiempo.

Meira (2008), nos hace dar cuenta de que el concepto de desarrollo sustentable surge al mismo tiempo que la globalización, está última entendida como identidad del mundo contemporáneo, mejor entendido como neocolonialismo sutil por parte de la civilización occidental, en donde su modelo de producción y consumo, sus estructuras, políticas y patrones culturales se han convertido en hegemónicos. Si algo ha caracterizado este modelo, es flujo económico, al cual no se le presentan fronteras, la homogeneización cultural y alineación social. En este sentido, el desarrollo sustentable surge como “respuesta a las amenazas del progreso de la civilización occidental causadas por la extinción de los recursos y la desestabilización de los equilibrios sociales del poder” (Sauvé, 1999, p.18).

Más bien, pareciera que el desarrollo sustentable se implementó como una estrategia para poder seguir produciendo ganancias económicas, pero de una manera racional, de forma que no se agoten los recursos de forma tan repentina, y así seguir generando bienes y riquezas, además de promover el consumismo.

En nuestra opinión, conociendo el origen del desarrollo sustentable consideramos que la EDS no debe sustituir a la EA, ya que, como se planteó anteriormente, la EA precisamente busca establecer una relación armónica entre sociedad, naturaleza, cultura y economía, por el contrario la EDS es una educación que va acorde con intereses únicamente económicos, que domina la naturaleza para seguir con la línea de producción y consumo (Sauvé, 1999) y no debe ser llevada a las aulas, de lo contrario seguiremos con las mismas y peores condiciones que nos ha dejado la crisis ambiental civilizatoria.

Características de la Educación Ambiental

Dado que la EA busca crear nuevas formas de pensamiento y de relaciones en aras de un ambiente más sano, se presentan las características que, en mi opinión y de acuerdo con Terrón (2013), pueden ayudar a transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje, cambiando el enfoque tradicionalista y conductista que lo ha caracterizado.

EA crítica. La teoría crítica tiene sus inicios en la escuela de Frankfurt, la cual tiene como principal misión la de “emancipar a las personas de la dominación del pensamiento positivista mediante sus propios entendimientos y actos” (Carr y Kemmis, 1988, p.143). El problema con el paradigma positivista es que fragmenta la realidad para comprenderla, y que, según su pensamiento, lo que no se puede comprobar y explicar no existe; sus ideas tuvieron gran presencia entre el siglo XIX y XX, incluso llegando a ser un pensamiento autoritario y desacreditando otras formas de ver y pensar el mundo. Hoy en día se sabe que el paradigma positivista no es suficiente para dar explicación a todos los hechos que ocurren en el mundo.

Los primeros representantes de la teoría crítica son Max Horkheimer, Theodor Adorno y Herbert Marcuse, ellos “veían un gran peligro para la sociedad moderna en la complacencia moderna: el fin de la razón misma” (Carr y Kemmis, 1988, p. 144), es decir, la razón estaba siendo reemplazada por la técnica, derivado de la fuerte influencia del positivismo. Que ocasionó un pensamiento limitante, reduccionista y fragmentado que impide ver y estudiar la realidad en su totalidad.

Carr y Kemmis (1988) señalan que la ciencia se convertía en una ideología, se contemplaba al mundo sin examinarlo, modo que a su vez configuraba y conducía la acción social; en cuanto a los valores, se consideraba que eran un asunto ajeno a los propósitos de la ciencia, ya que se preocupaba más por entender al mundo y a los hechos que suceden en él, enfocado al desarrollo,

mejor entendido como crecimiento económico y dejando de lado a la crisis civilizatoria. Por lo que la teoría crítica, demandaba

que se recuperasen de la filosofía antigua aquellos elementos de pensamiento social que se ocupaban exclusivamente de los valores, juicios e intereses de la humanidad, para integrarlos en un marco de pensamiento que pudiera suministrar a la ciencia social un planteamiento nuevo y justificable (Carr y Kemmis, 1988, pp. 144-145).

Llevando las ideas de la teoría crítica hacia la ciencia educativa, para que la educación sea crítica se requiere que los estudiantes sean partícipes en la construcción de su conocimiento; así como que tomen decisiones sobre la transformación de su entorno y contexto, y tener presente el análisis crítico de las consecuencias de tales transformaciones (Carr y Kemmis, 1988). Se debe evitar caer en una educación fragmentada, reduccionista, tradicionalista y autoritaria. De no ser así solo se estaría reproduciendo la influencia del pensamiento colonizador.

Bajo los paradigmas neoliberales y capitalistas, se tiene una visión instrumental del mundo, se vive la vida de una manera mecanizada, al servicio del poder opresor, situación que comienza desde una educación caracterizada por el autoritarismo y la represión. Una EA crítica (Terrón Amigón y González Gaudiano, 2012, p. 50):

Es opuesta a estos procesos mecanicistas señalados, en virtud de que no sólo fragmentan y sirven para ocultar la realidad, sino también limitan el desarrollo de formas nuevas para pensarla y transformarla, al inhibir el desarrollo de las potencialidades del ser humano (consciencia crítica, inquisitiva, heurística, sensibilidad, capacidad de justicia y responsabilidad, etcétera).

Utilizar la ciencia educativa crítica en esta propuesta significaría hacer partícipe al alumno en su propio proceso de aprendizaje además de orientarlo y alentarle a ser partícipe en la comunidad en que se desarrolla para comenzar su transformación a una sociedad más justa y solidaria.

EA compleja. La educación tradicional, que actualmente domina en las aulas escolares, no ha logrado desarrollar el máximo potencial de los individuos, pues hablamos de que se brinda un conocimiento abstracto y parcelado; no relaciona los conocimientos, no muestra las interacciones, el contexto; lo cual dificulta entender y enfrentar la complejidad cambiante de la realidad de nuestro mundo. Este pensamiento, ha atrofiado en nosotros, la aptitud de contextualizar y globalizar, la cual es una exigencia de la era planetaria, como plantea Morin (1999; UNESCO, 1980).

En los siete saberes necesarios para la educación del futuro, Edgar Morin, se cuestiona que tratamos de solucionar problemas cada vez más poli disciplinarios, transversales, multidimensionales, transnacionales, globales, planetarios por medio de saberes desunidos, divididos y parcelados. Para lo cual, la educación que se les debe brindar a los alumnos debe solucionar tal contradicción; para ello el autor nos plantea las características de una educación pertinente, que permita concebir el contexto, lo global, lo multidimensional y complejo (Morin, 1999, pp. 16-17):

- Contexto: El conocimiento de las informaciones o elementos aislados es insuficiente. Hay que ubicar las informaciones y los elementos en su contexto para que adquieran sentido
- Lo global: Lo global es más que el contexto, es el conjunto que contiene partes diversas ligadas de manera interretroactiva u organizacional (...) El todo tiene cualidades o propiedades que no se encontrarían en las partes si éstas se separaran las unas de las otras y ciertas cualidades o propiedades de las partes pueden ser inhibidas por las fuerzas que salen del todo.
- Lo multidimensional: Las unidades complejas, como el ser humano o la sociedad, son multidimensionales; el ser humano es a la vez biológico, síquico, social, afectivo,

racional. La sociedad comporta dimensiones históricas, económicas, sociológicas, religiosas.

- Lo complejo: Hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo y que existe un tejido interdependiente, interactivo e interretroactivo entre el objeto de conocimiento y su contexto.

En el campo de la EA; cuando se trabaja desde una visión lineal no se toma en cuenta el contexto cultural, social o multirrelacional; en cambio en la visión compleja, se trata de pensar la multidimensionalidad, aceptar la incertidumbre para poder pensar y aceptar la realidad, tratar de aprehender la multiplicidad de relaciones que se establecen entre los objetos (Romero Cuevas, 2017). Justo es lo que se necesita para comprender en profundidad el CC, al ser una problemática global, se necesita entender todos los elementos que en él influyen como la economía, la política, la cultura, la sociedad y los procesos naturales. Pero no basta con estudiarlos y entenderlos por separado, sino habrá que ver sus múltiples relaciones e interconexiones que existen entre ellos.

EA constructivista. El constructivismo se caracteriza por ser relativista, es decir, que el conocimiento proviene de las interacciones con el mundo y está determinado tanto por las propiedades de la realidad como las del sujeto, por lo que es una construcción subjetiva y adquiere un carácter procesual, relativo y evolutivo, no hay verdades absolutas ni objetivas; las verdades son evaluadas de acuerdo al contexto de un determinado grupo social (García, 2004).

La EA debe alejarse del tradicionalismo, el cual se centra “en nociones previamente establecidas que el profesor transmite, ya sea directamente en forma magistral, o indirectamente mediante un diálogo que no suscita una respuesta activa de los alumnos” (UNESCO, 1980, pp. 26-27). El educador ambiental deberá posicionarse frente al absolutismo y autoritarismo epistemológico, propios de nuestra cultura, evitando las mismas estrategias de adoctrinamiento que emplea la ideología dominante, es decir, no se busca a un alumno pasivo que vaya a sentarse y solo

escuche al profesor, por el contrario, debe de tener un papel activo. El alumno debe reflexionar lo que está haciendo y saber porque lo está haciendo (García, 2004).

Este enfoque se centra en el significado construido por el alumno en su intento por darle sentido al mundo, las construcciones se consideran como modelos provisionales, los cuales se ponen a prueba continuamente, confrontándose con la experiencia, y modificándose si es necesario; significando que la construcción del conocimiento es un proceso social y compartido; en este proceso, las personas crean una construcción del conocimiento, negociando los significados hasta llegar a un consenso; interviniendo, cooperando y discutiendo sus propios modelos (Driver y Oldham, 2000; García, 2004).

La importancia de identificar lo que los alumnos saben sobre el CC, radica en que en el proceso de construcción del conocimiento, es esencial que el alumno reconozca sus ideas previas, ya que reconocer las ideas propias que posee respecto a la temática a aprender, le permite contrastar, discutir, reflexionar estas ideas que va adquiriendo. De esa manera los estudiantes son más participativos en su aprendizaje y al poner en duda lo que ellos creían ya saber van reconstruyendo sus ideas existentes (García, 2004).

El papel que toma el profesor es el de guía o asesor del aprendiz, interviene cuando el contraste de opiniones es muy variado en el grupo, en general se trata de un proceso en donde el alumno asume cada vez más su autonomía, regula su propio proceso de aprendizaje, reflexiona sobre su propio conocimiento y cómo ha evolucionado (García, 2004).

Usando los principios de esta teoría, permite a los alumnos reflexionar sobre su aprendizaje para hacerlo significativo, es decir, se busca que lleve los conocimientos teóricos a su contexto, que encuentre en ellos una aplicación en su vida cotidiana y utilizarlos en beneficio de su comunidad. Se hace uso del constructivismo en esta propuesta, porque se espera que los estudiantes, con los aprendizajes adquiridos, los hagan significativos al darse cuenta de que los

conceptos que se aprenden en la escuela pueden ser útiles para entender y resolver un problema de la realidad como el CC, al que ellos consideran que ya está afectando en su vida diaria.

EA interdisciplinaria. A pesar de que la EA debe ser un eje transversal, interdisciplinario e integrador, las temáticas relacionadas que se abordan en la educación básica se presentan en el área de Ciencias Naturales, Geografía o de la salud. Abordar la EA en la educación básica significa agregar pocos contenidos, en su mayoría científicos, a las asignaturas antes mencionadas, en otras palabras, “se tiende a sumar más que a integrar, a ver las partes antes que el todo, y esa tendencia dificulta un avance mayor hacia la integralidad del saber ambiental” (Romero Cuevas, 2017, p.115).

El estudio interdisciplinario nos permite conocimiento más integral de la realidad, el mundo es una unidad compleja, existe relación e interacción entre los fenómenos físicos, biológicos, psicológicos y sociales. La interdisciplinariedad “contribuye a la toma de conciencia por los alumnos de las correlaciones existentes entre los distintos aspectos del mundo real, expresados en las diversas asignaturas” (Teitelbaum, 1978, p.67). Para ello se han de integrar “las aportaciones particulares de las diversas disciplinas, poniendo de manifiesto sus interdependencias” (UNESCO, 1980, p. 28).

En términos de la EA, la interdisciplinariedad permitirá una visión más globalizadora de la realidad, articulando las diferentes disciplinas y no reduciendo los problemas ambientales a los problemas físicos, limitando el conocimiento únicamente al funcionamiento y dinámica de los ecosistemas, es decir, en la ecología sino tomando en cuenta la interdependencia e interacciones humanas con el medio de vida y sus efectos socioambientales (Terrón Amigón y González Gaudiano, 2012).

El enfoque interdisciplinario es un valioso elemento metodológico de la EA que nos permite entender (Terrón Amigón , 2013, p. 63)

la complejidad de la realidad ambiental, contribuye a la comprensión de las interrelaciones entre los factores físicos y sociales que están en la base de los problemas ambientales (...)

En la interdisciplinariedad la función es identificar conocimientos de distintos campos disciplinarios: ciencias naturales, sociales y humanas, para comprender la complejidad de la problemática ambiental y resolver problemas ambientales específicos de la vida cotidiana, desde una perspectiva sistémica.

En este sentido, la propuesta debe hacer uso de la interdisciplinariedad, si lo que se busca es un entendimiento integral del CC. Al ser una problemática compleja es importante contar con conocimientos que nos aportan distintas ciencias como la biología, la química, la física, la ecología, la economía, la sociología, la historia; y buscar la relación que existe entre sus saberes específicos para poder entender de forma integral y completa la problemática.

Visión sistémica. Otra característica importante de la EA, es la visión sistémica, el ambiente por naturaleza presenta una visión sistémica, es decir, debe ser considerado como un todo en donde los elementos que lo integran (medio físico, biótico, económico, social, cultural y político) interactúan entre sí, se interrelacionan (García Gómez y Nando Rosales, 2000). Estudiar cada elemento por separado no permitirá una comprensión holística de las problemáticas ambientales, incluyendo el CC. Por ejemplo, podemos comprender el aspecto físico del CC, como qué es, en qué consiste y cómo afectara en dicho medio; pero dejando fuera el aspecto social de dicha problemática, no podremos comprender cómo es que se llegó a este problema, ni mucho menos dar una solución viable, pues de nada servirá entender la dinámica del CC en el planeta si no se atiende la causa social que sigue contribuyendo al incremento de gases de efecto invernadero.

Es por ello que esta propuesta debe integrar la visión sistémica del CC, al mostrar las interacciones entre lo natural y social, al brindar una comprensión integral de la problemática (qué es, causas, consecuencias y medidas de prevención, adaptación y mitigación) y una visión que de

un panorama global pero también local. Enseñar CC desde el aspecto físico solo mostrará a los alumnos una parte del problema, ocasionando que su aprendizaje sea reduccionista, simplista y no significativo, pues lo verán como un problema lejano que no los afectará.

Ética ambiental

En las *grandes orientaciones de Tbilisi* la UNESCO ya había establecido que la EA no debe reducirse solo a conocimientos disciplinarios, sino que debe ayudar a la sociedad a reflexionar y tomar conciencia sobre los diversos problemas ambientales y cuestionar sistemas de valores que aun dominan, “la educación ambiental deberá apuntar a establecer un nuevo sistema de valores” (p. 27). Para comprender lo anterior, hay que entender que el ser humano se ha posicionado como una especie superior y dominante sobre la biosfera (antropocentrismo), lo que lo ha llevado a hacer un uso y manipulación desmedido de la naturaleza, vista como recurso (García, 2004).

Aunque poco a poco se ha transitado de un antropocentrismo al biocentrismo (en donde se comienzan a tener en cuenta conceptos como los de equilibrio ecológico o ecosistema), el ser humano no deja de ser el centro del universo, ahora como protector de la naturaleza (García, 2004).

Para la resolución de la crisis global se exige un cambio cultural y ético, en donde se supere el antropocentrismo fuerte que “legitima el dominio y la explotación de la naturaleza” (García, 2004, pp. 68-69) para la producción de bienes y servicios de una población cada vez más creciente y demandante, por lo que habrá de cuestionar nuestra idea de bienestar que va unida al consumo. La ética ambiental “propone una nueva concepción del progreso como desarrollo de las potencialidades de las personas y no como crecimiento económico ilimitado” (García, 2004, p.69) García nos presenta las características que la ética ambiental debería presentar (2004, pp. 69-70):

- La superación del antropocentrismo y la relativización de las ideas del ser humano como centro del mundo y del papel dominante de la especie humana respecto al conjunto de la biosfera, así como el reconocimiento de la primacía de todos los seres vivos.

- La consideración, como valores positivos, del respeto y conservación del medio, en el sentido de querer conservar y mejorar el sistema del que dependemos y del que formamos parte, en el momento actual y para las generaciones futuras. En ese mismo sentido, el mantenimiento de la actual biodiversidad, como interés común de toda la comunidad viva.
- La solidaridad en todas sus vertientes, entre los humanos (...) y entre éstos y los demás seres vivos. La búsqueda de la equidad.
- La revalorización del disfrute de las pequeñas cosas, asociado, sobre todo, a las necesidades estéticas, afectivas, de conocimiento, etc. frente al consumo despilfarrador, asociado a la acumulación, sin más, de todo tipo de bienes y a la creación continua de nuevas necesidades.
- La conquista de la autonomía, del control sobre la propia vida.
- La búsqueda del consenso, de la negociación democrática, como única forma de poder reorientar nuestra relación con los demás seres humanos y con el medio.

En la propuesta es importante trabajar la ética ambiental para tratar de superar la crisis civilizatoria en la que nos encontramos, y que han contribuido como causas antropogénicas al CC. Situaciones que vivimos día a día como la violencia, la inseguridad alimentaria, la injusticia social, la pobreza, la contaminación, la degradación ambiental, el consumismo, la inequidad, la falta de valores, entre otros, no son circunstancias fáciles de resolver, pero que poco a poco por medio de la EA podemos vencer.

Como podemos observar, la EA no se debe centrar en conocimiento disciplinario, si no hacer conexiones y ver las interdependencias que existen entre las diferentes ciencias, se debe desarrollar un pensamiento crítico que ayude a emancipar a los individuos de un conocimiento y formas de vida dominantes, un pensamiento complejo que le permita ver las interacciones que

ocurren en la realidad y le dará una visión global de los problemas ambientales; la finalidad de lo anterior es contribuir al desarrollo de una conciencia ante la vida que favorezca condiciones para la construcción de valores como el respeto, la tolerancia, la solidaridad que permitan a los seres humanos una convivencia saludable y respetuosa, entre ellos y con la naturaleza (Terrón Amigón, 2010).

Desde su existencia, la humanidad ha ido construyendo el conocimiento a través de su experiencia y lo que observa, de esta forma ha ido comprendiendo el mundo que le rodea y en el que se desenvuelve. Como forma de supervivencia, este conocimiento aprendido se ha ido transmitiendo de las generaciones con más experiencia a las nuevas generaciones. De esta forma el conocimiento se conserva y acumula.

A la acción de transmitir el conocimiento a las siguientes generaciones se le ha denominado enseñanza. Enseñar proviene del latín *insignare* que significa señalar, como indican Monereo, Castelló, Clariana, Palma, y Pérez (1999), este acto implica la comunicación de algún conocimiento, habilidad o experiencia con el objetivo de que alguien la aprenda, pero que aprenda con sentido crítico.

De manera formal, la escuela es el espacio donde el proceso de enseñanza y aprendizaje se lleva a cabo; es la institución encargada de transmitir a las nuevas generaciones el conocimiento y la cultura. La función del docente es enseñar (transmitir) y la del alumno aprender (recibir; Monereo, *et.al.*, 1999).

Aunque de alguna forma esta concepción de enseñanza sigue vigente en la práctica escolar, desde hace décadas se ha cuestionado esta visión instrumentalista de la enseñanza, en donde prácticamente se considera al alumno como un recipiente a llenar, como un ser pasivo y el papel del maestro se limita a la transmisión del conocimiento.

Este enfoque instrumental considera a la escuela como una empresa, por lo que el único interés de la escuela debería ser la eficacia de la enseñanza y la calidad de la misma se mide entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos de la forma más rápida, eficaz y al menor costo posible (Pérez Gómez, 2008). Lo que se mide desde esta visión, es qué tanto conocimiento recibió el alumno de parte del profesor, pues las pruebas, generalmente valoran el aprendizaje memorístico.

En la práctica educativa con perspectiva instrumental, la enseñanza se encuentra “al servicio de los objetivos políticos, definidos prioritariamente por exigencias económicas” (Pérez Gómez, 2008, p. 104), claramente al servicio del mercado y sus necesidades, perdiendo de esta forma el carácter humanista de la educación.

El problema de este tipo de visión técnica de la enseñanza es que solo reproduce una sociedad en donde los valores materialistas, individualistas y la competencia se fomentan; y que este camino donde predomina lo económico nos ha llevado al casi colapso ecológico (pérdida de biodiversidad, contaminación, escasez de recursos, entre otros) y social (pobreza, delincuencia, desigualdad, guerra, entre otros).

Por ello, la EA busca una educación acorde a sus necesidades. Por los objetivos de este proyecto, se decidió trabajar con la concepción de enseñanza y aprendizaje que trabaja Pérez Gómez (2008) en su libro *Comprender y transformar la enseñanza* escrito en conjunto con Gimeno Sacristán. En el plantean que la enseñanza “puede considerarse como un proceso que facilita la transformación permanente del pensamiento, las actitudes y los comportamientos de los alumnos/as” (2008, p.81) que les permitan desarrollarse en el medio que viven.

En el caso de la EA se busca que el alumno adquiera conocimientos, actitudes y el desarrollo de una conciencia que le permitan cuestionar su estilo de vida, sus hábitos, su consumo y en general las acciones y decisiones que toma día a día en el sentido de si son respetuosos con el ambiente.

De no serlo, la toma de conciencia los guiará a cambiar y transformar aquellos actos que perjudican de manera directa o indirecta el medio que lo rodea.

De igual forma se necesita redefinir el aprendizaje, el cual los autores consideran “un proceso de transformación más que de la acumulación de contenidos” (Pérez Gómez, 2008, p. 81). Es necesario aclarar que la enseñanza siempre debe estar en función del aprendizaje del alumno, para que esté sea significativo, hay que partir de su vida cotidiana y del contexto en el que se encuentra inmerso.

Tampoco se debe considerar al que aprende como un ser pasivo, aprender requiere actuar, intervenir, hacer, participar, de lo contrario los conocimientos se pierden. Lo que importa es que el estudiante active sus esquemas cognitivos y su interpretación del mundo, sólo movilizándolo sus propios esquemas entrará en conflicto para descubrir sus insuficiencias, contrastarlos con la nueva información y preparar el camino de su transformación (Pérez Gómez, 2008).

En este sentido, las estrategias didácticas deberán fomentar la participación y autonomía del alumno, pues es así que él comenzará a intervenir en la construcción de un mejor ambiente empezando por su entorno más inmediato (que puede ser la familia y la escuela), pues en el caso de la EA, de nada sirve el simple conocimiento de las cosas sino se va a aplicar para mejorar el mundo en que vivimos.

La educación ambiental y el cambio climático

Desde nuestra posición, creemos que la educación ambiental es una herramienta muy valiosa, que dará resultados a largo plazo, como se ha mencionado anteriormente, la educación nos puede ayudar a crear una sociedad más informada y responsable, que tome decisiones pensando en el bienestar común.

Como educadores habrá que analizar en cómo debe ser la educación que se necesita para lograr una enseñanza y aprendizaje adecuado sobre el CC. En la mayoría de los planes y programas

de estudio, cuando se incluye CC, normalmente se hace desde las asignaturas de ciencias, los contenidos se centran principalmente en la biología, la ecología, la física y la química, por lo que más que aprender sobre CC, se convierte en una transmisión de información científica, en un proceso de alfabetización científica (González y Meira, 2009; 2020).

Lo anterior se puede verificar en las propuestas para la enseñanza del CC cuyos contenidos se centran en la composición atmosférica, ciclos biogeoquímicos, los océanos, entre otros; esto da una idea errónea a los estudiantes que el CC es un problema que sólo los científicos pueden entender y resolver (González y Meira, 2009).

Con la alfabetización científica se tiene la esperanza que las personas, al retener la información cambiarán su comportamiento, actitudes y valores, automáticamente se convertirán en una sociedad responsable que tomará mejores decisiones que beneficien tanto el medio natural y social (González y Meira, 2009; 2020; Meira Cartea, 2020). El problema es que esta educación es simplista y mecanicista, se basa en la mera transmisión de la información; este método tradicionalista ha demostrado poco resultados en la formación de una humanidad con valores, actitudes y hábitos en favor a sí misma y a su entorno. Al contrario, solo se consiguen acciones simples e individuales, ya que se plantea la idea de que todos somos igualmente responsables. Un ejemplo de lo anterior es que las sociedades más informadas, que se encuentran en los países más desarrollados, son las que contaminan más; estos valores materialistas, de consumo y desarrollo desmedido son resultado de una educación al servicio del mercado, que invita a consumir para mantener una economía depredadora (González y Meira, 2009; 2020; González Gaudiano, 2007; Terrón y Sánchez, 2019a).

Las propuestas para trabajar CC, no deben basarse solo en el conocimiento científico, el cual sí es necesario, pero también es necesario, como explican González Gaudiano y Meira Cartea en *Educación, comunicación y cambio climático* (2009, p. 12):

Una estrategia capaz de desafiar los valores normativos que organizan la vida en sociedad, que se oriente a debilitar las resistencias y barreras cognitivas, psicosociales y culturales que impiden el cambio, promoviendo una acción colectiva organizada y con finalidades explícitas. De ese modo, la acción individual cobraría otro sentido y podría contribuir mejor a superar el actual estado de cosas.

Para lograr lo anterior, González Gaudiano y Meira Cartea, explican que la solución, no solamente se encuentra en la ciencia, y no es únicamente la responsabilidad de los científicos, sino también se necesita de nuevos procesos económicos, nuevas estructuras sociales, y nuevos patrones culturales y éticos, nuevos modelos de pensamiento, para ello será necesario que las propuestas educativas consideren a los educandos como actores sociales, y transformar el aprendizaje en un proceso más activo y cooperativo, y no pasivo y transmitivo (2009; González Gaudiano, 2007).

De poco servirán la alfabetización científica o la tecnología emergente para combatir el CC, si no se ataca el problema de fondo, las propuestas educativas, tendrán que hacer reflexionar a los estudiantes sobre cómo es que se llegó al problema de CC, porque su condición de urgente, sin olvidar mostrar la problemática en su totalidad, de forma integral y compleja, es decir, no solo explicar la parte natural, sino también poner en claro que estamos ante un problema social, cultural económico y político, que no solo requiere individuales, sino colectivas tanto locales como globales (Terrón y Sánchez, 2019a).

Un aspecto importante en la educación, al que Terrón (2018; 2019b) otorga relevancia, es que las propuestas de enseñanza y de aprendizaje del CC deben tener como propósito: la toma de consciencia crítica sobre la crisis climática no sólo el conocimiento científico sino las múltiples dimensiones que se entrecruzan en la problemática, y para ello enfatiza que la práctica de la educación requiera integrar las causas tanto naturales como antropogénicas del problema climático, su impacto tanto en los ecosistemas naturales como en la sociedad, sin perder de vista las

interacciones e interrelaciones de la economía, la política y la cultura, para comprender la complejidad del fenómeno y tener elementos para proceder en consecuencia de manera sistémica e integrada, haciendo uso del pensamiento crítico y de la transdisciplinariedad.

Asimismo habrá de poner énfasis en la ética para relaciones sociales más armoniosas, justas y respetuosas, además de actuar responsablemente con los ecosistemas naturales. Con ello se buscará que la sociedad a través de la toma de conciencia adopte decisiones en favor de la mitigación y prevención de los efectos adversos del CC, y de ser necesario acciones de adaptación (Terrón y Sánchez, 2019a; 2019b; González y Meira, 2009).

Es necesario aclarar que no se pretende aplicar una “educación para el Cambio Climático” como un campo independiente, sino como parte integral de la Educación Ambiental, cuyo enfoque ya se explicó en páginas anteriores, y sus principios, en este caso, se aplican para la enseñanza y aprendizaje del CC (UNESCO, 2012; Terrón Amigón, 2017). La EA, explican Terrón Amigón y Sánchez Cortés, “puede contribuir en el cambio de paradigma de pensamiento y de la cultura materialista y consumista” (2019a, p. 262). Después de todo, son las mismas problemáticas (el rápido progreso científico, las transformaciones tecnológicas, los modelos de crecimiento y desarrollo, la crisis civilizatoria; UNESCO, 1978) las que dieron inicio a la EA que aquellas que propician el CC, por lo que la EA es una aliada para contribuir al desarrollo humano, a los cambios en los estilos de vida, en formas de convivencia sana con la naturaleza y con los otros; y sobre el CC ayudará a prevenir, mitigar y adaptarse ante los riesgos que trae el CC (Terrón y Sánchez Cortés, 2019a).

Un problema al que se enfrentan los maestros a trabajar con el enfoque de la EA en México, además del reto de involucrar a la población a la prevención y mitigación del CC, es el modelo educativo asignado por el Sistema Educativo Nacional (SEN), porque no cuestiona la cultura

occidental y la globalización mercantil; pondera competencias, estándares de aprendizaje, aprendizajes clave orientados a la capacitación del trabajo, dejando de lado las habilidades para afrontar la vida, la convivencia armonica con la naturaleza y entre la sociedad (Terrón y Sánchez, 2019a).

Cambio climático

La importancia de trabajar CC desde la educación, en cualquier nivel educativo, se debe a que es un fenómeno relativamente emergente, cada vez escuchamos más el término Cambio Climático, no es raro encontrar a diario alguna noticia, nacional o internacional, sobre ello. Cuando escuchamos, leemos o comunicamos sobre la problemática normalmente es en tono de alarma, pues sus efectos se están presentando con mayor frecuencia alrededor del mundo, lo cual ha llevado a declarar una “emergencia o crisis climática” por parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), donde el representante Antonio Guterres (citado en El Universal, 2019) expresó su preocupación por la falta de compromiso de los gobiernos y por los devastadores efectos que ya se viven.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (Naciones Unidas, 1992, p. 3); el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) añade que el CC puede deberse a procesos internos naturales, tales como erupciones volcánicas o incendios forestales (por causas naturales); sin embargo existe evidencia de que la actividad humana ha aumentado la concentración de GEI en la atmósfera (IPCC, 2018b).

Desde el siglo XVII con “el progreso de la humanidad” se ha venido afectando al planeta debido al crecimiento en la producción de gases de efecto invernadero de manera acelerada por el

uso de combustibles fósiles, por la actividad agrícola e industrial y por la deforestación; alterando el equilibrio de la composición química de la atmósfera, pues el exceso de los GEI (en especial el Dióxido de Carbono; CO₂) incrementó el efecto invernadero y por consecuencia ha ido en aumento la temperatura de la tierra, ocasionando así el cambio climático. De manera internacional y nacional han surgido organismos que intentan liderar el camino a la mitigación del CC (Molina, Sarukhán, y Carabias, 2017; Schifter & González-Macías, 2015; IPCC, 2014).

Panorama Internacional y nacional sobre Cambio Climático

En el plano internacional las principales organizaciones enfocadas en buscar alternativas para afrontar el CC las encabeza la ONU, entre las más importantes se encuentran el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la CMNUCC, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el IPCC, éstas organizaciones son las encargadas de reunir y difundir información acerca del CC con la finalidad de guiar políticas y toma de decisiones en la prevención, adaptación y mitigación del CC.

Desde 1979, con la primera conferencia mundial sobre el clima, se consideró al CC como una amenaza para el planeta; a partir de la primera conferencia de la CMNUCC en 1995 se acordó estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera. Este acuerdo se hace más formal con el Protocolo de Kioto de 1997, en donde los países que lo firman se comprometen principalmente a fomentar la eficiencia energética, proteger y mejorar los sumideros y depósitos de GEI, promover prácticas sostenibles sobre los recursos forestales, promoción de modalidades agrícolas sostenibles, investigar, promover, desarrollar y aumentar del uso de nuevas formas renovables de energía, cooperar en investigaciones científicas y técnicas y a la creación de archivos de datos para reducir las incertidumbres relacionadas con el sistema climático (Naciones Unidas, 1998).

Después del Acuerdo del Kioto surge el Acuerdo de París sobre Cambio Climático en 2015, donde siguen vigentes varios de los artículos de Kioto; entre los principales acuerdos que establece

el documento de París se encuentran reforzar la respuesta mundial a la amenaza del CC, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza. Se hace un pacto por mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C; el convenio también acuerda aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (Naciones Unidas, 2015b).

Es triste pensar que ya nos debemos preocupar por desarrollar medidas de adaptación y resiliencia ante CC, cuando los científicos llevan décadas advirtiendo sobre los daños que las acciones antropogénicas llevan haciendo al ambiente, tanto natural como social. Para algunos países, simplemente ya no es viable hablar de prevención, pues ya sufren los efectos de CC (en especial los menos desarrollados), cuando este fenómeno se pudo desacelerar, si hubiera menos preocupación por la acumulación de riquezas.

El acuerdo de París continúa reconociendo que la adaptación debe responder a cuestiones de género, debe tomar en cuenta a los grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables, y que dicha labor debería basarse e inspirarse en la mejor información científica disponible y, cuando corresponda, en los conocimientos tradicionales, los conocimientos de los pueblos indígenas y los sistemas de conocimientos locales. También se pide tomar en consideración las necesidades de las Partes que son países en desarrollo, en especial de las que son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, pidiendo que los países desarrollados apoyen a los países con menos recursos, fomentando la cooperación internacional, destacando que el apoyo debe ser voluntario (Naciones Unidas, 2015).

El CC, al ser un fenómeno global está afectando y afectará a todos los países de distinta forma, de acuerdo a la posición geográfica, incluso, dentro del mismo país afectará diferente a la

gente; las medidas de adaptación tendrán que responder a las necesidades específicas de los grupos sociales. Los más vulnerables son las personas de escasos recursos, las mujeres, los pueblos indígenas y a los niños.

En cuanto a los resultados del Acuerdo de París, en la reciente Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en diciembre de 2019 en Madrid, España (COP25), se mostró la falta de compromiso por parte de los países que más emisiones de GEI aportan a las estadísticas mundiales (aproximadamente el 60%). Estados Unidos, China, India y Rusia, son aquellos países que no tienen intenciones de multiplicar sus esfuerzos para recortar las emisiones, incluso Estados Unidos se retiró del acuerdo de París (Planelles, 2019).

Las acciones de estos países afectan gravemente las metas propuestas por el acuerdo de París, pues para los otros países es más difícil y costoso cumplir con los acuerdos, en especial si no cuentan con el apoyo de los países desarrollados, convenio que se estipula en el documento y no se lleva a cabo. Para los países en desarrollo, como México, China, India, Brasil e Indonesia, el costo económico y social es mayor, ya que no cuentan con la capacidad tecnológica para la transición de combustibles fósiles a energías limpias, además su economía depende de ellos (Méndez, 2019).

Conocer los efectos de CC es una tarea difícil, al ser un problema complejo, sus consecuencias son múltiples, un problema conlleva a otro problema, afectando no solo a los seres humanos, sino a todos los seres vivos y a los ecosistemas en todos los continentes. Los efectos no son los mismos en todos los lugares debido a la diversidad física, biológica y socioeconómica del contexto; además de que es un fenómeno “emergente” y en ascenso, el alcance de sus efectos pueden variar, sin embargo la comunidad científica coincide que es una problemática que pone en riesgo toda la vida del planeta.

El IPCC (2014), que es la institución internacional encargada de juntar toda la información a nivel mundial que existe sobre CC, señala que es complicado hacer una medición objetiva de sus impactos en los sistemas físicos, biológicos y humanos. En sus informes, al comunicar los conocimientos más actuales sobre CC, se basan en el tipo, la cantidad, la calidad y la coherencia de las evidencias que se presentan, y califican las evidencias con algunos criterios como: Bastante o poco probable o nivel de confianza alto, medio y bajo, así como también, evidencia limitada, media o sólida, además de hacer uso términos como prácticamente seguro, sumamente probable, muy probable, tan probable como improbable, improbable, sumamente improbable y excepcionalmente improbable.

A grandes rasgos los cambios que se han observado a nivel global son: aumento en la temperatura terrestre y oceánica, alteraciones en las precipitaciones y en el sistema hidrológico en general, derretimiento de glaciares, acidificación de los océanos, cambios en el comportamiento y distribución geográfica de algunas especies (poniendo en riesgo la biodiversidad del planeta), los cambios de temperatura afectan los cultivos y facilitan la propagación de enfermedades.

En el plano nacional, por su posición geográfica y sus condiciones sociales nuestro país se ve afectado porque es altamente vulnerable a los efectos del CC, por lo que el gobierno también se ha visto en la obligación de actuar al respecto. El protocolo de Kioto fue firmado por México en el año 2000 y entró en vigor el 16 de febrero de 2005 (SEMARNAT, 2016b), como compromiso del país por reducir sus emisiones de GEI, se crea la Ley General de Cambio Climático en 2012.

Esta ley tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano, así como la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático, además de la mitigación y regulación de emisiones de GEI; para que México logre estabilizar sus concentraciones en la atmósfera para reducir el riesgo del sistema climático (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

Busca reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; por medio del fomento a la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión. En cuanto a la educación en materia de cambio climático se busca promoverla en todos los niveles educativos, así como realizar campañas de educación e información para sensibilizar a la población sobre las causas y los efectos de la variación del clima (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

En materia económica, se tiene como propósito promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los efectos extremos asociados al cambio climático; también busca desarrollar incentivos económicos y fiscales para impulsar el desarrollo y consolidación de industrias y empresas socialmente responsables con el medio ambiente (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

Junto con esta ley se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) cuyo propósito es coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica en materia de cambio climático, protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico. Con lo anterior se busca brindar apoyo técnico y científico para planear, guiar y evaluar la política nacional en materia de equilibrio ecológico y protección del medio ambiente (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

Entre sus otras tareas se encuentran promover y difundir criterios, metodologías y tecnologías para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; coadyuvar en la preparación de recursos humanos calificados, a fin de atender la problemática nacional con respecto al medio ambiente y el cambio climático (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2012); en materia educativa el INECC ha colaborado junto con la SEMARNAT y la UNICEF en la elaboración de un manual para estudiar el CC, del cual se habló anteriormente.

Una de las principales funciones del INECC es la evaluación del cumplimiento de los objetivos de adaptación y mitigación, así como colaborar en las metas, acciones y emitir recomendaciones en la elaboración de políticas, estrategias, planes, programas, instrumentos que se lleven a cabo para la mitigación o adaptación del CC (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

Como país es un avance la creación de políticas e instituciones públicas que se encarguen de atender y orientar las acciones respecto al CC, sin embargo, la responsabilidad de actuar no es únicamente de ellos, sino de empresas, la sociedad civil y los gobiernos. Como ya se mencionó anteriormente, aunque hay niveles de responsabilidad, todos podemos hacer algo para no contribuir con la problemática. Por desgracia, al ser un asunto con tantas complicaciones, no bastan las acciones de unos cuantos. No es suficiente que preocupen a unos cuantos, mientras los otros contrarrestan las acciones de los primeros. Al ser una problemática global, tendremos que unirnos como humanidad y dirigir nuestros actos hacia una solución que vea por los intereses comunes y no de unos cuantos.

Capítulo IV: Metodología

Tipo de investigación

Esta investigación es de corte cualitativo, debido a que este tipo de estudios tiene como prioridad la descripción y la comprensión de las acciones e interpreta la realidad desde los significados de las personas que hay en un determinado contexto y en su forma natural. Aborda la realidad de manera dinámica y holística, atendiendo diferentes ángulos y perspectivas (Dorio, Sabariego y Massot, 2004).

En ese mismo sentido, pero con otras palabras, Reynaga señala que (2003, p. 126):

La investigación cualitativa pretende dar cuenta de significados, actividades, acciones e interacciones cotidianas de distintos sujetos; observados éstos en un contexto específico o en un ámbito de dicho contexto esta perspectiva de investigación es eminentemente interpretativa y trata de penetrar en el mundo personal de los sujetos, busca la objetivación en el ámbito de los significados.

El papel del investigador, según Dorio, Sabariego y Massot (2004), tiene como función la interpretación y la comprensión de las percepciones, creencias y significados de los sujetos de estudio; debe acercarse al contexto sabiendo que debe observar, cómo actuar, cuáles son los informantes clave y qué instrumentos de obtención de información son apropiados; de acuerdo con estos autores el diseño de la investigación cualitativa se caracteriza por ser inductiva y flexible dado que es capaz de adaptarse o evolucionar a medida que la investigación se va desarrollando.

Tales aspectos son acordes con el tipo de diagnóstico de necesidades que se realizó en este proyecto de tesis y que sirvió de base en el objetivo de elaborar una secuencia didáctica sobre la enseñanza del CC. El diagnóstico fue llevado a cabo en un contexto específico, con alumnos de tercer grado de educación secundaria, en este caso se escogió una escuela secundaria cerca del centro de la Ciudad de México para realizar el estudio, con el objetivo de identificar lo que dichos

alumnos saben o desconocen sobre la problemática del CC, así como sus necesidades educativas, lo que fue considerado en la secuencia de actividades señalada. El diagnóstico también contempló un análisis de los libros de texto y de los planes y programas de estudio, cuyo objetivo fue identificar potencialidades, vacíos y necesidades educativas sobre la enseñanza y el aprendizaje del CC.

La investigación cualitativa nos permitirá comprender y develar las creencias, valores, supuestos y significados que los alumnos de tercero de secundaria tienen sobre el CC, para elaborar la secuencia didáctica a partir de lo que ya saben los alumnos de los conocimientos que aprendieron en la escuela y de sus propias fuentes de información e incluir las temáticas en donde haya dudas.

Asimismo, desde esa perspectiva cualitativa se identificarán los contenidos sobre CC que hay en los planes y programas de estudio, para reconocer lo que se plantea que el alumno conozca acerca del CC y saber que contenidos vistos en años anteriores y en otras asignaturas traen a su mente cuando elaboran su dibujo sobre dicho fenómeno.

Fases de estudio

Tabla 2

Fases de estudio

Fase de inicio	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación documental para construir el marco contextual y el marco teórico
Fase del trabajo de campo	<ul style="list-style-type: none"> • Se acudió a la escuela secundaria a aplicar el instrumento iconográfico- narrativo • En la secundaria se acudió a un grupo de cada grado para conocer y revisar los libros de texto con los que trabajaban los alumnos en ciclo escolar 2018-2019 • Se identificó con que plan de estudios (2011 o 2017) estaba trabajando cada grado

Fase de análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Se elaboró el análisis y sistematización de la información, comenzando con el instrumento iconográfico-narrativo, siguiendo con los planes de estudio y por último los libros de texto. • Una vez obtenido el diagnóstico, se elaboró la unidad didáctica, tomando en cuenta los resultados de los análisis, es decir, qué contenidos se dominan, cuales hay que fortalecer, en cuales hay confusión y los que hay que agregar. • Una vez lista la secuencia didáctica, se tenía planeado regresar a la escuela para aplicarla y se obtendrían evidencias de su aplicación, pero por la situación de la pandemia COVID-19, las medidas de cuarentena y el cierre de centros educativos, no fue posible aplicar la propuesta en la escuela escogida.
<hr/>	
Fase de elaboración de informe y conclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematización y organización de los datos obtenidos para la elaboración del informe • Presentación de las problemáticas diagnosticadas y como se atienden desde la propuesta • Elaboración de las secuencias didácticas • Se elaboraron las conclusiones

Fuente: Elaboración propia

Sujetos de estudio

Los sujetos de estudio son los alumnos de un grupo de tercer grado de una escuela secundaria de la Ciudad de México, sus edades se encuentran entre los catorce y quince años, hay ligeramente un mayor número de hombres, de los 36 estudiantes 17 son mujeres y 19 hombres; solo la mitad vive en la alcaldía Cuauhtémoc (que es donde se ubica la escuela), el resto se traslada desde otras alcaldías como Gustavo A. Madero, principalmente, Miguel Hidalgo; y algunos alumnos incluso viven en el Estado de México.

Ámbito de estudio

Como se señaló en los primeros apartados de esta tesis, la escuela que se escogió para el trabajo de campo fue la Secundaria No. 4 “Moisés Sáenz” ubicada en la alcaldía de Cuauhtémoc, cerca del centro de la Ciudad de México. Es una de las secundarias con mayor población pues

cuenta con ocho grupos por grado (en el turno matutino), y por lo tanto la planta docente y administrativa también es grande.

Selección de la población y de la muestra a estudiar

Para la selección de la muestra, se eligió un grupo de tercer grado de la Escuela Secundaria No. 4 “Moisés Sáenz”, el grupo estaba conformado por 36 alumnos. La muestra es pequeña, fue elegida de manera intencional ya que en la investigación cualitativa eso es posible, en virtud de que una muestra pequeña permite obtener información sustancial y permite al investigador involucrarse profundamente sobre aspectos importantes para el estudio (Cantrell, 1996, p. 107; Rodríguez Gómez, Gil Flores, y García Jiménez, 1999).

Técnicas para la obtención de información y aplicación

Dado que el objeto de este proyecto de tesis fue la elaboración de una propuesta de enseñanza de CC, fue necesario llevar a cabo un estudio exploratorio que nos permitiera recabar información sobre cómo es la educación para el CC en el nivel secundaria en la Ciudad de México, lo anterior para reconocer las problemáticas que se presentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de este tema, y es que existen pocos estudios sobre contenidos y saberes de los estudiantes en este nivel de estudios.

Lo primero que se realizó para poder comenzar con dicho trabajo, fue la realización de un diagnóstico. Este proceso fue necesario para hacer la propuesta con pertinencia, es decir, al ser un proyecto que se va a trabajar con los alumnos de secundaria, fue necesario primero conocer qué es lo que saben los estudiantes, qué contienen los planes y programas de estudio y los libros de texto, respecto al CC.

Como mencionan Aguilar y Ander (1995), el objetivo de realizar un diagnóstico es actuar con eficacia, para ello habrá que conocer el contexto en el que vamos a realizar la intervención y los aspectos que son necesarios resolver servirán para programar acciones concretas. En el caso de

este proyecto se hace una investigación aplicada a la acción, pues no nos interesa solo conocer los conocimientos de los alumnos sobre CC para solo documentarlos; sino que se busca atender las problemáticas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje del CC, y así ayudar al alumno a crear conciencia sobre esta problemática y la relación que guarda con su entorno.

Una vez que se identificaron las problemáticas, guiaron al proyecto de intervención para atender las necesidades, los vacíos y las potencialidades, se construyó de forma que busca generar un cambio en los alumnos a manera que conformen una sociedad informada y respetuosa con el ambiente. Para ayudarnos a realizar el diagnóstico se usaron distintas técnicas para la obtención de la información.

Como se señaló antes, se usó un instrumento iconográfico y narrativo basado en la propuesta “Cuéntaselo a Gurb. El cambio climático y las ideas previas” desarrollado por Mónica Arto Blanco y Pablo Ángel Meira Cartea, con algunas adecuaciones realizadas por Terrón (2017). Consiste en una hoja con dos recuadros, en el primero se explica que el alumno debe exponer con un dibujo qué es el CC para que Gurb, un extraterrestre que busca información sobre el CC pueda explicarlo en su planeta. En el segundo cuadro, el estudiante debe narrar con palabras lo que Gurb debe explicar en su planeta al respecto de lo que se expresa en el dibujo. Este instrumento nos permitirá conocer las ideas, creencias y significados que los adolescentes tienen acerca del CC.

Este instrumento complementado con la narrativa solicitada sobre lo que se dice en el dibujo, ha tenido buenos resultados en investigaciones y tesis dirigidas por mi asesora en otros niveles educativos, en este proyecto permitió conocer las ideas, creencias y significados que los adolescentes tienen acerca del CC.

Método de análisis de la información

Para el análisis de los datos obtenidos de la técnica iconográfica narrativa se utilizó un proceso inductivo ya que, de acuerdo con González Martínez (2009), permite la “comprensión de

significados, supuestos, puntos de vista o perspectivas de los sujetos estudiados” (p. 158). El proceso se realizó en cuatro fases: Conceptualización, categorización, organización y estructuración.

En la fase de conceptualización se identificaron las unidades de análisis y se marcó la frecuencia con la que se repiten, si los actores escribieron más de una idea se separaron en tantas unidades de análisis como fuera necesario. Al final del proceso todas las unidades de análisis están incluidas en alguna categoría (pueden surgir subcategorías) inclusive las que “no estén relacionadas”; esta segunda fase se denomina categorización. Para elegir el nombre de la categoría se utilizó algún concepto clave o buscar un término unificador, evitando que sea resultado de interpretaciones personales (González Martínez, 2009).

La organización fue el proceso mediante el cual se intentó conocer la organización lógica de las categorías y subcategorías, las cuales en el paso final se representaron en un mapa mental, en este esquema se incluyen de manera gráfica las categorías y subcategorías organizadas. Es importante que a lo largo del proceso se respete lo que dijo el sujeto (González Martínez, 2009).

Modelo de análisis para la revisión de programas de estudio

Para la revisión de los planes y programas de estudio se tomó el modelo de análisis propuesto por Posner (2005) y Serrano (1989). Se eligieron estos autores porque se consideró que son los adecuados para llevar a cabo el análisis sobre cómo es el proceso de enseñanza y aprendizaje de Cambio Climático (CC) en la educación secundaria en los planes de estudios 2011 y 2017. Con estos métodos se buscó realizar un análisis comparativo de los planes de estudio mencionados, debido al período de transición por el que está pasando la escuela secundaria del ciclo escolar 2018-2019 hasta el 2020-2021.

Del modelo de análisis que propone Posner (Análisis del currículo, 2005), se revisó si los contenidos del currículo coinciden con los estándares en términos de tópicos habilidades, desarrollo adecuado y un equilibrio entre profundidad y amplitud.

Del modelo de análisis que propone Serrano (Elementos de análisis curricular, 1989) se seleccionó el material que permitió reconocer la organización curricular; sobre la congruencia interna sólo se tomaron los elementos de la secuencia, profundidad e integración de los contenidos y su relación con los objetivos, lo que nos permitió ver la lógica interna de las propuestas curriculares.

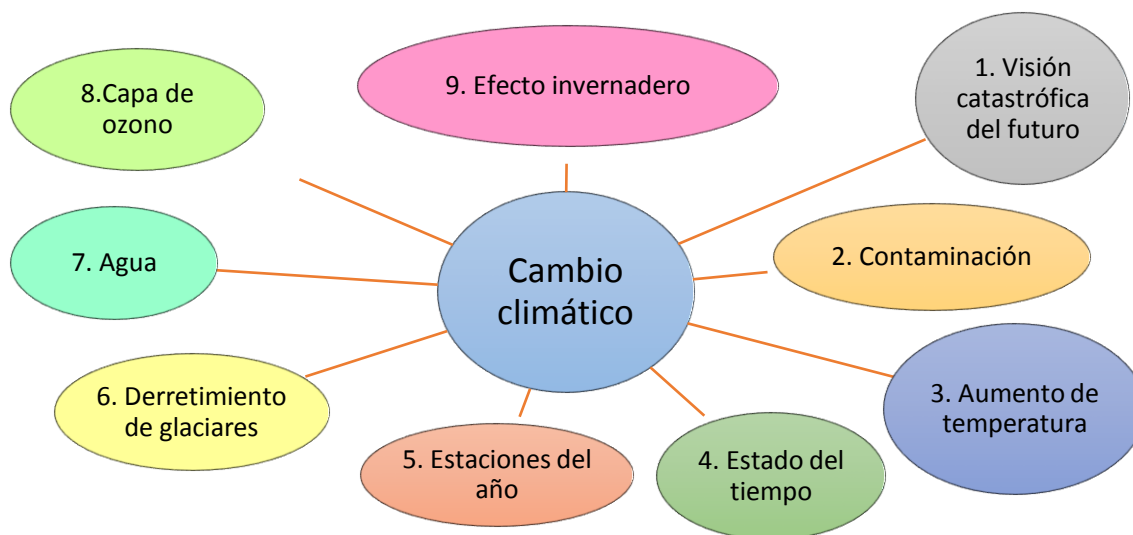
Capítulo V: Resultados

Ideas sobre el Cambio Climático de los niños de tercero de secundaria

Para el análisis de la técnica iconográfica primero se comenzó con los dibujos, identificando que es lo que representaban; la mayoría de los alumnos presenta en sus dibujos al sol, con referencia al aumento del calor, en segundo lugar, la desertificación y, en tercer lugar, flora muerta o muriendo, mucho de ello en consecuencia de las altas temperaturas, es decir, que para los alumnos el aumento de calor es la primera consecuencia del cambio climático. Otros elementos que se presentan son: sequías, extinción de la humanidad y animales, fábricas, deshielo, estaciones del año, contaminación, entre otros elementos que figuran en menor porcentaje.

En segundo lugar, se analizó la narración de lo que presentaron en el dibujo, los alumnos presentaron una vasta lluvia de ideas sobre el cambio climático, después del análisis de cada texto se concretaron las respuestas en nueve categorías (es necesario aclarar que el siguiente análisis se realizó con base en la narrativa de los alumnos, lo cual se decidió a partir de que se observó que los dibujos ilustraban la parte escrita, pero en la narración los alumnos ofrecieron explicaciones bastantes completas): 1. Visión catastrófica del futuro, 2. Contaminación, 3. Aumento de temperatura, 4. Estado del tiempo, 5. Estaciones del año, 6. Derretimiento de glaciares, 7. Agua, 8. Capa de ozono y 9. Efecto invernadero (Figura I).

Figura I. Categorías obtenidas de las respuestas de los alumnos.



Fuente: Elaboración propia.

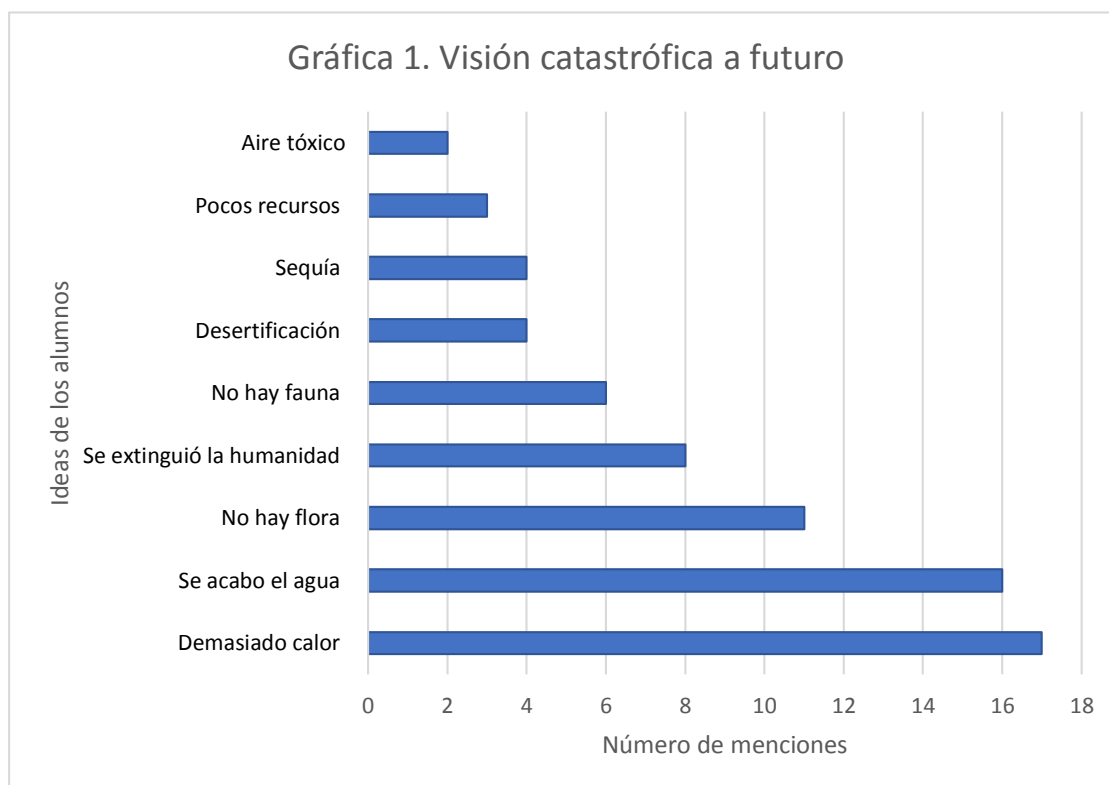
Estas categorías están ordenadas de mayor a menor número de menciones, se muestra un ejemplo de un instrumento que representa a cada categoría. Las gráficas se elaboraron a partir de la idea general y el número de menciones por parte de los alumnos.

Categoría 1: Visión catastrófica a futuro.

Los alumnos incluidos en esta categoría proyectan los efectos del cambio climático a futuro, pero sobre todo tienen una visión catastrofista, lo que comentan al respecto se sintetiza en la gráfica 1.

Las ideas que se concentran en esta categoría son aquellas que comentan que en un futuro los humanos se extinguieron o están a punto de desaparecer, al igual que las plantas, árboles y animales; algunas de las causas de la extinción de la vida es que se acabó el agua (muchos de los dibujos con esta característica representan sequías y desertificación), que hace un calor extremo, que el aire es tóxico y en general que los recursos son pocos o se agotaron, incluso algunos mencionan las posibles guerras por los últimos recursos. En esta categoría predomina la idea de las

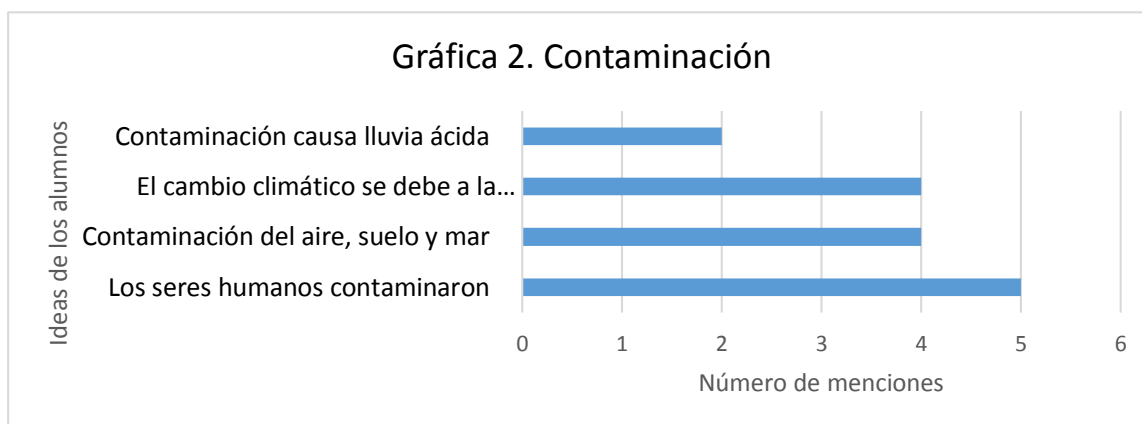
altas temperaturas, siendo que en la mayoría de los dibujos que entran en esta categoría, ven al calor excesivo como causa de las consecuencias que se mencionan.



Fuente: Elaboración propia.

Categoría 2: Contaminación

Algunos de los dibujos se concentran en la contaminación ya sea del aire (el cual es tóxico), suelo, mar y agua en general (por basura), comentan ideas sobre la contaminación que

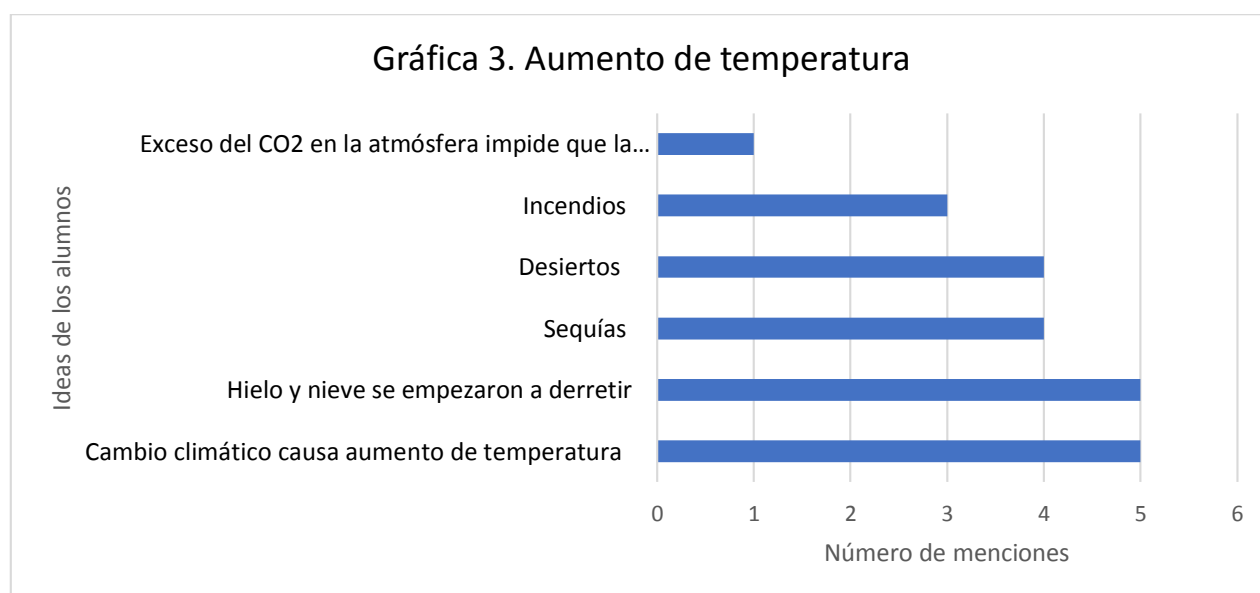


Fuente: elaboración propia

causa lluvia ácida y deteriora la capa de ozono. La mayoría de los que se refieren a esta categoría, reconocen que los seres humanos contaminan y que el cambio climático se debe a ello (gráfica 2).

Categoría 3: Aumento de temperatura.

Varios de los dibujos asocian el cambio climático con el aumento de temperatura, tanto en los dibujos como en las descripciones los alumnos exponen sequías, desertificación, árboles secos, que son propensos a causar incendios, un alumno expresó que el exceso de dióxido de carbono en la atmósfera impide que la energía del sol se disipe sobrecalentando el planeta, derivado de ello el hielo y la nieve comenzaron a derretirse. Otros simplemente escriben que el cambio climático causa aumento de temperatura o que mucho calor en la tierra es el cambio climático (gráfica 3).

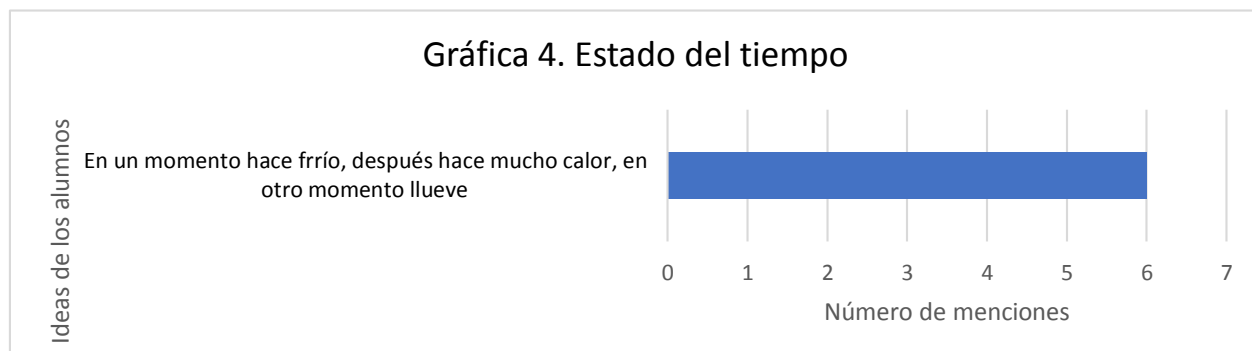


Fuente: Elaboración propia.

Categoría 4: Estado del tiempo

Hay alumnos que asocian o confunden CC con el estado del tiempo, lo que la mayoría expresa, y lo hace a modo de queja, son los cambios de tiempo durante el día; comentan que temprano hace frío, más tarde hace mucho calor y en otro momento llueve. Un alumno expresa que

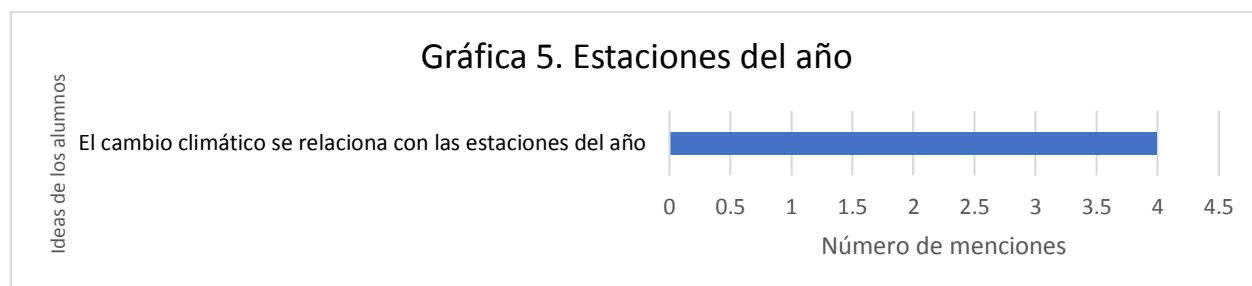
los factores que provocan estos “cambios climáticos” tan bruscos son la globalización y el nivel de contaminación (gráfica 4).



Fuente: Elaboración propia.

Categoría 5: Estaciones del año

Pocos alumnos relacionan el cambio climático con las estaciones del año, mencionan que el planeta gira sobre su propio eje y alrededor del sol lo que provoca el día y la noche. Otra idea que manifiestan es que cada estación del año tiene características particulares, por ejemplo, cuando hace calor representa la primavera, el frío o la lluvia es en invierno y que un cambio climático puede que sea por las estaciones del año (Gráfica 5).

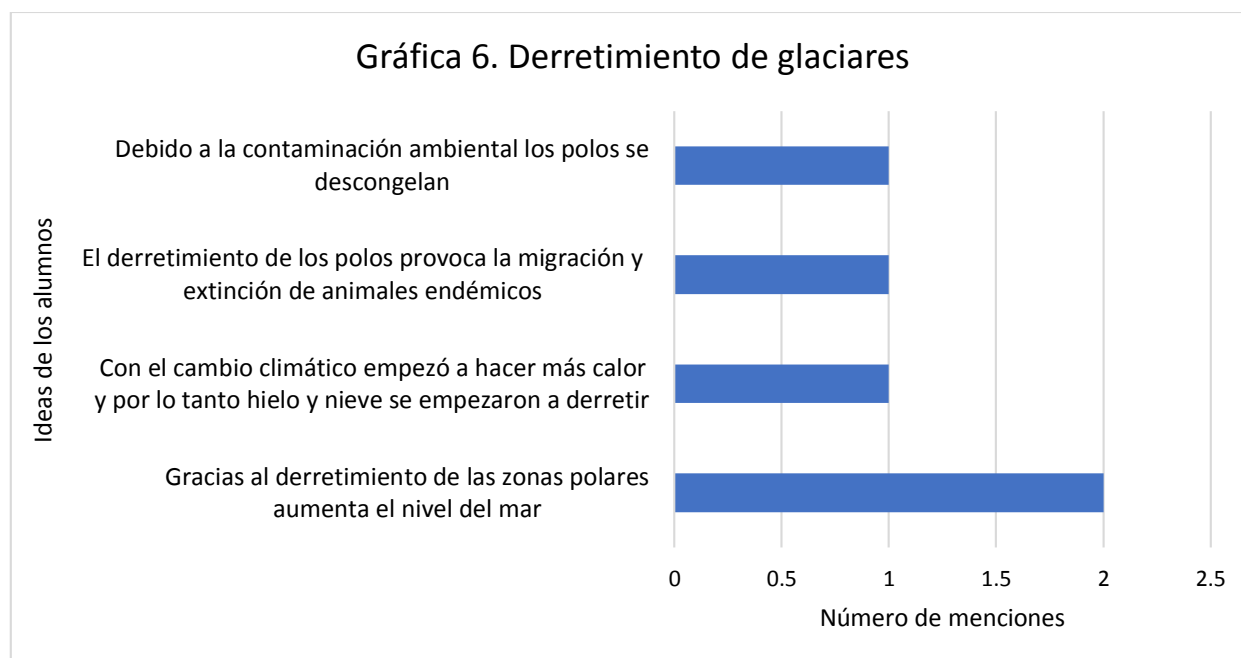


Fuente: Elaboración propia.

Categoría 6: Derretimiento de glaciares

Los dibujos incluidos en esta categoría se centran en el derretimiento de los glaciares, escriben que con el cambio climático comenzó a hacer más calor y por consecuencia hielo y nieve comenzaron a derretirse, y gracias a esto aumenta el nivel del mar; además de que provoca la

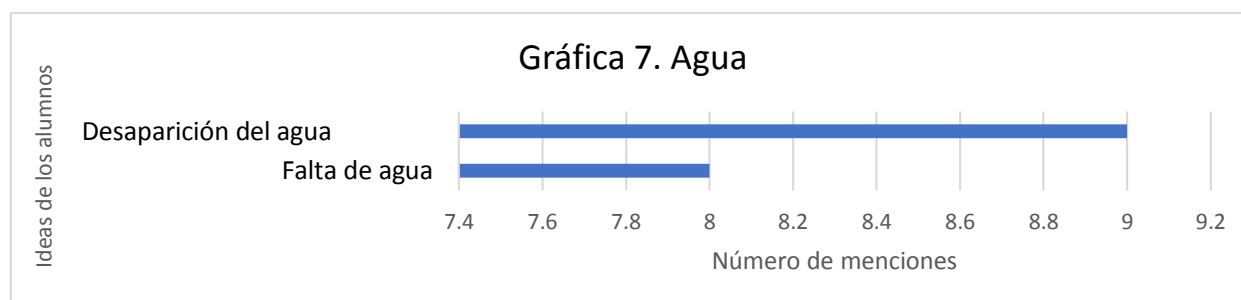
migración o extinción del oso polar. Otra idea que expresaron es que los polos se descongelan debido a la contaminación (gráfica 6).



Fuente: Elaboración propia.

Categoría 7: Agua

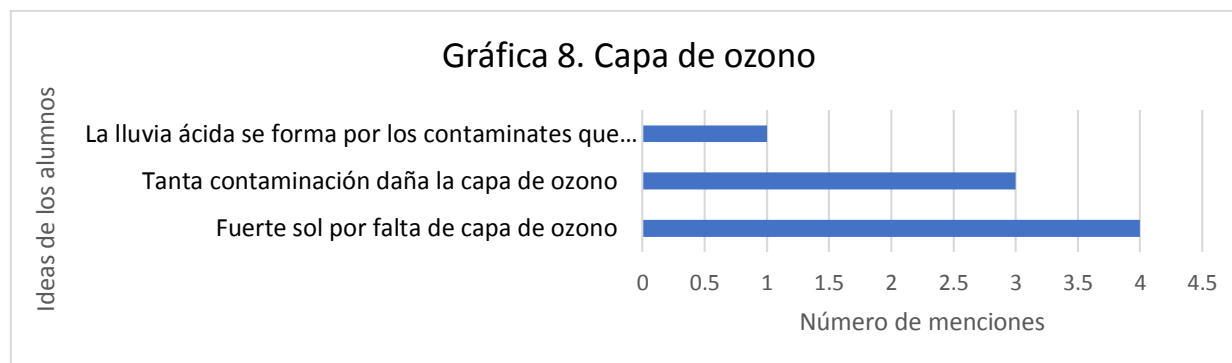
Una minoría de las descripciones de los dibujos se refieren exclusivamente al agua, hablan sobre la falta de agua y lo necesaria que es para los seres vivos, también uno hace mención de que sin agua no se podría dar la siembra. Otros hablan sobre la escasez del agua por evaporación, debido a las altas temperaturas (gráfica 7).



Fuente: Elaboración propia.

Categoría 8: Capa de Ozono

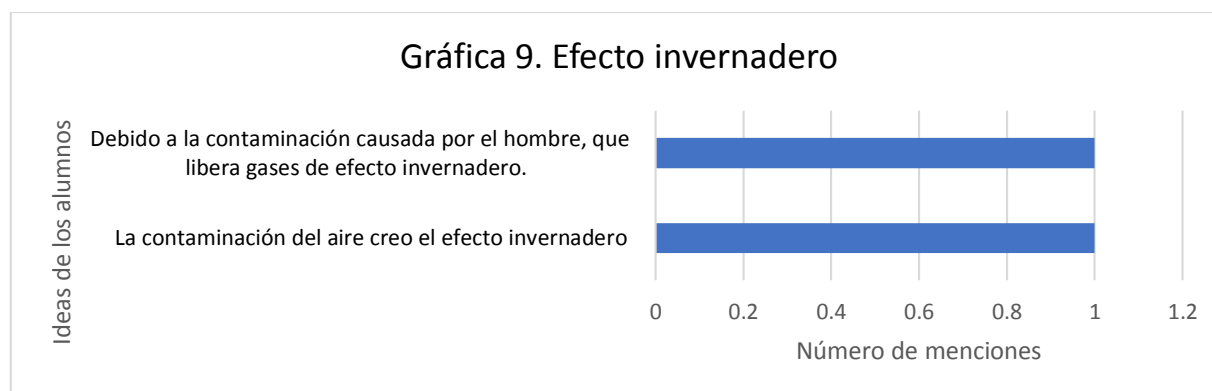
Otros instrumentos relacionan el problema de la capa de ozono con el cambio climático, mencionan que por falta de la capa de ozono hay fuerte sol y que, además, ésta se daña por tanta contaminación; también expresan la idea de que la lluvia ácida se debe a los contaminantes que hay en la capa de ozono (gráfica 8).



Fuente: Elaboración propia.

Categoría 9: Efecto invernadero

A pesar de que este fenómeno está altamente relacionado con el CC, pocos alumnos hablan sobre el efecto invernadero, principalmente lo relacionan con la contaminación, uno expresa que la contaminación del aire creo el efecto invernadero y otro que debido a la contaminación causada por el hombre se liberan gases de efecto invernadero (gráfica 9).



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los dibujos expresan las consecuencias del cambio climático y visualiza el peor escenario posible e incluso manifiestan ideas un poco o totalmente distorsionadas y poco probables de suceder, como que el sol aumente su masa o que la temperatura aumente tanto que nos hervirá la sangre o nos quememos vivos.

Los menos manifiestan las causas del cambio climático, la más común para ellos es la contaminación, aunque un alumno escribió también como causas a la deforestación y al dióxido de carbono que envenena la atmósfera. Otro alumno también habla de la sobreexplotación del planeta y la destrucción de ecosistemas. En otro instrumento se señala como causas los coches, fábricas y sprays, los cuales acaban con el planeta.

Hay alumnos que expresan tanto causas como consecuencias; sin embargo, sus ideas son incompletas, distorsionadas o no se relacionan entre sí. Algunos simplemente mencionan ideas, pero no profundizan. Por ejemplo, en un dibujo, en una parte representan el deshielo de los polos, lo cual sucede por el daño a la capa de ozono y hace que los rayos del sol entren más, del otro lado del dibujo, de igual manera habla sobre la capa de ozono, pero dibuja una ciudad con lluvia ácida, la cual se forma por los contaminantes que hay en la capa de ozono. Este texto plantea varias ideas, la primera, el deshielo, si bien es una consecuencia bastante documentada del cambio climático, no relaciona correctamente la causa de este deshielo, más bien lo atribuye al daño que hay en la capa de ozono, es decir, aunque da una consecuencia que va acorde a lo que el conocimiento científico dice, la idea se distorsiona al poner como causal un fenómeno no relacionado.

Otro ejemplo, en un dibujo el alumno plantea un lugar deforestado y en su escrito solo manifiesta la idea y después habla del problema de escasez de agua y debido a ello se mueren los seres vivos, ya no profundiza ni relaciona la deforestación con el cambio climático (la cual es una causa documentada de dicha problemática) y entonces la idea queda incompleta.

Como podemos ver en algunos instrumentos los alumnos manifiestan conceptos que van acorde al conocimiento científico del cambio climático, como efecto invernadero, aumento de temperatura, deforestación, deshielo de glaciares, pero solo unos pocos logran relacionarlos, buscar la causa y efecto.

Si revisamos otras investigaciones similares encontramos que las repuestas de los participantes, sin importar la edad o nivel de estudios, no son diferentes a las obtenidas en este estudio. Por ejemplo, tenemos el estudio de Arto y Meira (2011) realizado en España, quienes explican que es común que las personas identifiquen a la capa de ozono como causa del CC, entendiendo que por el agujero de la capa de ozono entra más radiación solar y está causa el aumento de temperatura. Otra coincidencia es la relación entre contaminación atmosférica con el CC, en específico con la formación de la lluvia ácida ya sea como causa o consecuencia. Además, en este estudio también se presentaron elementos como las regiones polares, extinción de animales que habitan en estas zonas, aumento de nivel del mar, en consecuencia al aumento de temperatura y la representación de todo el planeta. Otra habitual confusión es la del tiempo meteorológico con el clima.

Otro estudio realizado en México es el de *El cambio climático en el pensamiento social de los estudiantes de educación secundaria* de Calixto (2017), es un estudio enfocado a las representaciones sociales (RS) del CC de los jóvenes que estudian en el nivel secundaria; en los dibujos de esa investigación también están representados el sol, el planeta tierra y la lluvia y en general elementos naturales, por lo que el autor concluye que gran parte de los alumnos posee RS naturalistas; además señala que los conocimientos de los alumnos no son aceptables, ya que muchos de ellos no concuerdan con lo que dice la ciencia.

Los resultados de este estudio coinciden con los nuestros en que la mayoría de los alumnos sí representan y mencionan elementos de la naturaleza, pero en los resultados también podemos

observar algunos elementos que se relacionan como actividades humanas como fábricas, coches, edificios, ciudades y basura. Deduciendo que los alumnos se centran más en las consecuencias en el medio natural que en el medio social, y muy pocos alumnos identifican las causas de origen antropogénico.

Otro estudio relacionado con las RS de los alumnos sobre CC es el realizado por Bello, Meira y González (2017) con estudiantes de secundaria de Santiago de Compostela, España y jóvenes de nivel bachillerato en Veracruz, México. Los resultados que aquí se muestran son parecidos a los de los estudios anteriormente mencionados, al igual que las investigaciones anteriores, predomina que los alumnos expresen elementos de la naturaleza, especialmente el aumento de temperatura, el derretimiento de los casquetes polares, el incremento del nivel del mar, pérdida de especies y cambios en el clima. En menor porcentaje, en la dimensión antropogénica, obtienen elementos como contaminación, vehículos, fábricas, deforestación, ciudades inundadas, entre otros.

Entre otros resultados que se presentan en esta investigación y que coinciden con los nuestros, se encuentran los siguientes: en primer lugar se hace mención que los estudiantes mexicanos confunden el CC con el tiempo. Otra coincidencia es la revisión que hacen los autores de los libros de texto de varias asignaturas (tanto naturales como sociales) de ambos niveles de estudio, y es que los libros, tanto de secundaria como de bachillerato, tienen un enfoque biofísico del CC; aunque se hace la comparación de que en España se aborda mejor el tema que en México. Una coincidencia más de los resultados de esta investigación con la nuestra, es que los estudiantes de Bachillerato conocen más las consecuencias en el medio natural, así como también hacen menciones de la capa de ozono y la lluvia ácida. Por último, la mayoría de los estudiantes perciben al CC como algo lejano en tiempo y distancia, es decir, va ocurrir en un futuro lejano y no en donde ellos viven.

La importancia de mostrar este estudio radica en la comparación que los autores hacen entre ambos niveles, y ver como en México las problemáticas que encontramos en secundaria continúan en el nivel bachillerato, sin importar la región geográfica en la que los estudios mencionados están realizados. Estos conocimientos errados, distorsionados, que no van acorde con el conocimiento científico, incompletos y/o reduccionistas que en este momento tienen los alumnos, sin una intervención educativa que los corrija, transforme y/o reconstruya, se seguirán reproduciendo hasta la etapa adulta y profesional de los estudiantes; sin saber el impacto que tendrá en un futuro, por ejemplo en ciudadanos consumistas o actitudes y/o comportamientos no favorables hacia el ambiente.

Igualmente en la educación Superior, existe un estudio de RS de Terrón, Sánchez y Bahena (2016) *El pensamiento de los jóvenes sobre el cambio climático: el camino pendiente de la educación ambiental* que se llevó a cabo con estudiantes de cinco licenciaturas de Universidad Pedagógica Nacional (UPN): Licenciatura en Pedagogía, Licenciatura en Psicología Educativa, Licenciatura en Sociología de la Educación, Licenciatura en Educación Indígena y Licenciatura en Administración Educativa, quienes encontraron que gran parte de la muestra presenta confusiones entre el CC con el estado del tiempo y el agujero de la capa de ozono, así como también otro gran porcentaje de los estudiantes solo se enfocan a las consecuencias en el medio natural. Un menor número de participantes se ubican en las RS globalizadoras, son quienes cuyos conocimientos se aproximan más al conocimiento científico; son quienes tienen mayor claridad respecto al CC.

Análisis comparativo del plan de estudios 2011 y 2017

Actualmente la escuela secundaria se encuentra en un período de transición debido a que en el ciclo escolar 2018-2019 se implementaron los nuevos planes y programas 2017 de manera progresiva; es decir, el nuevo plan únicamente se efectuó en primer grado en el año 2018, para el ciclo escolar 2019-2020 se trabajó en primer y segundo; y a partir del 2020-2021 ya debería llevarse

a cabo en los tres grados (mientras se implementa en los tres grados, los otros seguirán trabajando con el plan 2011) . Para fines de este trabajo se analizan las asignaturas de los campos de formación académica del plan 2017 y de los campos de formación del plan 2011 buscando contenidos de CC.

Plan de estudios 2011

En el año 2011, se creó un nuevo plan de estudios, en él:

Se actualizaron enfoques, aprendizajes esperados, contenidos y materiales educativos para toda la Educación Básica, cuidando su pertinencia, gradualidad y coherencia, así como el enfoque inclusivo y plural que favorece el conocimiento y aprecio por la diversidad cultural y lingüística de México (SEP, 2014, p. 19).

Según este plan de estudios, en este periodo, los alumnos deben fortalecer los conocimientos, habilidades y actitudes que deben ayudarlos a tomar “decisiones responsables e informadas relacionadas con la salud y el ambiente, asimismo propicia una autonomía creciente en la participación de los estudiantes en acciones comprometidas y participativas que contribuyan a mejorar la calidad de vida” (SEP, 2011a, p. 16).

El nuevo plan conserva las competencias que se manejan en el anterior (2006) pero se agregan los campos formativos y los estándares curriculares. Los primeros organizan y articulan las asignaturas, además de integrar los aprendizajes de forma gradual, para educación básica se trabajan cuatro: 1) Lenguaje y comunicación, 2) Pensamiento matemático, 3) Exploración del mundo natural y social y 4) Desarrollo personal para la convivencia (SEP, 2014). Los estándares curriculares “expresan lo que los alumnos deben saber y ser capaces de hacer” (SEP, 2014, p. 86) al concluir cada nivel de educación básica; los estándares deben impulsar al alumno a ser un ciudadano global y parte de una comunidad desarrollada y educada (SEP, 2014).

Con relación a la educación ambiental y al CC se encontraron los siguientes estándares curriculares, enfoque pedagógico y las competencias de la asignatura de Ciencias que los

alumnos deberían alcanzar en el cuarto periodo escolar, al concluir el tercer grado de secundaria, entre 14 y 15 años de edad.

Estándares curriculares. En relación con la EA, en este apartado, se hace mención de la interrelación entre la ciencia y la tecnología y su papel en el cuidado del medio ambiente, la calidad de vida y el desarrollo social, además de lo que el pensamiento científico puede aportar para la comprensión del mundo natural y así favorecer la toma de decisiones en favor de la sustentabilidad del ambiente (SEP, 2011a).

Enfoque didáctico. En este apartado se destacan actitudes y valores que se deben desarrollar y favorecer en la enseñanza de la ciencia escolar, entre las relacionadas con la EA y el CC se encuentran: la curiosidad por conocer y explicar el mundo, el trabajo colaborativo, el consumo responsable, capacidad de acción y participación y el respeto por la biodiversidad (SEP, 2011a).

Competencias para la formación científica básica. Para el logro del perfil de egreso de secundaria, además de los aprendizajes esperados, el enfoque didáctico y los estándares curriculares, se encuentran las competencias, que implican habilidades, conocimientos, actitudes y valores. Entre las relacionadas con la EA y el CC encontramos las siguientes (SEP, 2011a):

Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Busca que los alumnos comprendan mejor los fenómenos naturales y que encuentren una relación entre éstos y su vida cotidiana, para favorecer su comprensión del mundo.

Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención. Promueve que los alumnos sean participativos en el cuidado del ambiente y el consumo responsable de los recursos naturales.

Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos. Implica que los alumnos comprendan los alcances de la ciencia y la tecnología, y sus repercusiones, positivas y negativas, en el ambiente natural, social y cultural; y en especial, que tengan un conocimiento integral, relacionando los saberes que les brinda la ciencia junto con el de otras disciplinas para explicar fenómenos naturales y aplicarlos en contextos y situaciones de su vida cotidiana.

Contenidos. En cuanto a los contenidos sobre CC que se encontraron en las distintas asignaturas de este plan de estudios, se organizaron en el siguiente cuadro:

Tabla 3

Contenidos de CC en el plan 2011

Plan 2011. Secundaria			
Campo de formación	Asignatura	Grado	Contenido de CC
Lenguaje y comunicación	Español	I, II y III	Ninguno
Pensamiento matemático	Matemáticas	I, II y III	Ninguno
Exploración y comprensión del mundo natural y social	Tecnología	II	Bloque III. La técnica y sus implicaciones en la naturaleza Se promueve el análisis y la reflexión de los procesos de creación y uso de diversos productos técnicos como formas de suscitar la intervención, con la finalidad de modificar las tendencias de deterioro ambiental, como la pérdida de biodiversidad, contaminación, cambio climático y diversas afectaciones a la salud (DOF, 2011).
	Ciencias	I	Bloque II. La nutrición como base para la salud y la vida Contenidos: Valoración de la importancia de las iniciativas en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a favor del desarrollo sustentable.

		<p>Aprendizaje esperado: Identifica la importancia de algunas iniciativas promotoras de la sustentabilidad, como la Carta de la Tierra y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (SEP, 2011a, p. 43).</p> <p>Bloque III: La respiración y su relación con el ambiente y la salud</p> <p>Respecto al ambiente, se analizan las consecuencias del incremento del efecto invernadero, en términos del calentamiento global y cambio climático (SEP, 2011a, p.39)</p> <p>Contenidos: -Análisis de las causas del cambio climático asociadas con las actividades humanas y sus consecuencias.</p> <p>-Proyección de escenarios ambientales deseables.</p> <p>Aprendizajes esperados: -Explica algunas causas del incremento del efecto invernadero, el calentamiento global y el cambio climático, y sus consecuencias en los ecosistemas, la biodiversidad y la calidad de vida.</p> <p>-Propone opciones para mitigar las causas del cambio climático que permitan proyectar escenarios ambientales deseables (SEP, 2011a, p. 44).</p>
	II	Ninguno
	III	Ninguno
Geografía	I	Ninguno
Historia	I	<p>Bloque V. Décadas recientes</p> <p>Contenidos: -Conflictos contemporáneos: Las guerras étnicas y religiosas en Medio Oriente, India, África y los Balcanes. Sudáfrica y el fin del apartheid. Refugiados y desplazados. El narcotráfico y el comercio de armas. El terrorismo. El sida. El calentamiento global y los movimientos ambientalistas.</p> <p>-Temas para analizar y reflexionar: El calentamiento global y las catástrofes ambientales.</p> <p>De las primeras máquinas a las nuevas tecnologías. (SEP, 2011b, p. 37).</p>

		II	Ninguno
Desarrollo personal y para la convivencia	Formación Cívica y Ética	I y II	Ninguno

Plan de estudios 2017

Con el fin de mejorar los aprendizajes de los estudiantes, en el año 2017 se publican los nuevos planes y programas de estudio que se han de centrar en el aprendizaje de los estudiantes, se deben priorizar aquellos:

Aprendizajes que favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas que redunden en el desarrollo del pensamiento crítico y en la solución de problemas, así como fortalecer las habilidades de comunicación y de trabajo en grupo (SEP, 2017, p. 78).

Un nuevo componente de este nuevo plan son las habilidades socioemocionales, se incluyen debido a que en la escuela no solo se deberán atender las habilidades cognitivas o asociadas con los saberes escolares, sino también se ha de desarrollar el desempeño emocional. Otros elementos que se agregan son los aprendizajes clave para la educación integral, definidos como “un conjunto de conocimientos prácticas, habilidades, actitudes y valores fundamentales que contribuyen sustancialmente al crecimiento integral del estudiante” (SEP, 2017, p. 111).

Las asignaturas que contempla el plan de estudios y que contienen los aprendizajes clave para la educación integral, se organizan en tres grupos: Campos de formación académica, Áreas de desarrollo personal y social y Ámbitos de la autonomía curricular, a su vez éstos tres grupos ordenan las materias en diferentes áreas (SEP, 2017):

- Campos de formación académica: a) Lenguaje y comunicación, b) Pensamiento matemático y c) Exploración y comprensión del mundo natural y social.

- Áreas de desarrollo personal y social: a) Artes, b) Educación socioemocional y c) Educación física; que le permitirán lograr una formación integral.
- Ámbitos de la autonomía curricular: Organizado en cinco ámbitos, a) Ampliar la formación académica, b) Potenciar el desarrollo personal y social, c) Nuevos contenidos relevantes, d) Conocimientos regionales y e) Proyectos de impacto social. En este punto, cada escuela elige de acuerdo a los intereses de los alumnos y al contexto los temas que complementarán los otros dos grupos.

Rasgos del perfil de egreso de educación secundaria. Los rasgos que interesan en esta revisión del plan de estudios son aquellos que se relacionan con la EA y el CC; se encontraron los siguientes (SEP, 2017):

Exploración y comprensión del mundo natural y social: El alumno identifica y se informa sobre distintos fenómenos del mundo natural y social; además comprende la relevancia tanto de las ciencias naturales como sociales.

Pensamiento crítico y solución de problemas: Plantea que el alumno debe buscar resolver distintas problemáticas.

Cuidado del medioambiente: El alumno participa activamente en el cuidado del medio ambiente, identifica los problemas que ponen en riesgo a los ecosistemas y es consciente del uso responsable y racional de los recursos naturales. Así como se compromete a aplicar acciones sustentables en su ambiente como reciclar y ahorrar agua.

Contenidos. Los contenidos encontrados sobre CC en este plan de estudios se incluyen en la siguiente tabla, es importante aclarar que también se incluye la autonomía curricular que se incorpora en este plan de estudios (SEP, 2017).

Tabla 4

Contenidos del CC en el plan de estudio 2017

Planes y programas de estudio 2017. Secundaria.			
Reconoce al cambio climático como problemática que tendrá impacto a largo plazo y en diversas esferas sociales			
Campos de formación académica	Asignaturas	Grado	Temas sobre CC
Lenguaje y comunicación	Español	III	Aprendizaje esperado: Investiga alguna normativa nacional o internacional Se orienta al estudiante a buscar alguna normativa internacional, incluyendo la Ley general del cambio climático, entre otras (SEP, 2017, p. 245)
Pensamiento matemático	Matemáticas	I, II y III	Ninguno
Exploración del mundo natural y social	Ciencias y Tecnología	Biología	Ninguno
	Son fundamentales para entender e intervenir en el mundo en que vivimos, alcanzar el desarrollo sustentable y revertir el cambio climático (p. 161).	Física	Tema: Energía En las orientaciones didácticas se propone organizar un debate documentado en torno a procesos en los que se disipa el calor y sus efectos en la atmósfera para analizar el efecto invernadero y su relación con el cambio climático (SEP, 2017, p. 204).
		Química	Ninguno
	Historia	I, II y III	Ninguno
	Geografía	I	Tema: Procesos naturales y biodiversidad En orientaciones didácticas se sugiere como recurso el artículo "Biodiversidad y cambio climático" de la revista ¿Cómo ves? Para que los alumnos profundicen en la relación de los componentes geográficos que intervienen en la existencia de la biodiversidad (SEP, 2017, p. 177).

	Formación cívica y ética	I, II y III	Ninguno
Autonomía curricular	Ámbito: Nuevos contenidos relevantes		Adaptación y mitigación ante Cambio Climático

Como se puede observar en el plan de estudios 2011 los contenidos de cambio climático son muy pocos, en la única asignatura que está como contenido específico y que contiene un aprendizaje esperado centrado en CC es en la asignatura de Ciencias I, si bien se analizan las causas y consecuencias del CC y se incluyen aspectos como iniciativas internacionales como la Carta de la Tierra y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático sólo se aborda el aspecto natural y no social, dejando vacíos en la comprensión del tema. Además, sobre las competencias y estándares curriculares, lo que se encontró relacionado a CC, se encontró en el programa de Ciencias quedando claro que el enfoque de enseñanza es meramente científico, fomentando la fragmentación y visión parcial del CC.

En cuanto al plan 2017, algo que destaca en este programa de estudios es que acentúan diversas problemáticas a las que se enfrentarán los alumnos, hace referencia a:

Algunas investigaciones que estudian el futuro ofrecen valiosas observaciones acerca de las tendencias de largo plazo que tendrán impactos importantes en diversas esferas sociales, tanto en organizaciones e instituciones como en los individuos y sus formas de vida. Las posibles transformaciones sobre las que alertan incluyen agudos cambios tecnológicos, mayor globalización, diversidad creciente, importantes desigualdades globales, cambio climático, cambios demográficos, desestabilidad ecológica, pérdida de la biodiversidad, nuevas formas de comunicación e interacción, transformación de valores a gran escala, inestabilidad normativa, conflictos y nuevas formas de violencia, pobreza y movimientos

poblacionales, desbalance entre desarrollo económico, social y ambiental. Estos cambios no son nuevos, han existido por décadas, pero es verdad que en años recientes se han acelerado mucho” (SEP, 2017, pp. 104-105).

En comparación con los planes de estudio anteriores, es el primero que reconoce la problemática del CC (aunque se presenta como situación que afectará a largo plazo) sin embargo, lo que se observa en la tabla de contenidos del plan 2017, es que a comparación del plan anterior (2011), los contenidos de CC disminuyen, aunque se trabaje en asignaturas que antes no (física, español y geografía), sólo se considera en orientaciones didácticas, no hay temas ni aprendizajes específicos. Otra problemática que también se identificó es que, en el programa de Ciencias y Tecnología, se reconoce la importancia de éstas para revertir el cambio climático, sin embargo, a comparación del plan 2011 que se trabajaba en Biología, en este programa se elimina el tema (SEP, 2017).

En el plan 2017 se integra la autonomía curricular, la cual tiene el propósito atender las necesidades educativas e intereses específicos de los estudiantes, permite elegir a la comunidad escolar los contenidos que se deriven de temas específicos que se proponen en los distintos ámbitos (1. Ampliar la formación académica 2. Potenciar el desarrollo profesional y social 3. Nuevos contenidos relevantes 4. Conocimientos regionales 5. Proyectos de impacto social), el CC se propone trabajar en el ámbito de Nuevos contenidos relevantes (SEP, 2017).

Aunque es interesante la propuesta de la autonomía curricular y presenta algunos beneficios, como centrarse en los intereses de los alumnos, surgen algunas dudas y problemáticas. El primero que se encuentra es que el programa deja la responsabilidad a la escuela y la escuela deja la responsabilidad al maestro, es decir, serán los profesores quienes decidan sobre los contenidos y materiales a usar, si el profesor es especialista en el tema es un punto a favor, pero de

no ser así ¿quién guiará al profesor? ¿Dónde se podrá actualizar el profesor de acuerdo a los temas que se proponen?

En segundo lugar se da la libertad de escoger los temas de acuerdo a los intereses de los alumnos, sin embargo, el CC no puede considerarse como opcional por la importancia que está cobrando en la actualidad, desafortunadamente a varios estudiantes y maestros, no les importa o les interesa el tema; sin embargo, al ser un problema que afecta a todos y pone en riesgo el futuro de los estudiantes simplemente no se puede dejar de lado, pues al ser un tema opcional, es probable que no todas las escuelas y no todos los alumnos lo elijan, lo cual implica un retroceso en los planes y programas de estudios pues no se considera un conocimiento que los adolescentes deben de saber al terminar la secundaria.

En tercer lugar, se incluye al CC en el ámbito de *Nuevos contenidos relevantes* porque “son susceptibles de aprenderse fuera de la escuela” (SEP, 2017, p. 624). Si bien es cierto que el CC puede y debe trabajarse en el contexto extraescolar, también es importante trabajarlo desde la escuela, pues desde ahí se puede dar una visión más integral, compleja y científica (en el sentido de dar información verídica y documentada) sobre la problemática. Además, si el mismo programa resalta que se trata de “temas cada vez más relevantes para la vida” (SEP, 2017, p.624) ¿Por qué no incluirlo en el currículo obligatorio? Cuando muchas personas tienen dudas y conocimientos distorsionados sobre el CC.

Por último, el programa recomienda que, de no contar con personal capacitado, se instruya a los profesores o de lo contrario se contrate a personal extra que cumpla con las exigencias del nuevo tema, de nuevo surgen algunas dudas ¿de dónde saldrán los recursos para pagar al nuevo personal? Cuando las escuelas apenas cubren su mantenimiento con los pocos recursos que les asignan, ¿quién capacitará a los docentes para la enseñanza de CC? ¿Qué pasaría si un docente no capacitado decide impartir el curso de CC? ¿Existen cursos para capacitar a los docentes en CC o

en EA? ¿El CC o la EA es parte de la formación de los docentes? Estas preguntas no hacen más que reconocer la importancia que tiene el profesor, pues si él acepta impartir el curso sin ser especialista, es muy probable que comunique mala información a los estudiantes o sólo se centre en el aspecto científico de CC sin brindar una visión compleja e integral.

En general, en ambos planes de estudio, podemos observar que se le da poca importancia al CC, y aunque esté presente en el discurso se observa lo contrario en los contenidos de las distintas asignaturas, respecto al plan 2017 se observa un retroceso importante pues se deja de considerar al CC como un conocimiento obligatorio para los estudiantes y dejándolo como conocimiento opcional y que además se puede aprender fuera de la vida escolar, si es que fuera del interés de los alumnos ¿en dónde investigarán sobre CC? O ¿En qué ámbitos de su vida extraescolar lo podrían aprender?

Los libros de texto

Una oportunidad para abarcar el tema de CC sin necesidad de que se encuentren en el programa es el libro de texto, pues algunos de los contenidos de distintas asignaturas se relacionan con el CC, dependerá del autor del libro y su creatividad para integrar el CC en el contenido del libro de texto. Se analizaron los libros de texto de las asignaturas de Geografía, Física, Biología, Química y Formación Cívica y Ética, de todos los grados, que se usaron en el ciclo escolar 2018-2019, en la secundaria donde se hizo el trabajo de campo. Cabe destacar que los libros del primer grado pertenecían al programa 2017 y los de segundo y tercer grado al programa 2011.

Los libros revisados que trabajaban con el plan 2011 son: Formación Cívica y Ética I (Conde Flores, Formación Cívica y Ética I, 2012); Formación Cívica y Ética II (Conde Flores, 2013); Ciencias III (Paleo González, 2016) y Ciencias II (Gutiérrez, Pérez, Osorio, Piñón, y Herrera, 2008). En este último, podemos encontrar temas como transformación de la energía, fotosíntesis, electricidad y combustibles fósiles, sin embargo, el autor no lo relaciona con el CC.

También se revisaron otros libros que ya pertenecen al nuevo plan de estudio (2017): *Biología 1* (Limón, Mejía, Aguilera, Valero, y Malpica, 2018); *Formación Cívica y Ética 1* (De la Barreda Solórzano, 2018) y *Geografía* (González Alejo, Contreras Rodríguez, Mollinedo Beltrán, & Alvarez Azamar, 2018).

De estos libros revisados en el único donde se encontró el tema del CC fue en el de *Geografía*, en él abarca la diferencia entre variabilidad climática y CC, el contenido es bastante llamativo pues hace uso de infografías para explicarlo, aunque menciona causas y consecuencias tanto en el medio natural y social, no profundiza más, simplemente hace mención de ellas, no se detiene a analizarlas; la información que se presenta no es suficiente para poder comprender el CC y mucho menos para crear conciencia en el alumno. Y aunque toca otros temas como los componentes del espacio geográfico (natural, social, económico, cultural y político), el clima, la biodiversidad, población y medio ambiente, no se establecen relaciones para una mejor comprensión del CC. Lo anterior deja claro que el libro de texto no suple al maestro, es necesaria su intervención para establecer una conectividad entre estos temas para poder mostrar una visión más amplia, compleja e integral sobre el CC.

Diagnóstico a partir de los resultados obtenidos

A partir de los análisis hechos se identificaron varios problemas que dificultan el aprendizaje del CC y que se trataron de atender en la propuesta para que los alumnos tengan una mejor comprensión y conocimiento de la problemática.

En primer lugar, se identificó la problemática sobre los conocimientos del CC de los alumnos. Como puede observarse en los resultados de la técnica iconográfica arriba señalados, una dificultad frecuente es que existe la confusión entre el estado del tiempo con el CC, para ellos CC es cuando en la mañana hace frío, en la tarde sube la temperatura, llueve y se siente fresco otra vez en las noches. De igual manera, según algunos, el CC solo es el resultado de los movimientos de

la tierra (en específico se la traslación y rotación), dicho de otra forma, cada que es día o noche, o cada estación del año se da el CC.

Otro conocimiento confuso que poseen algunos estudiantes es respecto al efecto invernadero; en la narrativa expresan la preocupación por los GEI ya que los consideran como contaminantes, de igual manera, consideran que el efecto invernadero es creado por la contaminación del aire.

Asimismo, los jóvenes plasmaron conocimientos que no están directamente relacionados con el CC. El más común es el de la capa de ozono, todos refiriéndose a su deterioro y haciendo alusión a que el calor o el fuerte sol es consecuencia de ello. Algunos tienen la idea de que los gases contaminantes emitidos por automóviles son los responsables por el daño.

Otra problemática ambiental que incluyeron es el agua (algunos únicamente se refirieron a esta situación sin relacionarla con el CC), algunas ideas que expresan que se está acabando, que ya no es potable y que el calor altera el ciclo del agua. Relacionado con el tema del agua, también exponen la cuestión de la lluvia ácida que, en sus propias palabras, es causada por los contaminantes.

No es que la problemática de la capa de ozono o del agua no sean relevantes, al contrario, también es de vital importancia educar y actuar para intentar resolver esas situaciones, que al igual que el CC ponen en riesgo la calidad de vida. Y aprovechando que es del interés del alumno, se podría buscar la relación entre las problemáticas ambientales, aunque habría que poner atención y ser cuidadosos de no confundir más a los alumnos respecto a éstas.

Otra complicación encontrada en la técnica iconográfico-narrativa es que los alumnos tienen una visión catastrófica del futuro, tanto en sus dibujos como en sus narraciones hacen una proyección de un futuro devastador, donde prácticamente no hay vida o está a punto de extinguirse (refiriéndose tanto plantas, animales y seres humanos), no hay agua, hay bastante contaminación,

y el aire es tóxico. La mayoría que presenta este futuro en ruinas, indica que hace mucho calor, incluso algunos expresan que las altas temperaturas son las responsables de la extinción, otros se lo atribuyen a la contaminación.

Lo anterior da cuenta de que los alumnos ven al CC como una amenaza, pero a futuro, es decir, saben que de no actuar para revertirlo es posible que lleguemos al escenario que describen; también son conscientes de que esos efectos ya están pasando, pero a menor escala. Habrá que cambiar esa visión catastrofista y sin esperanza por una cultura de la prevención. En otras palabras, no seguir alimentando la idea en el alumno de que ya no se puede hacer nada, sino que todavía hay tiempo para el cambio de hábitos y acciones que han conducido a esta problemática.

Por otra parte, los alumnos anotan ideas que se podrían calificar como exageradas e incluso irreales como: el calor es tan extremo que la temperatura del agua es tan alta que mata a los animales, las aves caen muertas, y a los seres humanos hierva la sangre; para sobrevivir (a la lluvia ácida y al fuerte sol) hicieron una ciudad subterránea donde no viven muy bien por el calentamiento del manto; el sol aumenta de masa y la temperatura llega hasta 100°C. Aunque parezcan ficticios e imposibles de suceder, los daños que causan las altas temperaturas (y que se pronostica que siga aumentando) y la lluvia ácida están bien documentados por sus efectos hacia los ecosistemas.

Además, es fácil observar que los estudiantes se centran más en las consecuencias que en las causas; sobre todo en los ecosistemas naturales, muy pocos abarcan tanto las consecuencias en el medio biofísico y social. Habrá que poner mayor atención en las causas, de esta manera los alumnos sabrán las distintas causas del CC y evitar esas acciones en medida de lo posible.

Los alumnos a los que se les aplicó este instrumento trabajaron con el plan de estudios de Ciencias I (con énfasis en Biología) del 2011, lo que significa que debieron ver CC en primer grado de secundaria; por lo que explican, tanto en los dibujos como en la narración, es claro que los contenidos que trabajó el profesor, o el libro de texto, estuvieron más enfocados a las consecuencias

(tema que es visto en el Bloque III en *Biodiversidad como resultado de la evolución: relación ambiente, cambio y adaptación*). Aunque el aprendizaje esperado contempla qué causa el efecto invernadero, el calentamiento global y el CC, y sus consecuencias en los ecosistemas, la biodiversidad y la calidad de vida, evidentemente, los efectos fueron más significativos para los alumnos, además de que es el conocimiento más común sobre CC.

Respecto a las otras dos asignaturas del plan 2011 que contemplan CC (Tecnologías e Historia I) dentro de sus programas, es difícil saber que conocimientos obtuvieron los alumnos, ya que los aprendizajes esperados no se concentran solo en el CC, sino en varias problemáticas ambientales y sociales (como la contaminación, violencia, enfermedades, conflictos, etcétera), dicho de otra forma, no especifican que de CC deben conocer los alumnos.

A pesar de las problemáticas mencionadas anteriormente, algunos alumnos tienen claras algunas ideas con respecto al CC, la primera es que causa aumento de temperatura y que ello incrementa el riesgo de incendios forestales, el derretimiento de zonas polares, lo que ocasiona el aumento en el nivel del mar, y el riesgo que conllevan las zonas costeras. De igual manera, son conscientes de que los fenómenos meteorológicos extremos amenazan la vida, así mismo, reconocen que la contaminación (ocasionada por los humanos) del agua, aire y suelo afecta los recursos naturales y su disposición.

En cuanto a las problemáticas encontradas con el plan de estudios, la más importante sería que el CC no se considera como aprendizaje clave y pasa a ser parte de la autonomía curricular, lo que conlleva a ser considerado como conocimiento opcional, pues es la comunidad escolar la encargada de decidir qué del catálogo de oferta académica incluir como asignaturas.

De no contar con el espacio para la enseñanza y aprendizaje del CC, algún profesor interesado y comprometido en incluir la problemática dentro del programa de su asignatura, tendrá

que hacer uso de su creatividad y de los mismos contenidos de su materia; aun poniendo en riesgo el no cumplir con su programa de estudio en el tiempo establecido por las autoridades educativas.

Sobre los libros de texto, al no considerarse el CC como conocimiento clave en ninguna asignatura, es de esperarse que en los contenidos del libro no encontremos algo sobre el problema del CC. En este caso, dependerá nuevamente del interés del profesor y su creatividad para encontrar la relación entre los contenidos de su asignatura

A partir de este diagnóstico se establecen estrategias de acuerdo a las necesidades identificadas, que se concentrarán en el siguiente cuadro (realizado con base en la propuesta de Aguilar Idáñez y Ander-Egg, 1995):

Tabla 5

Problemas encontrados a partir del diagnóstico

Problemas	Necesidades	Métodos y técnicas
Confusión entre el estado del tiempo con el CC	Información: Conocimiento de qué es el CC, causas del CC, a qué se refiere el estado del tiempo, conceptos básicos de climatología y meteorología	Eje temático 1, lecturas, concepto de CC, asociados con situaciones y problemas próximos a los estudiantes.
El CC solo es el resultado de la traslación y rotación	Información: Conocimiento de qué es el CC, causas del CC	Eje temático 1, lecturas, concepto de CC
El efecto invernadero es creado por la contaminación	Información: Causas del CC, qué es el efecto invernadero y su función en la atmósfera, actividades antropogénicas que incrementan la concentración de GEI	Eje temático 1, lecturas, actividad experimental “simulando el efecto invernadero” y por qué se incrementa tal efecto.
Agujero de la capa de ozono	Información: Composición de la atmósfera y función del ozono en la atmósfera, baja y alta, qué si influye en el CC y qué no.	Eje temático 2, lecturas, análisis de noticias

Visión catastrófica del futuro	Comprensión del CC y reflexiones esperanzadoras, valores y acciones.	Ejes temáticos 2, 3 y 4, observación, participación, análisis de noticias y videos, análisis de hábitos de consumo
Ideas exageradas e irreales	Información: Contenidos sobre los procesos que permitan la problematización y contrastación de ideas, sobre bases reales, actividades humanas que aceleran el CC y propuestas para la acción.	Ejes temáticos 2 y 3, lecturas, análisis de noticias

Capítulo VI: Propuesta “La enseñanza del cambio climático en la asignatura de química de educación secundaria desde el enfoque de la educación ambiental”

Esta propuesta surge a partir del diagnóstico antes mencionado y de la preocupación de que los nuevos planes y programas de estudio ya no consideran al CC como aprendizaje clave, situación que agrava el problema del poco conocimiento que tiene la población sobre esta problemática.

Para su elaboración se consideró el contenido de los planes y programas de estudio (de 2017) relacionado con el CC, las problemáticas que se identificaron en el diagnóstico y en la organización de los contenidos de aprendizaje se sigue la propuesta que expuso Terrón (2018) en su presentación en el PINCC referente a su proyecto “Complejidad y pedagogía ambiental, claves para una docencia y aprendizaje integradores sobre el CC en la escuela primaria”.

Desde esa perspectiva se trató de que la propuesta abarcara las problemáticas identificadas en el diagnóstico, y así poder contribuir a la transformación de las ideas distorsionadas y confusas respecto del CC. De acuerdo con el modelo que se sigue, se trata de que ofrezca un conocimiento más integral del problema del CC considerando su complejidad. Así como también se intentó darle el enfoque que la EA propone (crítica, transdisciplinar, constructiva y compleja), todo con la intención de mejorar el entendimiento de los alumnos sobre el problema y que puedan llevar a cabo acciones que les ayuden a prevenir, adaptarse y mitigar el CC.

Dicho modelo contempla cuatro eje temáticos, por lo que la propuesta se organiza de la siguiente forma: Eje temático 1. ¿Qué es y qué consiste el CC?, eje temático 2. ¿Cómo se fue dando este cambio hasta el momento que estamos viviendo en la actualidad? (Causas naturales y sociales), eje temático 3. ¿Cuáles son sus consecuencias e impactos? Y por último el eje temático 4. ¿Cómo podemos mitigar, prevenir y reducir el impacto? En el desarrollo de estos cuatro ejes se relacionan el conocimiento que la ciencia ofrece para el comprender el CC, las ideas y creencias de los niños y, los contenidos curriculares a fines. A fin de que los estudiantes puedan interrelacionar y

contrastar sus ideas y creencias con hechos que ofrece la ciencia, para comprender la problemática desde de una perspectiva histórica de como se viene degradando el ambiente desde la revolución industrial y su influencia en el CC hasta los cambios que estamos vivenciando hoy día.

Estos cuatro ejes se organizan en un total de 12 sesiones, que se llevarán a cabo en 19 horas de clase, más una sesión para la evaluación. El número de sesiones varía de acuerdo a la complejidad, se distribuyen de la siguiente forma: el eje 1 consta de tres sesiones, el eje 2 contiene cuatro sesiones, el eje 3 solo tiene una sesión y por último, el eje 4 comprende cuatro sesiones.

A continuación se presenta a detalle cada eje temático y en cada uno se presentan los siguientes puntos: contenido temático, objetivos de aprendizaje, habilidades a desarrollar, valores y actitudes, objetivos formativos, objetivos cognitivos, campos formativos que se atienden del currículo oficial, metodología y secuencias didácticas.

Eje temático 1: ¿Qué es y en qué consiste el Cambio Climático?

En este eje temático nos enfocaremos a la dimensión física del CC; los conceptos básicos que deben comprender los alumnos son: clima, efecto invernadero y cambio climático. Tiene una duración de tres sesiones de 50 minutos.

Contenido temático:

1. Sistema climático, dinámica, relaciones e interdependencias entre los componentes del sistema que determinan el clima.
2. El efecto invernadero y su función en el clima.
3. ¿Qué es y qué no es el CC? Diferencia entre clima y estado del tiempo atmosférico.
4. ¿Qué desequilibra el sistema climático/Alteración inducida del efecto invernadero?

Objetivos de aprendizaje y su intención educativa

Que el estudiante:

1. Comprenda la complejidad del sistema climático, identificando los sistemas que lo componen, su función y conexión, y los factores naturales que lo afectan para entender el fenómeno en su totalidad y tomar mejores medidas para la mitigación y adaptación.
2. Comprenda que es el efecto invernadero y analice cuál es su función en el clima, para entender las causas del cambio climático y la importancia de la reducción de GEI.
3. Analice cuál es la diferencia entre cambio climático, calentamiento global, clima y estado del tiempo, para evitar confusiones en los términos y usarlos de forma correcta.
4. Identificar los factores que alteran el efecto invernadero para evitar o prevenir la acumulación de GEI en la atmósfera.

Habilidades a desarrollar:

- Análisis, síntesis y representación de información en esquemas, imágenes, mapas, cuadros gráficos y escritos.

Valores y actitudes:

- Valorar a la tierra como ente dinámico
- Reconocimiento de la interdependencia e interconexión de los sistemas que componen el clima
- Valoración del clima como factor clave para el desarrollo de la vida
- Asumir los cambios del espacio geográfico (natural, social, económico, cultural y político) a lo largo del tiempo para tomar en cuenta el pasado, entender el presente y orientar el futuro
- Curiosidad e interés por conocer y explicar el mundo
- Disposición para el trabajo colaborativo

Objetivos formativos

- Comprender la complejidad del sistema climático para inculcar en el alumno respeto hacia la tierra como único hogar y la responsabilidad que tiene para cuidar.

Objetivos cognitivos

- Comprender el fenómeno del cambio climático como proceso natural, inducido por la actividad humana.
- Reconocer la complejidad del sistema climático, que los sistemas que lo componen son dinámicos e interdependientes y la alteración de uno puede alterar todo el sistema.

Campos formativos que se atienden del currículo oficial

Los temas y actividades que se presentan en este eje temático contribuyen al logro de algunos aprendizajes esperados del currículo oficial, en especial de las asignaturas que corresponden al campo de exploración y comprensión del mundo natural y social. Este eje temático 1 se relaciona con la asignatura de geografía con el aprendizaje esperado sobre los factores que inciden en la distribución de los diferentes tipos de climas (SEP, 2017).

Metodología

En éste primer eje temático se busca que el alumno comprenda la complejidad del sistema climático, los elementos que lo componen y los factores que inciden en él. Además, también se incluye el efecto invernadero el cual es un fenómeno de vital importancia para nuestro planeta. Este primer eje está más enfocado a la esfera física, pero solo es el punto de partida para entender la complejidad del cambio climático, debido a que mucho de los alumnos presentan confusiones entre los conceptos de estado del tiempo, clima, cambio climático, efecto invernadero y calentamiento global, por lo que se considera de gran importancia aclarar los términos y por lo tanto las siguientes sesiones se comprenderán mejor.

También se considera indispensable mostrar la interconexión e interdependencia de los elementos del sistema climático, pues lo que se busca es que el alumno comprenda el fenómeno

del cambio climático desde una perspectiva holística y vea que si afectamos un elemento causamos impacto en otro y así sucesivamente.

Las sesiones que componen este eje temático se llevan a cabo en el laboratorio de Química, que es el espacio que nos proporciona las condiciones para llevar a cabo la clase, además de que permite que los alumnos trabajen en grupo.

Parte de las actividades que componen este eje son: análisis de vídeos, análisis de lecturas y actividades experimentales; además de que cada clase se comienza con preguntas para identificar las ideas previas de los alumnos, así como también de una actividad de cierre que permitirá a los alumnos sintetizar lo aprendido en clase.

<p>Tema: 1. Sistema climático, dinámica, relaciones e interdependencias entre los componentes del sistema que determinan el clima.</p>	<p>Objetivo general: Analizar cómo funciona el sistema climático para comprender el problema del cambio climático</p> <p>Objetivos específicos: -Identificar los elementos del sistema climático y su función -Identificar los factores que determinan el clima</p>		<p>Duración 50 min</p>
<p>Inicio Introducción Lluvia de ideas</p>	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo La clase se llevará a cabo en el laboratorio de química, por lo que los alumnos se dividirán en 6 equipos. Diagnóstico inicial: Lluvia de ideas Se plantearán las siguientes preguntas en el grupo: ¿Qué entiendes por clima? ¿Crees que el clima ha sido el mismo desde la formación de la tierra? ¿Cuándo la tierra se formó había clima? Si contesta sí, ¿cómo era? ¿Era el mismo clima que tenemos hoy? Si contesta no, explica por qué. ¿Cómo funciona el clima en la tierra? ¿Qué factores determinan el clima de un lugar?</p>		
<p>Secuencias de actividades</p>	<p>Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos</p>	<p>Recursos didácticos</p>	<p>Tiempo</p>
<p>Actividades ¿De dónde viene el clima?</p>	<p>Se les explicará a los alumnos que la tierra tiene 5 regiones definidas, las cuales componen el sistema climático (atmósfera, la hidrósfera, la criósfera, la litósfera y la biósfera), cada una de ellas fue un factor esencial en la composición del clima como</p>	<p>-Cañón -Laptop -Copias de ficha 1</p>	<p>50 min</p>

	<p>hoy lo conocemos. Se les dará a los alumnos una copia que contiene un paisaje (montaña, mar, bosque), en un primer momento, identificarán los elementos que componen el sistema climático. Para comprender cuál es la función de cada elemento se proyectará el documental de National Geographic “El origen de la Tierra” (Making of planet earth) sobre cómo se originó la tierra, en él se explica de donde provienen los elementos y compuestos que se encuentran hoy en día y como estos han incidido en el sistema climático de la tierra y como estos mismos han permitido el desarrollo de la vida en la tierra, muestra la interdependencia de la litosfera, la hidrosfera, la criósfera, la atmósfera y la biosfera y como se relacionan unos a otros para dar las condiciones climáticas de un determinado tiempo. Sólo se proyectará los primeros 40 minutos, en donde se explica los cambios que ha sufrido la tierra desde su formación, los primeros elementos y compuestos en formarse, cómo se formó la corteza terrestre, de dónde vino el agua, las primeras formas de vida, cómo se fue formando la atmósfera de hoy en día, mostrando la interacción entre estos elementos que han permitido el desarrollo de la vida en la tierra. Al término del video, se continuará con la actividad anterior y se identificará el papel que tuvo cada elemento en la constitución del clima (Ficha 1).</p>		
Cierre de la sesión	<p>Evaluación de la sesión En grupo, los equipos comentarán sus respuestas sobre cuál es la función de cada elemento del sistema climático, si alguna respuesta estuviera incompleta, con ayuda de los compañeros se pudiera completar mejor el trabajo.</p>		
Evaluación del seminario	Inicial Diagnóstico inicial	De proceso -Actividad de elementos del sistema climático	Final

Tema:	Objetivo general: Comprender en qué consiste el fenómeno de efecto invernadero y cuál es su papel en el	Duración
-------	--	----------

2. El efecto invernadero y su función en el clima.	<p>sistema climático para entender la importancia de mantener su equilibrio y disminuir la emisión de GEI</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificar los gases de efecto invernadero, así como sus propiedades físicas y químicas elementales. -Comprender el funcionamiento del efecto invernadero 	50 min		
Inicio Introducción Lluvia de ideas	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo</p> <p>La clase se llevará a cabo en el laboratorio de Química, el grupo se dividirá en seis equipos</p> <p>Diagnóstico inicial</p> <p>Se planteará la siguiente pregunta en el grupo: ¿El efecto invernadero es un fenómeno bueno o malo? Se escuchará las respuestas de los alumnos y se anotarán en el pizarrón para contrastar sus respuestas terminando la actividad</p>			
Secuencias de actividades	Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos	Recursos didácticos	Tiempo	
Actividades Simulando el efecto invernadero	<p>Actividad experimental</p> <p>Por medio de la actividad experimental (ficha 2) se busca que el alumno entienda cuál es la función del efecto invernadero, por medio de la comparación de dos sistemas. En el primero solo hay agua y en el segundo agua con dióxido de carbono, ambos sistemas se cierran y se ponen al sol, cada cinco minutos se mide la temperatura de cada uno y se registra para saber si las temperaturas son las mismas o cuál de los dos sistemas tiene la más alta. Debido a que es una actividad larga, los alumnos comenzarán con la primera parte de la actividad experimental y después se procederá con el curso normal de la clase, mientras los alumnos registran la temperatura de los sistemas cada cinco minutos.</p> <p>Se comenzará con una lectura que explica qué es el efecto invernadero, qué y cuáles son los GEI, así como las propiedades físicas y químicas básicas de estos gases; se lee en grupo y se complementa la explicación con la imagen.</p> <p>Se procede con el experimento, los alumnos tabulan las temperaturas de ambos sistemas y después las grafican; lo</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Cañón -Laptop -Copias de ficha 2 -Material para actividad experimental 	

	<p>que les ayudara a ver las diferencias de temperatura y ver qué sistema tiene mayor temperatura.</p> <p>Se comenta en grupo a que conclusiones llegaron por medio de las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué diferencia de temperatura se registra entre la cámara experimental con CO₂ y la que sólo tenía agua? ¿Cómo puedes relacionar este experimento con el efecto invernadero? ¿Qué condiciones tendría la Tierra sin presencia del CO₂ en la atmósfera?</p>		
Cierre de la sesión	<p>Evaluación de la sesión</p> <p>Se discutirá nuevamente la pregunta inicial, se contrastarán las primeras respuestas con las conclusiones de la actividad experimental, y ver si cambio su percepción sobre este fenómeno.</p>		
Evaluación del seminario	Inicial Diagnóstico inicial	De proceso -Actividad experimental de efecto invernadero	Final

<p>Tema:</p> <p>3. ¿Qué es y qué no es el CC? Diferencia entre clima y estado del tiempo atmosférico.</p> <p>4. ¿Qué desequilibra el sistema climático/Alteración inducida del efecto invernadero?</p>	<p>Objetivo general: Comprender en qué consiste el fenómeno de cambio climático, para poder analizar, posteriormente, sus causas y consecuencias.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificar las diferencias entre clima y estado de tiempo -Reconocer los factores que alteran el clima de una región -Comprender por qué es importante no aumentar la concentración de GEI en la atmósfera 	<p>Duración</p> <p>50 min</p>
<p>Inicio</p> <p>Introducción</p> <p>¿Clima o estado del tiempo?</p>	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo</p> <p>La clase se llevará a cabo en el laboratorio de Química, el grupo se dividirá en seis equipos.</p> <p>Diagnóstico inicial</p> <p>Se les presentará a los alumnos una lista de conceptos que tendrán que clasificar si pertenecen al concepto de clima o estado del tiempo, al terminar se les preguntará el porqué de sus repuestas y como sabían la diferencia (Ficha 3).</p>	

Secuencias de actividades	Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos	Recursos didácticos	Tiempo
Actividades Vamos a investigar: ¿Qué es...? Estado del tiempo, clima, variabilidad climática y cambio climático	Se proporcionará a los alumnos la lectura “Estado del tiempo, clima, variabilidad climática y cambio climático” extraída del libro El cambio climático y mis derechos, la cual explica claramente la diferencia entre los conceptos anteriores, además que explica cuáles son los factores que determinan el clima de una región; se leerá en grupo. De la actividad anterior, se revisarán nuevamente las respuestas de los alumnos y se corregirá el ejercicio si es necesario.	-Copias Ficha 3 y 4	15 min
Fuentes de GEI que alteran el efecto invernadero	<p>Vídeo ¿Qué es el efecto invernadero? https://www.youtube.com/watch?v=D7azpbtGA4Y</p> <p>El vídeo explica cuál es la función del efecto invernadero en la tierra, y por qué es importante no aumentar la concentración de GEI en la atmósfera, además de que nos introduce el concepto de Calentamiento global y así podemos diferenciar entre este fenómeno y el cambio climático.</p> <p>Con la ayuda de la información proporcionada por el vídeo los alumnos resolverán la ficha 5, en donde se coloca una imagen con los principales emisores del dióxido de carbono, los alumnos los enlistarán y se comentará cuáles son originados naturalmente y cuáles son antropogénicos, después se plantean dos preguntas ¿Por qué es importante no aumentar la concentración de GEI en la atmósfera? ¿Qué puedes hacer para no contribuir al aumento de GEI en la atmósfera?, se comentan en el grupo.</p>	-Cañón -Laptop -Copia de ficha 5	25 min
Cierre de la sesión	Evaluación de la sesión En la ficha 6 los alumnos escribirán las definiciones de clima, estado del tiempo, Cambio Climático, Calentamiento global y efecto invernadero, se leerán y discutirán en grupo por si queda alguna duda en las definiciones		
Evaluación del seminario	Inicial Diagnóstico inicial	De proceso -Actividad de diferencia entre estado del	Final -Conceptos de clima. Estado de tiempo, cambio climático,

		tiempo y clima -Actividad del efecto invernadero	calentamiento global y efecto invernadero.
--	--	---	--

Eje temático 2: ¿Cómo se fue dando este cambio hasta el momento que estamos viviendo en la actualidad? (Causas naturales y sociales)

En este eje temático se abordarán las causas naturales y sociales del CC, de estas, las dimensiones física, social, económica, política y su relación en la manera de cómo están incidiendo en la aceleración del fenómeno. El propósito es que los adolescentes comprendan que la variabilidad del clima se debe a procesos acelerados ocasionados por el incremento de GEI emitidos a la atmósfera, entre estos gases el CO₂ es el principal, por ejemplo, es emitido en la producción industrial, la producción de energía, el transporte, construcción de vivienda y agroindustria (cambio del uso de suelo), deforestación, así como la sobrepoblación que en conjunto ha aumentado las emisiones de GEI hacia la atmósfera, en estos procesos influyen las determinaciones económicas y políticas. Tiene una duración de dos sesiones de 50 minutos, una sesión de 100 minutos y una sesión de 150 minutos.

Contenido temático:

1. Evidencias del CC en el tiempo y uso de combustibles fósiles (Revolución industrial)
2. Relación gasto de energía, combustibles fósiles y GEI.
3. Incremento de los GEI y su función en el aumento de temperatura y variabilidad climática. ¿Por qué es importante su disminución?
4. Mercado, empresas, aumento poblacional y modelo económico en el CC.

5. Cultura del consumismo, obsolescencia programada, vida líquida, como estilo de vida y su relación con el CC.

6. Políticas gubernamentales sesgos y contradicciones. Responsabilidad en las causas e impacto del CC. ¿A quién benefician? ¿Al planeta? ¿A la sociedad? ¿Economía?

Objetivos de aprendizaje y su intención educativa:

Que el estudiante:

1. Conozca las evidencias que existen sobre el CC, y relacione el incremento de estas con el surgimiento de la revolución industrial y el uso desmedido de los combustibles fósiles para conocer las causas antropogénicas del CC que han aumentado los GEI.
2. Comprenda la función de los GEI y su función en la atmósfera para explicar el porqué es importante su disminución.
3. Reconocer que a mayor concentración de GEI mayor es el aumento de temperatura, y por ello es importante reducir las emisiones de GEI
4. Reconocer el papel del mercado, las empresas y el modelo económico, que inducen al consumismo, como causantes antropogénicos del CC, y el aumento poblacional para distinguir niveles de responsabilidades.
5. Analizar el estilo de vida, consumismo, obsolescencia programada como causantes antropogénicos del CC, para cambiar hábitos y consumir responsablemente.
6. Analizar casos sobre despojo de la propiedad, sobreexplotación de los recursos y extractivismo, que permiten las políticas gubernamentales, para generar ganancias a las empresas privadas, olvidando el beneficio social.

Habilidades a desarrollar:

- Análisis de la interacción entre los factores sociales y naturales y su contribución al CC

- Distinción de las causas naturales y sociales del CC

Valores y actitudes:

- Valorar a la tierra como ente dinámico
- Reconocimiento de la interdependencia e interconexión de los sistemas que componen el clima
- Valorar la responsabilidad de cada elemento/actor en su contribución al CC
- Consumir responsablemente, escogiendo los productos con menor impacto ambiental, tanto en su extracción, producción, distribución y desecho
- Respeto hacia los pueblos indígenas
- Valorar las acciones humanas y su impacto en el ambiente
- Inculcar el cuidado a los ecosistemas naturales
- Curiosidad e interés por conocer y explicar el mundo
- Disposición para el trabajo colaborativo

Objetivos formativos

- Comprender las causas naturales y sociales del CC, con el fin de tomar acciones para mitigar y tomar decisiones y mejorar hábitos

Objetivos cognitivos

- Analizar las causas del CC
- Campos formativos que se atienden del currículo oficial

Campos formativos que se atienden del currículo oficial

Los temas y actividades que se presentan en este eje temático contribuyen al logro de algunos aprendizajes esperados del currículo oficial, en especial de las asignaturas que corresponden al campo de exploración y comprensión del mundo natural y social. Este eje temático 2 se relaciona con la asignatura de geografía con los siguientes aprendizajes esperados: la relación

entre la sociedad y la naturaleza a partir de las características del espacio geográfico; actitud de respeto hacia la diversidad cultural y contribuir a la convivencia intercultural; análisis de las causas de conflictos territoriales y sus implicaciones en el ambiente, la sociedad, la cultura, la política y la economía; análisis de la relevancia económica de la minería, la producción de energía y la industria; análisis de la relación entre el daño ambiental y la calidad de vida de la población, y por último, la contribución a la sostenibilidad por medio del consumo responsable y el uso de las tecnologías limpias (SEP, 2017).

También se relaciona con la asignatura de Ciencias y tecnología. Física con los siguientes aprendizajes esperados. Función de los motores y su efecto en la atmósfera por los gases expulsados; análisis de las formas de producción de energía eléctrica y las consecuencias en el ambiente; y valoración del impacto de la tecnología en distintas actividades humanas, como la industria y las telecomunicaciones. De la misma asignatura pero diferente grado, en Ciencias y tecnología Química, se relaciona con el aprendizaje esperado sobre las implicaciones en la calidad de vida y el ambiente del uso de productos y procesos químicos (SEP, 2017).

Otra asignatura que también guarda relación con los contenidos y actividades del eje temático 2, es historia del mundo impartida en primer grado con los siguientes aprendizajes esperados: Identificación de los conceptos de revolución e industrialización, y los efectos de esta última. En historia de México de segundo grado, los aprendizajes esperados que se relacionan son: el impacto de la minería en el desarrollo de la Nueva España y el desarrollo de la agricultura y ganadería y su relación con los centros mineros (SEP, 2017).

Además de las anteriores, otra asignatura que también guarda relación es Formación Cívica y Ética, el aprendizaje esperado para segundo grado es del análisis del conflicto y la búsqueda de formas de lograr los objetivos personales sin dañar al otro (SEP, 2017).

Metodología

En el segundo eje temático se busca que el alumno comprenda la relación que existe entre las esferas natural, social, cultural, económico y político y cómo interactúan para contribuir al problema del CC.

Se comienza con los factores naturales que cambian el clima. Se continúa con la revolución industrial como punto clave en la historia en donde las concentraciones de GEI aumentan. Se reconoce que a partir de la revolución industrial se necesitó mayor gasto energía para la producción en masa y por lo tanto creció el uso de combustibles fósiles para la producción de energía y con ello la concentración de GEI en la atmósfera, es decir, a mayor consumo de energía (obtenida por combustibles fósiles) mayor concentración de GEI. Lo cual tiene como consecuencia alterar el fenómeno del efecto invernadero, cuando hay una mayor concentración de GEI en la atmósfera se absorbe más calor y, en consecuencia, la temperatura promedio de la tierra aumenta.

Con la intención de mostrar esta interconexión entre las esferas, se habla del modelo económico, mercado y empresas y como contribuyen al CC, además, incitan a la población a consumir de más, creando estilos de vida consumistas; esto relacionado con la idea anterior, pues cualquier actividad que realiza el ser humano requiere de gasto de energía.

Por último se analizan casos sobre como el despojo de tierras, el extractivismo, la sobreexplotación de los recursos naturales, es permitido por las políticas gubernamentales para beneficiar a la industria privada, a costa de los intereses de la población, su salud, su derecho a los recursos naturales y a su bienestar en general, además del grave daño a los ecosistemas, pues los contaminan y destruyen; lo anterior tiene un doble efecto en el CC, pues al destruirlos no solo liberan GEI sino que también elimina la posibilidad de disminuir al no poder absorber los GEI. Todo lo anterior con el discurso de buscar el bien común.

Las sesiones que componen este eje temático se realizarán en el laboratorio de Química, que es el espacio que nos proporciona las condiciones para llevar a cabo la clase además de que permite que los alumnos trabajen en grupo.

Parte de las actividades que componen este eje son: análisis de vídeos, análisis de lecturas, entre otras; además de que cada clase se comienza con preguntas para identificar y problematizar las ideas previas de los alumnos, así como también de una actividad de cierre que permitirá a los alumnos sintetizar lo aprendido en clase.

<p>Tema:</p> <p>1. Evidencias del CC en el tiempo y uso de combustibles fósiles (Revolución industrial)</p> <p>2. Relación gasto de energía, combustibles fósiles y GEI.</p>	<p>Objetivo general: Conozca las evidencias que existen sobre el CC, y relacione el incremento de estas con el surgimiento de la revolución industrial y el uso desmedido de los combustibles fósiles para conocer las causas antropogénicas del CC que han aumentado los GEI.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>-Comprensión de que son los combustibles fósiles y cuál es su uso</p> <p>-Comprensión de cómo se genera la energía eléctrica en México</p>	<p>Duración</p> <p>50 min</p>	
<p>Inicio</p> <p>Introducción</p> <p>Lluvia de ideas</p>	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo</p> <p>La clase se llevará a cabo en el laboratorio de química, por lo que los alumnos se dividirán en 6 equipos.</p> <p>Diagnóstico inicial: Lluvia de ideas</p> <p>Se plantearán las siguientes preguntas en el grupo:</p> <p>¿Sabes que fue lo que ocasionó el CC?</p> <p>¿Crees que las actividades humanas tengan alguna responsabilidad en el problema del CC?</p>		
<p>Secuencias de actividades</p>	<p>de</p> <p>Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos</p>	<p>Recursos didácticos</p>	<p>Tiempo</p>
<p>Actividades</p> <p>Causas naturales del Cambio Climático</p> <p>Ventajas y desventajas de la Revolución industrial</p>	<p>Se comenzará esta sesión con una lectura que habla sobre los factores naturales que contribuyen al cambio climático (actividad solar, erupciones volcánicas, corrientes marinas, entre otros) y con ella elaborarán un mapa conceptual (ficha 7).</p> <p>Para continuar, se verá un video sobre la revolución industrial que describe como se originó, el video se centra en las consecuencias sociales de la revolución</p>	<p>-Cañón</p> <p>-Laptop</p> <p>-Copias de ficha 7</p>	<p>50 min</p>

	<p>incluidas: el desempleo por la sustitución de la máquina por el hombre, malas condiciones de trabajo que dio pie a huelgas buscando más derechos laborales y la acumulación desigual de la riqueza. Con lo visto en el video los alumnos enlistarán las ventajas y desventajas de la revolución industrial. Es importante que el alumno identifique el cambio en el estilo de vida y en la actividad económica, es decir, el paso de la agricultura a la industria y, en consecuencia, aumentó el uso de combustibles fósiles y con ello las emisiones de GEI (ficha 8).</p>		
Cierre de la sesión	<p>Evaluación de la sesión En grupo, los equipos comentarán sus respuestas sobre las ventajas y desventajas de la revolución industrial. Es importante que el alumno llegue a la conclusión que a pesar de que el CC se puede deber a causas naturales, el problema se agravó desde la revolución industrial por el cambio de la actividad económica y el aumento de consumo de los combustibles fósiles.</p>		
Evaluación del seminario	<p>Inicial Diagnóstico inicial</p>	<p>De proceso - Mapa conceptual de causas naturales del CC - Cuadro de ventajas y desventajas de la Revolución Industrial</p>	<p>Final</p>

<p>Tema: 2. Relación gasto de energía, combustibles fósiles y GEI. 3. Incremento de los GEI y su función en el aumento de temperatura y</p>	<p>Objetivo general: Comprender la función de los GEI y su función en la atmósfera, para entender para explicar el porqué es importante su disminución.</p> <p>Objetivos específicos: -Reconocimiento de que a mayor concentración de GEI hay un mayor aumento de temperatura -Comprensión de que son los combustibles fósiles y cuál es su uso -Comprensión de cómo se genera la energía eléctrica en México -Identificación de las causas antropogénicas del CC -Comprensión de por qué es importante disminuir el consumo de energía</p>	<p>Duración 100 min</p>
---	--	--

variabilidad climática. ¿Por qué es importante su disminución?	-Identificar las causas antropogénicas del CC -Reconocer por qué es importante la conservación de los bosques y su función en los ecosistemas		
Inicio Introducción Lluvia de ideas	Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo La clase se llevará a cabo en el laboratorio de química, por lo que los alumnos se dividirán en 6 equipos. Diagnóstico inicial: Lluvia de ideas Se plantearán las siguientes preguntas en el grupo: ¿Para que necesitas electricidad? ¿Qué pasaría si nos quedáramos sin electricidad? ¿Sabes de dónde viene la electricidad? ¿Existe alguna relación entre el consumo de energía y CC? ¿Cuál?		
Secuencias de actividades	Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos	Recursos didácticos	Tiempo
Actividades	Se comenzará la sesión con un video (https://www.youtube.com/watch?v=gFFHTyCdjNw duración 4:02 min) sobre las diferentes formas en las que se genera energía eléctrica en México (Eólica, plantas geotérmicas, nucleoelectrica, carboeléctrica, hidroeléctrica, quema de hidrocarburos, solar). Con él los alumnos identificarán cuál es la forma más común de producir energía en México. Se proyectará otro video (https://www.youtube.com/watch?v=VGlssqYbv3A duración 6:12 min) en donde se muestra como es el funcionamiento de una central termoeléctrica (quema de hidrocarburos). Después del video es importante que el profesor destaque los siguientes procesos: el modelo corpuscular de la materia (las propiedades de los gases que hacen posible el movimiento de la turbina cuando el agua se convierte en vapor), los cambios de estado de la materia (cuando el agua se evapora y viceversa) y las reacciones de combustión (para convertir el agua en vapor y hacer girar la turbina, el agua se calienta por la quema de combustibles fósiles, al ser una reacción de combustión, los productos son Dióxido de Carbono y vapor de agua, que son gases de efecto invernadero y contribuyen al cambio climático). Es importante que el alumno establezca la conexión entre el gasto de energía y el aumento de GEI en la atmósfera, para ello se les presentará una gráfica que muestra la relación entre el uso de combustibles fósiles y el aumento de CO ₂ en la atmósfera. Responderán la pregunta ¿Qué	-Cañón -Laptop -Copias de ficha 8 y 9 -Lectura “lo que el bosque te da y no ves”	20 min
Análisis de gráfica			

<p>Mapa conceptual “Factores humanos que contribuyen al CC”</p>	<p>podrías hacer en tu casa para disminuir el consumo de energía eléctrica? Se complementará la actividad anterior con una lectura que habla sobre otras actividades humanas que incrementan las emisiones de GEI a la atmósfera (como el crecimiento de la población, el desarrollo económico y la deforestación). Con la información tanto de los videos como de la lectura los alumnos realizaran un mapa conceptual. Una vez que los alumnos identifiquen a la deforestación como causa significativa del CC, se buscará sensibilizarlos y reconocer la importancia de los árboles y su importante proceso en la captura del dióxido de carbono, para ello, se leerá un artículo de Greenpeace llamado “lo que el bosque te da y no ves” el cual nos habla sobre el importante papel que cumplen estos ecosistemas, como, la captura y distribución del agua dulce, equilibrio de los gases de CO₂ Y O₂, la regulación del clima, mitigación de fenómenos climatológicos y el mantenimiento de la diversidad. Con lo leído, el alumno elaborará un cartel que destaque la importancia de estos ecosistemas. Es importante indicar al alumno que el cartel se elaborará con materiales que ellos ya posean, es decir, se busca que no compren cosas nuevas para su elaboración, sino que utilicen lo que ya posean y hagan uso de su creatividad para elaborar el cartel.</p>		<p>30 min</p>
<p>Cartel “Cuidemos los bosques”</p>			<p>50 min</p>
<p>Cierre de la sesión</p>	<p>Evaluación de la sesión Los alumnos responderán la pregunta ¿Por qué es importante disminuir o moderar nuestro consumo de energía? Se comentarán las repuestas en el grupo.</p>		
<p>Evaluación del seminario</p>	<p>Inicial Diagnóstico inicial</p>	<p>De proceso - Mapa conceptual -Cartel</p>	<p>Final</p>

<p>Tema: 4. Mercado, empresas y modelo económico en el CC. 5. Cultura del consumismo, obsolescencia programada, vida líquida,</p>	<p>Objetivo general: Reconocer el papel del mercado, las empresas y el modelo económico como causantes antropogénicos del CC, además de analizar el estilo de vida, consumismo, obsolescencia programada, para cambiar hábitos y consumir responsablemente y distinguir niveles de responsabilidad. Objetivos específicos: -Analizar el estilo de vida consumista y como contribuye al CC -Reconocer la obsolescencia programada y su impacto en la problemática del CC</p>	<p>Duración 50 min</p>
---	--	----------------------------

como estilo de vida y su relación con el CC.	-Reflexionar sobre los hábitos de consumo para cambiar hábitos y consumir responsablemente		
Inicio Introducción Lluvia de ideas	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo La clase se llevará a cabo en el laboratorio de química, por lo que los alumnos se dividirán en 6 equipos.</p> <p>Diagnóstico inicial: Lluvia de ideas Se plantearán las siguientes preguntas en el grupo: ¿Consideras que a veces compras cosas que no necesitas? ¿Alguna vez has comprado cosas que realmente no utilizas? ¿Te gusta adquirir cosas nuevas aun cuando las que tienes son funcionales, por ejemplo, un celular?</p>		
Secuencias de actividades	Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos	Recursos didácticos	Tiempo
Actividades	Se proyectará un video llamado “la historia de las cosas”, nos muestra cual es el proceso de las cosas que consumimos desde la extracción de recursos naturales, la producción, distribución, consumo y desecho; y las implicaciones naturales y sociales que ocurren entre fases, como la explotación de los recursos naturales, las malas condiciones de trabajo, la producción con tóxicos, la obsolescencia programada y los contaminantes que se liberan durante el desecho. Después de ver el video y de comentar lo que más llamó la atención de los alumnos, pasaremos a la actividad. Se les dará a los alumnos un test sobre consumo (Aparatos electrónicos, agua, comida, ropa, electricidad) para que ellos mismos puedan evaluar su consumo. Al terminar contestarán un breve cuestionario que los ayudará a reflexionar sobre su propio consumo y el impacto que genera.	-Cañón -Laptop -Copias de ficha 8 y 9	22 min
Test de consumismo			23 min
Cierre de la sesión	Evaluación de la sesión Se les planteará a los alumnos la pregunta ¿Qué puedes hacer para evitar el consumismo? Y se comentarán las respuestas en grupo, es necesario que el alumno identifique su responsabilidad como consumidor y el poder de sus decisiones al momento de consumir.		
Evaluación del seminario	Inicial Diagnóstico inicial	De proceso - Test - Cuestionario	Final

Tema:	Objetivo general:	Duración
-------	--------------------------	----------

<p>6. Políticas gubernamentales sesgos y contradicciones. Responsabilidad en las causas e impacto del CC. A quién benefician ¿al planeta? ¿a la sociedad? ¿economía?</p>	<p>Analizar casos sobre despojo de la propiedad, sobreexplotación de los recursos y extractivismo, que permiten las políticas gubernamentales, para generar ganancias a las empresas privadas, olvidando el beneficio social.</p> <p>Objetivos específicos: -Analizar las ventajas y desventajas de los megaproyectos -Sensibilizar a los alumnos en cuanto a las problemáticas que presentan los pueblos indígenas a causa de los megaproyectos -Reconocer el daño ambiental de los megaproyectos, aunque presenten algún beneficio</p>	150 min	
<p>Inicio Introducción Lluvia de ideas</p>	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo La clase se llevará a cabo en el laboratorio de química, por lo que los alumnos se dividirán en 6 equipos. Diagnóstico inicial: Lluvia de ideas Se plantearán las siguientes preguntas en el grupo: ¿Qué consideras que el gobierno debe hacer para mitigar el CC? ¿Consideras que las políticas públicas deben responder a los intereses de la sociedad en general o de las empresas?</p>		
<p>Secuencias de actividades</p>	<p>Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos</p>	<p>Recursos didácticos</p>	<p>Tiempos</p>
<p>Actividades -Análisis de megaproyectos</p>	<p>Se les dará a los alumnos una lectura y se les presentará un video sobre energía eólica (https://www.youtube.com/watch?v=LSTiDVWAKZY) y comparan la información que se les presenta. La lectura habla sobre las ventajas de la energía eólica al ser una fuente de energía limpia y renovable y que presenta beneficios al no contaminar más la atmósfera. Sin embargo, el video nos muestra la realidad sobre cómo se implementan estas energías al despojar de sus tierras a campesinos, sin un pago justo por su propiedad. Además de que las ganancias solo se quedan en las empresas. Una vez que leída la lectura y visto el video se le presentan una serie de preguntas que los ayudará a contrastar la información que se les presenta.</p> <p>Se presentará otro caso de extractivismo, esta vez, de la minería a cielo abierto (https://www.youtube.com/watch?v=b8HzNZjgww8). En un primer momento veremos un video de una de las mineras más grandes en México, en el que se describe como es el proceso de extracción, en este caso, del</p>	<p>-Cañón -Laptop -Copias de ficha 10</p>	<p>50 min</p>

	<p>cobre. Comienza describiendo, por qué este metal es valioso y por qué es importante su extracción.</p> <p>Explican la fase de exploración, fragmentación del terreno, el uso de explosivos, aspectos de seguridad, la carga del mineral para transportarlo para su procesamiento, el proceso químico para la obtención del metal más puro y el trabajo comunitario que realizan para compensar los impactos generados por sus actividades.</p> <p>Para contrastar esta información, se les presentará a los alumnos otro video (https://www.youtube.com/watch?v=to6PRyRcvno) que resume los daños ambientales que ha causado esta misma empresa a lo largo de los años. Una vez que los estudiantes hayan visto ambos videos enlistarán cuales son las ventajas y desventajas de la minería a cielo abierto. Se discutirán sus respuestas en grupo. En esa misma actividad los alumnos responderán la pregunta ¿Cómo afectan la actividad minera al ambiente y qué consecuencias tiene? Nuevamente se discutirán las respuestas en grupo.</p> <p>Como parte de la misma actividad, se incluirá un fragmento de la ley minera, específicamente hablando del artículo que le da prioridad a esta actividad económica sobre otras. El alumno reflexionará contestando ¿qué implica que se le mayor importancia a la minería?</p> <p>Para ayudarlo a reflexionar, el profesor explicará a los estudiantes que la mayoría de las mineras en México son extranjeras y que esta actividad económica no aporta en casi nada a la economía nacional.</p> <p>Con estas actividades se le presenta al alumno un problema de la realidad y se busca que tenga una visión integral, es decir, que analice todo lo que hay alrededor de esta problemática. Que no únicamente vea los beneficios o los daños, sino que vea ambas partes para poder analizar el problema a fondo. También es importante comunicarle al alumno que estos son solo ejemplos, que el problema de extractivismo es mucho mayor, y por ello es importante analizar todo lo que consumimos.</p> <p>Como parte de las actividades de sensibilización del alumno, se proyectará un video (https://www.youtube.com/watch?v=G0zKIq45Ivs) que relata la carta del jefe de la tribu Suwamish de</p>	-Copias ficha 11	50 min
--	--	---------------------	--------

-Actividad de reflexión	Seattle al presidente Franklin Pierce en respuesta a la propuesta de la compra de sus tierras. En ella el jefe narra su cosmovisión de la tierra, sus formas de ser y estar en el mundo; y sobre como “el hombre blanco” ha perdido el contacto con la naturaleza al punto de solo dominarla y explotarla. Después de verlo, el alumno realizará una reflexión, es decir qué piensa sobre la utilización de recursos para obtener riquezas económicas, sobre las comunidades desplazadas, sobre el deterioro ambiental y el daño a los ecosistemas, si comparten o no la visión de los pueblos indígenas/originarios.	-Copias ficha 12	50 min
Cierre de la sesión	Evaluación de la sesión Como actividad final, los alumnos recordarán sobre los dos casos vistos en esta sesión (energía eólica y minería a cielo abierto), cuáles son los beneficios que presentan a la sociedad y cómo han causado efectos negativos en los ecosistemas y en la sociedad misma. Se planteará la siguiente pregunta: ¿A quién beneficia estos megaproyectos? Con la finalidad de que reflexionen y evalúen si los “beneficios” valen la pena el deterioro ambiental y social. Se discutirán las respuestas en grupo.		
Evaluación del seminario	Inicial Diagnóstico inicial	De proceso - Preguntas de reflexión (fichas 10 y 11) - Reflexión de carta del jefe Seattle	Final

Eje temático 3: ¿Cuáles son sus consecuencias e impactos?

En este eje temático se intenta abordar las dimensiones física, social y económica del CC; los conocimientos básicos que deben aprender los alumnos son: consecuencias del CC en los ecosistemas biofísicos y sociales. Tiene una duración de 1 sesión de 100 minutos.

Contenido temático

1. Variación temperatura promedio, humedad atmosférica, vientos, nubosidad, fenómenos meteorológicos.

2. Impacto ecosistémico: deshielo, aumento del nivel del mar, incendios forestales, desastres naturales, sequía, pérdida de biodiversidad.
3. Impacto en salud, economía y calidad de vida social en general y en comunidades vulnerables.

Objetivos de aprendizaje y su intención educativa

Conozca los efectos del CC en las esferas biofísica y social; y como impactan en los ecosistemas y en la calidad de vida de los seres humanos, esto les permitirá a los alumnos desarrollar acciones de adaptación; además al conocer las consecuencias se pueden evitar o disminuir las acciones que las causan.

Habilidades a desarrollar:

- Análisis de la interacción entre los factores sociales y naturales y su contribución al CC
- Reconocimiento de la interdependencia entre los sistemas natural y social.

Valores y actitudes:

- Valorar a la tierra como ente dinámico
- Reconocimiento de que tanto los sistemas naturales y sociales están interconectados y la afectación de uno repercute en el otro.
- Desarrollar empatía hacia otras formas de vida
- Reconocimiento de los daños y consecuencias que puede causar el CC
- Curiosidad e interés por conocer y explicar el mundo
- Disposición para el trabajo colaborativo

Objetivos formativos

- Identificar los efectos del CC en los ecosistemas naturales y sociales para desarrollar la cultura de la prevención.

Objetivos cognitivos

- Conocer las consecuencias del CC.

Campos formativos que se atienden del currículo oficial

Los temas y actividades que se presentan en este eje temático contribuyen al logro de algunos aprendizajes esperados del currículo oficial, en especial de las asignaturas que corresponden al campo de exploración y comprensión del mundo natural y social. Este eje temático 3 se relaciona con la asignatura de geografía con los siguientes aprendizajes esperados: la relación entre la sociedad y la naturaleza a partir de las características del espacio geográfico; vulnerabilidad de la población que habita en lugares específicos ante riesgo de desastre por procesos naturales; análisis de causas y consecuencias de la migración de personas; y por último, análisis de la relación entre el daño ambiental y la calidad de vida de la población, (SEP, 2017).

Metodología

En este tercer eje temático nos concentramos en los efectos del CC, tanto en el sistema natural como social. Para que los alumnos conozcan cuales son las principales consecuencias se reunirán noticias, tanto nacionales como internacionales, que comuniquen sobre los distintos efectos tanto en ecosistemas naturales como sociales, de preferencia de periódicos reconocidos y notas actuales. Esta actividad les permitirá a los estudiantes reconocer que el CC, es un fenómeno que ya está ocurriendo, además de que conocerán las formas cómo puede afectar y quienes son más vulnerables.

Estás sesión se desarrollará en el salón de clases, este espacio ofrece las condiciones necesarias pues los alumnos expondrán sus trabajos.

Tema: 1. Variación temperatura promedio, humedad atmosférica, vientos, nubosidad,	Objetivo general: Conocer los efectos del CC en las esferas biofísica y social; y como impactan en los ecosistemas y en la calidad de vida de los seres humanos Objetivos específicos:	Duración 100 min
---	---	--------------------------------

<p>fenómenos meteorológicos.</p> <p>2. Impacto ecosistémico: deshielo, aumento del nivel del mar, incendios forestales, desastres naturales, sequía, pérdida de biodiversidad.</p> <p>3. Impacto en salud, economía y calidad de vida social en general y en comunidades vulnerables.</p>	<p>-Conocer los eventos climáticos extremos más comunes a los que es vulnerable México</p> <p>-Conocer los principales efectos del CC en los ecosistemas</p> <p>-Conocer cómo impacta el CC en la salud, la economía, la calidad de vida y en las comunidades más vulnerables</p>		
<p>Inicio</p> <p>Introducción</p> <p>Lluvia de ideas</p>	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo</p> <p>La clase se llevará a cabo en el salón de clases, los alumnos trabajarán en pares.</p> <p>Se plantearán las siguientes preguntas al grupo:</p> <p>¿Qué consecuencias del CC conoces?</p> <p>¿Cómo te afecta a ti el CC?</p> <p>¿Cómo crees que afecte el CC en tu comunidad?</p>		
<p>Secuencias de actividades</p>	<p>de</p> <p>Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos</p>	<p>Recursos didácticos</p>	<p>Tiempo</p>
<p>Actividades</p>	<p>Se comenzará esta sesión organizando a los alumnos en pares. El profesor buscará noticias que comuniquen sobre los distintos efectos del CC, lo más variado posible, tanto en ecosistemas naturales (derretimiento de glaciares, pérdida de biodiversidad, eventos climáticos extremos, acidez del océano etc.) como en los sociales (afectaciones a la salud y calidad de vida, consecuencias en los cultivos, en la economía, etc.). Se procurará escoger noticias de periódicos reconocidos y lo más actuales posibles, o de lo contrario, algún artículo breve.</p> <p>A cada equipo se le proporcionará una noticia, se le dará tiempo para leerla y responderán las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fecha de la noticia 2. Encabezado 3. ¿Dónde ocurre la noticia? 4. ¿Qué es lo que dice? 		
		<p>-Noticias de -Copias de ficha 12</p>	<p>100 min</p>

	<p>5. ¿Cuál es el problema? 6. ¿Qué lo causó? 7. ¿Cómo afecta a las personas? 8. ¿Cómo afecta a las plantas y animales? 9. ¿Qué medidas se pueden tomar para solucionar o minimizar el problema? 10. ¿Cómo puede afectar a otras partes del mundo?</p> <p>Una vez que acaben, los alumnos expondrán a sus compañeros el análisis de la noticia que les tocó. Cuando terminen su exposición, en grupo, se definirán los impactos y se irán enlistando. Lo anterior para hacer la comparación de los efectos que nos muestran las noticias con lo que nos dice la ciencia, esto con el propósito de que el alumno reconozca que el CC es un fenómeno que ya está ocurriendo y que es importante actuar para disminuir sus riesgos.</p>		
Cierre de la sesión	<p>Evaluación de la sesión Conociendo los distintos efectos que el CC tendrá en nuestras vidas, el alumno escribirá de manera breve ¿Por qué es importante tomar acciones para mitigar el CC?</p>		
Evaluación del seminario	<p>Inicial Diagnóstico inicial</p>	<p>De proceso - Análisis de noticias -Escrito de mitigación del CC</p>	<p>Final</p>

Eje temático 4: ¿Cómo podemos mitigar, prevenir y reducir el impacto?

En este eje temático se intenta abordar las dimensiones social y económica del CC; los conocimientos básicos que deben aprender los alumnos son: derechos de los adolescentes respecto al CC y principales acciones de mitigación, adaptación y resiliencia al CC. Tiene una duración de dos sesiones de 50 minutos, una de 100 minutos y una sesión de 150 minutos.

Contenido temático:

1. Como ciudadano conozco, defendiendo mis derechos ambientales y me hago responsable de mis acciones hacia el cuidado del ambiente y de mí mismo.

2. Cómo generar acciones para la mitigación, adaptación, resiliencia al CC.
3. Micropolítica ambiental en la escuela: gestión a las autoridades inmediatas a través de documentos para la resolución de problemas.
4. Consumo responsable y crítico para disminuir los GEI.

Objetivos de aprendizaje y su intención educativa

Que el estudiante:

1. Tome consciencia que es un sujeto con derechos ambientales y que actúe para preservar y defender el ambiente que lo rodea para conservar su derecho a una vida sana.
2. Aprenda las acciones de mitigación que puede realizar y cómo puede generar acciones de adaptación en su contexto en caso de existir algún riesgo específico en su comunidad y así sabrá cómo actuar en caso de que se presente.
3. Evalúe como su escuela contribuye al problema del CC y proponga acciones para su disminución para presentarlas a su autoridad inmediata y así ayudar a la mitigación del problema desde la escuela.
4. Analice los productos que consume en su vida diaria y así pueda escoger los que son de menor impacto ambiental para no contribuir a aumentar los GEI en la atmósfera.

Habilidades a desarrollar:

- Consumo responsable
- Escucha activa
- Respeto a los diferentes puntos de vista
- Comunicación asertiva

Valores y actitudes:

- Participación en acciones de prevención, adaptación y mitigación

- Fomentar el respeto a sí mismos, como sujetos con derechos, a la sociedad y el ambiente
- Reconocer la responsabilidad que tenemos hacia el cuidado del ambiente
- Fomentar una relación más armoniosa y respetuosa entre la sociedad y el ambiente
- Responsabilidad en el consumo de bienes materiales, alimentos, recursos
- Muestra interés por los problemas ambientales de su comunidad y participa en su solución
- Disposición para el trabajo colaborativo

Objetivos formativos

- Fomentar la participación de los alumnos en acciones de mitigación, prevención y adaptación al CC.
- Promover la organización de la comunidad escolar para llevar a cabo acciones de prevención, mitigación y adaptación al CC.

Objetivos cognitivos

- Conocer las diferentes acciones para prevenir, mitigar y formas de adaptación al CC
- Reconocimiento de los derechos de los niños, niñas y adolescentes
- Reconocimiento de los riesgos a los que la comunidad del alumno está expuesta por los efectos del CC

Campos formativos que se atienden del currículo oficial

Los temas y actividades que se presentan en este eje temático contribuyen al logro de algunos aprendizajes esperados del currículo oficial, en especial de las asignaturas que corresponden al campo de exploración y comprensión del mundo natural y social. Este eje temático 4 se relaciona con la asignatura de geografía con los siguientes aprendizajes esperados: análisis de la relación entre el daño ambiental y la calidad de vida de la población, y la contribución a la sostenibilidad por medio del consumo responsable y el uso de las tecnologías limpias (SEP, 2017).

Otra asignatura que también guarda relación es Formación Cívica y Ética, los aprendizajes esperados para primer grado son: reconocimiento de que el alumno es una persona con dignidad y derechos humanos, promoción del trato respetuoso; reconocimiento del papel de los valores, actitudes y comportamientos en la cultura de la paz, estilos de vida basados en el respeto a la vida y rechazo a todo tipo de violencia; reconocimiento de la importancia de la participación ciudadana para influir de manera responsable, crítica e informada en el entorno escolar y social. Para segundo grado, los aprendizajes esperados son: actuar con responsabilidad ante situaciones de riesgo y exigir el derecho a la protección de la salud integral, contribución de la democracia en la resolución de necesidades colectivas y la defensa de la dignidad humana. Por último, para tercer grado, los aprendizajes esperados son: cuidado de la salud propia y toma de medidas que favorecen el bienestar integral; reconocimiento de oportunidades y obstáculos para el desarrollo integral de los adolescentes, compromiso ante situaciones que ponen en riesgo a la humanidad, y reconocimiento de la importancia de la participación ciudadana para atender necesidades colectivas (SEP, 2017).

Metodología

En este tercer eje temático nos concentramos en lo que puede hacer el alumno para combatir el CC. Para comenzar se busca que reconozca sus derechos ambientales y como se ven amenazados por el CC y así, poder defender y preservar el ambiente que le rodea.

Para continuar el alumno investiga que acciones de mitigación se proponen y pueda realizar el en su entorno, además las da a conocer a su comunidad escolar. También es importante que conozca los riesgos a los que es más propensa su comunidad y cómo actuar ante ellos, para ello elaborará una ruta de reducción del riesgo de desastres.

Posteriormente analizará como su escuela contribuye al problema del CC y propondrá acciones para la solución de este problema. Como se busca que toda la comunidad participe, se

presentará la propuesta ante la dirección escolar (la cual es la autoridad inmediata) para que se puedan llevar a cabo las propuestas de los alumnos.

Para terminar esta sesión, se buscará crear consciencia en los alumnos, en cuanto su consumo, es decir se les presentará un dilema moral que expondrá los efectos que tiene el consumo de un mineral que se usa en la fabricación de aparatos electrónicos. Esto con la finalidad de que los estudiantes sean conscientes de todo lo que implica el uso de este tipo de aparatos y con todo lo que usan en su vida cotidiana.

Esta sesión se llevará a cabo en el salón de clases y se trabajará tanto de forma individual como en equipo.

<p>Tema: 1. Como ciudadano conozco, defiendo mis derechos ambientales y me hago responsable de mis acciones hacia el cuidado del ambiente y de mí mismo.</p>	<p>Objetivo general: Que los alumnos reconozcan que son sujetos con derecho a una vida sana</p> <p>Objetivos específicos: -Reconocer al CC como una problemática que afecta su calidad de vida -Conocer los derechos que protegen a los adolescentes del deterioro ambiental</p>	<p>Duración 50 min</p>	
<p>Inicio Introducción Lluvia de ideas</p>	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo La clase se llevará a cabo en el salón de clases Se plantearán las siguientes preguntas al grupo: ¿Crees que deberían existir políticas públicas que protejan a los ciudadanos del CC? ¿Qué debería contener esa ley?</p>		
<p>Secuencias de actividades</p>	<p>Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos</p>	<p>Recursos didácticos</p>	<p>Tiempo</p>
<p>Actividades ¿Cómo afecta el CC mis derechos?</p>	<p>Se les dará a los alumnos una lectura sobre los derechos de los niños, niñas y adolescentes (NNA), tanto de la Convención de los Derechos del Niño (internacional) y la Ley General de los Derechos de NNA (nacional). Con la lectura harán una actividad (ficha 13), en un cuadro, escogerán los derechos y escribirán como se relacionan con el ambiente. En otro cuadro, se enlistarán algunos derechos, en la otra columna los alumnos</p>	<p>-Copias de ficha 13</p>	<p>50 min</p>

	escribirán como afecta el CC, en esos derechos.		
Cierre de la sesión	Evaluación de la sesión Los alumnos realizarán un breve escrito de por qué consideran importante que existan derechos a un ambiente sano.		
Evaluación del seminario	Inicial Diagnóstico inicial	De proceso - Cuadro de relación de los derechos y efectos del CC	Final

Tema: 2. Cómo generar acciones para la mitigación, adaptación al CC.	Objetivo general: Conozcan las principales acciones que pueden realizar en cuanto a mitigación y adaptación. Objetivos específicos: -Conozca la definición de los términos adaptación y mitigación -Reconozca los principales riesgos a los que está expuesto por los efectos de CC en su comunidad -Conozca en qué consiste la reducción del riesgo de desastres -Reconozca la importancia de estar preparado ante una situación de riesgo		Duración 150 min
Inicio Introducción Lluvia de ideas	Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo La clase se llevará a cabo en el salón de clases, la primera parte de la sesión se trabajará en pares y el resto de forma individual. Se plantearán las siguientes preguntas al grupo: ¿Conoces las acciones que puedes llevar a cabo para la mitigación del CC? ¿A qué efectos del CC es más propenso tu hogar?		
Secuencias de actividades	Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos	Recursos didácticos	Tiempo
Actividades ¿Qué puedo hacer para combatir el CC?	En pares los alumnos investigarán una acción de mitigación del CC ¿De qué se trata? ¿Por qué es importante llevarla a cabo? ¿Qué pasa si no se cumple? Con la información recopilada elaborarán un cartel (se les pedirá que de preferencia usen materiales que ya tienen y compren lo necesario, además de que hagan uso de su imaginación y creatividad para realizarlo). En la clase anterior se les dará tiempo para ponerse de acuerdo pues el cartel se elaborará en clase y deben presentarse con todos los materiales necesarios.	-Materiales necesarios para el cartel	100 min

<p>¿Cómo afecta el CC a mi casa?</p>	<p>Una vez que los alumnos terminen lo expondrán a sus compañeros (no debe haber dos equipos con la misma acción de mitigación) y pegarán sus carteles alrededor de la escuela.</p> <p>Continuaremos esta clase con una lectura de adaptación y mitigación para conocer la definición de estos dos conceptos y los alumnos elaborarán un mapa conceptual.</p> <p>La lectura también contempla los principales riesgos a los que nos enfrentamos por los efectos del CC, el alumno identificará la principal consecuencia del CC que puede afectar en la comunidad donde habita (inundaciones, golpes de calor, fenómenos climáticos extremos, etcétera), responderá la pregunta ¿Qué efectos tiene en tu comunidad y en tu hogar?</p> <p>A partir de ello elaborará una ruta de reducción del riesgo de desastres, que consiste en 4 fases (prevención, preparación, respuesta, recuperación).</p>	<p>-Copias de ficha 14</p>	
<p>Cierre de la sesión</p>	<p>Evaluación de la sesión</p> <p>El alumno responderá las preguntas ¿Por qué es importante la reducción del riesgo de desastres? ¿Qué pasaría si no supiera actuar o no estuviera preparado ante tal situación?</p>		
<p>Evaluación del seminario</p>	<p>Inicial</p> <p>Diagnóstico inicial</p>	<p>De proceso</p> <p>- Cartel</p> <p>-Exposición</p> <p>-Ruta de reducción del riesgo de desastres</p>	<p>Final</p>

<p>Tema:</p> <p>3. Micropolítica ambiental en la escuela: gestión a las autoridades inmediatas a través de documentos para la resolución de problemas.</p>	<p>Objetivo general: Que el alumno gestione con las autoridades inmediatas a través de documentos la resolución de problemas relacionados con el CC.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifique como la escuela puede contribuir al CC - Analice como desde la escuela puede ayudar a la mitigación del CC 	<p>Duración</p> <p>100 min</p>
--	--	--------------------------------

<p>Inicio Introducción Lluvia de ideas</p>	<p>Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo La clase se llevará a cabo en el salón de clases Se planteará la siguiente pregunta al grupo: En tu escuela ¿Existe alguna actividad que contribuya al CC?</p>			
<p>Secuencias de actividades</p>	<p>Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos</p>	<p>Recursos didácticos</p>	<p>Tiempo</p>	
<p>Actividades ¿Qué puede hacer mi escuela para combatir el CC?</p>	<p>Una vez discutida la pregunta anterior se llegará a un consenso sobre cuál es la principal acción de la escuela que más contribuya al CC y sobre la cual se puede hacer algo (por ejemplo, manejo de residuos, uso de energía eléctrica o reducción en el consumo de unicele o plásticos). Los alumnos trabajarán en equipos de cuatro personas (cada equipo puede trabajar diferentes problemáticas, pero también es posible que algunos trabajen la misma), cada uno comenzará una campaña para ayudar en la resolución de ese problema. Contará con (ficha 14):</p> <ul style="list-style-type: none"> * Nombre de la campaña * Objetivos * Metas * Actividades que se proponen para la resolución del problema <p>Una vez que hagan su propuesta, cada equipo elaborará una carta dirigida al director de la escuela, explicando la importancia de su campaña, por qué es importante trabajar esa problemática y por qué también se debe combatir el CC desde la escuela (se deberá anexar copia de la campaña). Un miembro del equipo hará la entrega a la dirección.</p>		<p>-Copias de ficha 14</p>	<p>100 min</p>
<p>Cierre de la sesión</p>	<p>Evaluación de la sesión Se plantearán las siguientes preguntas al alumno ¿Por qué es importante reparar la problemática identificada? ¿Por qué es necesario tomar acciones para combatir el CC desde la escuela?</p>			
<p>Evaluación del seminario</p>	<p>Inicial Diagnóstico inicial</p>	<p>De proceso - Elaboración de la campaña</p>	<p>Final</p>	

		-Carta al director	
--	--	--------------------	--

Tema: 4. Consumo responsable y crítico para disminuir los GEI.	Objetivo general: Qué el alumno analice su consumo para que sea más responsable con lo que compré y así ayudar a disminuir su huella de carbono. Objetivos específicos: -Evaluación de productos antes de comprarlos -Comprensión de la economía circular	Duración 50 min
Inicio Introducción Lluvia de ideas	Encuadre de la sesión e integración de grupos de trabajo La clase se llevará a cabo en el salón de clases Se plantearán las siguientes preguntas al grupo: ¿Consideras que lo que consumes en tu vida diaria contribuye al CC? Si tu respuesta es positiva ¿De qué manera? Si es negativa ¿Por qué lo consideras de esa forma?	
Secuencias de actividades	Qué se hará en cada actividad y que aprendizajes se espera que se desarrollen los alumnos	Recursos didácticos Tiempo
Actividades Mapa mental del consumo -Dilema moral “El costo socioambiental del Coltán”	Se comenzará la clase con una lectura que trata sobre consumo, modelo económico, economía circular y huella de carbono, los alumnos elaborarán un mapa mental con la información. Para fomentar el consumo responsable, se trabajará con un dilema moral, se leerá en grupo la lectura la cual habla sobre un mineral llamado Coltán, que es bastante usado para la fabricación de aparato electrónicos. La lectura comienza con el deterioro ambiental que causa el coltán (pérdida de biodiversidad, destrucción de selvas, guerra, injusticia social) al final de esta parte se pregunta a los alumnos: Ahora que sabes todo lo que se causa con la obtención de este mineral ¿lo comprarías, lo usarías, lo consumirías? Y se escucharan las respuestas del grupo, una vez que los alumnos expresen sus opiniones se continuará con la lectura y descubrirán que este mineral es bastante usado para la fabricación de aparatos electrónicos (celulares, tabletas, computadoras portátiles). Se pedirá que escriban sus reflexiones sobre lo leído (se	-Copias de ficha 14 -Copias de ficha 15 20 min

	<p>guiarán con las preguntas ¿sabías que tus aparatos electrónicos contenían este mineral? ¿Te imaginabas todos los problemas que se ocasionan para la obtención de recursos? ¿Cómo contribuye este problema al CC? Ahora que sabes esta información ¿qué harás? ¿Disminuirás tu consumo de este tipo de aparatos? ¿Cuidarás mejor de ellos? ¿Investigarás más sobre el origen de todo lo que consumes? ¿A dónde va a parar cuando lo deseches? ¿Qué propones para arreglar esta situación?).</p> <p>Con la actividad anterior se busca que el alumno sea más consciente sobre lo que consume y se pregunte de dónde viene, cuál es el costo socioambiental, es decir, qué tanto impacto dejó sobre el ambiente y la sociedad, qué consecuencias tiene su desecho.</p> <p>Además, es importante que el profesor comente que no solo son los aparatos electrónicos los que representan el problema, sino la mayoría de lo que consume el ser humano (alimentos, vestimenta, artículos personales, etc.) tiene un impacto ambiental, este solo es un ejemplo, y se escogió por qué los jóvenes son los más propensos al consumismo de la tecnología.</p>		
Cierre de la sesión	<p>Evaluación de la sesión</p> <p>Se les plantearán a los alumnos las siguientes preguntas para que reflexionen sobre lo aprendido en clase:</p> <p>¿Alguna vez te preguntaste de dónde vienen las cosas que compras? ¿Has analizado lo que contiene algún producto que consumes y de dónde viene? ¿Habías sido consciente de todo el camino que recorren hasta llegar a tus manos? ¿Cómo lo que consumes incide o contribuye al CC?</p>		
Evaluación del seminario	Inicial Diagnóstico inicial	De proceso - Mapa mental -Reflexión de dilema moral	Final

Para la evaluación de la propuesta, se aplicará nuevamente el instrumento iconográfico-narrativo, lo que nos permitirá comparar los primeros dibujos con los últimos y ver cómo cambio su representación, es decir, que tanto influyó la propuesta en su conocimiento, qué cambio en sus dibujos y narración, qué perspectiva tienen ahora del CC, qué nuevas cosas presentan.

Además, también elaborarán un escrito sobre lo que aprendieron en esta propuesta ¿Qué cosas nuevas aprendieron? ¿Qué tema fue el más fácil? ¿Cuál fue el más difícil? ¿Qué actividades te gustaron más? ¿Qué actividades te gustaron menos? ¿Cuál fue el tema que más fue de tu agrado? ¿Hubo alguna temática que no se incluyó en la propuesta y te hubiera gustado aprender? ¿Cuál? ¿Llevarás a cabo en tu vida diaria lo que aprendiste? ¿Qué acciones?

Esta evaluación nos ayudará para ver si esta propuesta es efectiva, qué cambios son necesarios, qué fue lo que más se facilitó/dificultó a los alumnos, todo ello con miras a mejorar esta propuesta para seguirla aplicando y así ayudar a los alumnos de secundaria a crear consciencia sobre este fenómeno que pone en riesgo su calidad de vida.

Si bien esta propuesta pareciera extensa, laboriosa y una carga extra en el programa de Ciencias III, es necesario aclarar que consideramos que es factible realizarla en el grado y asignatura propuesta. Se sugiere abordarla en el último bloque, esto debido a que el plan de estudios 2011 (aún vigente en tercer grado de secundaria) permite cierta flexibilidad de que sea el profesor quien escoja el contenido a trabajar en este bloque, de esta manera tenemos el espacio para que se pueda implementar la propuesta completa; además de que servirá como repaso a los alumnos al ver nuevamente los conceptos vistos en la asignatura.

En cuanto a los materiales que se ocuparán, son de bajo costo, se encuentran en la mayoría de las escuelas y son de fácil acceso; por lo que no debería representar algún problema. Consideramos que esta propuesta será de gran ayuda tanto para el profesor como el alumno, para mejorar el proceso de enseñanza y a aprendizaje del CC.

Conclusiones

Debido a las problemáticas ambientales que vivimos hoy en día, en especial el CC, es necesario la educación al respecto, tanto escolarizada como no escolar, y en todos los niveles educativos; al ser una problemática que amenaza la calidad de vida y la vida en sí.

Los alumnos presentan algunas problemáticas en cuanto a sus ideas sobre el CC: Existen confusiones sobre el concepto de CC, suele haber confusión entre esta problemática con el estado del tiempo y los movimientos de la tierra de traslación y rotación. También consideran que las consecuencias del CC dejarán al planeta devastado en un futuro, representan sequías, desertificación, y prácticamente un mundo sin vida; habría que cambiar esa visión de futuro catastrofista por una cultura de la prevención. Al mismo tiempo, la mayoría de los dibujos están centrados en las consecuencias del CC, especialmente en el medio biofísico; lo cual va acorde a lo que aprendieron en la asignatura de Ciencias I (Biología del plan 2011; a los alumnos que se les aplicó el instrumento estudiaron con este plan); pues dicho aprendizaje era parte de los contenidos de la asignatura.

El nuevo plan de estudios (2017) facilita y dificulta al mismo tiempo la enseñanza del CC. La facilita al brindarle un espacio propio al CC, si es que la comunidad escolar así lo decide, pues la autonomía curricular permite decidir a estos actores sobre algunos contenidos que se enseñarán en el año escolar con base en los intereses de los alumnos. De lo contrario, lo dificulta ya que no se considera como aprendizaje clave en ninguna asignatura; en este sentido, este plan de estudios representa un retroceso debido a que deja al CC como un conocimiento opcional y no como saber necesario con el cual el alumno tendría que concluir la educación básica.

Si bien, existen contenidos en algunas asignaturas (como Geografía y Biología) que nos ayudan a tener una mejor comprensión del CC, éstos, por si solos, no resuelven el problema de la falta de contenidos, pues solo se enseñan como un fenómeno aislado y no se muestra la relación

con el CC. Dependerá de la creatividad del docente de esas asignaturas en relacionar esos temas con el CC, aunque para llegar a ello, primero será necesario que el profesor tenga interés en enseñar CC a los alumnos. En este sentido, por ello es importante que el plan de estudios sea más específico en sus contenidos, en el caso del CC ¿cómo el profesor le va a dar importancia a un tema, o lo va a relacionar con los contenidos de su asignatura, si desde el mismo plan de estudios no consideran a esta problemática como un aprendizaje clave que el alumno debe aprender?

Mismo problema se presenta en el libro de texto. De todos los libros revisados, en el único donde se encontró contenido de CC fue en el de Geografía (plan 2017), situación que es esperada pues el contenido del libro se basa en el plan de estudios de la asignatura, ¿cómo los libros de texto van a tomar en cuenta el CC para su contenido? si el mismo plan de estudios no lo toma en cuenta. De igual manera, dependerá del autor del libro y su creatividad e interés para relacionar los temas de la asignatura con el CC. Caso que se presentó en este libro; donde se relacionó el tema de la variabilidad climática con el CC; aunque contenía información bastante básica sobre la problemática.

Es importante organizar los contenidos de la propuesta de manera que el alumno pueda reconocer al CC como un fenómeno complejo, es decir, ver como los factores naturales, sociales, económicos, políticos y culturales, y como se interrelacionan con la problemática. Es por ello que en la propuesta se incluyeron temas en el eje temático 1 como el sistema climático, el efecto invernadero; con ello se pretende aclarar la duda al alumno respecto a qué es el CC y qué no es, al igual que comprenda que el efecto invernadero es un fenómeno natural y que gracias a las actividades humanas se está alterando por el aumento en la emisión de GEI, en especial del CO₂.

Para dar continuidad con la propuesta, el eje temático 2 se concentra en las causas, especialmente las de origen antropogénico. Fue importante poner atención en esta sección, ya que, como anteriormente se menciona los alumnos identifican más las consecuencias que las causas, es

por ello que se agregaron temas como consumismo, energía y modelo económico; con la finalidad de que el alumno sea más consciente sobre lo que consume y cambie a hábitos más responsables con el ambiente.

En eje temático 3 se pone atención en los impactos del CC, tanto en el medio biofísico y social, aquí se busca que el estudiante reconozca que los efectos ya se están viviendo y podrían seguir ocurriendo y empeorando en un futuro. Además de que se den cuenta de que los impactos se dan en todo el mundo de forma diferente, afecta a todos los seres vivos y ecosistemas, al mismo tiempo que amenaza nuestra calidad de vida.

Para adaptarnos, mitigar y prevenir los impactos del CC, se agregan al eje temático 4 temas como consumo responsable, acciones de adaptación y mitigación, para fomentar en el alumno la cultura de la prevención y que conozca acciones que él puede llevar a cabo para no contribuir a la problemática. Estos contenidos se han incorporado a la propuesta con el fin de responder a las necesidades que se identificaron en el diagnóstico. Y se organizaron de tal forma que el alumno comprenda que el CC es un problema complejo donde intervienen factores naturales, sociales, políticos, económicos y culturales, se trató de ver la problemática de forma integral y no de forma fragmentada como se ha manejado en el anterior plan de estudios (2011).

Para combatir la idea catastrófica del futuro se necesitará de la ayuda del profesor, para evitar esa visión caótica y apocalíptica que muchos medios de comunicación transmiten a la población en general; si bien es necesario aclarar la idea que es un problema que urge resolver, los profesores, y en general aquellos que comunican sobre CC, no deben optar una posición alarmista que provoque miedo y desesperanza; por el contrario, debemos procurar, sí alertar con el fin de tomar decisiones informadas que eviten llevarnos hacia esas consecuencias catastrofistas (Arjonilla y Garritz, 2007), así como también proponer acciones de mitigación y adaptación, pero sobre todo

proponer una cultura de la prevención y buscar una relación más armónica y respetuosa entre seres humanos, entre naciones, con otras formas de vida y el ambiente en general.

Al analizar los planes de estudio de las distintas asignaturas en las que podría haber contenido relacionado con el CC, se reforzó la idea de que se necesita interrelacionar conocimientos de distintas disciplinas para lograr una comprensión de la complejidad de la problemática; es decir, qué aportan los diferentes campos del conocimiento, en este caso sobre el CC, y cómo se relacionan para brindar una visión más integral y holística. Es por ello que en la propuesta se integran la Biología, la Química, las Ciencias del clima, la Política, la Economía, la Historia, la Geografía y la formación cívica y ética.

Por lo anterior, también desde la propuesta se intenta desarrollar el pensamiento sistémico en el alumno, al mostrar el problema desde una perspectiva planetaria y como un sistema en donde influyen e interactúan tanto factores naturales y sociales; y así dar una visión más amplia, integral y holística que permitan al estudiante ver al problema en su conjunto y no de manera parcelada. Lo cual le permitirá comprender mejor el CC y en el proceso, fomentar en él consciencia que le permitan cambiar hábitos y actitudes no responsables con el ambiente.

Además de buscar favorecer el aprendizaje de los alumnos sobre el CC, también se busca fortalecer los aprendizajes de otras asignaturas, y en especial de la Química, debido a que sus contenidos no se ven solo de forma abstracta sino que se trasladan a un contexto y problema de la vida real, además de que se ven algunas aplicaciones de esta ciencia en la industria.

Otra de las ventajas de esta propuesta, es que ofrece el profesor una opción más para trabajar el tema del CC en su asignatura (sin ser necesariamente de Química), de una forma más integral y no solo desde la perspectiva científica y reduccionista como lo plantea el plan de estudios. Sin buscar que sea una carga más a su labor docente, pues precisamente busca lo contrario, aligerar su trabajo al ofrecer actividades que cumplan a su vez con los propósitos y aprendizajes esperados

que pide el plan de estudios; y ofrecer un aprendizaje más integral de una problemática que vivimos hoy en día y amenaza nuestra calidad de vida, nuestro ambiente y otras formas de vida.

Esta propuesta se sumará a otras ya existentes, sin decir que ésta es más valiosa, al contrario, busca complementar y unirse a las otras con la finalidad de construir una mejor sociedad, responsable y respetuosa de su medio; y sobre todo que comprenda el CC en su complejidad, esperando crear consciencia y sensibilizar a los estudiantes sobre las problemáticas ambientales existentes, incluyendo el CC, y prevenir futuras y probables situaciones que pudieran suceder si continuamos con la explotación de la tierra, cambiando o fortaleciendo actitudes que favorecen y protegen el ambiente.

Referencias

- Aguilar Idáñez, M. J., & Ander-Egg, E. (1995). *Diagnóstico social. Conceptos y metodología*. Buenos Aires, Argentina: Editorial LUMEN.
- Araiza Moreno, A., & Súcar Succar, S. (2017). La pedagogía ambiental en clave de amorosidad: una experiencia desde el acto educativo. En J. Reyes Ruíz, & E. Castro Rosales, *Travesías y dilemas de la pedagogía ambiental en México* (págs. 39-69). Guadalajara: Editorial universitaria.
- Arjonilla, E., & Garritz, A. (2007). Cambio Climático. Lo que podemos hacer los educadores. *Educación Química*, 18(4), 251-256.
- Avitia Hernández, A. (2006). *Vandemécum. Secundaria mexicana*. Distrito Federal, México: Porrúa.
- Bello Benavides, L. O., Meira Cartea, P. Á., & González Gaudiano, É. J. (2017). Representaciones sociales sobre cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(73), 505-532.
- Bravo, T. (29 de marzo de 2017). ¿El Nuevo Modelo Educativo responde a la crisis ecológica? (I. UNAM, Entrevistador)
- Calixto Flores, R. (2017). El cambio climático en el pensamiento social de los estudiantes de educación secundaria. En R. Calixto Flores, *Investigaciones educativas en torno al cambio climático* (págs. 21-50). Ciudad de México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Cantrell, D. (1996). Paradigmas alternativos para la investigación sobre educación ambiental. En R. Mzazek (Ed.), *Paradigmas alternativos de investigación en educación ambiental* (págs. 97-123). Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara/ Asociación Norteamericana de Educación Ambiental (NAAEE)/ SEMARNAP.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. (J. Bravo, Trad.) Barcelona, España: Martínez roca.
- Carrizosa Umaña, J. (2000). *¿Qué es ambientalismo? La visión compleja*. (M. Cárdenas, & H. Dario Correa, Edits.) Bogotá, Colombia: Centro de Estudios de la Realidad Colombiana.
- Castillo Bernal, R. (2006). *Prolegómenos a la historia de la educación en México*. México: Independiente.
- Centro Mario Molina. (2018a). *Programa de Educación en cambio climático. Manual del docente*. México: Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente.
- Centro Mario Molina. (2018b). *Programa de Educación en Cambio Climático*. México: Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente.
- Chamizo, J. A. (Octubre de 2001). El currículum oculto en la enseñanza de la química. *Educación Química*, 12(4), 194-198. Recuperado el 2020, de http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/educacion/articulos/010_Curriculo_oculto_ensenanza_quimica.pdf

- CONAFOR. (16 de mayo de 2019). *Comisión Nacional Forestal*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/462435/Reporte_del_01_de_enero_al_16_de_mayo_de_2019.pdf
- Conde Flores, S. L. (2012). *Formación Cívica y Ética I*. México: Ediciones Castillo.
- Conde Flores, S. L. (2013). *Formación Cívica y Ética II*. México: Ediciones Castillo.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (6 de junio de 2012). Ley General de Cambio Climático. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- De la Barrera Solórzano, L. (2018). *Formación Cívica y Ética 1*. México: Ediciones Castillo.
- DOF. (5 de marzo de 1993). Diario Oficial de la Federación. *Decreto que declara reformados los artículos 3° y 31 fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*(5). Distrito Federal, México: Organismo del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado el 19 de mayo de 2019, de http://dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?cod_diario=203519&pagina=2&seccion=0
- DOF. (22 de agosto de 2011). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5205626&fecha=22/08/2011
- Dorio Alcaraz, I., Sabariego Puig, M., & Massot Lafon, I. (2004). Características generales de la metodología cualitativa. En R. Bisquerra Alzina, *Metodología de la investigación cualitativa* (págs. 275-292). Madrid, España: La Muralla.
- Driver, R., & Oldham, V. (2000). Un enfoque constructivista del desarrollo curricular en ciencias. En R. Porlán, E. García, & P. Cañal, *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias* (6 ed., págs. 113-134). Sevilla, España: Díada editora.
- El universal. (1 de julio de 2019). El mundo enfrenta una grave emergencia climática:ONU. *El universal*.
- Fensham, P. (1978). De Estocolmo a Tbilisi: la evolución de la educación ambiental. *Perspectivas*, VIII(4), 492-502. Recuperado el 2019, de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000030316_spa
- Gadotti, M. (2002). *Pedagogía de la Tierra*. (E. L. Molina, Trad.) México: Siglo veintiuno editores.
- García, E. (2004). *Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad*. Sevilla, España: Díada.
- García Gómez, J., y Nando Rosales, J. (2000). Estrategias didácticas en Educación Ambiental. Málaga: Ediciones Aljibe.
- González Alejo, A. L., Contreras Rodríguez, E. P., Mollinedo Beltrán, G., & Alvarez Azamar, M. R. (2018). *Geografía*. México: Ek Editores.
- González Gaudiano, E. (septiembre-diciembre de 2007). Educación y cambio climático: un desafío inexorable. *Trayectorias*, IX(25), 33-44. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60715120005>
- González Gaudiano, E. J., & Meira Carrea, P. Á. (2020). Educación para el Cambio Climático. ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, xliii(168), 157-174.

- González Gaudiano, E., & Meira Cartea, P. (julio-diciembre de 2009). Educación, comunicación y cambio climático. *Trayectorias*, 11(29), 6-38. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60712749003>
- González Martínez, L. (2009). La sistematización y el análisis de los datos cualitativos. En R. Mejía Arauz, & S. Antonio Sandoval, *Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica* (págs. 156-173). Guadalajara, México: ITESO.
- Gutiérrez Barba, B. E., Rodríguez Salazar, L. M., & Suárez Álvarez, B. (2017). Educación sobre el ambiente, para el ambiente y en el ambiente. Una mirada a los residuos sólidos urbanos. En F. J. Reyes Ruiz, & E. A. Castro Rosales, *Travesías y dilemas de la pedagogía ambiental en México* (págs. 70-93). Guadalajara: Editorial universitaria.
- Gutiérrez, I., Pérez, G., Osorio, G., Piñón, E., & Herrera, I. (2008). *Ciencias 2. Física*. México: Ediciones Castillo.
- Hurtado Mendoza, A. L., & Lozano Ramos, C. (2014). *Universidad Pedagógica Nacional*. Recuperado el 2018, de Biblioteca Gregorio Torres Quintero: <http://200.23.113.51/pdf/30652.pdf>
- INECC. (2017). *Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/208867/INECCFactSheets2017-3.pdf>
- INECC-PNUD México. 2017. Elaboración de propuestas de contenidos de cambio climático para la incorporación en los programas de asignaturas y libros de texto de a educación básica del Sistema Educativo Nacional. Proyecto 85488 “Sexta comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, 324 pp. Leonardo Meza Aguilar. México.
- INECC-UNICEF México. (2019a). *El Cambio Climático y mis derechos. Manual para estudiantes*. México: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- INECC-UNICEF México. (2019b). *El cambio climático y mis derechos. Manual para docentes*. México: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia/Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.
- IPCC. (Octubre de 2017). *Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/09/AC6_brochure_es.pdf
- IPCC, 2018a: Resumen para responsables de políticas. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la

amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].

IPCC, 2018b: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].

Leff, E. (1998). *Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: siglo veintiuno editores.

Leff, E. (2000). Prólogo. En J. Carrizosa Umaña, *¿Qué es ambientalismo? Una visión compleja* (págs. 3-8). Bogotá, Colombia: Centro de Estudios de la Realidad Colombiana.

Limón, S., Mejía, J., Aguilera, J., Valero, A., & Malpica, J. (2018). *Biología 1*. México: Ediciones Castillo.

Meira Cartea, P. (2008). Crisis ambiental y globalización: Una lectura para educadores ambientales en un mundo insostenible. En É. González Gaudiano, *Educación, medio ambiente y sustentabilidad* (págs. 53-72). México: siglo xxi editores.

Meira Cartea, P. Á. (2020). La respuesta educativa a la crisis climática: necesitamos ir más allá de la alfabetización climática. En D. Rodrigo, & R. Fernández, *XV Aniversarios. Respuestas desde la educación y la comunicación al cambio climático* (págs. 41-54). Madris, España: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Recuperado el 2020, de https://www.researchgate.net/publication/341150676_2020-La_Respuesta_Educativa_a_la_Crisis_Climatica_Necesitamos_ir_mas_alla_de_la_alfabetizacion_climatica

Méndez, L. (11 de diciembre de 2019). *El Universal*. Recuperado el 2020, de https://www.eluniversal.com.mx/mundo/cambio-climatico-lucha-que-no-es-pareja-para-todos?fbclid=IwAR1b20EblZ4065T_SeZnLLM6E_olvnuV3JbzXWjM0TAonpj8Sv_fi78W79E

Molina, M., Sarukhán, J., & Carabias, J. (2017). *El cambio climático*. México: Fondo de cultura económica.

Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. (1999). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona, España: Editorial Graó.

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. (M. Vallejo-Gómez, Trad.) Paris, Francia: UNESCO.

- Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Nueva York: Naciones Unidas. Recuperado el 2019, de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Naciones Unidas. (1998). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático*. Recuperado el 2019, de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Naciones Unidas. (2015b). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado el 2019, de https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- Naciones Unidas. (2015a). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015. Recuperado el 2019, de https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf
- Naciones Unidas. (mayo de 2016). *Naciones Unidas*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>
- Novo, M. (2003). *La educación ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas* (3ra ed.). Madrid: Universitat.
- Paleo González, E. L. (2016). *Ciencias 3. Química. Guía para el maestro*. México: Ediciones Castillo.
- Pérez Gómez, Á. I. (2008). Enseñanza para la comprensión. En J. Gimeno Sacristán, & Á. I. Pérez Gómez, *Comprender y transformar la enseñanza* (págs. 78-114). Madrid, España: Ediciones Morata, S. L.
- PINCC. (marzo de 2018). *Programa de Investigación en Cambio Climático*. Recuperado el 3 de junio de 2019, de http://www.pincc.unam.mx/DOCUMENTOS/PINCC_2014_al_2018_Reporte_Tetranual.pdf
- Planelles, M. (11 de diciembre de 2019). *El país*. Recuperado el 2020, de https://elpais.com/sociedad/2019/12/11/actualidad/1576067729_875194.html?fbclid=IwAR183xSURCFmtKsXhO1nunRI3T4IIEtf26hJ3KImZeGnyizKmq37yfyPhl
- Posner, G. (2005). *Análisis del currículo* (Tercera ed.). (M. Á. Martínez Sarmiento, Trad.) Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.
- Reynaga Obregón, S. (2003). Perspectivas cualitativas de investigación en el ámbito educativo. La etnografía y la historia de vida. En R. Mejía, & S. A. Sandoval, *Tras las vetas de la investigación cualitativa* (págs. 123-154). Tlaquepaque, Jalisco, México: ITESO.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., & García Jiménez, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa* (2da ed.). (E. Albije, Ed.) España.
- Romero Cuevas, R. (2017). Necesidades teóricas, conceptuales, metodológicas y pedagógicas de la educación ambiental. En J. Reyes Ruiz, & E. Castro Rosales, *Travesías y dilemas de la pedagogía ambiental en México* (págs. 111-128). Guadalajara, Jalisco, México: Editorial Universitaria.

- Santos del Real, A. (1998). Historia de la educación secundaria en México (1923-1993). En G. Y. (comp), *Todo por hacer. Algunos problemas de la Escuela Secundaria* (págs. 43-70). México: Patronato SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano, A.C.
- Santos del Real, A. I. (2000). *La educación secundaria: Perspectivas de su demanda*. Aguascalientes, México: Universidad de Autónoma de Aguascalientes.
- Sauvé, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y las posmodernidad: en busca de un marco educativo de referencia integrador. *Tópicos*, 1(2), 7-27.
- Schifter, I., & González-Macías, C. (2015). *La tierra tiene fiebre*. México: FCE.
- SEMARNAT. (14 de octubre de 2009). *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. México: Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. . Obtenido de http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf
- SEMARNAT. (1 de diciembre de 2013). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 3 de junio de 2019, de <http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/quienessomos>
- SEMARNAT. (20 de octubre de 2016). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 30 de septiembre de 2018, de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/como-afecta-el-cambio-climatico-a-mexico>
- SEMARNAT. (11 de diciembre de 2016). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Recuperado el 2018, de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/protocolo-de-kioto-sobre-cambio-climatico?idiom=es>
- SEP. (9 de marzo de 1993). *Secretaría de Educación Pública*. Obtenido de <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/3f848841-8476-4596-9835-d71e306221a3/a182.pdf>
- SEP. (2006). *Plan de estudios 2006. Educación Básica. Secundaria*. . Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 21 de mayo de 2019, de https://www2.sepdf.gob.mx/info_dgef/archivos/planestudios2006.pdf
- SEP. (2011a). *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación Básica. Secundaria. Ciencias*. México.
- SEP. (2011b). *Programas de estudio 2011. Guía para el maestro. Educación básica secundaria. Historia*. México: Secretaría de Educación Pública .
- SEP. (2014). *Plan de estudios 2011. Educación Básica* (Tercera edición electrónica ed.). Distrito Federal, México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 21 de mayo de 2019, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/20177/Plan_de_Estudios_2011_f.pdf
- SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para educación básica*. México: Secretaría de Educación Pública. Obtenido de https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf

- Serrano Castañeda, J. A. (mayo de 1989). Elementos de análisis curricular. *Revista de la ENEP Aragón*, 128-140.
- SICC. (2018). *Sistema de Información sobre Cambio Climático*. Recuperado el 9 de mayo de 2019, de <http://gaia.inegi.org.mx/sicc/>
- SNIE. (14 de octubre de 2018). *Sistema Nacional de Información Estadística Educativa*. Obtenido de http://www.sniesep.gob.mx/descargas/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_educativos_09CDMX.pdf
- Talanquer, V. (Abril de 1990). ¿Qué pasa en nuestra secundaria? *Educación Química*(2), 92-95. Recuperado el 2020
- Terrón Amigón, E. (2013). *Hacia una educación ambiental crítica que articule la interculturalidad. Modelo pedagógico y didáctico*. México: UPN.
- Terrón Amigón, E., & Sánchez Cortés, M. (octubre de 2019b). *Academia Nacional de Educación Ambiental A.C.* Recuperado el 2019, de <http://www.anea.org.mx/2doCongresoEAS/Docs/244P-COMU-TerronAmigon.pdf>
- Terrón Amigón, E. (2010). *Educación ambiental. Representaciones sociales y sus implicaciones educativas*. México: UPN.
- Terrón Amigón, E. (2016). Retos de la educación ambiental ante las exigencias del siglo XXI. *Entre Maestr@s*, 56-65.
- Terrón Amigón, E. (2017). Diálogo entre educación ambiental, complejidad y pedagogía ambiental para entender el mundo de hoy y transformarlo integralmente. En J. Reyes Ruiz, & E. Castro Rosales, *Travesías y dilemas de la pedagogía ambiental en México* (págs. 11-38). México: Universidad de Guadalajara.
- Terrón Amigón, E. (2018, Octubre 8-12). ¿Por qué es tan difícil la enseñanza y el aprendizaje del cambio climático antropogénico en la educación escolarizada? Una mirada desde la educación ambiental basada en la complejidad [Ponencia]. 8° Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Terrón Amigón, E. (Enero-Junio de 2019a). Esbozo de la educación ambiental en el currículum de educación básica en México. Una revisión retrospectiva de los planes y programas de estudio. *Revista Latinoamericana de estudios educativos*, XLIX(1), 315-346. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/270/27058155011/27058155011.pdf>
- Terrón Amigón, E. (2019b, Octubre 7-11). Educación ambiental un reto y una oportunidad para forjar una cultura del cambio climático en México [Ponencia]. 9° Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático, 1er Congreso Latino de Investigación en Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Terrón Amigón, E. (2019c, Noviembre 18-22). Fronteras en la enseñanza y aprendizaje de la educación ambiental y el cambio climático en la educación básica. Una mirada sistémica [Ponencia]. XV Congreso Nacional de Investigación Educativa, Ciudad y puerto de Acapulco, Guerrero, México.

- Terrón Amigón, E., & González Gaudiano, E. (2012). *Representaciones sociales de la educación ambiental. Influencia de los discursos ambientales en las representaciones contruidas y sus implicaciones educativas*. Alemania: Editorial Académica Española.
- Terrón Amigón, E., & Sánchez Cortés, M. (2019a). Contribuciones educativas para un cambio paradigmático cultural ante los riesgos de la elevación de la temperatura en 1.5°C. En J. C. Rueda Aban, & J. C. Rueda Abad (Ed.), *¿Aún estamos a tiempo para el 1.5°C? Voces y visiones sobre El Reporte Especial del IPCC* (págs. 261-278). Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México/Programa de Investigación en Cambio Climático.
- Terrón Amigón, E., Sánchez Cortés, M. S., & Bahena Arce, D. G. (2016). El pensamiento de los jóvenes sobre el cambio climático: El camino pendiente de la educación ambiental. En A. Espejel Rodríguez, R. Calixto Flores, & A. Flores Hernández, *Educación, jóvenes y ambiente* (págs. 73-101). Ciudad de México/Tlaxcala, México: UPN/Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- UNAM/PINCC. (2015). *Reporte mexicano de cambio climático. Grupo I. Bases científicas. Modelos y modelación*. Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- UNESCO. (octubre de 1975). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000177/017772sb.pdf>
- UNESCO. (octubre de 1978). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 22 de octubre de 2018, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0003/000327/032763sb.pdf>
- UNESCO. (1980). *La educación ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (1997). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001388/138862sb.pdf>
- UNFCCC. (2007). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de https://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_spa.pdf
- UNESCO. (2012). *Education Sector Responses to Climate Change. Background paper with International Examples*. Bangkok, Thailand: UNESCO Bangkok Asia and Pacific Regional Bureau for Education.
- UNICEF. (2018). Recuperado el 2020, de Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia: https://www.unicef.org/socialpolicy/files/Los_Derechos_de_la_Infancia_y_la_Adolescencia_en_Mexico.pdf
- Velasco Rodríguez, G., Becerra Delgado, M. d., Vazquez Ramírez, I., Skwierinski Durán, A., Haro González, M. E., & Ortega Ramírez, M. (Junio de 2014). *Secretaría del Medio Ambiente*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de <https://sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/programas/cambio-climatico/ELACCM-2014-2020-completo.pdf>
- Zabala, I., & García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de investigación*, 201-218.

ANEXOS

Anexo 1

Educación secundaria en México: Un poco de historia

La educación secundaria nace de reorganizar y corregir el cambio abrupto que había entre la primaria y la preparatoria, para ello en 1923, el subsecretario de educación pública, Dr. Bernardo Gastélum, propuso reorganizar los estudios de los primeros años de preparatoria como una ampliación de la primaria, la cual no sería obligatoria y se desarrollaría en tres años (Santos del Real, 2000).

Los propósitos del nuevo nivel educativo buscaban el desarrollo personal y social de los adolescentes, ofrecer a los estudiantes conocimientos básicos y generales que debían ser útiles en su vida cotidiana, que les ayudarían para continuar con sus estudios de preparatoria y a encontrar su vocación; además debía prepararlos para su futura incorporación al trabajo; esto último, debido a que no todos los estudiantes conseguían seguir con sus estudios o no les interesaba, algunos se veían forzados a trabajar al concluir sus estudios (Santos del Real, 2000).

Se cursaban materias como ciencias de la naturaleza y vida social (Santos del Real, 2000). A partir de las asignaturas cursadas, podemos inferir que las problemáticas ambientales no eran una situación por la que existía preocupación alguna, lo cual es comprensible, pues en aquella época la situación no era tan grave y no estaba tan documentada. Sin embargo, llama la atención que la educación, desde estos tiempos, ha estado al servicio del mercado, es decir, ya buscaba “formar” a los estudiantes de acuerdo a las necesidades de la economía, ya se consideraban como la futura mano de obra.

Respecto al último punto del párrafo anterior, Narciso Bassols (secretario de educación pública de 1931 a 1934) le dio una importancia especial a la enseñanza técnica, en su opinión, ésta

debería producir individuos con conocimientos específicos y educar para que los mexicanos “intervinieran en la producción de la riqueza y no sólo en el consumo” (Santos del Real, 2000, p. 26). Lo anterior no hacía más que fomentar la educación parcelada, memorística, orientada a buscar el progreso económico del país como si ello significará una sociedad más justa, saludable y armónica.

En 1937, se llegó al acuerdo de que la escuela secundaria fuera gratuita. En 1945, Jaime Torre Bodet, entonces secretario de educación pública, modificó el plan de estudios incluyendo la educación cívica. Este hecho dio como resultado que se le diera prioridad a los elementos formativos sobre los informativos, y que se buscara relacionar la enseñanza secundaria con la vida de los estudiantes; además de que se incluyen trabajos manuales y talleres (Santos del Real, 2000; Avitia Hernández, 2006).

Con la introducción de la educación cívica, se buscaba construir una sociedad basada en los valores; los cuales son necesarios para una convivencia sana entre los individuos, también significaba que un ciudadano participe más en su comunidad y fomentando la toma de decisiones orientadas al bien común y no pensando en la ganancia de unos pocos.

Por primera vez, desde la creación de la secundaria, se consideró como un nivel más formativo, es decir, que debía de atender el desarrollo integral del adolescente y no solo preocuparse por su inserción al mundo laboral. En el discurso ya se manejaba la educación humanista en vez de la técnica, integral y no específica; lo cual, al menos procuraba un cambio en la educación orientada a formar una sociedad más centrada en los valores.

Durante la administración de Díaz Ordaz (1964-1970), el sistema educativo debía responder a los cambios tecnológicos de la época, por lo que se modernizaron los planes y métodos de estudio, entre los cambios más importantes fueron enseñar a aprender, atención a las capacidades

individuales de los alumnos, simplificar los programas escolares y la orientación vocacional (Santos del Real, 2000).

Se introdujo el método “aprender produciendo” que consistía en comprender la producción en serie, manejo de instrumentos y equipos, y habilidades para el trabajo, dando respuesta a las exigencias del mundo moderno, asegurándose que el alumno pudiera incorporarse al mundo laboral (Santos del Real, 2000). Este hecho mantenía la visión de que la escuela debe servir a las necesidades del mercado, aunque una ventaja de este método era que el alumno podía ver una aplicación real a los conocimientos que aprendía en las distintas asignaturas; además de que le brindaba habilidades para el trabajo en caso de que necesitara incorporarse al mundo laboral.

En 1974, durante el sexenio de Luis Echeverría, se llevó a cabo a reforma de Chetumal, que además de buscar que la secundaria se convirtiera en un nivel obligatorio, impulsó la educación crítica. Entre otros objetivos se encuentran:

(...) lograr una formación humanística, científica, técnica y artística que le permitiera afrontar las situaciones de la vida con espontaneidad; proporcionar una sólida formación moral, fundamento del sentido de responsabilidad y respeto a los derechos de los demás y a otras manifestaciones culturales; y asimismo, desarrollar en el estudiante la capacidad de aprender a aprender” (Santos del Real, 1998, p. 58).

Si bien esta reforma, buscaba cambiar la educación tradicionalista, mecanicista, autoritaria e introduce la educación crítica además de que buscaba una educación más integral para los alumnos, y que hoy en día se siguen incluyendo en los planes y programas de estudio, solo se quedaron en el discurso, pues en la práctica no se observa el desarrollo del pensamiento crítico y continua solamente una transmisión del conocimiento (para conocer más sobre el desarrollo histórico de este nivel educativo se recomienda revisar a Santos del Real, 1998; 2000).

Es importante mencionar que por estos años, a nivel internacional, la EA se encontraba en su apogeo, el daño ambiental a los ecosistemas ya comenzaba a generar preocupación entre los científicos, por lo que fue necesario concebir una educación que disminuyera y previniera los problemas ambientales, y ayudará a crear conciencia en la población sobre lo que ocurría en su ambiente. La EA tardaría unos años más en llegar a México.

El 5 de marzo de 1993, en la administración de Carlos Salinas de Gortari, el artículo tercero quedó reformado de la siguiente manera. “Todo individuo tiene derecho a recibir educación. En el Estado-Federación, Estados y Municipios- impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y secundaria son obligatorias” (DOF, 1993). Así mismo, garantiza que la educación impartida por el estado será gratuita, además de que apoyará la investigación científica y tecnológica y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.

Ese mismo año, entró en vigor un nuevo plan de estudios derivado del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB), a diferencia del pasado, este se organizó por asignaturas, ya que anteriormente “existía una escasa sistematización en la adquisición de una información interdisciplinaria ordenada y sólida por parte de los alumnos” (Castillo Bernal, 2006, p. 141) pues antes del cambio curricular el plan de estudios se organizaba por áreas. Otra diferencia es que aparecen temas de estudio en vez objetivos y orientaciones didácticas en lugar de actividades de enseñanza (Santos del Real, 2000). Hoy se sabe que esta organización es una visión fragmentada y no integrada del conocimiento.

No obstante, aún con las adecuaciones, el plan de estudios resultó insuficiente, dado que el conocimiento se presentaba fragmentado; la estructura y organización todavía eran tradicionales sin lograr una educación básica para la vida y sin alcanzar el ambiente formativo para los

adolescentes (SEP, 2001). Por lo anterior, hubo que reformar nuevamente el currículo en el año 2006.

En este nuevo plan de estudios la secundaria debía asegurar a los adolescentes la adquisición de herramientas que le permitan aprender a lo largo de su vida, independientemente si el alumno deseaba continuar con su educación formal o ingresar al mundo laboral. En dicho documento se establecen las necesidades de aprendizaje, se le da prioridad a:

la capacidad de reflexión y el análisis crítico; el ejercicio de los derechos civiles y democráticos; la producción y el intercambio de conocimientos a través de diversos medios; el cuidado de la salud y del ambiente, así como con la participación en un mundo laboral cada vez más versátil (SEP, 2006, p. 8).

Un elemento que se agregó a estos planes y programas es el de competencias para la vida, que buscan desarrollar “para mejorar la manera de vivir y convivir en una sociedad cada vez más compleja” (SEP, 2006, p. 10). Una competencia implica:

un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer (valores y actitudes). En otras palabras, la manifestación de una competencia revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en un contexto dado (SEP, 2006, p. 11).

Otra diferencia del plan anterior es el diseño del mapa curricular, en este se busca una mayor integración entre campos disciplinarios y fragmentar en menor medida el tiempo de enseñanza; un ejemplo de esta característica se puede observar más claramente en la asignatura de Ciencias. Anteriormente estaba dividida en Biología e Introducción a la Física y a la Química para primer grado, Física I, Química I y Biología II para segundo, Física II, Química para tercer grado; cada una con tres horas a la semana. Con este nuevo plan se juntan las tres asignaturas para crear solo

una que se distribuye en los tres grados Ciencias I (con énfasis en Biología), Ciencias II (con énfasis en Física) y Ciencias III (con énfasis en Química), con seis horas a la semana cada una.

Con lo anterior, en el caso de las Ciencias, sí se observó una mayor integración de los contenidos, además de que se tomó en cuenta el desarrollo cognitivo de los alumnos, pues Biología al estar más vinculada a su vida cotidiana se concentró en primer grado y Física y Química que son Ciencias más abstractas se impartieron en segundo y tercer grado respectivamente.

Plan de estudios 2011. Dos años más tarde, el 15 de mayo del 2008, surge la *alianza por la calidad de la educación*, un acuerdo entre el Gobierno Federal y el Sindicato Nacional de los Trabajadores de la Educación (SNTE), el cual se comprometía a hacer una reforma curricular en la Educación Básica que contemplara el desarrollo de competencias por medio de la modificación a los enfoques, asignaturas y contenidos (SEP, 2014).

De ahí nace el plan de estudios 2011, el cual se propone a “contribuir a la formación del ciudadano democrático, crítico y creativo que requiere la sociedad mexicana en el siglo XXI, desde las dimensiones nacional y global, que consideran al ser humano y al ser global” (SEP, 2014, p. 25). En el cual se detallan las competencias para la vida, el perfil de egreso, los campos formativos y los estándares curriculares. Este nuevo plan no tiene muchas diferencias respecto a su antecesor (plan 2006), excepto que se le agregan los dos últimos componentes.

Los campos formativos agrupan las distintas asignaturas que se contemplan en el plan de estudios, lo cual impide una formación integral para el alumno, refuerza el conocimiento parcelario y el aprendizaje parcelado. Los estándares curriculares contemplan a la enseñanza como un proceso de fabricación y a los estudiantes como un producto. Las evaluaciones que se aplican en el país (ENLACE, PISA y Excale) consideran que los alumnos no tienen los logros académicos (SEP, 2017) que deberían por lo que hubo la necesidad de reformar nuevamente el plan de estudios.

Plan de estudios 2017. Con la finalidad de mejorar los aprendizajes de los estudiantes, en el año 2017 se publican los nuevos planes y programas de estudio, en donde se cambian los aprendizajes esperados por los aprendizajes clave que buscan dar una educación integral a los alumnos y que los prepare para los retos que se les presenten en el siglo XXI.

A pesar de que los últimos planes de estudio (2011 y 2017) manejan en su discurso que es necesario educar y preparar a los jóvenes para los cambios del siglo XXI, no contempla a la EA en su carácter transformador, sino que se reduce a un enfoque ecologista y científico, en este sentido, la EA tendría que ser esencial y más presencial, no transversal y entre líneas, pues es precisamente esta educación la que permitirá la construcción de una sociedad más armónica y respetuosa, tan necesaria en estos tiempos que vivimos grandes cambios y es con mayor frecuencia que se presentan problemáticas como el CC, la contaminación, la violencia, el avance tecnológico, la discriminación, entre otras.

En este caso la educación secundaria tiene un gran potencial para desarrollar la EA correctamente, y que no se quede con un enfoque ecologista como se ha manejado hasta el momento, pues su propósito es contribuir a la formación integral de los estudiantes. Además, por ser parte de la Educación Básica se considera obligatoria, asimismo es de amplia cobertura pues atiende a un gran número de alumnos, por lo que, aplicada correctamente, la EA puede llegar a un gran número de jóvenes para ayudarlos a transformar su estilo de vida. De acuerdo a las últimas cifras de la Encuesta Intercensal del Instituto de Estadística y Geografía del 2015 (citado en SEP, 2017, p.76):

México cuenta con aproximadamente ocho millones y medio de adolescentes de entre 12 y 15 años, de los cuales más de un millón estudian y trabajan, casi siete millones solo estudia, trescientos mil trabajan y medio millón informan no realizar ninguna

actividad. De los adolescentes de 12 a 15 años, 93.3% asisten a la escuela y ocho de cada diez cursan la educación secundaria.

Según el Sistema Nacional de Información Estadística Educativa, hasta su última actualización, durante el ciclo 2015-2016 se matricularon en educación secundaria 6 835 245 estudiantes, de los cuales 49.46% eran mujeres y 50.54%, hombres.

En la Ciudad de México (en el ciclo escolar 2016-2017) se reportan, según Sistema Nacional de Información y Estadística Educativa, 831 escuelas secundarias de carácter público y 530 escuelas privadas. Un total 32, 704 docentes atendiendo las diferentes modalidades del nivel (General, telesecundaria y técnica) tanto en escuelas públicas y privadas, teniendo un mayor porcentaje de profesores en escuelas secundarias generales públicas (SNIE, 2018).

Hay un total de 466, 285 alumnos (en las tres modalidades) cursando la secundaria en la CDMX, 393, 135 en escuela pública y 73, 160 en privada; de ellos 229, 709 son mujeres y 236, 576 son hombres; habiendo un mayor número de estudiantes en escuelas públicas en la modalidad general. La modalidad que atiende un menor número de adolescentes es la telesecundaria (SNIE, 2018).

Hoy en día la escuela secundaria se encuentra en un período de transición debido a que en el ciclo escolar 2018-2019 se implementaron los planes y programas 2017 únicamente en primer grado, segundo y tercer grado aún trabajan con el plan 2011. Al siguiente ciclo escolar los primeros dos grados llevarán el plan y es hasta el ciclo escolar 2020-2021 que el programa abarque los tres grados.

Como hemos visto anteriormente, la EA ha sido prácticamente ignorada en los planes y programas de estudio de Educación Básica; se hizo presente hasta la reforma curricular de 1993, la cual la considero como asignatura opcional, en donde prácticamente era Ecología, pues los contenidos únicamente se centraban en aspectos científicos. Posteriormente, en los siguientes

planes (2006, 2011 y 2017) pasó de considerarse de una asignatura opcional del currículo a ser transversal (aunque en realidad solo se concentra en tres asignaturas: Ciencias, Geografía y Formación Cívica y Ética).

Además, la EA, en el currículo oficial, se traduce a un perfil de egreso en donde el alumno “se compromete” a cuidar el medio ambiente y en cuanto al trabajo desde las asignaturas no es específico, es decir, en dichas asignaturas hay temas que conciernen a la EA y que ayudan a conseguir sus propósitos, tales como la sana convivencia, el respeto, la relación (económica, cultural, social) entre el ambiente natural y social, respeto a la interculturalidad, el desarrollo de valores, entre otros, pero, a menudo los profesores no saben que entre los contenidos de su asignatura se encuentra inmersa la EA, y por lo tanto los abordan como un tema más de su materia.

Un aspecto importante en la educación, al que Terrón (2018; 2019) otorga relevancia, es que las propuestas de enseñanza y de aprendizaje del CC deben tener como propósito: la toma de consciencia crítica sobre la crisis climática no sólo el conocimiento científico sino las múltiples dimensiones que se entrecruzan en la problemática, y para ello enfatiza que la práctica de la educación requiera integrar las causas tanto naturales como antropogénicas del problema climático, su impacto tanto en los ecosistemas naturales como en la sociedad, sin perder de vista las interacciones e interrelaciones de la economía, la política y la cultura, para comprender la complejidad del fenómeno y tener elementos para proceder en consecuencia de manera sistémica e integrada, haciendo uso del pensamiento crítico y de la transdisciplinariedad.

Asimismo habrá de poner énfasis en la ética para relaciones sociales más armoniosas, justas y respetuosas, además de actuar responsablemente con los ecosistemas naturales. Con ello se buscará que la sociedad a través de la toma de consciencia adopte decisiones en favor de la mitigación y prevención de los efectos adversos del CC, y de ser necesario acciones de adaptación (Terrón y Sánchez, 2019a; 2019b; González y Meira, 2009).