



**SEP**  
SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
PÚBLICA



---

---

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD AJUSCO  
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA

ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA  
PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO  
INFECCIOSOS (RPBI) DESDE EL ENFOQUE DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL  
EN LA ESCUELA SECUNDARIA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:

BRENDA ANGÉLICA MARTÍNEZ MEDINA

ASESORA:

DRA. ESPERANZA TERRÓN AMIGÓN

CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE 2019.

## *Agradecimientos*

### *Agradezco a Dios*

Por darme la vida, por poner en ella a personas maravillosas de las que he aprendido, por ser mi fortaleza en momentos difíciles y por llegar a este momento rodeada de mis seres queridos para compartir juntos esta dicha.

### *A mí mamá*

Mami, gracias por enseñarme con tu gran ejemplo a luchar por lo que quiero y no rendirme, por educarme con valores y principios inquebrantables que me han guiado y me han ayudado en momentos difíciles, por apoyarme en cada decisión, por lo regaños, por la disciplina y por dedicar todo tu amor y tu entrega para que saliéramos adelante, eres la persona que más admiro, este logro es por y para ti. Te adoro.

### *A mis abuelos*

Por ser personas extraordinarias, por hacer de mi madre una gran mujer y gracias porque con su gran luz repercutieron de manera positiva en la vida muchas personas y sobre todo en la mía, aun sin haberlos conocido.

### *A mí esposo*

Por apoyarme en cada paso, por construir y materializar sueños juntos, por cuidarme y amarme con gran entrega, por hacer de mí una mejor persona y por compartir tu vida conmigo. ¡Te amo flaquito!

### *A mis amigos*

Por acompañarme en este hermoso camino, por las risas, el llanto, por su confianza, por las locuras y gracias por su existencia que hace más bonita a la mía alimentando mi espíritu. Los amo profundamente.

### *A mí asesora*

Por compartir su tiempo y sus saberes para la realización de este trabajo recepcional. Gracias por la paciencia y por seguir adelante conmigo, aunque tardé un poco más de lo debido.

### *A mi familia*

Por estar a mi lado, por los consejos, por el apoyo y por ser parte fundamental en mi formación.

### *A Coco*

Por dejarme abrazarte cuando se hacía difícil la jornada al escribir este trabajo. Te quiero.

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	5
<b>CAPÍTULO 1. APROXIMACIÓN AL OBJETO DE ESTUDIO</b> .....	9
1.1 Planteamiento del problema.....	9
1.2 Preguntas Tópicas.....	15
1.3 Objetivo General.....	16
1.4 Objetivos Específicos.....	16
1.5 Justificación.....	16
1.6 Marco contextual.....	19
1.6.1 La escuela secundaria en México.....	19
1.7. Procedimiento metodológico.....	20
<b>CAPÍTULO 2. EDUCACIÓN AMBIENTAL</b> .....	22
2.1 Crisis ambiental como referente para entender la Educación Ambiental...22	
2.2 Antecedentes de la Educación Ambiental.....	26
2.3 Educación Ambiental.....	35
2.4 Objetivos de la Educación Ambiental.....	37
2.5 Educación Ambiental en México.....	40
2.6 Educación Ambiental Crítica.....	42
<b>CAPÍTULO 3. RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS (RPBI)</b> .44	
3.1 Antecedentes históricos.....	46
3.2 Normatividad de los RPBI en México.....	48
3.3 Manejo inadecuado de los RPBI en México.....	52
3.4 Riesgos ambientales asociados al mal manejo de los RPBI.....	56
3.5 Principales tipos de contaminación.....	61
3.5.1 Contaminación del suelo.....	61

3.5.2 Contaminación del agua.....	62
3.5.3 Contaminación del aire.....	63
3.6 Características de las dioxinas y los furanos.....	64
3.7 Efectos de las dioxinas y furanos.....	65
3.8 La problemática de los punzocortantes.....	65
<b>CAPÍTULO 4. CONSTRUCTIVISMO.....</b>	<b>69</b>
4.1 Teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget.....	70
4.2 Teoría sociocultural de Vigotsky.....	72
4.3 Aprendizaje cooperativo y grupos de aprendizaje.....	75
4.4 Aprendizaje significativo según Ausubel.....	78
<b>CAPÍTULO 5. SECUENCIAS DIDÁCTICAS.....</b>	<b>82</b>
5.1 Modelo Didáctico.....	82
5.2 Secuencias y estrategias didácticas.....	86
5.3 Proyecto escolar.....	91
<b>CAPÍTULO 6. PROYECTO ESCOLAR: ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO Y DESECHO ADECUADO DE LOS RPBI.....</b>	<b>94</b>
Introducción.....	94
6.1 Presentación general.....	101
6.2 Secuencia, estrategias y actividades.....	103
<b>COMENTARIOS FINALES.....</b>	<b>126</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>137</b>

## INTRODUCCIÓN

La inquietud de realizar este trabajo surgió en el último año de estudios dentro del campo “La orientación educativa como función básica en el aprendizaje de los valores” y específicamente en el seminario Educación Ambiental (EA). Este trabajo de tesis presenta una serie de estrategias de aprendizaje para la enseñanza y aprendizaje de las problemática que desencadena el manejo y disposición inadecuada de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI) en el primer año en la escuela secundaria se fundamenta en un enfoque constructivista, crítico y globalizador.

Hoy en día estamos inmersos en un mundo globalizado con múltiples problemáticas ambientales que afectan de una u otra manera al planeta; sin embargo, decidí abordar la problemática de los RPBI debido a que mientras cursaba el primer año en la licenciatura de Médico Cirujano, me percaté que al realizar algunas prácticas de laboratorio en las que se manipulaban algunas sustancias con las que trabajábamos, no había un estricto control en los protocolos de manejo de esos residuos. Esas omisiones en la gestión de residuos y su manejo inadecuado quedaron presentes en mí y cuando en el seminario de Educación Ambiental se nos pidió investigar acerca de una problemática ambiental que nos preocupara o fuera de nuestro interés trabajar o ayudar a resolver, no dudé en que fueran los RPBI.

Cabe mencionar que de acuerdo con la indagación que he venido realizando en el tiempo de realización de la tesis, hay muy poca investigación o trabajos relacionados con la problemática ambiental que generan los RPBI, la información que circula se enfoca a su correcta disposición o a la legislación y decenas de notas informativas sobre las omisiones de algunas instituciones de salud, al respecto de la correcta disposición de los RPBI y el abandono de los mismos en basureros, calles o áreas abiertas.

Con el propósito de contribuir a que los estudiantes de la escuela secundaria comprendan por qué los RPBI son un problema ambiental, su uso, desecho

adecuado y cómo llevar a cabo acciones que posibiliten la mitigación de la problemática, se elaboró una secuencia didáctica del tema, con estrategias de enseñanza aprendizaje, que pueden ser utilizadas por el docente como parte de un proyecto escolar, en el que podrá articular el contenido de los RPBI con contenidos curriculares afines e incluso hacer uso de este contenido, como contextualización para otras asignaturas; por ejemplo: Español, Formación Cívica y Ética, Geografía, etcétera.

Es importante incorporar este problema desde los niveles de estudio básicos, ya que aunque se habla de un currículo que forma a los estudiantes de manera integral, tradicionalmente en la práctica educativa se dejan de lado los temas relacionados con la EA. Es evidente que el currículum no puede abarcar todo el conocimiento, y con esta propuesta se trata de evitar que el profesor vea este problema como una carga adicional a enseñar, es por ello que el tema se articula con otros contenidos de las asignaturas de educación secundaria, porque además, en cierta forma, otorga sentido a esos contenidos al vincularlos con problemas de su realidad, que tal vez ya experimentaron.

Cabe mencionar que el plan de estudios que acaba de entrar en vigor para el primer año de educación secundaria, señala que los objetivos curriculares están marcados por la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); sin embargo, da mayor tiempo de estudio a lectura, escritura y aritmética. (SEP, 2017), lo que hace más difícil para los docentes incorporar temas ambientales en los contenidos disciplinares ya que se le da mayor importancia a materias.

En tanto que entre los diecisiete objetivos que la Agenda E 2030 no se encuentra de manera directa el conocimiento y estudio de los RPBI, por medio de esta propuesta, la problemática podría articularse con un objetivo de dicha agenda en el que se habla de adoptar estilos de vida sostenible, aunque visto desde una perspectiva holista, ya que, los objetivos de la agenda se encaminan a la adquisición de habilidades para incorporarse al ámbito laboral y son más

compatibles con niveles de bachillerato, nivel universitario y empresarial, dejando de lado los niveles formativos como la secundaria.

Uno de los principales fines de este trabajo es que los tópicos de Educación Ambiental no se vean como contenidos desarticulados o extracurriculares, es así que se hace uso del método globalizador para coadyuvar en la realización de diferentes objetivos relacionados con 8 de las 11 asignaturas en educación secundaria. Las asignaturas con las que se realiza un cruce interdisciplinar son: Biología, Español, Matemáticas, Historia, Teoría y Educación Socioemocional, Geografía, Artes y Formación Cívica y Ética.

Esto se propone mediante un proyecto escolar sobre el problema de los RPBI, en el que se priorizan contenidos y estrategias siguiendo un enfoque globalizador, con la intención de favorecer que los alumnos de primer año de secundaria sean parte activa del aprendizaje de los RPBI, de una manera crítica; es decir, que puedan contextualizar la problemática y formular preguntas que les permitan entender cómo es que ha llegado a ser un problema, quiénes intervienen, y qué pueden hacer para generar acciones de gestión y mitigación que impacten en su disminución.

El contenido de la tesis se organiza en 5 capítulos. En el primer capítulo: “Aproximación al objeto de estudio” se describe cómo y por qué los RPBI han llegado a constituir un problema ambiental, se hace la justificación de este trabajo, objetivo general, específicos, preguntas tópicas, el marco contextual de la escuela secundaria y el procedimiento metodológico.

En el segundo: “Educación Ambiental”, se aborda como primer tema la crisis ambiental que llevó a la conformación como tal de la EA, los antecedentes, los objetivos que persigue, así como las características de la EA en nuestro país para entenderla de forma más contextualizada y por último lo que se entiende por Educación Ambiental crítica.

En el tercer capítulo titulado “Residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI)”, se menciona qué se entiende por RPBI, sus antecedentes y cómo es que a raíz de

ciertas situaciones problemáticas ocasionadas por esos residuos se ha creado una normatividad que señala su adecuada clasificación, gestión y disposición final. También se habla de las problemáticas sociales, ecológicas y sanitarias como resultado de la inadecuada disposición y los tipos de contaminación que se genera a partir de ellos, así como las consecuencias de dicha contaminación.

En el cuarto capítulo: “Constructivismo”, se destaca qué se entiende por constructivismo y se caracterizan algunas de las principales teorías constructivistas en las que se apoya la propuesta de trabajo. Entre ellas se encuentra la teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget; la del aprendizaje sociocultural de Vigotsky; la del aprendizaje significativo de Ausubel y como parte complementaria se aborda el aprendizaje cooperativo y el trabajo en grupos de aprendizaje.

El último capítulo: “Diseño de estrategias”, presenta las estrategias para la enseñanza-aprendizaje de los RPBI desde el enfoque constructivista apoyándose en el método globalizador y en el modelo crítico de la EA, articulando la asignatura de Biología y algunas otras materias del programa vigente de estudios con el fin de crear aprendizajes significativos en los alumnos de primer grado de secundaria.

Finalmente desarrollo algunos comentarios finales en los que se destaca la aportación personal y profesional que me brindó el hacer este trabajo.

# CAPÍTULO 1

## APROXIMACIÓN AL OBJETO DE ESTUDIO

### 1.1 Planteamiento del problema

Desde que el ser humano apareció en la Tierra comenzó un proceso en el que fue modificando su medio de vida para poder sobrevivir y para facilitarse la vida, sin embargo, el impacto de las actividades humanas creció desmedidamente dejando daños severos. Los avances en la tecnología, el crecimiento de la población, los modelos económicos actuales, así como el consumismo han originado una crisis ambiental que afecta a nivel mundial.

Son diversas las problemáticas ambientales que aquejan a la sociedad contemporánea, ello como resultado de múltiples factores entre los que destacan el descuido, la inconciencia, la falta de información y la falta de la puesta en práctica de acciones que ayuden a mitigar dichos problemas.

La problemática que se abordará para fines de este trabajo es la relacionada con el inadecuado o nulo manejo que se hace de los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI), por falta de información o descuido, así como las consecuencias que se derivan de esas prácticas incorrectas, con la finalidad de que sean conocidas y comprendidas por los estudiantes para que puedan proponer y realizar acciones encaminadas a la disminución de dicha problemática.

Los RPBI son los residuos que se generan durante la atención médica y que, por lo tanto, contienen agentes que son infecciosos y su contacto directo con las personas o con el medio natural debido a su desecho inadecuado, daña la salud y la naturaleza. Según Tirado (2003), cuando comenzó el uso de tales productos y hasta fines de los años setenta, se desechaban indiscriminadamente, pues eran depositados al exterior de los hospitales y seguían el mismo tratamiento que la basura urbana.

El cambio en el manejo, el proceso y eliminación de estos desechos surgió como una necesidad a nivel mundial, pues aunque en un principio no se sabía bien

cuáles podían ser las consecuencias de exponer dichos residuos al ambiente, se temía que pudieran traer graves repercusiones para la salud humana debido a su composición. Posteriormente, se realizaron algunos estudios para tener una aproximación del daño que podían causar. Se demostró que:

[...] son desechos que provocan numerosos accidentes – especialmente pinchaduras-, así como la transmisión de enfermedades graves. Estudios epidemiológicos en Canadá, Japón y Estados Unidos determinaron que los desechos infecciosos de los hospitales han sido causantes directos en la transmisión del agente VIH que produce el SIDA, y aún con más frecuencia del virus que transmite la hepatitis B o C, a través de lesiones causadas por agujas y otros punzocortantes contaminados con sangre humana. (s/a, 1998 p. 8)

Debido a esos acontecimientos que sucedieron a nivel mundial, en nuestro país a finales de los años ochenta, la sociedad también exigió una regulación adecuada para los residuos infecciosos. México tuvo que tomar en cuenta las leyes que se estaban instaurando en otros países para atender a esta necesidad, no obstante, de acuerdo con la Secretaría de Salud (2018), no fue sino hasta 1995 cuando se conformó el término de RPBI como se conoce en la actualidad.

En el año 2015 la Organización Mundial de la Salud (OMS), determinó que a nivel internacional los países que tenían mayores ingresos per cápita generaban 0.5 kg de desechos peligrosos y en los países de bajos ingresos la cifra se reducía a menos de la mitad, sin embargo, en estos últimos los desechos no se separaban de los demás residuos lo que genera una mayor problemática. Con respecto a los riesgos por punzocortantes a nivel mundial falta una cultura para su adecuado manejo y disposición final, pues como lo indica la OMS (2015): “Pese a los avances logrados, en 2010 la administración de inyecciones en condiciones no seguras llegó a causar 33800 nuevas infecciones por VIH, 1.7 millones de

infecciones por Hepatitis B y 315000 infecciones por el virus de la Hepatitis C” (s/p).

En México, los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos se encuentran regulados por La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que fue creada en 1988. En esta ley se habla sobre la regulación en la generación, manejo, almacenaje, transporte y disposición de los desechos industriales peligrosos para evitar causar daño ecológico y a la salud del hombre siendo responsabilidad de la empresa o institución que los genera.

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. (LGEEPA, 2015. p.1)

Como lo indica la OMS (2015), los RPBI son los de mayor importancia en los hospitales porque se generan en gran volumen y comparado con el de los residuos radiactivos y químicos, su tratamiento es el más costoso. La eliminación de los RPBI es un problema de salud pública difícil de resolver en la mayor parte de los países, sobre todo en países con el nivel de desarrollo de México ya que existen negligencias cometidas que afectan al entorno como desechar los residuos en lugares inadecuados.

Tanto a nivel internacional como nacional se han emitido medidas estrictas para su manejo, así como la elaboración de manuales o guías por organizaciones como la OMS y en nuestro país, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en esos manuales se habla del manejo adecuado de los residuos y también se han desarrollado cursos de capacitación a los trabajadores. Todo esto dirigido a las

instituciones de salud. Sin embargo, la gestión de los RPBI no ha sido exitosa y representa un grave problema ambiental como se puede constatar en algunas noticias que se publican en los periódicos y que más adelante se detallan.

Aunado a la falta de seguimiento de las medidas institucionales en los centros de atención para la salud y de la implementación de un programa educativo que retome esta problemática, tenemos que no se ha dado la debida importancia a la generación de RPBI en otros entornos en los que son generados como en las casas, con las parteras, en los lugares donde hacen tatuajes, en laboratorios, veterinarias, etc. En tanto que toda persona incide en el uso de esos productos es importante que desde la escuela se genere una cultura de su desecho adecuado y sobre los riesgos que se corren de no hacerlo así.

Los problemas que generan los RPBI en el ambiente son parte de la amplia problemática ambiental, ya que su desecho inadecuado además de contaminar el aire, contamina el agua potable, ya que las partículas dañinas van a los mantos freáticos, contaminan la flora y la fauna, y ocasionan daño a la salud y vida del hombre.

Una forma de desecho inadecuada es la incineración de los RPBI, misma que ha sido ampliamente practicada, el problema es que emite residuos de cenizas, los materiales incinerados que fueron desinfectados con cloro pueden generar dioxinas y furanos, que son cancerígenos humanos y, se han asociado con una serie de efectos adversos para la salud. Según la OMS (2015), solamente los incineradores modernos que funcionan a 850-1100 ° C y dotados de equipo especial de limpieza de gas son capaces de cumplir con las normas internacionales de emisión de dioxinas y furanos. El problema es que en gran parte de los países no se cuentan con ellos.

Es preocupante que la mayoría de la población desconozca qué son los RPBI y por tanto no estén enterados de su correcto tratamiento. Incluso esta información que sólo tienen los trabajadores de los centros hospitalarios, suele no ser suficiente o adecuada, pero hasta el momento a la población en general no se le

dan a conocer los riesgos del uso y desecho inadecuado de los RPBI en la salud humana y la contaminación que generan en el ambiente.

La importancia de estos residuos infecciosos exige ser parte de la cultura común, pues todos nosotros en algún momento somos generadores de RPBI y no necesariamente en un hospital ya que, por ejemplo, utilizamos jeringas en casa. Sin embargo, no existe información dirigida para la población en este tema y no hay como tal una guía (como en el caso de los hospitales), que nos diga cómo debemos de tratar estos residuos fuera de los centros de salud por lo que la problemática se agrava y resulta necesario que tanto la población en general como los gobernantes nos demos cuenta de esta situación.

El término de los RPBI solamente es conocido por las personas que trabajan en los centros de salud, por lo que es importante abordarlo en instituciones educativas desde el nivel básico para que se conozca de su existencia, disposición y problemáticas que derivan de ellos de tal manera que desde temprana edad se reconozca la importancia de usar y desechar adecuadamente esos residuos.

La OMS (2015) plantea tres medidas para lograr mejoras en este tipo de desechos:

1. Implantar un sistema integral en el que se asignen recursos para la adecuada gestión de estos desechos y se puedan asignar responsabilidades a los que no lleven a cabo el proceso adecuado.
2. Sensibilizar a la comunidad acerca de los riesgos del mal manejo y el mejor conocimiento de prácticas seguras y confiables.
3. Seleccionar métodos de gestión más seguros ecológicamente hablando para proteger a las personas de todo peligro durante la ruta que siguen estos desechos.

Es en el punto dos en el que se hace énfasis en este trabajo como aporte de esta tesis, ya que se busca la sensibilización de los alumnos de primer año de secundaria por medio de actividades que los lleven a la reflexión, no sólo viendo el

problema como algo que daña a las personas, sino se busca ir más allá atendiéndolo con una pedagogía ambiental que permita conocer el problema y sus implicaciones desde distintas aristas, articulando contenidos curriculares relacionados y abordando el problema desde un enfoque globalizador, es decir, teniendo en cuenta las interrelaciones e implicaciones entre los factores que intervienen en el problema.

Cabe destacar que al realizar una revisión en los programas de estudio escolares dicha información sólo la encontramos en los niveles medio superior y superior, en las carreras relacionadas con la salud como medicina o enfermería, así como en el ramo de la química o la ingeniería ambiental, entre otras similares, lo que justifica la necesidad de promover el conocimiento del problema ambiental que generan los RPBI, desde una edad más temprana que permita propiciar el cuidado del medio de vida y de sí mismos de los niños y jóvenes, respecto de este problema.

Con ese propósito y sin pretender que los profesores consideren el problema de los RPBI como un trabajo adicional, inició la preocupación por realizar una propuesta para desarrollarse en el primer grado de educación secundaria, en la que de acuerdo con el enfoque de la EA, la prioridad es articular los contenidos curriculares que pueden contribuir a la comprensión del problema descrito.

Para ello se hizo una revisión del plan de estudios vigente en educación secundaria 2011, cuya última actualización fue el 27 de abril del 2016. El programa de Ciencias ofrecía una oportunidad para trabajar tal problemática, se organiza en tres partes, en primer año se hace énfasis en Biología, en segundo en Física y en tercero en Química. En el primer grado en la asignatura de Biología esa idea de trabajar la problemática de los RBPI encontró cabida, ya que se encontraban diversos bloques en los que se podía trabajar la problemática, entre ellos: Bloque I. La biodiversidad: resultado de la evolución, bloque II. La nutrición como base para la salud y la vida, bloque III. La respiración y su relación con el ambiente y la salud, bloque IV. La reproducción y la continuidad de la vida y bloque V. Salud, ambiente y calidad de vida.

Sin embargo, con el modelo educativo del 2017 se modificaron algunos contenidos en el programa de Biología, que limitan el estudio de la problemática de los RPBI, ya que aunque el programa contempla contenidos relacionados con el ambiente, la salud y la calidad de vida en los que este trabajo podría implementarse, incluso teniendo contemplados documentos como “La Carta de la Tierra” y contenidos en los que se habla de algunas de las causas que han llevado a problemas como el calentamiento global, no se menciona el problema de los desechos ni la problemática de los residuos peligrosos como los RPBI como contribuyentes de muchas de esas problemáticas.<sup>1</sup> Ello dificulta que los profesores aborden tal problema, aun cuando se pueden encontrar espacios curriculares como el de Ciencias, en los que se podrían articular los conocimientos relacionados.

A partir de lo antes mencionado nace el interés por realizar este trabajo de tesis.

Se parte de la siguiente interrogante, *¿Cómo poder llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje de la problemática ambiental de los residuos peligrosos biológico infecciosos, considerando los contenidos del currículo que se relacionan con el problema?*

## **1.2 Preguntas Tópicas.**

- ¿Qué importancia tiene la Educación Ambiental en el proceso educativo de los RPBI?
- ¿Cuáles son los contenidos curriculares con los que se puede articular la problemática de los RPBI?
- ¿Qué estrategias podrían permitir la enseñanza y aprendizaje de la problemática de la producción y manejo inadecuado de los RPBI en la salud y el medio de vida desde el enfoque de la EA?

---

<sup>1</sup> Es importante mencionar que cuando nació este trabajo aún estaba en vigor el plan de estudios 2011, por lo que se realizaron algunas modificaciones acordes con los nuevos programas de estudio de 2017. Más adelante, en el Capítulo 3, se detalla cómo se llevó a cabo este proceso.

### **1.3 Objetivo General.**

- Diseñar estrategias didácticas desde una visión globalizadora, que contribuyan a sensibilizar a los estudiantes de educación secundaria, sobre los riesgos del mal manejo de los RPBI, así como alternativas para un mejor conocimiento de prácticas seguras y confiables en su uso y desecho adecuado.

### **1.4 Objetivos Específicos.**

- a) Identificar el aporte del enfoque de la Educación Ambiental en el proceso educativo de los RPBI
- b) Caracterizar los Residuos Peligrosos Biológico infecciosos, así como los riesgos de su inadecuado manejo, para comprender su impacto ambiental y en la salud.
- c) Fundamentar la importancia de articular los contenidos del currículum para la enseñanza y el aprendizaje de los RPBI.
- d) Identificar los contenidos curriculares en los que se pueda articular lo referente a los RPBI.
- e) Desarrollar estrategias didácticas organizadas desde una visión globalizadora, que permitan la enseñanza y el aprendizaje de la problemática del manejo inadecuado de los RPBI, en la salud y el ambiente, así como alternativas para un mejor conocimiento de prácticas seguras y confiables en su uso y desecho adecuado.

### **1.5 Justificación**

Este trabajo de tesis es importante debido a que si bien la atención médica es fundamental para nuestra la salud, el manejo inadecuado de los residuos generados por estas actividades es un problema ambiental real. El manejo inadecuado de los residuos generados en los centros de salud, provoca un impacto directo para la salud de la comunidad, para los trabajadores en centros hospitalarios, trabajadores en basureros, para los ecosistemas y los seres que habitan en ellos. Esto se ve reflejado en enfermedades y para la atención de ellas

es indispensable utilizar materiales médicos que después se convierten en desechos y así continúa un ciclo que parece interminable.

Cada día, grandes cantidades de estos residuos se generan en los hospitales de atención médica, la cantidad aumenta si se toman en cuenta las jeringas y los punzocortantes que son generados fuera de los centros de atención médica. No obstante, que esos materiales son indispensables para resolver problemáticas de salud, su mal manejo y su inadecuada disposición final exponen a la población a diversos riesgos sanitarios, además de que contribuyen a diferentes tipos de contaminación en el suelo, el agua y el aire.

Ante la problemática ambiental generada por los RPBI lo deseable sería que en la escuela se contribuya a que los estudiantes de educación secundaria comprendan el problema; una alternativa es contar con estrategias didácticas que logren articular en los contenidos del currículo de la asignatura de Biología, la problemática sobre el manejo inadecuado de los RPBI, de manera que los docentes puedan tratar esta problemática con sus alumnos no como contenido extra, sino como parte de los contenidos que manejan en su programa escolar, desde primer año de secundaria. Ello permitiría comenzar a construir primero a nivel institucional una cultura del cuidado, reducción y desecho adecuado de dichos residuos, que involucre el ámbito comunitario, para impactar más allá de la escuela.

En los planes y programas de estudio la SEP sugiere orientar los contenidos a la resolución de situaciones problemáticas, que permitan integrar aprendizajes con el fin de promover la toma de decisiones responsables e informadas, relacionadas con la salud y el ambiente SEP (2011), por lo que el objetivo de esta tesis de elaborar estrategias de aprendizaje sobre los RPBI desde el enfoque de la Educación Ambiental, contribuirá a lo establecido en el propio programa de estudios de Biología, en el que también se busca fomentar actitudes y valores, respecto del consumo responsable, el respeto por la biodiversidad y prevención de enfermedades, accidentes, adicciones y situaciones de riesgo.

La construcción de actitudes y valores requieren un conocimiento del problema en cuestión y se piensa que es pertinente trabajarlo desde el enfoque educativo de la Educación Ambiental crítica, ya que:

Uno de los principales objetivos de la educación ambiental consiste en que el ser humano comprenda la naturaleza compleja del medio ambiente resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales. Por consiguiente, ella debería facilitar al individuo y a las colectividades los medios de interpretar la interdependencia de esos diversos elementos en el espacio y en el tiempo, a fin de promover una utilización más reflexiva y prudente de los recursos del universo para la satisfacción de las necesidades de la humanidad. (UNESCO, 1980 p.23)

La relevancia de este trabajo radica en lograr el diseño y planificación de estrategias didácticas, que ofrezcan a los profesores orientaciones para promover la enseñanza y el aprendizaje del tema de los RPBI desde una visión globalizadora del problema, así como alternativas para su manejo adecuado, que puedan ser llevadas a cabo por sus estudiantes de manera participativa y colaborativa.

Estrategias educativas que permitan la reflexión y la conciencia ambiental de los estudiantes sobre el problema de los RPBI en su entorno cercano e involucrarlo en acciones que repercutan en lo individual pero también en el ámbito social y comunitario. La propuesta se puede llevar a cabo en la escuela secundaria como un proyecto escolar.

Se pretende que desde el ámbito educativo los estudiantes tomen conciencia de dicho problema, ya que en la actualidad no se ha detectado ningún otro esfuerzo que tenga como fin una meta semejante. Con lo anterior, se abriría un espacio de

oportunidad para que en adelante se sigan desarrollando esfuerzos encaminados a la mitigación del problema ambiental de los RPBI desde nivel secundaria.

## **1.6 Marco contextual.**

### **1.6.1 La escuela secundaria en México.**

Según lo menciona Loyo (s/a), la escuela secundaria se pensó desde fines del siglo XIX. Sin embargo, fue hasta 1925 cuando se dividió la Escuela Nacional Preparatoria en dos ciclos, el primero complementaría la enseñanza primaria superior y el otro debería preparar al alumno para ingresar a la Universidad. A partir de ese momento el camino que ha recorrido la escuela secundaria para ser como la conocemos hoy en día ha sido largo.

Como se menciona en la página de la Secretaría de Educación Pública, la educación secundaria es obligatoria en nuestro país desde el año de 1993. Ha atravesado por dos reformas importantes, la primera en el 2006 y la segunda en el 2011. La escuela secundaria corresponde al tercer nivel de la educación básica, tiene una duración de tres años y dentro de sus objetivos está el de formar a los adolescentes en ámbitos como el afectivo, el social, el de la naturaleza y la democracia (SEP, 2018).

En general, “Los jóvenes que egresan de Secundaria tienen capacidad de reflexión y análisis, ejercen sus derechos, producen e intercambian conocimientos, cuidan de la salud y del ambiente” (SEP, 2018).

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública, existen cuatro modalidades de educación secundaria en México:

Secundarias técnicas: cuenta con turnos matutino y/o vespertino, su principal objetivo es formar humanística, científica y artísticamente por medio de la educación tecnológica que permita participar al estudiante en el desarrollo del

país. También ofrece algunos cursos modulares con formación tecnológica para personas mayores de 15 años para que puedan acceder al mercado de trabajo.

Telesecundarias: de igual manera cuentan con ambos turnos y básicamente se basa en la formación de los alumnos por medios electrónicos como televisión, videos, etc., teniendo sólo un profesor por grupo que los orienta en el proceso de aprendizaje.

Secundarias para trabajadores: se enfoca en personas mayores de 15 años por lo que a los turnos matutino y vespertino se agrega el turno nocturno, en el cual no se incluyen actividades tecnológicas, taller, ni educación física

Secundarias generales: su horario es matutino y/o vespertino, incluye actividades tecnológicas, taller, educación física y el aprendizaje de una lengua adicional. Algunas otras están inscritas en programas de alimentación o cruzadas contra el hambre.

Para esta última modalidad, es decir, para las secundarias generales es para las que están diseñadas las estrategias de aprendizaje que se mencionan en la última parte de este trabajo de tesis.

## **1.7 Procedimiento Metodológico**

De acuerdo con Gordillo (2007), “La Metodología es entendida como un concepto global referido al estudio del Método (o de los métodos) desde un proceso sistemático en el cual se adquieren modos y formas de conocimiento; el método es considerado como el camino para obtener un fin de manera ordenada, desde un conjunto de reglas” (p.123).

Para llevar a cabo el objetivo específico y los objetivos particulares de este trabajo, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- Primero, un análisis documental sobre el estado del arte de investigaciones referidas a la enseñanza de los RPBI en la escuela secundaria.

- Segundo, se revisaron los programas de estudio y libros de texto de primer año de secundaria en lo que respecta a la materia de ciencias (Biología), para identificar temas referentes a la problemática ambiental de los RPBI y concebir áreas de oportunidad para desarrollar las estrategias.
- Como tercer punto, se desarrolló la propuesta “Estrategias para el manejo y desecho adecuado de los RPBI, desde el enfoque de la Educación Ambiental”, dirigida al primer año de secundaria, por medio de una serie de estrategias didácticas que se articulan principalmente con los contenidos del libro de texto de biología y otras asignaturas de ese nivel educativo.

## CAPÍTULO 2

### EDUCACIÓN AMBIENTAL

#### 2.1 Crisis ambiental como referente para entender la Educación Ambiental

Para entender la crisis ambiental se debe tener en cuenta que hablamos antes que nada de una crisis de civilización que, entre otras cosas, ha llevado al deterioro de la naturaleza, pues con el paso del tiempo nos hemos servido de ella indiscriminadamente.

La cosmovisión de las culturas ancestrales con respecto a la naturaleza era muy diferente a la nuestra pues ellos veían la relación naturaleza-humano como algo indivisible ya que eran parte de una sola unidad en la que cada uno tenía una misión específica, para muestra la siguiente comparación entre la visión de la cultura Maya y el pensamiento que se planteó en el occidente acerca de las relaciones con la naturaleza:

Mientras que lugares como las cuevas, la cima de las montañas, los cenotes y los manantiales son vistos en el discurso occidental como espacios “salvajes”, desordenados, caóticos y sobre todo ajenos, para los mayas estos sitios se constituyen como espacios propios. Estos espacios no sólo permiten la interacción e integración comunitaria durante las celebraciones rituales, sino que incluso se presentan como interlocutores, con quienes los seres humanos establecen relaciones sociales de gran importancia para el desarrollo personal, familiar y comunitario. (Estrada, 2008, p.193)

Sin embargo, fue con el surgimiento del cristianismo y más adelante con el Renacimiento donde se creó una brecha enorme entre el hombre y el ambiente

natural y los demás seres vivos pues se colocó al hombre por encima de ellos con el privilegio de poder disponer de la naturaleza como cualquier otro objeto.

...las nociones medievales y renacentistas de ser humano y de naturaleza fueron confirmadas por ideas de pensadores como Descartes, Spinoza y Kant, reforzando así para la naciente filosofía moderna el lugar privilegiado del hombre entre la creación. Desde esta perspectiva se considera que la naturaleza fue creada para el interés de la humanidad, por lo que puede y debe ser aprovechada como un objeto para explotación. (Estrada, 2008, p.185)

Se veía a la naturaleza como algo que estaba ahí para ser aprovechado al servicio del hombre para satisfacer sus necesidades sin pensar en que esto podría tener alguna consecuencia.

Más adelante con el surgimiento del capitalismo y el de nuevas tecnologías que satisfacían las crecientes necesidades de la sociedad se explotó de manera indiscriminada a la naturaleza, pues se encontraba en ella los recursos para satisfacer el mercado que atendía al consumo.

De acuerdo con Sotolongo y Delgado, Lewis Mumford considerado un pensador revolucionario en temas ecológicos, fue uno de los primeros personajes en ver la problemática ambiental que se estaba causando con dicho consumo desmedido, debido al uso de la naturaleza como fuente de energía y de materiales para el nuevo modo de vida. El mismo autor, “afirmó que después de 1750 la transición hacia el carbón como fuente energética, el hierro como nuevo material dominante y el poder, la ganancia y la eficiencia como objetivos sociales, en conjunto, marcaron el camino hacia el deterioro indiscriminado de la Naturaleza por la sociedad capitalista” (Sotolongo y Delgado, 2006, p. 167).

El uso masivo del carbón como principal combustible provocó la contaminación del agua, del aire y con ello, contaminación en los hogares. Sin embargo, ahora se

concebían algunos elementos del ambiente como algo inerte que no tenía ningún valor pues sólo estaban ahí como parte del medio, un ejemplo es el elemento aire, no se tomaba en cuenta que estaba siendo contaminado, pues ni siquiera se le consideraba como un elemento importante. Mumford (en Sotolongo y Delgado, 2006, p.168), mencionó que se tomaba a algunos elementos del ambiente como parte de algo fuera de la realidad pues no tenía un valor como tal y los nuevos valores implantados por el capitalismo, consideraban como algo real sólo a lo que se podía medir y lo que tenía un valor de cambio.

Esta nueva concepción de la naturaleza como algo separado del ser humano se veía reflejada no sólo a nivel económico y de mercado, sino también en lo referente a la educación pues las teorías de la educación se valían de la naturaleza para la formación de los niños y de los jóvenes. Como lo menciona Novo (2003): “Desde Rousseau (1712-1778), para quien [la Naturaleza es nuestro primer maestro] hasta las actuales corrientes pedagógicas, muchos educadores han insistido de uno u otro modo en la necesidad de recurrir a la experiencia y al contacto con el entorno como vías de aprendizaje”. (p.21) Coincidiendo con la autora, desde esta perspectiva pedagógica, la naturaleza es solamente un recurso, aunque hoy en día se está tratando de cambiar la idea de ver a la naturaleza como un mero instrumento para concebirla como parte de nosotros.

Con el paso de las décadas se fueron afianzando más las nuevas formas en las que se veía a la naturaleza como algo aislado del ser humano, como algo transformable a merced de los requerimientos de la sociedad y no sólo eso, sino que se echó mano de la tecnología para modificar a la propia naturaleza pensando siempre en un beneficio para la sociedad, que con los años, nos daríamos cuenta que trajo grandes desequilibrios.

Era tal el antropocentrismo en el que se vivía que... “La naturaleza se ubica como un hecho “positivo“, algo que existe por sí mismo y es independiente de los humanos, pero es aprehensible y manipulable y aprovechable vía la ciencia y la tecnología. La sociedad, por su parte, es una creación humana, libre, voluntaria,

por lo que es capaz de determinar libremente su propio destino” (Estrada, 2008, p.186).

Desde esa visión antropocéntrica se pensó en tener un mejor futuro para la humanidad dejando de lado a la naturaleza, ese futuro dependía del crecimiento económico y se veía en el desarrollo industrial y económico un progreso que cambiaría muchas de las problemáticas sociales por las que se atravesaban.

Comenzaron a implantarse y a introyectarse cada vez en las personas las prácticas consumistas, pues el tener cada vez más valores económicos se veía como un buen signo ya que iba de la mano con la idea del progreso sin importar las consecuencias que de ello podía derivar. Las personas consumían cada vez más, las empresas producían a gran escala, empleado cada vez a más personas en condiciones que con el tiempo, fueron favorables sólo para la empresa y no para los empleados, explotando recursos naturales para satisfacer el mercado y contaminando al hacer uso de las nuevas tecnologías para obtener nuevos productos. La globalización nos había alcanzado y con ella se reafirmaron las políticas del consumismo, la producción a gran escala, las grandes compañías transnacionales, los acuerdos económicos que aunque en el discurso mencionaban beneficiar a la sociedad, sólo beneficiaron a una pequeña parte de ella.

Pero la crisis que como sociedad estamos viviendo a raíz del desequilibrio que experimentamos en varios ámbitos, se revela en otros aspectos como lo menciona Toledo (2000).

...las estadísticas y las tendencias de los últimos años muestran un paulatino deterioro de la calidad de la vida de las sociedades industriales, revelado por indicadores como los índices de criminalidad, el consumo de drogas, el número de divorcios y suicidio, la cantidad de armas domésticas, las familias de un solo padre, los accidentes automovilísticos y otros. (p. 9)

Esta crisis ha ido evolucionando en algunos aspectos pues, por ejemplo, en un principio se buscaba consumir, tener y retener los objetos o bienes materiales ya que indicaba que se estaba progresando. Con el paso del tiempo y como lo menciona Bauman (2005), “El consumismo de hoy no se define por la acumulación de cosas, sino por el breve goce de esas cosas” (p. 29).

Hablar de brevedad nos refiere al *tiempo*, al principio se mencionó que no se le daba importancia significativa a ciertos recursos por no redituar una ganancia, a pesar de ello, se consideró al tiempo desde un principio como un recurso primordial porque en el sistema de los negocios “el tiempo es dinero” como lo expresó Benjamín Franklin, pero la idea del tiempo y de lo que se hace en ese tiempo también cambió. “El paso del tiempo presagia la disminución de oportunidades que debieron cogerse y consumirse cuando se presentaron” (Bauman, 2005, p.24).

Por lo tanto, en esta época ya no importa tanto lo que tienes sino la capacidad que tienes para desechar esas cosas y consumir nuevas en el menor tiempo posible sin mirar las necesidades de los demás, sino las propias y tomando muchas veces a las propias personas como cosas. Es así como este ideal contribuye en la crisis ambiental porque las personas generan cada vez más demanda de productos con todo lo que eso implica y a su vez se generan grandes cantidades de desechos que contaminan de diferentes maneras.

Es por ello, que cuando hablamos de la crisis ambiental o de algún problema ambiental en específico es, necesario considerar, todos los aspectos sociales, económicos, políticos, éticos, culturales y educativos que nos han llevado a tales problemas, para poder entenderlos y encontrar oportunidades para disminuirlos y prevenirlos, propiciando un cambio de relaciones por parte de los seres humanos con el medio de vida y entre ellos mismos.

## **2.2 Antecedentes de la Educación Ambiental (EA)**

De acuerdo con Novo (2003), los antecedentes de la educación ambiental se van desencadenando de la siguiente manera:

Fue en el año de 1949 cuando la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) desarrolló un estudio a nivel internacional con la colaboración de 24 países en los que se estudiaba la utilización de los recursos naturales con fines educativos, esto como parte de su preocupación por la problemática ambiental y sus implicaciones en la educación.

En 1968 surgió en el Reino Unido el Council for Environmental Education (Consejo para la Educación Ambiental)<sup>2</sup>. Desde un primer momento el Council consideró que la mejor manera de tratar problemas ambientales sería de manera interdisciplinaria ya que veían a los aspectos naturales, rurales y urbanos como interdependientes. Por esta razón, no se consideraba a la EA como una extensión de alguna disciplina, sino se buscaba aproximarse a ella desde una perspectiva interdisciplinaria. Aunque es importante mencionar que en ese entonces la protección al ambiente se visualizaba desde un enfoque conservacionista, es decir, de preservar la naturaleza para que el hombre pudiera cubrir sus necesidades.

En el mismo año, la autoridad escolar de Suecia inició una revisión de los programas de estudio que incluyeron los métodos y los materiales que se utilizaban en la cuestión escolar, coincidiendo con el Council de Reino Unido, se llegó a la conclusión de que la EA no debía ser una materia aislada del currículum sino más bien debería considerarse como un punto de encuentro entre las diferentes materias. Respecto a la enseñanza, se planteaba que se centrara en las experiencias e investigaciones de los alumnos para que crearan conciencia y responsabilidad sobre la problemática ambiental. Este último principio fue retomado años más tarde como un pilar en la “Carta de Belgrado”, documento en el cual se marcaron los primeros principios de la EA.

Otro acontecimiento importante ocurrido en 1968 fue la Conferencia Internacional de la Biósfera que se llevó a cabo en Francia. En esta conferencia se discutieron

---

<sup>2</sup> De acuerdo con Novo (2003), el Consejo para la Educación Ambiental es un organismo que hasta el día de hoy coordina a diversas organizaciones relacionadas con temas de medio ambiente y educación, como autoridades locales, voluntarios, entre otras.

problemáticas relacionadas con el medio humano, su relación con la naturaleza y las consecuencias de esa relación.

En el contexto del 68 la UNESCO encarga un estudio a la Oficina Internacional de Educación en Ginebra, denominado “Estudio cooperativo sobre el medio ambiente en la escuela” en el que participaron en una encuesta 79 países y en la que se tocaban temas como la definición, el objetivo, los métodos y materiales de enseñanza, la formación de los profesores, etc. Una de las grandes conclusiones que surgen de dicho estudio fue que no sólo se debía considerar al medio ambiente como a los elementos naturales, sino que debían tomarse en cuenta los tópicos sociales, económicos y culturales, entre otros.

Con estos esfuerzos realizados a finales de los 60, se hace más latente hablar de Educación Ambiental a nivel mundial y se van marcando los inicios de nuevos planteamientos pedagógicos en este rubro.

Ya en la década de los 70 la UNESCO realizó el Programa sobre el Hombre y la Biósfera (MAB) en el que participaron más de treinta países y organismos internacionales, su principal objetivo era mejorar la relación entre el hombre y el medio por lo que los participantes debían otorgar los conocimientos en cuanto a ciencias naturales y ciencias sociales para lograr esa mejoría.

Posteriormente, en 1972 se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Humano en Estocolmo, no obstante, el antecedente de los logros de esta Conferencia está el informe Founex. Este informe tomó lugar un año antes en Suiza, en él se planteaba que el crecimiento acelerado no era igual a progreso además de que se especificaron algunos de los daños que este crecimiento estaba causando como el agotamiento de recursos, diversos tipos de contaminación y problemas sociales; además de que en el documento se supera la visión conservacionista para dar lugar a la visión de la complejidad en la que ya se toman en cuenta la dimensión ética, social y económica dentro de la problemática ambiental.

Lo más significativo de la Conferencia de Estocolmo fue lo que el documento “Declaración sobre el medio Humano” destaca respecto de que “el hombre es, a la vez, obra y artífice del medio que lo rodea” (Novo, 2003, p.34).

Otro aspecto notorio fue que se habla de la educación ambiental ya no sólo en un plano formal, sino de la EA formal y no formal no sólo dirigida a jóvenes sino también a los adultos.

En el mismo año, surgió el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con la finalidad de que hubiera coordinación entre las naciones a nivel mundial y que se le diera la importancia debida al medio ambiente. En este programa se retoma la EA formal, no formal e informal. Por otra parte, se habla de “formación ambiental” entendiéndola como una educación dirigida a especialistas en disciplinas como urbanismo, ingeniería, economía, etc. para que capaciten a un sector de la población en cuanto a temáticas ambientales.

Otro de los programas más importantes ha sido el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) cuyo objetivo primordial fue dar promoción a la educación ambiental, el programa se creó con un enfoque interdisciplinario ya que todos los colaboradores e investigadores adoptaron este enfoque para la realización de los trabajos. El PIEA planifica actividades por trienios, el primero fue aprobado en 1975 en el que se incluía un Seminario en Belgrado en 1975, proyectos pilotos en varias partes del mundo para identificar los problemas y poder plantearlos a nivel de la educación, así como el boletín *Contacto* que se publicó en tres idiomas en el que se informaba de los proyectos y las experiencias que se tenían con respecto a la educación ambiental en el mundo.

De acuerdo con Novo (2009), el Seminario Internacional de Belgrado fue “el primer encuentro fundacional de la educación ambiental” (p. 203). Se organizó gracias a la UNESCO y se mencionó el tema de los modelos económicos como parte fundamental de la problemática ambiental por lo que se hacía una invitación a revisar dichas políticas económicas ya que tienen consecuencias en la sociedad y

en el ambiente. Se concluyó con la aceptación de la llamada “Carta de Belgrado” en la que se pide a la población del mundo reconsiderar la idea de desarrollo.

Dos años más tarde en 1977 fue organizada por la UNESCO y por el PNUMA la primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental que se celebró en Tbilisi, Georgia en la URSS del 14 al 26 de octubre. Esta conferencia fue como una extensión de la conferencia de Estocolmo en 1972.

Según la UNESCO (1980), algunos de los postulados más importantes de la Declaración fueron los siguientes:

- Se debería edificar un nuevo orden a nivel mundial que tuviera como principios los valores de la solidaridad y la equidad entre las naciones.
- La educación se ve como un factor decisivo en la toma de conciencia para comprender los problemas ambientales.
- La educación ambiental está dirigida a todas las personas de cualquier edad de manera formal como no formal.
- Los medios de comunicación deberán apoyar a la EA.
- La EA tendría que preparar a una persona para comprender los problemas del mundo actual y así poder mejorar y proteger el medio ambiente mediante una participación activa.
- Para todos los niveles del sistema educativo la EA no es una materia añadida al currículo, sino que complementa a los programas educativos por medio de la interdisciplinariedad ya que en el problema ambiental intervienen otras dimensiones lo que exige ver esta problemática con esta visión.
- Por sí misma la EA no erradicará los problemas ambientales que son resultado a su vez de diversas problemáticas, pero en ella podemos encontrar diferentes soluciones basadas en los valores.
- Para mejorar el medio ambiente se necesita respetar el equilibrio, mirar hacia el crecimiento controlado y repartir de manera justa los beneficios que genere el progreso.

Por otra parte, después de Belgrado, "... la Conferencia de Tbilisi fue el acontecimiento más significativo en la historia de la Educación Ambiental, pues en ella se establecieron los criterios y directrices que habrían de inspirar todo el desarrollo de este movimiento educativo en las décadas siguientes" (Novo, 2003, p.46).

En los años 80 dos sucesos fueron de gran importancia: el primero el Informe Brundland y el segundo El Congreso Internacional de Moscú.

El primer evento, la Comisión Brundland, tomó lugar en 1983 con el fin de estudiar las problemáticas ambientales y cómo el modelo económico se vincula de forma importante con dichas problemáticas. La principal aportación del Informe fue presentar el concepto de *desarrollo sostenible*, que se entendía como "...aquél que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las formas de vida de las generaciones futuras" (Novo, 2003, p. 51).

A principios de los años 90 se celebró el ECO-92 en Río de Janeiro, Brasil. Se hicieron dos foros de trabajo: el primero fue la Cumbre de la Tierra integrado por los gobernantes de diferentes naciones; entre los acuerdos a los que se llegaron en esta cumbre están acuerdos para el desarrollo sostenible por medio de una alianza entre las naciones en la que no se comprometa al ambiente por el desarrollo. Por otro lado, el Foro Global integrado por miles de personas preocupadas por la situación del ambiente, en el que se debatió en vista de encontrar soluciones creativas que junto con la ciencia contribuyan a mitigar los problemas ambientales.

A partir de entonces, se hicieron populares las campañas de reforestación, las de reciclaje y reutilización de ciertos materiales, pero estas acciones no van al problema de fondo ya que lo ideal sería que cuidáramos y preserváramos el ambiente natural entendiendo este como parte de la relación humano-naturaleza

Retomando los antecedentes, en 1997, organizada por la UNESCO tuvo lugar la Conferencia de Tesalónica en Grecia, algunos de los aspectos más importantes en cuestión de educación en la declaración que se firmó, fue reconocer el valor de

la EA como un medio para que las personas fueran conscientes de sus responsabilidades ambientales, así como afirmar la importancia de la EA para el desarrollo sostenible.

En el año 2000 se llevó a cabo la Declaración del Milenio en la que se planteó la reducción de la explotación de los recursos naturales, principalmente los relacionados con el agua, así como replantear una nueva ética de la conservación ambiental.

En el mismo año 2000 fue aprobada en la Haya la Carta de la Tierra, este documento ya había tenido otros documentos antecesores pues sus orígenes se remiten al año 82, después formó parte de la agenda de la Cumbre de Río, luego el 1995 y por último en 1997 hasta que en el nuevo milenio se aprobó en documento final. En esta carta hay cuatro capítulos en los que se habla del respeto y el cuidado a la comunidad, la integridad ecológica, justicia social y económica y la democracia, no violencia y paz. Se hace hincapié en integrar diversas dimensiones a la resolución de los problemas de manera procesual.

El proceso requerirá un cambio de mentalidad y de corazón: requiere también de un nuevo sentido de independencia global y responsabilidad universal. Debemos desarrollar y aplicar imaginativamente la visión de un modo de vida sostenible a nivel local, nacional, regional y global. Nuestra diversidad cultural es una herencia preciosa y las diferentes culturas encontrarán sus propias formas para concretar lo establecido (ONU, 2018, p.6).

Tiempo después, de agosto a septiembre de 2002 ocurrió la Cumbre de Johannesburgo para revisar los avances que se habían obtenido de la Cumbre de Río, en ella participaron líderes de gobierno, del sector empresarial, grupos de ecologistas y sociales. Estos últimos grupos pidieron que las industrias tuvieran límites en los que se pusiera en práctica la ética, la ecología y que se viera

reflejada la preocupación por la sociedad. La cumbre giró en torno a cinco ejes: agua, energía, salud, agricultura y biodiversidad.

En dicha cumbre se hizo un acuerdo sobre productos químicos que se relaciona estrechamente con este trabajo en los que se estableció que para el año 2020 se usarían productos químicos que no causaran daños de cuidado en la salud y el medio ambiente y que se debían gestionar correctamente esos químicos y los residuos peligrosos.

Como se puede observar en cada Congreso o Cumbre que tuvo lugar se trataba de dar propuestas, así como seguimiento a propuestas anteriores con la finalidad de mitigar paulatinamente los efectos del daño que hemos creado en el ambiente. En este contexto, la Educación ambiental se ve como un medio para aminorar las consecuencias de dicha destrucción, no sin antes cambiar la perspectiva de la relación de los humanos con la naturaleza.

A continuación, a manera de resumen, se presenta un cuadro con los acontecimientos más relevantes en la década de los años 40, 60, 70, 80,90 y 2000 señalados antes, que han aportado al campo de la EA de acuerdo con lo expuesto anteriormente.

<b>Algunos acontecimientos importantes que ayudaron a construir el campo de la EA</b>	
<b>Década</b>	<b>Acontecimientos</b>
<b>1940</b>	*UNESCO realiza estudio internacional en el que participaron 24 países para estudiar la utilización de los recursos naturales como herramienta en la escuela pues existía preocupación ante la problemática ambiental.
<b>1960</b>	<p>*Surgió en el Reino Unido el Council for Environmental Education (Consejo para la Educación Ambiental). El consejo determinó que la mejor manera de tratar los problemas ambientales sería de manera interdisciplinar ya que veían a los aspectos naturales, rurales y urbanos como interdependientes.</p> <p>*En Suecia se realizó una revisión de los programas de estudio que incluyeron los métodos y los materiales, determinaron que la EA no debía ser una materia aislada del currículum sino que debería considerarse como un punto de encuentro entre las diferentes materias.</p> <p>*En Francia se celebró la Conferencia Internacional de la Biósfera en la que se discutieron problemáticas relacionadas con el medio humano, su relación con la naturaleza y las consecuencias de esa relación.</p> <p>*La UNESCO hizo un estudio en el que se concluyó que no sólo se debía considerar al medio ambiente como a los elementos naturales, sino que debían tomarse en cuenta los tópicos sociales, económicos y culturales, entre otros.</p>

<b>1970</b>	<p>* La UNESCO realizó el Programa sobre el Hombre y la Biósfera (MAB), su principal objetivo era otorgar los conocimientos de ciencias naturales y ciencias sociales para mejorar la relación hombre-naturaleza.</p> <p>*Se realiza la Conferencia de Estocolmo de la que surge la “Declaración sobre el medio Humano” en el que se habla de la educación ambiental ya no sólo en un plano formal, sino de la EA formal y no formal no sólo dirigida a jóvenes sino también a los adultos.</p> <p>*Surgió el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con la finalidad de que hubiera coordinación entre las naciones a nivel mundial, además, se habla de “formación ambiental” como una educación dirigida a especialistas en disciplinas para que capaciten a sectores de la población en cuanto a temáticas ambientales.</p> <p>*Se llevó a cabo el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) con el objetivo de dar promoción a la Educación Ambiental. El PIEA planifica actividades por trienios.</p> <p>*Se organizó por la UNESCO y por el PNUMA la primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental que se celebró en Tbilisi. Fue uno de los mayores acontecimientos de la década ya que se crearon los criterios que se seguirían posteriormente para el desarrollo de la EA.</p>
<b>1980</b>	<p>*Informe Brundland, vincula las problemáticas ambientales con los modelos económicos y se introduce el concepto de desarrollo sostenible.</p>
<b>1990</b>	<p>*A principios de los años 90 se celebró el ECO-92 en Río de Janeiro, Brasil. Se hicieron dos foros de trabajo: la Cumbre de la Tierra integrada por los gobernantes de diferentes naciones y el Foro Global integrado por ciudadanos del mundo. Se popularizan el desarrollo sostenible, las campañas de reforestación, las de reciclaje y reutilización.</p> <p>*Conferencia de Tesalónica en Grecia, se reconoció el valor de la EA como un medio para que las personas fueran conscientes de sus responsabilidades ambientales y se afirmó la importancia de la EA para el desarrollo sostenible.</p>
<b>2000</b>	<p>*Se llevó a cabo la “Declaración del Milenio” en la que se planteó la reducción de la explotación de los recursos naturales.</p> <p>*Se aprobó la Carta de la Tierra en la que se manifiesta el respeto y el cuidado a la comunidad, la integridad ecológica, justicia social y económica, la democracia, no violencia y paz. Se hace hincapié en integrar diversas dimensiones a la resolución de los problemas ambientales.</p> <p>*Cumbre de Johannesburgo que giró en torno a cinco ejes: agua, energía, salud, agricultura y biodiversidad. Se estableció que para 2020 se usarían productos químicos que no causarían daño al ambiente y a la salud.</p>

Es importante destacar como el concepto de EA se fue construyendo, pues gracias a ello hoy en día la podemos integrar en los programas escolares no como un tópico más, sino como un campo de conocimiento sustentando su inserción en acciones como las realizadas en la década de los sesenta en la que se pensó a la

EA no como una materia que debía quedar aislada en los planes de estudio, sino que debía ser un punto de comunión con las demás disciplinas pues no se trata de ver materias por separado sino cómo se integran para proporcionar posibles soluciones a problemáticas ambientales

Gran parte de los sucesos son especialmente importantes ya que a nivel educativo nos marcan las directrices para integrar el campo de la EA en los planes de estudio. Nos hablan de que la EA debe ser interdisciplinaria, abordar y propagar valores e invitar a la reflexión para tomar acciones que mitiguen las problemáticas

Por último, otra aportación importante es poder mirar las problemáticas ambientales como asuntos que se componen de diferentes dimensiones como la social, política y económica y que se pretenden abordar en las estrategias diseñadas que se presentan más adelante para comprender la problemática generada por el mal manejo y disposición de RPBI.

### **2.3 Educación Ambiental**

Como lo refiere la UNESCO (1980), la necesidad de la Educación Ambiental se vio reflejada en la Conferencia de Estocolmo de 1972, en ella por primera vez se pide a los países miembros de las Naciones Unidas que crearan un programa referente a la educación del medio que fuera extraescolar y escolar, con visión interdisciplinaria y que pudiera llegar a todos para ordenar y controlar su medio.

Para el año de 1975 algunos países miembros aún no tenían claro cómo llevarlo a cabo y tenían un interés desigual al respecto, además de manifestar la necesidad de elaborar planes de estudio, medios didácticos y formación de personal para implementarlo.

Más adelante hubo una evolución del concepto de Educación Ambiental. “De considerar al medio sobre todo en sus aspectos biológicos y físicos se pasó a una concepción más amplia en la que lo esencial son sus aspectos económicos y

socioculturales, poniendo de manifiesto la correlación existente entre sus diversos aspectos” (UNESCO, 1980, p.22).

Posteriormente, en la Conferencia de Tbilisi de 1977 se fijaron algunos principios sobre que rigen hoy en día los conceptos que se tienen acerca de la Educación ambiental. Algunos de los principios son los siguientes (UNESCO, 1980, p.23):

- El medio ambiente como un todo formado por diversas partes relacionadas entre sí.
- Se debe abordar desde un enfoque interdisciplinario.
- Es un proceso que dura toda la vida en la escuela y fuera de ella.
- La Educación Ambiental no sólo se compone de conocimiento, sino también de valores y actitudes que se deben formar en los individuos.
- Debe iniciarse con problemáticas locales para luego impactar a nivel regional, nacional y global.
- Es indispensable ser parte de actividades ambientales reales así como simuladas para que el aprendizaje en cuanto a conocimiento y valores sea más duradero.

Con el paso del tiempo se han llevado a cabo otros esfuerzos en los que se ha ampliado y se ha dado mayor sustento al concepto de la EA a partir de las recomendaciones de la Conferencia de Tbilisi.

Es así como en la Conferencia de Moscú de 1987 según Labrador y Del Valle (1995 citados en Martínez, 2010, p. 100), se mencionó que: “La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.”

Uno de los aspectos más importantes es justamente la relación del individuo con su entorno, lo cual requiere desarrollar ciertas habilidades y actitudes como lo indica Barba (s/a citada en Sauv e y Orellana, 2001), quien hace menci3n de la

Educación Ambiental como un proceso integral entre el individuo, la comunidad y su medio de vida que debe estar en constante construcción para alcanzar ciertas actitudes, compromisos y competencias para lograr armonía en dicha interacción.

Actualmente hay gran diversidad de conceptos de Educación Ambiental, sin embargo, coincido con Sauvé y Orellana (2001) en que al ser tan compleja no se puede precisar o globalizar una definición como tal, no obstante, considero importante que al hablar de Educación Ambiental se haga referencia a un campo formativo para el desarrollo integral humano al hacernos conscientes de la relación con nosotros mismo, con los otros y con nuestro medio de vida tomando en cuenta no sólo los aspectos naturales, sino sociales, políticos, económicos y éticos. De esta manera, se encuentra en la EA una alternativa para la mitigación de problemáticas ambientales.

#### **2.4 Objetivos de la Educación Ambiental**

Como se observó al final del punto 2.3 en donde se hablaba de los acontecimientos más importantes que conforman el campo de la Educación Ambiental, en las distintas conferencias celebradas a lo largo de las décadas se fueron estipulando los lineamientos que debería seguir la EA, algunos de ellos se han venido modificando y otros se siguen preservando como los grandes pilares u objetivos que sustentan este campo. Pedagógicamente, es indispensable conocer estos objetivos para poder incluirlos en el día a día de los proyectos escolares que se llevan a cabo en las aulas o que se pretenden llevar a cabo, como es el caso de este trabajo.

Cuando se habla de los objetivos de la EA algunos de los conceptos que se hacen presentes son: responsabilidad, conciencia, actitudes y cambio de modo de vida para afrontar lo complejidad de la realidad.

Los primeros objetivos de la Educación Ambiental quedaron fijados en la Carta de Belgrado de 1975. Los objetivos planteados en dicho documento fueron los siguientes de acuerdo con Novo (2003):

- Conciencia: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.
- 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, lo que entraña una responsabilidad crítica.
- Actitudes: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que les 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, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales.
- Participación: Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto (p. 43).

Es así como en los objetivos estipulados en Belgrado centran la atención en las personas y comunidades como transformadoras de su medio por lo que juegan un papel muy importante para la comprensión de su medio y su interacción con este.

Pocos años después, en la Conferencia de Tbilisi UNESCO (1980) se planteó algo fundamental para comprender la EA y se refiere a que los conocimientos que se desarrollaran en ese proceso no fueran aislados ya que eso es lo que se venía haciendo y no estaba generando un cambio de fondo debido a que se trataba a la EA como un recetario para resolver problemas sin ir al fondo de ellos por lo que un objetivo central era cambiar el modelo educativo de a poco.

Otro objetivo necesario para no tratar a la EA de manera fragmentada era entender la complejidad del medio ambiente debido a la interacción de factores biológicos, físicos, sociales y culturales.

De manera más puntual y aterrizada en la práctica educativa, en dichos acuerdos de 1977 se pide que durante el proceso se otorguen conocimientos y métodos para proporcionar los conocimientos y valores que permitan la comprensión y solución de los problemas ambientales.

En lo referente a conocimientos se plantea que "...estos conocimientos deben desembocar en cambios de comportamiento y en medidas de protección y mejora del medio ambiente, deberán adquirirse mediante un esfuerzo de estructuración a partir de la observación, el análisis y la experiencia práctica de determinados tipos de medio ambiente" (UNESCO, 1980, p. 24).

Para una verdadera transformación se requiere de valores, por lo que en los objetivos del mismo documento se menciona que deberán estar presentes desde muy temprana edad como un antecedente fundamental antes de alcanzar cualquier otro objetivo.

En cuanto al método "...se trata de que, en todos los niveles de la educación formal y no formal, se adquiera la aptitud de recoger, analizar, sintetizar, comunicar, aplicar y evaluar los conocimientos existentes sobre el medio ambiente lo cual permitirá a los interesados participar activamente en la formulación de soluciones aplicables a los problemas ambientales" (UNESCO, 1980, p.25).

Los objetivos de la EA se integran a manera de resumen de la siguiente manera:

Su importancia consiste en lograr que los individuos y las colectividades comprendan la naturaleza compleja del ambiente natural y del creado por el ser humano, que sea resultado de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos y culturales; y adquieran los conocimientos, los valores, los

comportamientos y las habilidades prácticas para participar responsable y eficazmente en la prevención y la solución de los problemas ambientales, y en la gestión relacionada con la calidad ambiental. (Caduto, 1992, citado en Martínez, 2010, p. 101)

Es por ello que se hacen necesarios métodos educativos que logren fomentar la conciencia, las actitudes, aptitudes, conocimientos y valores para el cumplimiento de las metas en EA.

## **2.5 Educación Ambiental en México**

El campo de la EA en México se desarrolló a partir de los diferentes movimientos que ocurrieron a nivel mundial en la década de los setenta en los que se planteaba la necesidad de este tipo de educación al ver la crisis que se atravesaba en el mundo debido a diversas problemáticas.

Si vamos al pasado, la política en cuestiones ambientales y de acuerdo con Kurzinger, et. al. (1990, en Terrón, 2010), se sustenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917; ya que establecía que se debían preservar y conservar los recursos naturales.

Décadas después, como lo señala Calixto (2015), la EA tiene sus primeros cimientos en México con Enrique Beltrán Castillo (biólogo, científico, botánico, escritor y docente), quien fue precursor en la década de los cuarenta de ideas para la conservación en la enseñanza de la Biología y en los programas de educación básica, tomando como referencia a los movimientos ecológicos y naturalistas que se daban en dicha época.

En 1972 se crea la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, una dependencia de la Secretaría de Salud, en la que se atendían los problemas de contaminación urbana que originaban las fábricas y los automóviles

Sin embargo, de manera más formal y siguiendo las recomendaciones y tendencias establecidas a nivel mundial de acuerdo con Terrón (2016), en 1982 se

conformó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), esta secretaría llevó a cabo acciones que impulsaban la EA en el contextos formales y no formales; una de esas aportaciones fue el libro *Equilibrio Ecológico*. Cuatro años después, por decreto presidencial y como parte del Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 en 1986 se institucionalizó la política educativa ambiental en nuestro país.

Otro acontecimiento importante de la misma década que cooperó para el fortalecimiento de la EA en México fue un estudio realizado por investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en la que se analizó el contenido en temas ambientales en los libros de texto y en los programas de educación básica y normal en la que se encontró que el contenido era insuficiente. Esto ayudo a confirmar la necesidad de fortalecer la EA en el currículum, ante la Secretaría de educación Pública (SEP). (González, coord, 2000)

En la década de los noventa, se realizan avances significativos en la EA, por ejemplo, en 1992 se llevó a cabo el Primer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental en Guadalajara en la que se reunieron educadores ambientales de Latinoamérica y España principalmente, aunque también hubo participación de educadores de Estados Unidos. (González, coord., 2000). En este congreso surge el primer directorio regional para intercambiar experiencias y propuestas en toda América.

Otra acción importante fue que en 1993 se promulgó la Ley General de Educación que establece infundir conceptos y principios para la sustentabilidad, así como conservar y preservar el medio ambiente para mantener armonía entre el individuo y la sociedad.

Es importante mencionar la creación de diferentes organismos que han formado parte importante de la EA en nuestro país, esto de acuerdo con Terrón (2004) y Calixto (2014):

- En 1992 nació en Instituto Nacional de Ecología que en 2011 se transformó en Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Surgió la

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la SEDUE cambió su nombre a Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y se crea la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO).

- En 1994 se establece la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) que en año 2000 cambió por Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), los asuntos de pesca se delegaron a la Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y alimentación, (SAGARPA).

La creación de estas secretarías es importante para nuestro país ya que de alguna manera son las encargadas de proponer, regular y vigilar que se cumplan algunas leyes para la protección del medio ambiente y algunas veces junto con la SEP han creado algunos materiales o talleres que enriquecen el campo de la EA.

Con respecto a la educación formal, a través de los años y de los diferentes sexenios, se ha incluido a la Educación Ambiental en el currículum de la educación básica de nuestro país contando con diversos logros, no obstante, aún existen múltiples retos que se deben enfrentar para construir un campo de Educación Ambiental más vasto.

## **2.6 Educación Ambiental Crítica**

Para Terrón (2013), el conocimiento de forma segmentada que se traduce en conocimientos reduccionistas, así como los valores derivados de los nuevos modelos económicos en los que predomina el instrumentalismo; son opuestos al modelo educativo crítico de la EA por lo que se ve a este último como un apoyo que contribuya a superar la visión fragmentada en los planes de estudio.

Por su parte Sauvé (2001), coincide en esta visión y señala que el enfoque crítico ayuda a identificar no sólo los aspectos positivos, sino también las carencias, las incompatibilidades o las relaciones de poder que existen en las diferentes realidades como la ambiental, la social, la educativa y hasta el la pedagógica.

En oposición a la educación tradicionalista y conductista, la EA crítica nos remite a contextos educativos en los que se privilegie el uso del pensamiento reflexivo de los estudiantes para que puedan desplegar acciones integradas por compromiso y responsabilidad con el fin de enfrentar los problemas ambientales (Terrón, 2013).

Desde esa perspectiva, la EA crítica ayuda a la mejor comprensión de las problemáticas para poder llevar a cabo acciones en torno a ellas. Se ve entonces en el modelo de la EA crítica una alternativa para formar alumnos que lleguen a ser ciudadanos comprometidos, que puedan transformarse primero como sujetos y después su actuar en el mundo, teniendo en cuenta su compromiso con la sociedad, y con el planeta en general de manera participativa.

Es por ello que es necesario incorporar el enfoque crítico y reflexivo, entendiendo por éste un enfoque que permita contextualizar y formular preguntas como: ¿Qué pasa?, ¿Quién interviene en la problemática?, ¿De qué manera ayuda o perjudica lo que yo hago a la problemática?, ¿Cómo puedo solucionarlo?, ¿Cuáles son las limitaciones?, etc. para comprender la problemática.

Como ha sido instituido por la UNESCO, la EA se ha ido incorporando de forma gradual en el currículo escolar, sin embargo, aún falta mucho por hacer en la formación de sujetos que se puedan sensibilizar ante estas problemáticas para que posteriormente puedan concienciarse y realizar acciones en pro de la mitigación de problemáticas ambientales, pero también del desarrollo humano integral por lo que es indispensable fomentar prácticas educativas con modelos alejados de la enseñanza tradicional por recepción en la que los conocimientos se encuentran parcelados.

## CAPÍTULO 3

### RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS (RPBI)

Hoy en día hay una generación masiva de residuos de todo tipo y muchos de ellos son altamente contaminantes, existe también falta de conciencia en la población con lo que respecta al consumo y al desecho responsable por lo que el problema de contaminación por residuos cada día crece más. Debido a esa falta de conciencia se han creado regulaciones para tratar de dar solución al uso abusivo y desecho indiscriminado de esos residuos que se convierten en problemáticas que afectan de diversas maneras el medio de vida.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos emitida por Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), clasifica a los residuos en tres grupos que son:

*Residuos Sólidos Urbanos (RSU):* Son los que se generan como resultado de las actividades domésticas, o los generados en la vía pública o en los establecimientos que tienen semejanzas con los domiciliarios, su gestión corre a cargo de las autoridades municipales y delegacionales.

*Residuos de Manejo Especial (RME):* Son los que se generan en el sector productivo que no se consideran residuos sólidos urbanos por sus características, pero tampoco como residuos peligrosos, también entran en esta clasificación los que son producidos por grandes generadores de desechos ya que se producen más de 10 toneladas al año. Entre ellos destacan: rocas o productos de construcción; residuos de servicios de salud que no sean biológico-infecciosos; residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas silvícolas, forestales, avícolas y ganaderas; residuos de servicios de transporte como aeropuertos, terminales ferroviarias y puertos; lodos de aguas residuales, residuos de tiendas departamentales o supermercados en grandes volúmenes; y los residuos tecnológicos.

*Residuos Peligrosos (RP)*: Son los compuestos, sustancias, elementos o residuos que no obstante su estado físico, representa un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales de acuerdo con sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxico ambientales, inflamables o tóxico ambientales (CRETIB). Algunos de estos residuos son: aceites lubricantes usados; disolventes orgánicos usados; convertidores catalíticos de vehículos automotores; acumuladores de vehículos automotores que contengan plomo; baterías eléctricas a base de mercurio, níquel y cadmio; lámparas fluorescentes de vapor y mercurio; fármacos; plaguicidas; lodos provenientes de extracción de combustibles fósiles y residuos peligrosos biológico infecciosos.

Los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos o conocidos por sus siglas como RPBI, tema central de este trabajo, están definidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 de la SEMARNAT como aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente. Entre estos, según la norma se encuentran la sangre, cultivos o cepas de agentes biológico infecciosos, utensilios desechables que estuvieron en contacto con agentes biológico-infecciosos, tejidos, órganos y partes extirpadas durante intervenciones quirúrgicas que no estén en formol, muestras biológicas de análisis, cadáveres, materiales de curación en contacto con fluidos corporales y objetos punzocortantes.

Es importante mencionar que ese tipo de residuos no sólo son generados por los hospitales y centros de salud sino que también hay una gran cantidad de estos materiales provenientes de sitios como los hogares ya que varias veces a lo largo de nuestra vida utilizamos algún material médico, también se generan RPBI en los lugares en donde hacen tatuajes pues utilizan jeringas y gasas, y con las parteras y en clínicas veterinarias.

### **3.1 Antecedentes históricos.**

Para entender por qué hoy en día este tipo de residuos biológicos se han clasificado como peligrosos, es necesario considerar los hechos históricos y que fueron detonantes para poder contar en la actualidad con leyes y normas a nivel internacional y nacional que regulan la gestión y la disposición de estos desechos.

Desde hace muchos años se han buscado estrategias para evitar las enfermedades generadas por agentes biológico-infecciosos. Según Castañeda et. al. (2007), en la Antigua Grecia en tiempos de Hipócrates, el ser humano y su entorno eran pensados como una unidad que daba como resultado la salud por lo que se debía respetar y conservar limpio el medio ambiente.

De acuerdo con dichos autores, desde hace algunos siglos en nuestro país se fueron adoptando algunas medidas en relación con la sanidad en la atención médica para tratar de controlar las enfermedades de la época de la Colonia como fue el caso de la epidemia de viruela en 1797, en la que el Arzobispo señor Nuñez de Haro dio la orden junto con las autoridades de que los cadáveres de estos enfermos se sepultaran con cal dentro de los ataúdes.

En el contexto internacional, fue en el año 1847 cuando Ignaz Semmelweis descubrió que las fiebres puerperales<sup>3</sup> eran causadas principalmente por los estudiantes de medicina, ya que sus manos se contaminaban cuando hacían autopsias y después exploraban a los pacientes sin tener las medidas de higiene adecuadas por lo que después morían. Gracias al hallazgo de Semmelweis fue introducida la práctica del lavado de manos obligatorio para combatir los residuos infecciosos, teniendo implicaciones a nivel mundial. (Castañeda et. al. 2007)

De regreso a nuestro país, debido a las medidas que se estaban tomando y a los descubrimientos a nivel internacional, en el año 1872 se expidió un nuevo reglamento por el Consejo Superior de Salubridad en el que se fortalecieron las acciones dirigidas a controlar la higiene pública y proporcionar mayor grado de

---

<sup>3</sup> De acuerdo con la RAE es una fiebre causada por infección que padecen algunas mujeres después del parto.

salud y bienestar a la población, así lo señala el Archivo Histórico de la Secretaría de Salud (2017).

Sin embargo, no fue sino hasta pasada la mitad del siglo XX cuando se comenzaron a tomar medidas más serias ya que debido al ritmo con el que se comenzó a vivir la vida desde principios del siglo XX se fueron acumulando algunas problemáticas en cuanto a tratamiento de desechos por una parte, y por otra en cuanto a proliferación de epidemias, lo que amenazaba la salud y el medio ambiente, es así como la preocupación por este tipo de residuos cobró interés.

La primera nación a nivel mundial en establecer medidas significativas sobre el tema fue la Gran Bretaña en el año de 1982 ya que era cotidiano que los residuos hospitalarios se mezclaran con la basura convencional y fueran a parar, en el mejor de los casos, a los tiraderos de basura y en el peor en la vía pública; se implementó un sistema en el que se usaba un color diferente de bolsa según el tipo de desecho ya fuera doméstico u hospitalario para poder identificarlos y llevar un mejor control (Tirado, 2003).

A pesar de que a principios de los años 80's se tomaron algunas precauciones, hubo un acontecimiento en Estados Unidos que detonó la emergencia de tomar medidas más serias en cuanto a este tipo de residuos.

De acuerdo con Castañeda et al. (2007), en Nueva York entre el año de 1987 y 1988 se encontró una considerable cantidad de jeringas flotando sobre las costas, hecho que desató la preocupación por el inadecuado manejo de estos residuos y es a partir de ese momento cuando se empezaron a tomar medidas traducidas en leyes. La preocupación se hizo más latente debido a que fue justamente por esos años cuando aparecen las enfermedades contagiosas como el Virus de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) y se propagó la epidemia de hepatitis C.

En un principio se supuso que esas jeringas provenían de hospitales. “Posteriormente, se demostró que los residuos no provenían de hospitales sino de usuarios domésticos, principalmente drogadictos y diabéticos. Pero la noticia

originó en la población una preocupación por este tipo de residuos” (Rivera, en Pérez, 2012, p.17).

Fue en el mismo año de 1988, debido a la contingencia sanitaria que se vivió, que “el Congreso de los Estados Unidos elaboró y aprobó el acta que ordena restricciones y precauciones para el manejo de la basura médica regulada (Medical Waste Tracking Act, 1988)” (Muñoz, 2010, p157).

A partir de ese momento en varios países se empezaron a tomar medidas semejantes, aún se seguía investigando el tema de los RPBI y sobre todo su contribución en la contaminación ambiental.

### **3.2 Normatividad de los RPBI en México.**

Como se ha mencionado, a nivel mundial durante muchos años no existió una legislación adecuada para el manejo y la disposición final de los RPBI. Nuestro país también tenía severos rezagos en el tema ya que como en varias naciones, los desechos procedentes de la atención médica iban a parar a los tiraderos junto con la basura común a excepción de los residuos generados de la atención por enfermedades infecciosas. Esos residuos eran tratados de manera diferente ya que seguían un proceso de desinfección (Muñoz, 2010).

De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente, “La visión mundial acerca de la gestión de los residuos también ha cambiado y se ha visto influida por la adopción de convenios ambientales internacionales en la materia o aspectos relacionados con su manejo, como el Convenio de Basilea, el Convenio de Estocolmo y el Convenio de Cambio Climático, de la Organización de las Naciones Unidas” (SEMARNAT, 2015, s/p).

En el caso específico de nuestro país “A finales de la década de los ochenta se inicia en México un fuerte reclamo social exigiendo el adecuado manejo de todos aquellos residuos generados durante la práctica médica y que generaban posible riesgo para la población y para el ecosistema en general (Pérez, 2012, p. 32)”. No obstante, es hasta 1995 cuando el término de residuos peligrosos biológico infecciosos se caracteriza como los conocemos hoy en el país.

Para cumplir con las normativas ambientales, en México se dispusieron leyes y normas. Por lo que concierne a los RPBI se encuentra regulado por La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual fue emitida el 28 de Enero de 1988 y que ha sufrido diferentes reformas, siendo la última el 9 de enero de 2017. En esta ley se habla de la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como de la protección al ambiente en el territorio nacional.

De la Ley General se desprenden algunas normas, las más importantes con respecto al presente tema de estudio son las que se refieren a los residuos peligrosos y que se mencionan de manera general a continuación.

El 22 de octubre de 1993 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. La norma establece:

- Las características de los residuos peligrosos.
- El listado de los residuos peligrosos.
- Los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

El 7 de noviembre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995. Establece:

- Las características de los residuos peligrosos.
- El procedimiento de identificación.
- Y la clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten servicios de atención médica.

Unos años después, se actualizó la norma NOM-087-ECOL-1995, pues se tomaron en cuenta las experiencias de las partes involucradas para poder atender la necesidad de cuidar el medio ambiente y de la población en general en cuanto a residuos peligrosos.

Pasados ya varios años se consideró importante establecer con más precisión los términos de manejo, tratamiento y disposición de RPBI por lo que se hace una referencia más amplia al respecto en la NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación en 17 de febrero de 2003 y que abroga a la NOM-087-ECOL-1995, esta ley habla sobre:

- La protección ambiental.
- La salud ambiental.
- Clasificación y especificaciones en el manejo de residuos peligrosos biológico infecciosos.

Según la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (2017), se clasifica a los generadores de RPBI en 3 niveles.

**Nivel 1:** Unidades hospitalarias de 1 a 5 camas, laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 1 a 50 muestras al día y unidades hospitalarias psiquiátricas.

**Nivel 2:** Unidades hospitalarias de 6 hasta 60 camas, laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis de 51 a 200 muestras al día, bioterios que se dediquen a la investigación con agentes biológico-infecciosos, o establecimientos que generen de 25 a 100 kilogramos al mes de RPBI.

**Nivel 3:** Unidades hospitalarias de más de 60 camas, centros de producción e investigación experimental en enfermedades infecciosas, laboratorios clínicos y bancos de sangre que realicen análisis a más de 200 muestras al día, o establecimientos que generen más de 100 kilogramos al mes de RPBI.

En la misma norma se deja claro que en los establecimientos que generan estos residuos se deben seguir una serie de cumplimientos que tienen que ver con la separación y el envasado de los residuos. Esta clasificación y la disposición se basan en la siguiente tabla.

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FISICO	ENVASADO	COLOR
4.1 Sangre	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.2 Cultivos y cepas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
4.3 Patológicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Amarillo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
4.4 Residuos no anatómicos	Sólidos	Bolsas de polietileno	Rojo
	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
4.5 Objetos punzocortantes	Sólidos	Recipientes rígidos polipropileno	Rojo

\*Tomado de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, p.8.

Entre otras especificaciones, la Norma dice que las bolsas en las que se depositen los residuos no deben de sobrepasar el 80% de su capacidad para evitar accidentes, que en los establecimientos debe asignarse un área específica para el almacenamiento de los RPBI y que los contenedores deben estar fuera de las áreas de pacientes, almacenes de medicamentos y materiales para la atención de los mismos, cocinas, comedores, instalaciones sanitarias, sitios de reunión, áreas de esparcimiento, oficinas, talleres y lavanderías.

Además se dice que el transporte y el tratamiento deben llevarse a cabo por las empresas contratadas para estos fines que son las que se encuentran abaladas por la SEMARNAT (Véase: <http://www.gob.mx/semarnat/documentos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos-peligrosos> ).

Sobre su tratamiento, menciona que los residuos peligrosos biológico-infecciosos deben ser tratados por métodos físicos o químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos para su disposición final en los sitios autorizados.

Es así como a partir de estas legislaciones nos damos cuenta que los RPBI no pueden ser tratados como cualquier otro desecho sólido o líquido debido a sus

características peculiares pues pueden comprometer la salud y el bienestar no sólo de los humanos, sino del ecosistema en general.

### **3.3 Manejo inadecuado de los RPBI en México**

Debido a sus características, los RPBI son un tema al que debemos prestar especial interés para contribuir a la preservación de la salud pública y evitar el daño al ambiente. A pesar de que los hogares y otras pequeñas fuentes generadoras de RPBI representan parte del riesgo por la inadecuada disposición de los desechos, los hospitales y centros de salud continúan siendo los generadores número uno, resultando contradictorio que siendo su propósito el de sanar a la población, generen contaminación y con ello enfermedad al no tratar adecuadamente los RPBI.

La mala gestión de los RPBI puede tener múltiples respuestas, sin embargo, Tirado (2003) menciona que está relacionado con la falta de conciencia, el desconocimiento de las normas y la escasa asignación de recursos para la gestión de los residuos.

Un tema importante en lo referente a la producción desmedida de estos desechos, es considerar como RPBI a los materiales que no pertenecen a este rubro. De entrada, esto genera más contaminación ya que en lugar de tratarse a esos desechos como basura cotidiana en algunos hospitales, se les trata como RPBI generando más gastos y utilizando métodos incorrectos para su eliminación. “Se calcula que de todos los residuos generados por las actividades de atención sanitaria, aproximadamente un 85% son desechos comunes, exentos de peligro. El 15% restante se considera material peligroso que puede ser infeccioso, tóxico o radioactivo” (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015)

Es importante saber que para que un material se tome como RPBI debe contener un agente infeccioso. “La norma señala como agente biológico infeccioso «cualquier organismo que sea capaz de producir enfermedad. Para ello se requiere que el microorganismo tenga capacidad de producir daño, esté en una

concentración suficiente, en un ambiente propicio, tenga una vía de entrada y estar en contacto con una persona susceptible» (Santos-Burgoa Z, et al., 2003, p. 7)».

Por lo tanto, no se consideran RPBI, torundas y gasas con sangre seca; pipetas, cajas de Petri o matraces utilizados en laboratorios; así como muestras de orina y excremento para análisis de laboratorio, tampoco partes del cuerpo humano que se conserven en formol; ni condones o toallas femeninas de pacientes que no sean sospechosos de alguna enfermedad con un agente infeccioso. Méndez (2012), señala que en Latinoamérica se generan aproximadamente 3kg por cama de desechos hospitalarios al día, mientras que en países desarrollados se genera el doble.

Ya sea en hospitales o no, todas las personas que estén expuestas a RPBI corren riesgo por contaminación debido a su mal manejo. “Pueden infectarse a través de grietas, cortes en la piel, o absorción a través de las membranas mucosas, y/o lesiones con objetos punzocortantes causando cortes y punciones (ejemplo agujas de jeringas)” (Castañeda et al., 2007, p.16)

Como lo mencionan los mismos autores, los principales grupos en situación de riesgo son:

- a) El personal de atención médica entre los que se encuentran médicos, enfermeras, laboratoristas, personal de ambulancias y el personal de limpieza.
- b) Pacientes en establecimientos que están sometidos a cuidados domiciliarios, como niños inmunodeprimidos y desnutridos.
- c) Personal de asistencia de servicio sanitaria como las lavanderías, servicios de manejo y transporte de residuos o personal que trabaja en los incineradores.
- d) Usuarios finales que hagan uso inapropiado o descuidado de los residuos como los recolectores y clientes de mercados de reutilización de los materiales.
- e) Trabajadores que están en contacto con los residuos fuera del hospital.

Es decir, se debe tener en cuenta que así como el personal médico o las personas de limpieza y los encargados de almacenar o retirar los RPBI de los hospitales, están expuestos, una vez que estos salen pueden generar peligros para la población en general, pues no sólo hablamos en determinado caso de los trabajadores que están en contacto con los residuos en tiraderos y basureros, sino que en muchas ocasiones los residuos son tirados arbitrariamente en espacios públicos quedando expuestos a la mayoría de las personas, flora y fauna.

En el ámbito social, son muchas las noticias que informan sobre el mal manejo de los RPBI, de las negligencias y de las omisiones que son parte del problema.

En periódicos nacionales El Universal, así como en agencias informativas del interior de la República salen a la luz noticias locales relacionadas con el hallazgo de RPBI en lugares inadecuados. Tal es el caso de un hospital del ISSSTE en Baja California Sur en el que su basurero se desbordaba dejando expuestas jeringas, gasas y medicamentos mezclados con basura común, afectando directamente a más de 100 familias y no siendo la primera vez que ocurría, así lo dio a conocer el medio electrónico bcs noticias en 2014.

Otro portal electrónico, MetroNoticias, en marzo de 2017 informaba que en Ciudad Victoria, Tamaulipas; la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), retiró 575 kg de RPBI tras denuncias de los medios de comunicación, según la nota, los residuos se encontraban en 7 contenedores con capacidad de 200 litros cada uno. En ellos se encontraban vendas, gasas con sangre líquida, jeringas, catéteres, material de curación y tubos de hemodiálisis. La PROFEPA investigaba quiénes podían ser los responsables.

Por otra parte, en el periódico Correo, señala que en Salamanca Guanajuato varios vecinos del Barrio de San Antonio dieron aviso a las autoridades de que cerca de las vías del tren se encontraron cientos de agujas tiradas y temían que los niños fueran a tener un accidente con ellas, las autoridades correspondientes, señalaron que las jeringas podrían provenir de un paciente que las tenía en su

casa y que al final no supo cómo eliminarlas ya que al parecer todas eran de insulina, también dieron la hipótesis de que podían venir de alguna clínica privada.

Por último, el doctor Gerardo Bernache Pérez, investigador del CIESAS Unidad Occidente señaló que la problemática con respecto a los RPBI se divide en dos: una es la que se genera dentro de los centros hospitalarios y la segunda con lo que ocurre fuera de ellos con los residuos, esto de acuerdo con González (2014), quien publicó un artículo de investigación en el periódico El Universal acerca de los RPBI.

“Bernache agrega que en investigaciones que tuvo la oportunidad de realizar en instituciones de salud pública se podían ver contenedores con diferentes tipos de RPBI en lugares de acceso público, como a lado de un elevador, o mezclados con la basura común. También era evidente la falta de caminos marcados con señales rojas para establecer la ruta que deben de seguir los desechos dentro del establecimiento, a partir de sitios donde son originados hasta la zona de confinamiento autorizada (González, 2014)”.

Estas son sólo algunas de las noticias que se pueden encontrar sobre la disposición o manejo inadecuado de los RPBI y con esto nos damos cuenta que este problema es grave desde distintas aristas ya que existen varios factores que participan en la conformación de esta situación.

Recordemos que los RPBI no solamente salen de hospitales, sino de hogares y de otros sitios generadores de estos desechos, por lo tanto, una vez fuera del lugar en el que se generan pueden ocasionar diferentes tipos de peligros, entre ellos la contaminación.

### **3.4 Riesgos ambientales asociados al mal manejo de los RPBI.**

Nuestro planeta se encuentra amenazado por diversos peligros, los RPBI son sólo un agente más que se suma a los riesgos ambientales que tienen sumergida a la Tierra en una crisis.

Desde que los hombres han habitado el planeta se han servido de ésta para satisfacer sus necesidades y como consecuencia del crecimiento demográfico, las nuevas tecnologías y la globalización que llevaron al consumismo se originó una sobreexplotación de los recursos que han creado problemáticas severas como el cambio climático, el daño en la capa de ozono, la pérdida de las especies, entre muchas otras consecuencias.

Podemos darnos cuenta que las primeras grandes civilizaciones que habitaron la Tierra también provocaron daño ambiental con algunas de sus acciones. Un ejemplo fueron los fenicios, pueblos de Mesopotamia y Asia Menor quienes hicieron uso de la tala de árboles para poder construir barcos o para obtener tierra de labor, lo que provocó deforestación y originó la aridez de esas regiones en los tiempos modernos; como resultado estos pueblos se trasladaron a otros sitios (LGEEPA, 2015).

Sin embargo, dadas las condiciones actuales de vida en el mundo, no tenemos como alternativa desplazarnos hacia otros sitios por lo que debemos cuidar y proteger el lugar en el que habitamos ya que al final todo tipo de deterioro ambiental repercutirá a nivel planetario.

Sin duda, los avances tecnológicos han ayudado a la humanidad, los materiales utilizados en la atención médica no son la excepción, muchos de ellos son necesarios para la atención de los pacientes, no obstante, el desconocimiento sobre su correcta disposición o las omisiones por parte de las autoridades en cuanto a su manejo han convertido a estos residuos en un riesgo latente.

Tirado (2003) menciona que la falta de conciencia, los pocos recursos destinados, así como el propio desconocimiento de las normas con respecto a RPBI hacen vulnerables a la sociedad y al entorno.

Como parte de estas problemáticas, se mencionarán los riesgos en la salud a los que un ser vivo puede ser expuesto por el mal manejo de RPBI de acuerdo con Tirado (2003):

- **Riesgos biológicos:**

- Hepatitis B*: Se trata de un virus que prevalece más en las ciudades que en el campo, su contagio es de dos a tres veces más elevado en los profesionistas relacionados con la salud, se transmite por sangre contaminada y saliva a través de un pinchazo con punzocortante o también por vía aérea por la inhalación de aerosoles.

- Hepatitis C*: Más del 60% de los contagios por este virus evolucionan a formas más crónicas, llegando a convertirse en algunos casos en cirrosis hepática. A diferencia de la Hepatitis A, no existe vacuna para esta enfermedad que puede llegar a ser mortal. También se contagia por sangre o saliva contaminada o pinchazo de punzocortante.

- VIH*: Se trata de un virus que se manifiesta en un déficit del sistema inmunológico, disminuyendo la cantidad de linfocitos. En un lapso de tiempo determinado, el virus evoluciona al SIDA y es en esa etapa cuando un gran número de enfermedades oportunistas como la neumonía, la candidiasis, la tuberculosis o algunas lesiones cutáneas pueden aparecer. Se puede transmitir por el contacto de algunos fluidos corporales, por la sangre y pinchazo por aguja contaminada.

- **Riesgos Químicos:**

- Procesos de esterilización*: Durante el proceso de esterilización, el principal contaminante es el óxido de etileno que es un mutagénico<sup>4</sup>, por lo que se debe

---

<sup>4</sup> De acuerdo con la RAE, se refiere a que es capaz de producir mutaciones.

estar al pendiente de que no se rebasen los niveles permitidos durante el proceso.

- *Desechos de laboratorio*: Una vez utilizados, estos desechos no reciben un tratamiento previo y se tiran a la red cloacal.

-*Intoxicaciones alimentarias*: Los alimentos expuestos a contaminantes pueden provocar severas infecciones en los pacientes debido a la gran concentración de personas en un hospital.

De acuerdo con esta información, queda de manifiesto que los peligros biológicos son altos para las personas que se encuentran en una institución de salud ya que de no tener las precauciones necesarias, las enfermedades infecciosas son uno de los principales riesgos a los que están expuestos y se pueden contagiar con un simple pinchazo por punzocortantes.

Aparentemente, las personas que tienen un primer contacto en los hospitales con este tipo de riesgos son los más propensos, sin embargo, se puede notar que los riesgos se pueden expandir más allá de la institución de salubridad ya que por ejemplo, los desechos de laboratorio al irse directamente a la red de drenaje, contaminan el agua que es un recurso indispensable para todo ser vivo y para la Tierra en sí misma.

Dentro de algunas instituciones de salubridad existen métodos autorizados de tratamiento de RPBI como primer paso antes de ser desechados, cada uno de ellos representa una opción, pero también cada uno de ellos representa una vía de contaminación, en seguida se muestra un cuadro que precisa la información.

<b>Principales ventajas y desventajas de los diferentes métodos de tratamiento de los RPBI</b>		
<b>MÉTODO</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<b>Incineración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituye el método de eliminación definitivo más efectivo ya que puede reducir hasta el 90% del volumen y el 75% del peso y consigue una eliminación adecuada.</li> <li>• Es la principal alternativa para el tratamiento de los residuos patológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos costos de instalación, mantenimiento y de control de emisiones.</li> <li>• Requiere controles especiales para las cenizas y los gases producidos.</li> <li>• Requiere de una autorización por parte de SEMARNAT, para su operación.</li> <li>• Una incineración deficiente puede generar dioxinas y furanos en niveles superiores a los límites máximos permisibles.</li> </ul>
<b>Esterilización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo microorganismo puede ser eliminado por este método.</li> <li>• Es un método que puede eliminar el 100% de los gérmenes, incluyendo las esporas.</li> <li>• El costo es menor al de otros métodos.</li> <li>• Fácil en su operación, únicamente utiliza agua y electricidad.</li> <li>• No produce contaminación ambiental.</li> <li>• Al final del tratamiento, los residuos se consideran no peligrosos y pueden ser sometidos a compactación, reduciendo el volumen hasta en un 60%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Después del tratamiento se requiere llevar a cabo la trituración de los residuos para hacerlos irreconocibles. Este paso eleva los costos del tratamiento.</li> <li>• No es útil para el tratamiento de residuos que contengan productos químicos, ya que pueden generar reacciones violentas.</li> <li>• No debe emplearse para residuos denominados patológicos.</li> </ul>
<b>Desinfección química</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son económicos relativamente con otros métodos.</li> <li>• Existe una gran variedad y disponibilidad de los mismos.</li> <li>• Al término del proceso, se consideran como residuos no peligrosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los desinfectantes son peligrosos para la salud humana y el ambiente, por tanto, tienen que aplicarse con técnicas especiales.</li> <li>• El personal debe emplear equipo de protección.</li> <li>• Requiere del conocimiento del tipo de germen y de cumplir con las especificaciones de cada producto, como tiempo de contacto, concentración, temperatura, vida útil, etcétera.</li> <li>• No se deben emplear como método principal de desinfección de los RPBI cuando la institución posee algún sistema de tratamiento de aguas residuales a base de bacterias.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los líquidos residuales requieren de una inactivación antes de ser desechados, esta inactivación depende del desinfectante utilizado en el tratamiento.</li> <li>• No destruyen las esporas bacterianas.</li> </ul>
<b>Microondas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectivos para la destrucción de todos los gérmenes incluso esporas de bacterias y huevos de parásitos.</li> <li>• El tiempo requerido para el tratamiento es menor en comparación con otros sistemas de tratamiento.</li> </ul>	<p>Los residuos requieren de un nivel específico de humedad para una mayor eficiencia del tratamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los costos de instalación y operación son elevados.</li> </ul>

\*Tomado de Castañeda, 2007, p.31

Al revisar el cuadro puede apreciarse que la incineración se considera el método más efectivo. Sin embargo, es uno de los que producen más contaminación debido a que se generan emisiones de CO<sub>2</sub> que contribuyen al calentamiento global, además de contaminar los mantos freáticos como se revisará más adelante, aunque en el cuadro se menciona que la esterilización no produce contaminación ambiental, la trituración de los residuos según Greenpeace (2017), no obstante que sea de forma adecuada, puede contaminar aunque no represente del todo un riesgo biológico.

Con respecto a la desinfección química, se advierte que los desinfectantes son peligrosos para la salud humana y para el ambiente por lo que se deben seguir las medidas estrictamente, así como tener especial cuidado con el agua derivada de este proceso ya que se requiere un periodo de inactivación antes de ser desechada; la técnica de microondas, al parecer la más amigable con el ambiente, es de las más costosas y de las menos utilizadas.

Aunque en el cuadro se especifican los métodos, así como las desventajas y los protocolos a seguir en cada una de las técnicas, se debe considerar que una de las principales problemáticas en nuestro país es el seguimiento adecuado de los

protocolos para la gestión de los RPBI como lo muestran diferentes notas que circulan en diarios del país, representando un riesgo de contaminación ambiental latente.

### **3.5 Principales tipos de contaminación.**

Enfatizando en la problemática ambiental, debemos recordar primeramente que estos desechos son residuos y que muchos de los materiales son de tipo plástico, pues hablamos de jeringas, empaques y bolsas. Este tipo de materiales son conocidos por ser poco amigables con el entorno ya que esos materiales plásticos tardan muchos años en degradarse (de 100 a 1000 años), además debemos considerar que ese tipo de plásticos que salen de los RPBI ya no se pueden reutilizar o reciclar sino que se deben de incinerar, eso cuando se siguen los protocolos correctamente.

#### **3.5.1 Contaminación del suelo**

Como se ha visto, muchos de estos productos van a para a los tiraderos, a los terrenos baldíos y entonces se vuelven doblemente peligrosos ya que por un lado representan la posibilidad de generar enfermedades por el riesgo biológico, pero por otro, se convierten en obstáculos que tapan las alcantarillas, en materiales que van a los ríos, a los lagos y que muchas veces terminan en el mar, pero en esta larga ruta van contaminando a su paso el suelo, además de que son ingeridos por animales que los confunden con alimento y que después padecen las consecuencias del descuido humano.

El recurso suelo se empobrece por desertificación, erosión hídrica (por agua) o eólica (por vientos), por compactación (exceso de maquinaria pesada) y en gran medida por los residuos químicos peligrosos provenientes de plaguicidas, herbicidas y fertilizantes que inadecuadamente usados contaminan el medio natural, permitiendo además que muchas de estas

sustancias tóxicas pasen a los cultivos o al agua subterránea o superficial. En ocasiones también pasan por evaporación a la atmósfera. (LGEEPA, 2015, p.4)

Por lo tanto, estos residuos contribuyen directamente a la contaminación del suelo perjudicando de forma grave la salud de las personas, de animales y plantas ya que sobre el suelo realizamos actividades para el crecimiento y mantenimiento de muchas familias como la agricultura, además de que es el lugar en el que crecen las plantas o los árboles que ayudan al equilibrio ecológico.

El hecho que se altere la calidad de la tierra fomenta la producción de una crisis alimentaria, repercutiendo en la forma de vida y en el futuro de las generaciones venideras, porque ellas no tendrán un lugar donde plantar sus alimentos o no habrá lugares idóneos para que crezcan los árboles.

### **3.5.2 Contaminación del agua**

Muchas veces este tipo de contaminación después de ir al suelo entra en contacto con el agua ya que los residuos se van descomponiendo y en el caso de los RPBI además contienen materiales biológicos infecciosos, lo que agrava la situación ya que pueden ir a los mantos freáticos provocando daños irreparables.

La contaminación de los cuerpos de agua afecta directamente a las comunidades que viven cerca de los ríos, lagos y otros afluentes porque provoca daños a su salud y sus fuentes de alimentos. Además representa un alto costo para la sociedad en su conjunto: entre más agua sea contaminada en los afluentes, más costoso será potabilizarla, llevarla a las ciudades y atender los impactos que deje en las comunidades y en el medio ambiente que fueron afectados. (Greenpeace, 2017)

Es importante recordar que muchos de los recipientes de RPBI son lavados en fregaderos así como material de laboratorio que se va directamente a las coladeras, aunque eso no debería de ocurrir, ya que todos esos desechos van a parar al agua del drenaje que de igual manera contamina cuerpos de agua volviéndola tóxica.

### **3.5.3 Contaminación del aire**

Como ya sabemos, en el protocolo de manejo de residuos de RPBI se dice que el destino final de estos será la esterilización o la incineración, por lo cual esos desechos sólidos se convierten en cenizas, de las cuáles no se dice a donde van a parar y que tienen como destino final drenajes que desembocan en mares y que a su paso va contaminado el suelo.

En el caso de la quema clandestina de los RPBI junto con los demás residuos en los tiraderos debemos recordar que, “La quema de basura... genera sustancias altamente tóxicas, persistentes y bioacumulables como las dioxinas y los furanos. Ese tipo de contaminantes generados por la incineración y la gasificación – entre otras tecnologías similares- se acumulan en la cadena alimenticia, y pueden llegar a la leche materna”. Greenpeace, (2017). Esta misma ONG, nos dice que la exposición a estos contaminantes puede provocar enfermedades como el cáncer e inclusive puede provocar problemas hormonales.

...cada día las emisiones tóxicas peligrosas son mayores, poniendo en riesgo todos los otros medios ambientales por deposición y causando pérdida de calidad de vida en los ecosistemas existentes, tanto por la aparición de manchas o quemaduras en los cultivos, como enfermedades en los animales y en los humanos (dioxinas y furanos que emiten los incineradores causan por inhalación diferentes tipos de cáncer en el hombre y en diversas especies animales). Nuevos tipos de leucemias (cáncer en la sangre) están apareciendo,

nuevas especies de microorganismos resistentes a antibióticos emergen, enfermedades ya casi erradicadas como la tuberculosis reemergen más agresivas (virulentas<sup>5</sup>) y especies de la flora y fauna desaparecen a diario. (LGEEPA, 2015, p.4)

La quema ya sea clandestina o por incineración genera la emisión de dioxinas y furanos, de acuerdo con Torres, Boy y Echaniz (2000), estos subproductos obtenidos de la aplicación de energía térmica para la combustión se forman con los productos que contienen cloro al ser expuestos a las altas temperaturas entre los que se encuentran todos los plásticos como el PVC que son utilizados para elaborar la mayoría del material hospitalario, además de que la incineración de RPBI es la segunda fuente de dioxinas a nivel mundial y la cuarta en la contaminación de mercurio.

A continuación se detallan las características y los efectos de estos subproductos que de acuerdo con Torres et al. (2000), son los siguientes:

### **3.6 Características de las dioxinas y los furanos**

**Toxicidad:** son disruptores endócrinos, lo que significa que es capaz de alterar el equilibrio hormonal de los organismos trayendo como consecuencia la disminución del crecimiento, del aprendizaje, de la reproducción y la capacidad del organismo de generar defensas para protegerse de las enfermedades.

**Persistencia:** las dioxinas y furanos pueden habitar el cuerpo por un largo tiempo ya que no se degradan fácilmente.

**Afinidad a las grasas:** a pesar de que no se degradan fácilmente, las dioxinas y furanos se disuelven en las grasas y aceites por lo que se acumulan en el tejido graso, esta característica hace que se presenten en la cadena alimenticia y todos

---

<sup>5</sup> De acuerdo con el diccionario de Oxford, se refiere a una enfermedad maligna que se presenta con gran intensidad, violenta y agresiva.

los participantes de la cadena puedan ser perjudicados, en especial los que se encuentran en la cima de la cadena como la ballena beluga o los osos polares quienes almacenan mayores concentraciones de dioxinas y furanos.

**Viajeros globales:** pueden viajar por la atmósfera además de ser semivolátiles, es decir, que dependiendo la temperatura que tengan, por ejemplo, a menor temperatura pierden volatilidad o capacidad para evaporarse. Es por eso que hay mayor concentración de furanos y dioxinas en lugares fríos como en los polos de la Tierra.

### **3.7 Efectos de las dioxinas y furanos en la salud**

Estos subproductos producen la alteración de algunas funciones biológicas como problemas en la tiroides, en la fertilidad, desequilibrio metabólico, deformidades al nacer, tumores y otros algunos tipos de cáncer.

Las mujeres son las que más acumulan dioxinas y furanos durante el embarazo y la lactancia porque necesitan mayores niveles de grasas, estos contaminantes se transmiten al bebé por medio de la placenta y durante la lactancia. Estas problemáticas no sólo se dan en los humanos, sino que los animales también las padecen.

### **3.8 La problemática de los punzocortantes.**

Los objetos punzocortantes son de especial cuidado dentro de los RPBI ya que hay estadísticas que indican que a lo largo del tiempo han sido causantes de diversos contagios debido a su mal manejo tanto por parte de trabajadores de salud que son los que llegan a tener un primer contacto con ellos, como por destinatarios secundarios que por alguna razón entraron en contacto con este tipo de material.

La Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 indica que los objetos punzocortantes son: “los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento,

únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal” (p.7)

La misma norma señala las especificaciones de los recipientes en los que se deben depositar los punzocortantes ya que debido a su peligrosidad se deben manejar de manera concreta. Los recipientes deben ser:

...rígidos, de polipropileno color rojo, con un contenido de metales pesados de no más de una parte por millón y libres de cloro, que permitan verificar el volumen ocupado en el mismo, resistentes a fracturas y pérdidas de contenido al caerse, destructibles por métodos físicos, tener separador de agujas y abertura para depósito, con tapa(s) de ensamble seguro y cierre permanente, deberán contar con la leyenda que indique "RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLÓGICO-INFECTIOSOS" y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico. (SEMARNAT, 2003, p.9)

La preocupación que generan los punzocortantes, en especial las agujas, se relaciona con el volumen de desechos de este tipo que se generan por año y la inadecuada disposición que en muchos casos se les da.

Según la OMS (2015), en el mundo se aplica 16 millones de inyecciones cada año, pero su incorrecta eliminación, así como su indebida reutilización conlleva un riesgo de lesión o infección. Antes eran muy comunes las inyecciones con jeringas contaminadas en países en vías de desarrollo, se menciona que en 2010 las

inyecciones no seguras llegaron a causar 33,800 infecciones por VIH, 1,7 millones de infecciones por el virus de hepatitis B (VHB) y 315,000 infecciones por el virus de la hepatitis C (VHC).

De acuerdo con la misma organización, alguien que se pincha con una aguja infectada corre un riesgo del 30% de contraer hepatitis B, 1,8% de contraer hepatitis C y 0,3% de infectarse con VIH.

Con estas cifras se puede inferir que los punzocortantes son de los residuos más peligrosos cuando no se les tiene el cuidado necesario ya que causan heridas y con ellas permiten la entrada de agentes externos que pueden causar graves enfermedades.

También es necesario tener en cuenta que existen comunidades muy pequeñas o sitios alejados de difícil acceso en los que no pueden llegar las empresas que se hacen cargo de la gestión de RPBI y con ello de objetos punzocortantes, por lo tanto, en la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, se tiene estipulado que: “Las unidades médicas que presten atención a poblaciones rurales, con menos de 2,500 habitantes y ubicadas en zonas geográficas de difícil acceso, podrán utilizar latas con tapa removible o botes de plástico con tapa de rosca, con capacidad mínima de uno hasta dos litros, que deberán marcar previamente con la leyenda de [RESIDUOS PELIGROSOS PUNZOCORTANTES BIOLOGICOINFECCIOSOS]” (p.10).

Por otra parte, son muchas las personas que pueden estar expuestas a los riesgos de un punzocortante ya que simplemente en nuestro país es muy común la recolección de basura por parte de personas que no se encuentran aseguradas con las debidas precauciones y que pueden estar expuestos a un pinchazo de aguja, sumando que en los hogares hay miles de personas que se aplican inyecciones al día y lo más común es que las tiren a la basura junto con los desechos urbanos.

No se sabe con exactitud cuántas de esas personas pueden estar infectadas con alguna enfermedad como la hepatitis o el VIH ya que además hay miles de adictos

que reutilizan agujas y las desechan en cualquier sitio, incluyendo la vía pública, es entonces cuando el riesgo de contagio aumenta.

Cada vez se hace más urgente la necesidad de ver en forma conjunta las problemáticas ambientales que implica el mal manejo y eliminación de los RPBI, podemos darnos cuenta que el trabajo que se tiene que hacer para aminorar y erradicar el problema es muy duro ya que por tratarse de desechos derivados del tratamiento para la salud de personas y animales puede tornarse en una situación aún más complicada que la de los demás desechos urbanos ya que es necesario que dispongamos de ellos para recurrir a tratamientos, pues hasta ahora como humanidad no hemos encontrado otros recursos que sustituyan a los ya existentes en esta materia, en ese sentido, la Educación Ambiental puede ser de ayuda para mitigar ciertas prácticas incorrectas en cuanto al manejo y disposición de los RPBI.

Retomando el último objetivo que se encuentra en el planteamiento de esta tesis en el que se hace mención al desarrollo de estrategias educativas para la enseñanza y aprendizaje de los RPBI, es necesario que se trate la problemática fuera del enfoque tradicionalista en el que el docente les da la información acerca del tema y los alumnos son meros receptores, pues como se ha mencionado se piensa en la Educación Ambiental crítica con enfoque constructivista como una herramienta en la que se permite la mejor comprensión de la problemática y a continuación se sustenta de una manera más amplia porque se ve en ella la mejor opción para las estrategias desarrolladas en el último capítulo.

## CAPÍTULO 4

### CONSTRUCTIVISMO

En el presente capítulo se expone el enfoque del modelo didáctico que orienta las estrategias didácticas: el constructivismo, que se contrapone al aprendizaje mecánico al considerar que el aprendizaje es construido por los sujetos de manera activa en su interacción con las cosas y con los otros y la cultura. Según Ander Egg (1993), el “Constructivismo es un término utilizado inicialmente por filósofos, particularmente por epistemólogos, para tratar el problema de cómo conocemos” (p. 7).

Hoy en día no tenemos solamente una concepción de constructivismo ya que existen diversos autores que tienen teorías al respecto. García aporta algunos de los fundamentos que tienen en común los diferentes constructivismos (García, 2004, p.p. 100-110), para que el educador ambiental pueda tener una idea clara de este enfoque, entre esas características se encuentran, las siguientes:

- **El relativismo:** el conocimiento es una construcción subjetiva por lo que no existen verdades absolutas por lo que las verdades se tienen que negociar por medio de la búsqueda del consenso, la argumentación y la guía del experto, pero antes se debe favorecer el debate y la reflexión sobre las diferentes “verdades”.
- **El individuo como agente activo:** el aprendizaje se da por medio de los significados que otorgue el individuo a un objeto por lo que el alumno tiene un papel protagónico.
- **La construcción social del conocimiento:** este fundamento se debe entender en dos sentidos, pues el sujeto aprende de la interacción social y lo que se aprende está determinado por la sociedad; los significados en el aprendizaje se construyen en la interacción con los demás.
- **Autonomía y control del aprendizaje:** en un primer momento el aprendiz necesitará la ayuda de otro más experto, posteriormente el aprendiz se hace autónomo.

A continuación se describen las principales teorías constructivistas que orientan las estrategias de este trabajo.

#### **4.1 Teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget**

Según Woolfolk (2006), Jean Piaget es considerado como uno de los primeros teóricos del constructivismo, su teoría hace referencia al conjunto de transformaciones que se presentan en la vida, durante la cual se van incrementando los conocimientos y las habilidades para percibir, pensar y comprender; posteriormente esas habilidades son utilizadas para la resolución de los problemas presentes en la vida cotidiana.

Jean Piaget fue un biólogo de formación que se interesó por descubrir cómo conocen los sujetos a partir de las siguientes interrogantes: “ a)¿Cómo construimos el conocimiento científico?, b)¿Cómo se traslada el sujeto de un estado de conocimiento inferior (de menor validez) a otro de orden superior (de mayor validez)?, c)¿Cómo se originan las categorías básicas del pensamiento racional? (objeto, espacio, tiempo, causalidad, etcétera” (Hernández, 2009; pp. 175-176).

Piaget sustentó sus trabajos principalmente a través de dos teorías la de la equilibración y la de los estadios o etapas.

Como lo describe H. Schunk (2012), la teoría de la equilibración se refiere a que la equilibración es primordial a la hora del conocimiento ya que permite que haya coherencia entre las estructuras mentales del sujeto y la realidad del ambiente, para que sea posible la equilibración se debe pasar por la asimilación y la acomodación. En la asimilación se ajusta la realidad a los esquemas del individuo, mientras que en la acomodación se cambian las estructuras internas para que se ajusten con la realidad. Los dos procesos se complementan ya que la realidad se asimila y las estructuras se acomodan.

Todo esto parte de la tendencia de *adaptación* hacia el ambiente que tenemos las personas, lo que nos lleva a la búsqueda del balance entre la asimilación y la acomodación resultando en un proceso de equilibrio; por el contrario, si no se encuentran resultados óptimos en nuestros esquemas surge un *desequilibrio* que nos obliga a volver a la asimilación y acomodación (Woolfolk, 2006).

Por su parte la teoría de los estadios o etapas hace referencia a que los esquemas no tienen las mismas características a lo largo de la vida de una persona, los primeros esquemas con que contamos son más rudimentarios, menos complejos, pero a través del tiempo el sujeto desarrolla esquemas más elaborados y abstractos (Delval, 2002).

La diferencia de los esquemas se puede notar en cada una de las siguientes etapas:

Etapa		Rango de edad aproximada en años
Periodo sensoriomotor		Nacimiento -18/24 meses
Periodo de preparación y organización de las operaciones concretas	Subperiodo preoperatorio	1 ½ /2 – 7/8 años
	Subperiodo de las operaciones concretas	7/8 – 11/12 años
Periodo de las operaciones formales	Comienzo de las operaciones formales	11 – 13 años
	Operaciones formales avanzadas	13 – 15 años

\*Tabla creada a partir de la información en Delval, 2002, p. 130.

De manera general, en la etapa sensoriomotora los esquemas que construye el sujeto se relacionan con el espacio, el tiempo y la causalidad. En la etapa de las operaciones concretas los niños se basan en lo que pueden tocar.

Autores como Delval (2002) y Woolfolk (2006), coinciden en que durante la etapa de las operaciones formales los adolescentes pueden ser más reflexivos manejando ideas en su mente sin depender de la manipulación de los objetos concretos.

De acuerdo con los autores referidos para la educación la teoría cognoscitiva de Piaget fue toda una innovación ya que se venía de un contexto en el que el empirismo aún reinaba. Con la teoría psicogenética se toma en cuenta al individuo como un sujeto que participa activamente en su propio aprendizaje y que para que este ocurra se necesita del desequilibrio o conflicto cognoscitivo que surge cuando lo que cree el individuo no coincide con lo que se puede observar, a partir de estos preceptos, surge la necesidad en el ámbito educativo de crear ambientes que estimulen al estudiante a construir su propio conocimiento.

Una de las críticas más importantes a la teoría de Piaget de acuerdo con Woolfolk (2006), es que no toma en cuenta la cuestión del grupo social y cultural del niño para la construcción del conocimiento, que en contraste con autores como Vigotsky es indispensable, igualmente lo es en el proceso educativo de la educación ambiental.

#### **4.2 Teoría sociocultural de Vigotsky**

El presente trabajo también se sustenta en el enfoque de Lev Vigotsky el cual está planteado desde una perspectiva sociocultural del constructivismo, su propuesta en sí misma acepta la diversidad y está abierta a los cambios que vivimos.

Lev Semenovich Vigotsky fue un psicólogo cuyos trabajos hacen referencia a que el trato social es importante para el proceso de aprendizaje ya que gracias a esta interacción, las funciones mentales superiores como el razonamiento, la comprensión y el pensamiento crítico surgen a partir de las relaciones con los otros y posteriormente el sujeto las internaliza. Es por ello que un eje fundamental de su teoría se encuentra en el aprendizaje cooperativo para la resolución de problemas (Tobón, Pimienta y García, 2010).

De acuerdo con Woolfolk (2006), para Vigotsky la interacción social no era sólo una influencia, sino que gracias a ella tenían origen los procesos mentales superiores pues para este psicólogo el aprendizaje aparece dos veces: en un primer momento entre las personas (interpsicológico) y después dentro del niño

(intrapsicológico). A esta característica también se le conoce como la ley de la doble formación (Pozo, 2010).

Este proceso intrapsicológico o de interiorización es, según lo explica García (2004), una reconstrucción que hace el sujeto en la interacción con otras persona y no una copia, por lo que mediante esa reconstrucción los individuos hacen suyos los contenidos y las herramientas psicológicas que se encuentran en su entorno.

En ese transcurso de apropiación del sujeto intervienen factores como las *herramientas culturales* que incluye a las herramientas reales en las que se encuentran juegos geométricos, computadoras, celulares, etc., y herramientas simbólicas como números, lenguaje de Braille, signos, códigos y el idioma. La teoría sociocultural afirma que estas herramientas simbólicas o psicológicas motivan el pensamiento ya que los adultos enseñan estas herramientas a los niños en momentos comunes de la vida y son mediadoras en los procesos mentales de orden superior (Woolfolk, 2006).

Es importante señalar que los niños no sólo reciben las herramientas de los adultos, sino que las transforman además de construir sus propias representaciones o modos de comprender cierta situación. Una parte importante de esta teoría es la que menciona que el lenguaje es el símbolo más importante dentro de las herramientas culturales.

El lenguaje es una herramienta clave para la interiorización en el sujeto ya que como lo menciona H. Schunk (2012), esta apropiación se logra gracias al *discurso privado* que son aspectos del habla que aunque no persiguen un fin de comunicación social, la función es la autorregulación.

En ese sentido, Woolfolk (2006), coincide en que una de las aportaciones más importantes del trabajo de Vigotsky fue lo referente al discurso privado y su importancia para la autorregulación. Describe dicho proceso de la siguiente forma: cuando un padre le dice que *no* a un niño para que no realice una acción que lo puede poner en peligro, entonces el niño incorpora esa palabra (herramienta del lenguaje) para regular el comportamiento de otras persona; por ejemplo, diciendo

la palabra *no* a otro niño cuando va a hacer algo indeseado. Después cuando sienta el deseo de cometer la acción que lo puede poner en riesgo, el niño se dirá a sí mismo (discurso privado) que no debe hacerlo y es así como poco a poco lo interioriza y en ocasiones posteriores lo hará de manera silenciosa, es decir, autorregulará su conducta.

La misma autora nos indica que en un contexto escolar el discurso privado puede ser de gran ayuda para el profesor ya que considera importante permitirles el uso de este en el aula, pues si privilegiamos el silencio total durante las actividades puede complicarles los trabajos ya que entre más susurros se escuchan quiere decir que la labor se les está complicando. Si es el caso, es el momento de que el profesor pueda apoyar a los alumnos a superar dichos obstáculos y es aquí en donde cabe mencionar el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Wertsch (1991) citado por Woolfolk (2006, p. 52) señala que la ZDP es el área donde el niño no es capaz de resolver el problema por sí solo, pero podría tener éxito bajo la guía adulta o con la colaboración con un compañero más avanzado.

Cubero y Luque (en Coll et. al. 2005), mencionan que una aportación importante a la ZDP de Vigotsky fue el concepto de *andamiaje* que fue incorporado de las teorías de Wood, Bruner y Ross; que justamente se refiere a la ayuda que brinda el sujeto más avanzado haciendo un ajuste de las competencias del que menos sabe para después poco a poco retirar el apoyo, en tanto que el aprendiz controla su propio proceso por lo que esto es un proceso que no es estático y que depende del aprendizaje guiado o asistido.

El aprendizaje guiado o asistido se puede dar entre pares o puede ser un adulto o profesor más experimentado con un alumno que necesita apoyo.

De acuerdo con García (2010), una de las ventajas del enfoque de Vigotsky es que el punto de partida del aprendizaje son las condiciones en las que vive tanto el alumno como el maestro, por lo que no inicia a partir de imaginarios, sino de condiciones reales como las biológicas, materiales, económicas, sociales, políticas, ideológicas, etc. en las que se encuentra el alumno y es ahí en donde el

maestro tiene la oportunidad de crear experiencias de aprendizaje tomando como punto de partida todas estas vivencias.

### **4.3 Aprendizaje cooperativo y grupos de aprendizaje**

Una característica a destacar en algunos de los enfoques constructivistas es el aprendizaje cooperativo como un elemento fundamental para la construcción del aprendizaje.

Los antecedentes del trabajo cooperativo y por colaboración tiene sus antecedentes en Estados Unidos con los trabajos de Dewey en los que se hacía una crítica del trabajo en el aula en el que se privilegiaba la competencia entre los alumnos (Tobón et. al., 2010).

Tal como lo indica García (2004), el enfoque sociocultural afirma que el alumno no aprende de manera aislada. Primero, parten de sus marcos de referencia para aproximarse a la actividad, pero es mediante el intercambio con los otros a través de la negociación que se pueden lograr significados compartidos en una actividad, es por ello que se debe promover la cooperación y el trabajo en equipo. El autor nos señala que la cooperación no sólo se debe entender como una forma de organización del trabajo, sino la organización de manera social, lo que sucederá en el aula, es decir, cómo se va a aprender, cuáles son las metas, cómo será la interacción entre los participantes y cómo será llevado el papel de la autoridad.

El grupo de investigación del Centro para el Aprendizaje Cooperativo de la Universidad de Minnesota caracterizó tres estructuras básicas de aprendizaje que se relacionan con la organización social en el aula de acuerdo a la interdependencia que originan. De acuerdo con García (2004), las estructuras de aprendizaje son las siguientes:

- **Individualista:** los alumnos no tienen las mismas metas por lo que los logros dependen de cada quien y se pondera el desarrollo personal.

- **Competitiva:** los objetivos se fijan en función de lo que consiga otro integrante, las comparaciones son constantes, de tal manera que el prestigio es muy importante.
- **Cooperativa:** las metas son compartidas, se trabaja para que todos sean parte del aprendizaje y para alcanzarlo se utiliza el intercambio de ideas, la diversidad, el diálogo, etc.

Los autores Johnson, Johnson y Holubec (en García, 2004), mencionan que el aprendizaje cooperativo tiene los siguientes componentes:

- **Interdependencia positiva:** en estos grupos se forma un vínculo que contribuye a que todos alcancen la meta, en todo momento hay apoyo y cuando se alcanza el objetivo se celebra juntos.
- **Interacción promocional cara a cara:** los participantes participan entre sí por lo que se da la posibilidad de ayudarse, permite que haya realimentación y que se pueda pedir más esfuerzo y se apoye a los integrantes que estén poco motivados.
- **Responsabilidad y valoración personal:** hay una evaluación tanto del individuo como de su grupo, se valora el esfuerzo de cada miembro para distribuir las tareas tomando en cuenta la diversidad del grupo y las necesidades personales de estos.
- **Habilidades interpersonales y de manejo de grupos pequeños:** se les debe enseñar a los alumnos habilidades sociales como resolución de conflictos, comunicación, empatía, justicia, equidad, honestidad para que las puedan poner en práctica con los demás.
- **Procesamiento en grupo:** los participantes de los equipos necesitan reflexionar acerca de si se están alcanzando las metas para poder hacer una evaluación al respecto y de ser necesario, rectificar la forma de trabajo.

Para Zarzar (2006), cuando se hace referencia a un grupo de aprendizaje debe quedar claro que no se refiere a un conjunto de alumnos que por cuestiones prácticas están juntos, pues en ese caso se debe entender como un

conglomerado de personas. Para este autor, se necesitan ciertas condiciones para poder hablar de un grupo real; destaca a las siguientes:

1. La existencia de un objetivo común que no se centre en los intereses de una sola persona.
2. Disposición de los participantes del grupo por el trabajo cooperativo que después se convertirá en un sentido de pertenencia.
3. Comunicación fluida y libre entre todos los integrantes.
4. Creación de un lenguaje y código comunes que se construye a partir de las discusiones grupales.
5. Que haya un conocimiento entre los integrantes de sus habilidades para poder participar en las tareas.
6. Que en el grupo exista una corresponsabilidad para afrontar tanto resultados deseados como los no deseados.

Como se puede observar, tanto los hermanos Johnson como Zarzar comparten en ciertos puntos los elementos en los que se sustenta un verdadero grupo de aprendizaje. Por otra parte, ambos autores dividen a los grupos de acuerdo a ciertos aspectos.

De acuerdo con Johnson et. al. (en García, 2004, p.34) existen grupos no cooperativos que se pueden dividir de la siguiente manera:

- Los grupos de pseudoaprendizaje: trabajan sólo por obedecer una orden por lo que no existe ningún interés ni motivación, hay desconfianza y compiten entre sí.
- Los grupos o equipos de aprendizaje tradicional: están dispuestos a trabajar pero no hay una intención real de compartir o de ayudar a los demás y algunos se aprovechan del trabajo de otros.

Por otra parte, las características de los grupos cooperativos de acuerdo con (Zarzar, 2006, p.p. 70-76) son:

- Equipos de trabajo: se distinguen dos tipos, los que se reúnen por pocos minutos para discutir o trabajar algo durante una sesión y los que se organizan por tiempo más prolongado o incluso todo un semestre para desarrollar trabajos, exposiciones, etc.
- Plenarios o sesiones plenarias: se refiere a la participación de todo el grupo en ellos se propicia la comunicación abierta y la cooperación de todos los participantes. Se menciona que de manera general los objetivos de los plenarios son profundizar y aprender más sobre un tema y construir un esquema de referencia que cuente con un lenguaje y código comunes para todo el grupo. Con lo que respecta a los usos que se le pueden dar al plenario se tienen:
  - Plenario de información: para informar por equipos sobre sus resultados a los demás equipos.
  - Plenario de discusión: se discute y analiza el mismo tema que se trabajó por equipos.
  - Plenario de complementación: el profesor responde preguntas, aclara dudas, se trata de aclarar algunos conceptos si los grupos así lo necesitan.
  - Plenario de exposición: se refiere a la técnica de la exposición como una estrategia de aprendizaje pero no como la única manera de enseñanza.
  - Plenario de acuerdos: para llegar a acuerdos que repercutan en todos.

#### **4.4 Aprendizaje significativo según Ausubel**

La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel menciona, de acuerdo con Tobón et. al. (2010), que para que ocurra un aprendizaje significativo debe haber una situación nueva que se tiene que asimilar con un esquema con el que se contaba previamente por lo que es una crítica al aprendizaje mecánico.

Debido a esto, Ausubel se centró en analizar las características de los diferentes tipos de aprendizajes producidos en el contexto escolar. El estudio lo hace desde dos dimensiones.

1. De acuerdo al grado de significado adquirido:
  - I. Aprendizaje significativo: Cuando la nueva información se relaciona sustantivamente con los conocimientos previos del alumno, por lo que se hace un cambio tanto en el contenido asimilado como con el que el alumno ya contaba.
  - II. Aprendizaje repetitivo: se asocia con reiterar la información una y otra vez pues se relaciona con la memoria, en este tipo de aprendizaje no necesariamente se espera que el alumno comprenda lo que está estudiando. Es el opuesto del aprendizaje significativo.
2. De acuerdo a la forma en la que se presentan los contenidos:
  - I. Aprendizaje por descubrimiento: el contenido debe ser descubierto por el alumno por lo que los contenidos no debe de presentarse inmediatamente al alumno.
  - II. Aprendizaje por recepción: el contenido se muestra acabado en su totalidad al alumno (Coll y Marchesi (coords.), 2005).

Para que se pueda llevar a cabo el proceso del aprendizaje significativo se deben cumplir tres condiciones, tal como lo menciona Pozo (2010):

- El material nuevo para aprenderse debe tener potencial significativo en sí mismo, es decir, sus elementos deben estar organizados.
- Tener predisposición para el aprendizaje significativo que se traduce en que la persona debe contar con motivación para aprender.
- El alumno debe contar con conocimientos previos o también conocidas como ideas inclusoras, esto con la finalidad de que puedan ser relacionadas con los conocimientos nuevos.

Es importante destacar que si el material nuevo no se conecta con las ideas previas, la información no puede ser incorporada.

Tobón et. al. (2010), menciona que una parte esencial de esta teoría nos indica que existe una organización jerárquica de la estructura cognitiva de los sujetos en la cual los conceptos se conectan uno con otro por medio de relaciones de subordinación. Las relaciones son las siguientes:

- El aprendizaje subordinado: el concepto nuevo se encuentra subordinado jerárquicamente a otro que ya existe.
- El aprendizaje supraordenado: aquí los inclusores o ideas relevantes son de menor abstracción que los conceptos nuevos, es por eso que con la nueva información los conceptos previos se organizan dando como resultado un nuevo significado.
- El aprendizaje combinatorio: se relacionan los conocimientos nuevos con los previos sin que se genere subordinación o supraordinación, es decir, los conceptos aprendidos están en el mismo nivel de jerarquía.

Como se puede observar, con base en lo descrito anteriormente, para Ausubel los conceptos se organizan jerárquicamente de acuerdo con su nivel de abstracción. Es por ello que de acuerdo con Coll (2005), estas ideas han dado como resultado algunos instrumentos que ayudan a esquematizar y organizar dichas ideas en una jerarquía conceptual que se rige por un orden descendente, de los conceptos más generales a los más detallados. Una de estas herramientas es el mapa conceptual.

Un mapa conceptual es un instrumento que permite representar un conjunto de conceptos relacionados de forma significativa. La unidad básica del mapa conceptual es la proposición, constituida por dos o más conceptos unidos por un término que manifiesta la relación que existe entre ellos. Su estructura es jerárquica, de modo que se evidencian las relaciones de subordinación y supraordinación entre los conceptos –los que se incluyen en la parte superior son los más generales y, a medida que se desciende, aparecen los

conceptos más específicos-, pero pueden también representarse relaciones no jerárquicas (Coll y Marchesi (coords.), 2005, p. 102).

Dicho autor nos aclara que aunque el mapa conceptual es una buena herramienta que se puede utilizar incluso como una evaluación alternativa para los alumnos o como apoyo en la elaboración de secuencias de aprendizaje, no se debe usar en exceso y debe obligar a pensar a los estudiantes.

En resumen, la teoría de Ausubel tiene una relación estrecha con la teoría de Vigotsky ya que postularon que para que exista una reestructuración debe presentarse una instrucción establecida en la que se exponga la información de modo organizado y explícito para desequilibrar las estructuras con las cuales cuenta el individuo.

Debido a las características antes mencionadas de cada uno de los enfoques es que se ve en ellos una guía para realizar las estrategias didácticas que pretende brindar este trabajo, pues se busca que los destinatarios vayan construyendo sus propios conocimiento a partir de la interacción con los otros y que la persona que está al frente como guía o mediador conduzca al grupo para lograrlo.

Además, se pretende aportar a la construcción de un pensamiento holista en el individuo, esto se lograría gracias a la puesta en marcha de las estrategias de aprendizaje que además buscan propiciar un proceso reflexivo que lleve a los destinatarios, a comprender las múltiples causalidades e impacto ambiental de la problemática de los RPBI así como actuar con base en las alternativas que se presentan para mitigar el problema, o crear otras.

## CAPÍTULO 5

### SECUENCIAS DIDÁCTICAS

#### 5.1 Modelo Didáctico

Para llevar a cabo las estrategias de enseñanza-aprendizaje de los RPBI en el primer año de educación secundaria, es indispensable definir desde qué modelo se abordará el presente trabajo. Primeramente, cabe mencionar que:

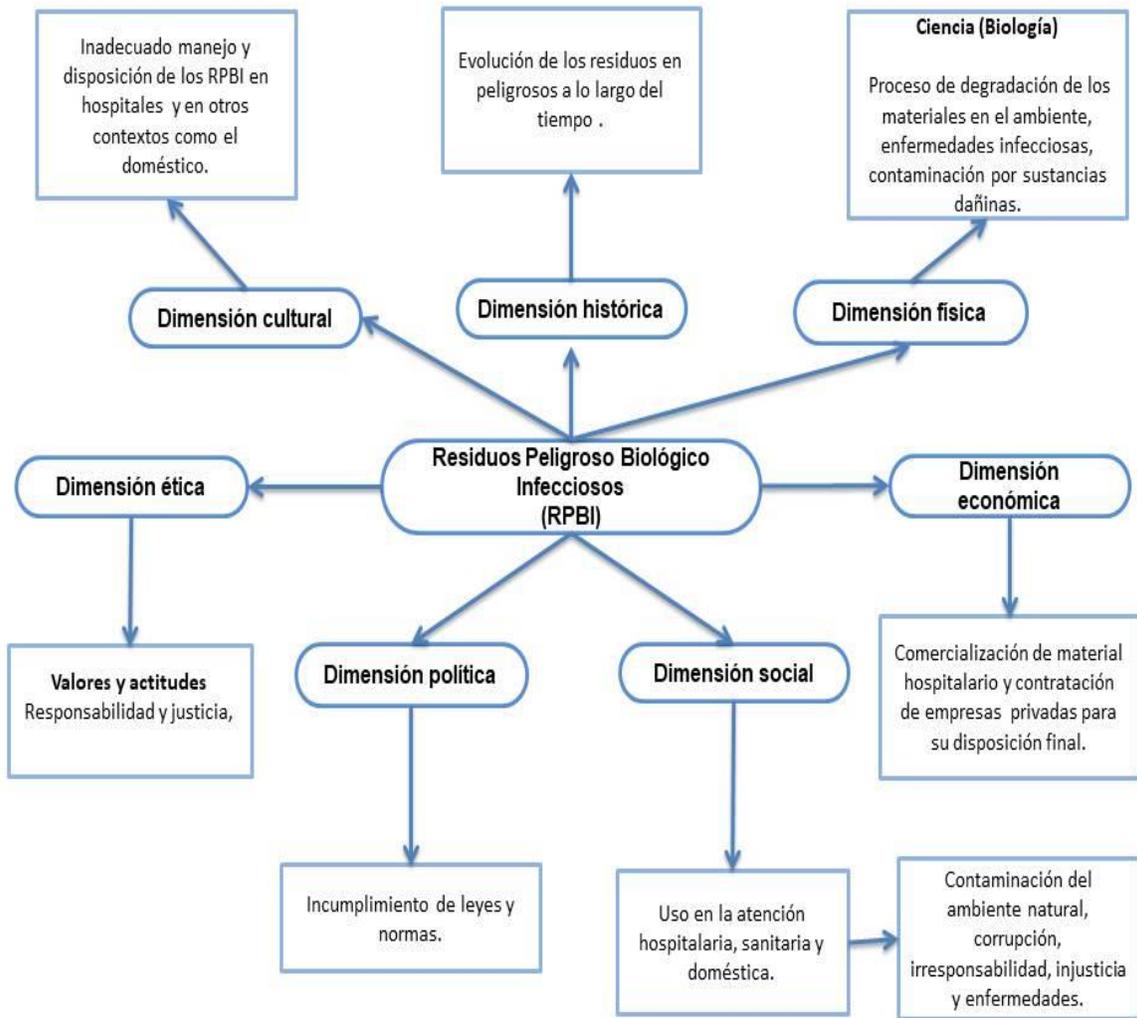
Los modelos didácticos son constructos teórico-prácticos, pues por una parte, describen la realidad educativa en la que se va a intervenir, mediante teorías para la acción que recogen e integran los fundamentos teóricos[...] y por otra, plantean instrumentos, normas y pautas concretas para la intervención, desde formas de presentar y organizar los contenidos como las tramas de contenidos,[...] hasta determinadas estrategias de enseñanza. Catalán y Catany, 1996; Gimeno, 1981(en García, 2004, p.118)

En este caso, el modelo didáctico que se buscó integrar en la presente propuesta es un modelo constructivista que articula la EA crítica, holista y globalizadora ya que desde estas perspectivas se busca que los alumnos de primer año de secundaria logren desarrollar actitudes y valores a través de una participación activa, reflexiva y crítica para transformar la manera en la que se relacionan con su medio de vida y ser partícipes de posibles soluciones ante la crisis planetaria que atravesamos hoy en día.

Se tomó el modelo de la EA crítica y constructivista para la elaboración de las diferentes actividades incluidas en este trabajo debido a que desde este modelo el alumno es el protagonista en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que se implica en él de forma creativa utilizando sus conocimientos previos para poder incorporar conceptos nuevos que con ayuda de su medio social lo ayuden a desarrollar aprendizajes significativos; esto con la finalidad de no continuar fomentando los modelos reduccionistas tradicionalistas que se basan en el protagonismo del profesor y en los que se ve a los alumnos como receptores de saberes acabados y muchas veces descontextualizados pues no concuerdan con el objetivo de la presente propuesta en la que se busca la reflexión y la integración de los saberes.

Este trabajo también se apoya en la EA crítica reconociendo que las problemáticas ambientales, incluida la de los RPBI, son complejas y en ellas intervienen diversas realidades que deben ser tomadas en cuenta por lo que es indispensable que las personas involucradas puedan reflexionar en torno a las diferentes dimensiones que conforman dichas problemáticas tomando conciencia de las relaciones que se establecen entre los individuos, su medio y sus consecuencias favorables y desfavorables para tener elementos que les permitan lograr una transformación. Tomando en cuenta la complejidad y multidimensionalidad de todo problema ambiental, con respecto a la problemática de estos residuos.

De acuerdo con el modelo sobre el “Agua” desarrollado por Terrón (2013), se abordan en las actividades las dimensiones: física, económica, social, política, ética, cultural e histórica, que se cruzan en la problemática de los RPBI, de acuerdo en el siguiente esquema:



**Fuente:** elaboración propia, con base en Terrón, 2013.

A partir de la reflexión sobre los contenidos abordados en el seminario de educación ambiental señalado al inicio de este documento, se consideran los siguientes aspectos:

- De la perspectiva compleja "...hay que buscar la integración y la complementariedad entre las diferentes perspectivas implicadas, por lo que debemos tener en cuenta, conjuntamente...", las múltiples dimensiones del problema estableciendo relaciones entre ellas (García (2004, p. 137).
- Se trabaja desde una visión globalizadora tomando en cuenta que los métodos globalizadores se entienden como métodos complejos e

interdisciplinarios en los que el principal objetivo es dar respuestas a problemas que plantea la realidad. De acuerdo con Zabala (1999), en este método, mientras el estudiante realiza alguna actividad, aprende y se vale de conceptos, técnicas y habilidades de diferentes materias; aunque el objetivo directo no es aprender los contenidos de las disciplinas sino lograr dar respuestas al problema de la realidad que se planteó en un principio el alumno, pero de tal manera que los diferentes contenidos les proporcionen una visión más amplia para tratar dichos problemas.

- Con la finalidad de aproximarse a las problemáticas de la realidad se hace uso de la enseñanza por investigación que según Hernández (en García, 2004) tiene una relación con la metodología de proyectos ya que en el proyecto hay un tema-problema que se resuelve de forma cooperativa y que ayuda a la comprensión de la realidad de forma crítica. García (2004), aclara que en la EA se deberán investigar de manera abierta situaciones problemáticas que tengan que ver con nosotros mismos y con nuestro medio, por lo que la investigación no se entiende aquí como un proceso rigurosamente científico, sino uno en el que se ayuda a comprender la realidad de manera crítica en forma conjunta.
- Sobre la evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje se entiende que tiene dos objetivos fundamentales: uno explícito y uno implícito. El primero se refiere a detectar los obstáculos durante el proceso para saber si se han cumplido los objetivos o si es necesario hacer alguna modificación. El segundo es que los alumnos reflexionen en torno a su propio proceso de aprendizaje y se hagan responsables de él (Zarzar, 2006). También se habla de una evaluación continua para poder detectar posibles fallas y poder corregirlas. En este trabajo se intenta que la evaluación sea completa; es decir, que tome en cuenta tanto los objetivos, los contenidos, la metodología, la manera de trabajar y la organización.

Para las actividades propuestas en este trabajo se tomaron en cuenta las características con las que según García (2004), deben contar los problemas a investigar en EA, que son las siguientes:

1. Deben ser problemas abiertos, complejos que se compongan por diferentes dimensiones por lo que no se pueden reducir a estudiarlos desde una sola disciplina.
2. Requieren investigación por parte del alumno en la que su entorno y sus grupos sociales.
3. Deben de tener implicaciones sociales, tomando en cuenta aspectos como la desigualdad económica y de recursos, dependencia entre las naciones, marginación, intereses de ciertos grupos, el consumismo, etc.
4. Entender los problemas como dinamizadores de los procesos de enseñanza-aprendizaje en los que se articulen los contenidos.

Es importante mencionar que el mismo autor nos indica que los problemas a investigar se deben entender como situaciones en las que existe incertidumbre por lo que se debe buscar solución y que no basta con comprender y sensibilizar ante algún problema, sino que el estudio de algún problema debe llevar a acciones concretas como campañas, presentaciones de propuestas, manifestaciones de denuncia, etc., de tal manera que se trate de *capacitar para la acción*.

## **5.2 Secuencias y estrategias didácticas**

“Las secuencias didácticas son, sencillamente, conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas” (Tobón, 2010, p. 20).

Por lo antes mencionado, las secuencias didácticas son importantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que, pueden ser un recurso mediante el que el profesor podrá articular actividades propicias para favorecer el aprendizaje reflexivo, significativo y holístico de los alumnos, utilizando estrategias didácticas acordes con esos objetivos. Las estrategias de enseñanza o también conocidas como estrategias didácticas, de acuerdo con Ferreiro (2012), se entienden como “procedimientos empleados por el maestro para hacer posible el aprendizaje de sus alumnos”. (p.70).

Las secuencias de acuerdo con Díaz (2013), deben llevar de manera ordenada las actividades, pero en éstas los estudiantes han de realizar cosas diferentes y no sólo ejercicios rutinarios, además debe vincular los conocimientos o experiencias previas de los alumnos con la situación de la realidad que es su objeto de conocimiento.

El mismo autor propone una estructura para crear secuencias didácticas, dicha estructura se resume en el siguiente cuadro.

<b>Elementos de una secuencia didáctica</b>	
<b>Actividades de apertura</b>	Permiten abrir el clima de aprendizaje, se puede abrir una discusión sobre una pregunta significativa para que puedan hacer uso de la información previa que tienen, ya sea gracias a la escuela o a su experiencia cotidiana.
<b>Actividades de desarrollo</b>	Tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con una nueva información. La fuente de la nueva información puede provenir de la exposición del docente, de la discusión de una lectura, de un video, etc. Se recomienda que se apoye la discusión por medio de preguntas guía.

<p style="text-align: center;"><b>Actividades de cierre</b></p>	<p>Para lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, es una síntesis del proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>Se pretende que el estudiante reelabore la estructura de conceptos que tenía al inicio de la secuencia con el nuevo conocimiento.</p> <p>En el caso del trabajar por proyectos, por casos o por problemas, la actividad de cierre puede ser el avance de una etapa en el trabajo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Evaluación</b></p>	<p>La evaluación no necesariamente se realiza al final de la secuencia didáctica, lo que sí es importante es que se encuentre vinculada a los propósitos del curso o proyecto.</p> <p>Sirve para retroalimentar el proceso de aprendizaje y es una guía para que el docente pueda darse cuenta de cómo están funcionando las actividades en la secuencia didáctica.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Bibliografía de la secuencia</b></p>	<p>Funciona para orientar al estudiante con información directa que se utiliza en la secuencia.</p>

Elaborado con información de Díaz, 2013, p. 6-13.

En las secuencias didácticas del tema de este proyecto se busca que los estudiantes realicen actividades colaborativas, también cuentan con los elementos que menciona Díaz para que las estrategias didácticas lleven un orden y se puedan emplear por los docentes.

Cada secuencia didáctica incluye estrategias con enfoque constructivista orientadas al logro del aprendizaje de los conocimientos que se busca que el

estudiante aprenda, en este caso para una mejor comprensión de la problemática de los RPBI.

Si bien el término **estrategia** tiene su origen en la rama militar para dirigir las operaciones en ese ámbito; según Ferreiro con el desarrollo del constructivismo en la educación se utiliza el término con fines educativos y son acciones clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ferreiro (2012). Es decir, podemos apoyarnos en ellas como herramientas de mediación que se utilizan para enseñar y hacer posible el aprendizaje.

Las estrategias de enseñanza o didácticas también se entienden como:

Aquellos modos de actuar del maestro que hacen que se generen aprendizajes, y por eso, estas estrategias son el producto de una actividad constructiva, creativa y experiencial del maestro, pensadas con anterioridad al ejercicio práctico de la enseñanza dinámicas y flexibles según las circunstancias y momentos de acción. (Vásquez, 2010, p. 22)

En una situación de enseñanza se pueden utilizar diversas estrategias para lograr los objetivos propuestos. Existen diferentes tipos de estrategias de enseñanza, en el siguiente cuadro se muestran sólo algunas de las estrategias más utilizadas de acuerdo con Díaz y Rojas (1998), y que se tomaron en cuenta en las secuencias elaboradas en la propuesta que se presenta.

<b>Estrategias de enseñanza</b>	
<b>Organizadores previos</b>	Preguntas previas. Información de tipo introductorio y contextual. Tienden un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
<b>Ilustraciones</b>	Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, dramatizaciones, etc.)
<b>Preguntas intercaladas</b>	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de la información relevante.
<b>Mapas y redes conceptuales</b>	Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).

Elaborado con información de Díaz y Hernández, 1998, p. 71.

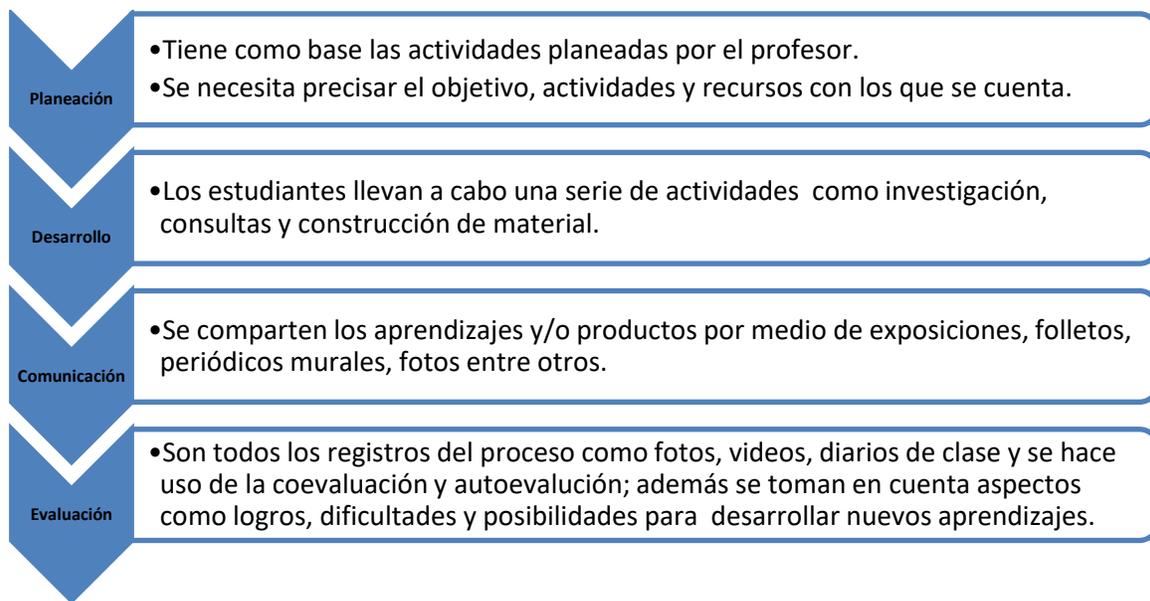
Lo anterior, de acuerdo con Ferreiro (2012), considerando que las estrategias didácticas han de ayudar a los alumnos a llevar a cabo operaciones mentales que les permitan organizar, decodificar, integrar, recuperar y elaborar la información en su esquema mental, lo que les dará posibilidades de aplicar o emplear esa información en alguna otra actividad posterior y le permitirá resolver una nueva situación problemática.

### **5.3 Proyecto escolar**

Un proyecto escolar puede incluir varias estrategias, las que se proponen en esta tesis forman parte de un proyecto escolar dirigido al primer año de secundaria, ya que los proyectos son una de las modalidades que se sugirieron a los docentes en el programa de estudios de 2017. El trabajo por proyectos es una oportunidad para trabajar los problemas ambientales articulando conocimientos de disciplinas que se relacionan con el problema de estudio. Tomando en cuenta algunos aspectos que la SEP propone, en los proyectos didácticos se aclaran las secuencias de acciones, los medios necesarios para alcanzar un conocimiento, así como los propósitos didácticos, es decir, los aprendizajes esperados y sociales con base en el bien común, previamente previstos.

Estos proyectos integran los contenidos curriculares referidos a la tradición oral y a la tradición escrita de manera articulada; dan sentido al aprendizaje, favorecen el intercambio y la solidaridad entre iguales; y brindan la posibilidad de desarrollar la autonomía y la responsabilidad social de los educandos. (SEP, 2017, p.235)

De acuerdo con el documento de Aprendizajes Clave de la SEP, un proyecto escolar debe seguir las siguientes fases:



Esquema elaborado con información del documentos Aprendizajes Clave, (2017), p.p. 361-362.

El mismo documento de Aprendizajes claves, SEP (2017), menciona que se pueden llevar a cabo tres tipos de proyectos:

- **Proyectos científicos:** Los estudiantes describen, explican y predicen fenómenos naturales de corte científico.
- **Proyectos tecnológicos:** Los estudiantes diseñan y construyen objetos para incrementar su habilidad en el uso de herramientas y materiales que sean de utilidad.
- **Proyectos sociales:** Son actividades que valoran de manera crítica las relaciones entre la ciencia y la sociedad por medio de la interacciones de los estudiantes con otras personas para pensar e intervenir en situaciones o retos que enfrentan como usuarios, consumidores o vecinos.

Las estrategias que forman parte del proyecto escolar que se propone se enmarcan en los Proyectos sociales y van más allá, porque se busca transformar una realidad, fomentan el trabajo colaborativo, propician que los alumnos construyan de manera activa el aprendizaje y que presenten su trabajo a la

comunidad para lograr tener un impacto a partir de la reflexión que llevaron a cabo, mediante el proyecto desarrollado.

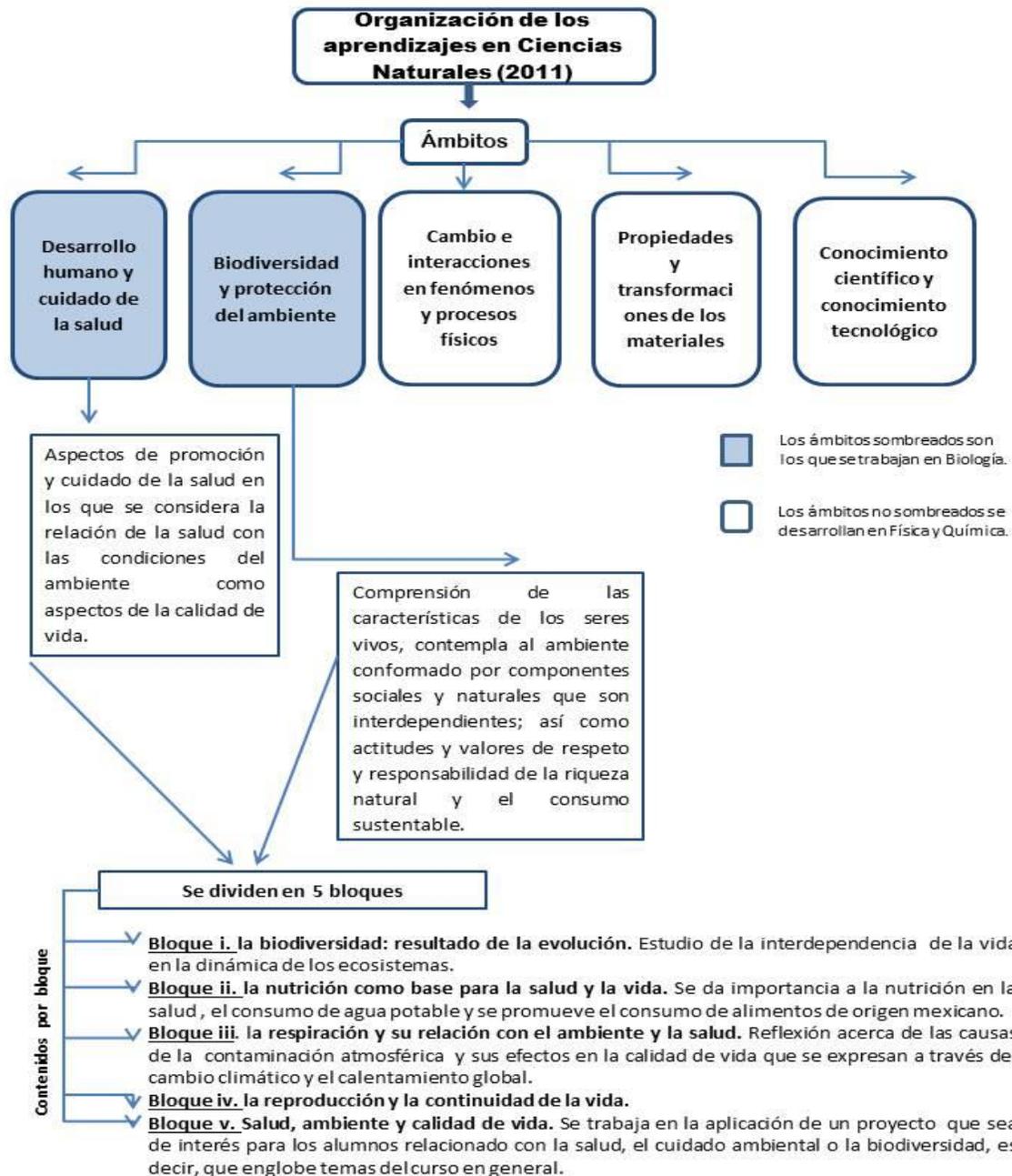
## **CAPÍTULO 6**

### **PROYECTO ESCOLAR: ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO Y DESECHO ADECUADO DE LOS RPBI**

#### **Introducción**

La escuela secundaria es una pieza clave en la educación básica ya que como lo menciona Zorrilla (2004), se entiende como un puente entre la educación elemental de la primaria y la educación preparatoria para nivel superior. Con respecto a EA en la escuela secundaria, como lo indica Terrón (2013), p.120, no fue sino hasta la reforma de 1993 cuando se impulsa su incorporación en los planes de estudio para preescolar, primaria y secundaria, principalmente enfocados a la protección del ambiente y de los recursos naturales, esos contenidos se consideran en los libros de Ciencias Naturales, Geografía y Formación Cívica y Ética.

Este trabajo de tesis nació con los planes de estudio del año 2011 aún vigentes, sin embargo, se fue desarrollando durante la transición de la Reforma Educativa de 2017 en la que se modificaron algunos contenidos curriculares. Inicialmente por las características del contenido de los RPBI, esta propuesta fue pensada para desarrollarse en el marco de la asignatura de Biología en primer año de secundaria, para que los alumnos conocieran de la existencia de los RPBI y las problemáticas que desencadena su inadecuada gestión y tratamiento, de tal manera que se pudiera contribuir en ofrecer alternativas para mitigar el problema. En aquel momento se revisó el plan de estudios vigente del año 2011, en el que los contenidos se encontraban dispuestos como lo muestra el siguiente esquema:



**Fuente:** elaboración propia con base en *Programas de estudio 2011 guía para el maestro*. Educación básica secundaria. Ciencias. p.p.37-46

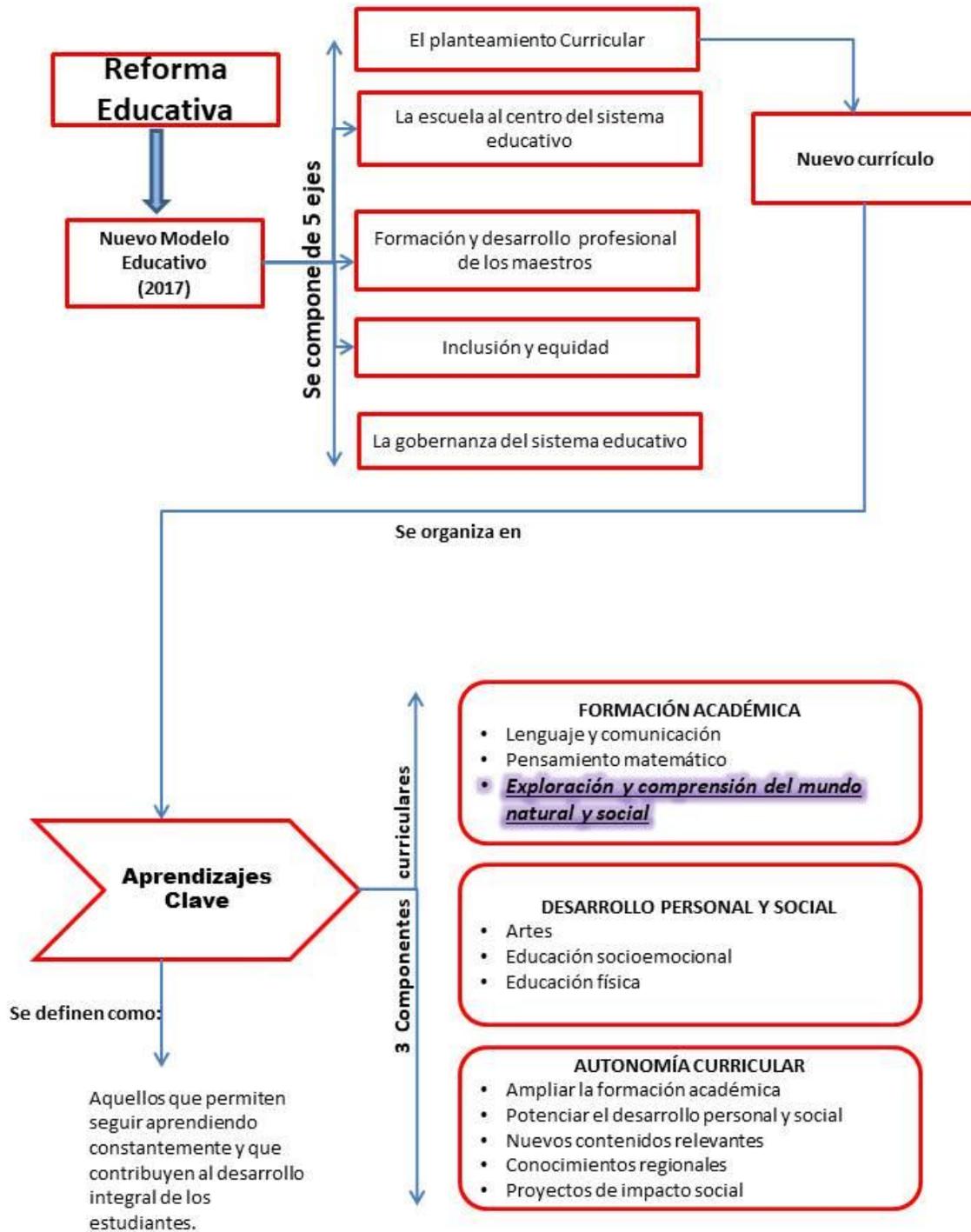
La organización de los aprendizajes se desplegaba en 5 ámbitos, de los cuales los primeros dos, “Desarrollo Humano y Biodiversidad y protección al ambiente” eran los correspondientes a la materia de Biología ya que los otros tres ámbitos,

“Cambios e interacciones en fenómenos físicos”, “Propiedades y transformaciones de los materiales” y “Conocimiento científico y conocimiento tecnológico” se desarrollaban en Física y Química. Tanto en el programa como en los libros de texto, estos ámbitos se abarcaban en 5 bloques con temáticas específicas en cada uno de ellos. Como se muestra en el esquema de arriba, se encontraron algunos temas específicos con los que el tema de estudio podía articularse de manera interdisciplinaria, en todos los bloques se localizó una relación con el tema y subtemas de esta propuesta, excepto en el bloque iv “Reproducción y continuidad de la vida”.

En lo relacionado con la educación ambiental al revisar algunos libros de texto de manera electrónica (véase: <https://libros.conaliteg.gob.mx> ), que se encontraban vigentes en ese momento, se identificaron lecciones enteras dedicadas al estudio de tópicos como las convenciones más recientes de la Organización de las Naciones Unidas y los acuerdos para llevar un estilo de vida sustentable, causas y efectos del cambio climático, el contenido de la Carta de la Tierra y el Protocolo de Kioto, factores ambientales de las enfermedades respiratorias y su relación con las partículas suspendidas contaminantes, acciones para la mitigación de problemáticas ambientales como el manejo adecuado de los residuos sólidos, uso eficiente del agua, cuidado de áreas verdes y prohibición de productos con clorofluorocarbonos (CFC).

Pero al inicio del ciclo escolar 2018-2019, entró en vigor el Nuevo Modelo Educativo del 2017 y, en educación secundaria hubo cambios en el plan de estudios en los contenidos de la asignatura de Biología, por consiguiente esos cambios se dieron en los libros de texto.

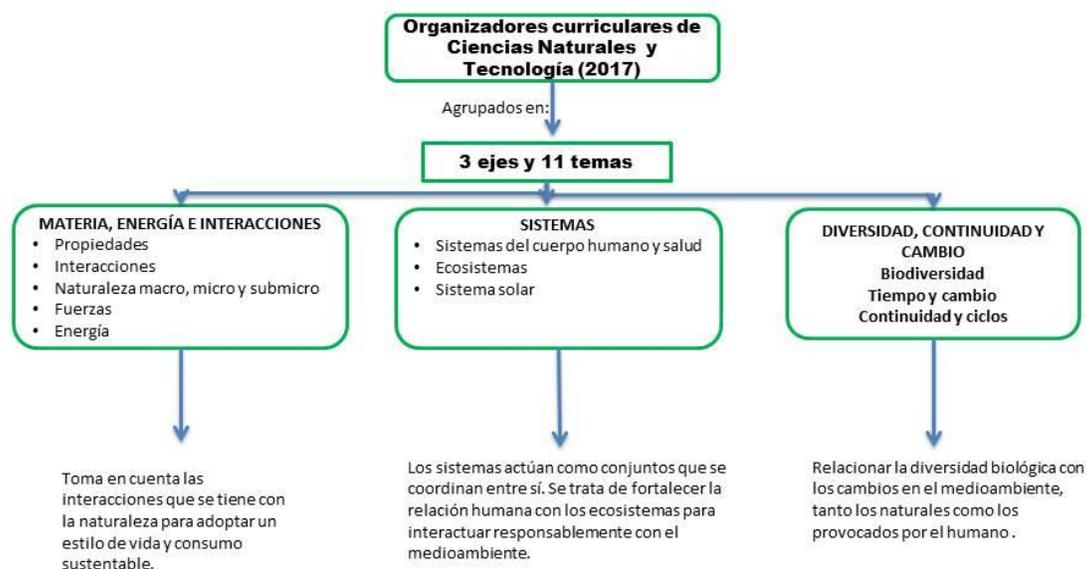
El Nuevo Modelo Educativo (2017) se organiza en los llamados “Aprendizajes clave”, que comprenden los contenidos organizados en tres componentes curriculares: Campos de formación Académica; Áreas de desarrollo Personal y Social; y Ámbitos de la Autonomía Curricular; como se muestra en el esquema, siguiente:



**Fuente:** elaboración propia con base en el documento *Aprendizajes clave para la educación integral*. Plan y programas de estudios para la educación básica. 2017 p.p. 107-110

Como puede mirarse en el esquema anterior cada uno de los componentes curriculares comprende diferentes materias. En el campo Formación Académica, se encuentran los espacios curriculares: Exploración y comprensión del mundo natural y social; Conocimiento del medio; Historias, paisajes y convivencia en mi localidad; Historia, Geografía, Ciencias Naturales y Tecnología, estos últimos corresponden a la Educación secundaria ya que las demás se estudian en preescolar y primaria.

Con el Nuevo Modelo Educativo, los organizadores curriculares, que son las categorías en las que se organizan los contenidos del programa de estudio, quedan de la siguiente manera con respecto a Ciencias Naturales y Tecnología:



**Fuente:** elaboración propia con base en el documento *de Aprendizajes clave para la educación integral*. Plan y programas de estudios para la educación básica, 2017, p. 354-381

El programa de Ciencias Naturales y Tecnología consta de 3 ejes incluidos en las asignaturas de Biología, Física y Química. En el esquema se describe de manera general, los temas de los programas del 2017.

Se revisaron el plan de estudios 2017 y también algunos libros de texto que ya contaban con las nuevas modificaciones; los libros se encuentran disponibles en la página electrónica de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG), (véase: <https://libros.conaliteg.gob.mx/content/common/consulta-libros-gl/index> ). En esa revisión del material se pudo identificar que en contraste con los libros correspondientes al Plan de Estudios 2011, en los que se desarrollaban lecciones enteras referentes a problemáticas ambientales, mitigación de estas y modo de vida responsable; en estos nuevos libros se suprime el desarrollo más amplio de esos temas y sólo se logran rescatar algunos apartados dentro de algunas lecciones referentes a estas temáticas.

Sólo se abordan los temas de manera muy general en el contenido titulado: “La importancia ecológica en la biodiversidad mexicana” en la que se habla de que se deben cuidar los recursos pues de ellos depende nuestra vida; “El conocimiento de la tecnología al servicio de la ecología” en el que se refieren a las áreas protegidas, tecnologías amigables, desarrollo sustentable y reducción de contaminantes; e “Importancia ética de la biodiversidad mexicana” que se liga con el tema anterior.

Los actuales libros de texto de primer año se ven limitados en estas temáticas y aunque en el programa que se encuentra en el documento de Aprendizajes Clave se maneja el tema del medioambiente de manera transversal, estos temas tienen muy poca presencia en los libros de texto. Cabe señalar que en el mismo documento de Aprendizajes Clave se menciona que en el nuevo modelo de 2017 no se pretende profundizar demasiado en los temas, por lo que se hizo una “descarga de aprendizajes esperados”, refiriéndose a eliminar algunos contenidos de los libros de texto ya que, de acuerdo con el escrito, esto se desarrollará durante los años siguientes y de manera exhaustiva en el nivel medio superior. SEP, (2017)

Esa descarga de contenidos en los aprendizajes esperados y en los libros de texto la han justificado defendiendo la idea de que había una sobre carga de contenidos que no se lograban desarrollar a profundidad en el ciclo escolar; sin

embargo, es claro que existe un empobrecimiento de los aprendizajes referentes al cuidado del medio natural pues como se mencionó antes, sólo se encontraron tres páginas con información relacionada con estos contenidos lo que limita en un primer momento el conocimiento de los estudiantes al respecto de estas problemáticas y por ende; al desconocer el tema no se puede reflexionar y buscar soluciones en torno a él.

El presente trabajo nació de la necesidad de que la problemática de los RPBI sea conocida, entendida, y reflexionada por los estudiantes de secundaria desde un enfoque crítico pues como lo indica Terrón (2013).

Con la EA 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, mitigar y enfrentar el riesgo, la vulnerabilidad local, regional y planetaria a la que estamos expuestos a causa de la irracionalidad de los modos de producción del modelo de desarrollo mercantil, que funge como el mayor responsable de la crisis ambiental y de la aceleración de los problemas ambientales, ejemplo de ello es el cambio climático global. (p. 63)

Lo que implica de acuerdo con la autora, que los individuos aborden los problemas desde una visión planetaria, es decir, con una nueva conciencia en la que se tome en cuenta la complejidad de los problemas ambientales, el respeto hacia uno mismo, y hacia el entorno, la solidaridad y otros valores que contribuyan a la creación de una mejor forma de vida no sólo para nuestro entorno inmediato, sino pensando a nivel global.

Hoy en día son muchos los problemas que se tienen como consecuencia del modo de vida que llevamos y es aquí en donde encontramos en la EA una alternativa para cambiar la forma de pensar y actuar de las personas.

## 6.1 Presentación general

El proyecto educativo mediante estrategias de aprendizaje en el primer año de educación secundaria se compone de la siguiente manera:

### Datos generales

- a) **Nombre:** Estrategias para el manejo y desecho adecuado de los RPBI.
- b) **Duración total: 4 horas 15 minutos**
  
- c) **Orden de las sesiones**
  1. Conociendo los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI).
  2. La ruta de los RPBI. ¿Qué pasa después de utilizarlos?
  3. Daño ambiental como consecuencia de la problemática sanitaria.
  4. ¿Qué podemos hacer? Proponiendo soluciones ante la problemática.
  5. Difundiendo la problemática de los RPBI.

La primera sesión, “Conociendo los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI)” se centra en que los alumnos tengan un primer acercamiento con el término RPBI ya que seguramente es desconocido por la mayoría. Por medio de un video, se muestra qué son, cómo deben de manejarse según las leyes y por qué hay que tener especial cuidado con ellos.

A partir del video de actividades como lluvia de ideas, un foro de opinión y un escrito, los participantes reflexionarán sobre la importancia de tratar estos residuos de forma diferente a los demás.

En la segunda sesión titulada “La ruta de los RPBI. ¿Qué pasa después de utilizarlos?” se pretende que conozcan cómo es que la problemática de los RPBI se compone de múltiples dimensiones por lo que se convierte en una situación delicada que merece ser tomada en cuenta.

Esta sesión trata de acercar a los alumnos al problema haciendo que se den cuenta cómo es que ellos desde su entorno cercano y tal vez sin darse cuenta contribuyen al problema ambiental.

Por su parte, la tercera sesión “Daño ambiental como consecuencia de la problemática sanitaria” se enfoca totalmente al peligro que causan estos desechos en el ambiente cuando no se disponen de manera correcta. Se busca que los alumnos puedan identificar de manera focalizada cómo los RPBI contaminan el suelo, agua, aire y a las especies en general.

En la penúltima sesión, “¿Qué podemos hacer? Proponiendo soluciones ante la problemática” los alumnos brindarán soluciones para mitigar la problemática, pues una vez abordadas las sesiones anteriores, sabrán qué son los RPBI, por qué pueden llegar a contaminar tanto y por qué es indispensable que se atienda la problemática.

Por medio de materiales que ellos mismos elaborarán, presentarán los aspectos más importantes de las diferentes sesiones, así como alternativas ante la problemática ya que todos estos materiales serán presentados en la sesión final.

Por último, en la quinta sesión “Difundiendo la problemática de los RPBI” los alumnos presentarán un foro ante la comunidad escolar (alumnos, maestros, padres, personal, etc.), la finalidad es dar a conocer el tema y las alternativas que encontraron, así como sus comentarios y reflexiones.

Cabe señalar que las sesiones están diseñadas de tal manera que los alumnos puedan reflexionar en cada una de ellas a partir de preguntas detonadoras que planteará el profesor, en cada una de las sesiones se elaborará algún material referente a la temática tratada con la finalidad de que sea parte del foro que está propuesto para la sesión final.

Se espera que los alumnos vayan construyendo su propio foro sobre RPBI mientras van conociendo y reflexionando sobre el tema. La mayoría de las sesiones están diseñadas para que se trabaje por equipos, así mismo, el día de la presentación del foro los equipos que se conformaron deberán explicar sus materiales a la audiencia.

Una de las partes más importantes es que no se limiten solamente a presentar un tema, sino que logren tener una postura, que reflexionen y que sean críticos para poder actuar ante la problemática.

## 6.2 Secuencia, estrategias y actividades

Las actividades que se presentarán a continuación se articulan con los siguientes contenidos del programa de estudios de primer año como parte del enfoque interdisciplinario.

<b>Contenidos del currículo de primero de secundaria que se cruzan con la presente propuesta.</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Contenidos</b>
<b>Lengua materna (Español)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora fichas temáticas con fines de estudio.</li> <li>• Comprende y utiliza gráficas, diagramas, tablas y cuadros sinópticos.</li> <li>• Presenta una exposición de un tema de interés general.</li> </ul>
<b>Matemáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de cálculo de porcentajes, de tanto por ciento y de cantidad base.</li> <li>• Recolecta, registra y lee datos en gráficos.</li> </ul>
<b>Ciencia y Tecnología (Biología)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica que los sistemas actúan como conjuntos que se coordinan entre sí.</li> <li>• Explica la importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México.</li> </ul>
<b>Historia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el efecto transformador de la industrialización.</li> <li>• Reflexionar sobre el destino del proceso de globalización.</li> </ul>
<b>Geografía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza la relación entre el deterioro del medioambiente y la calidad de vida de la población en diferentes países.</li> <li>• Argumenta la importancia del consumo responsable, el uso de las tecnologías limpias y los servicios ambientales para contribuir a la sustentabilidad.</li> </ul>
<b>Formación Cívica y Ética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora la participación social y política responsable, informada, crítica y comprometida, y participa colectivamente para influir en las decisiones que afectan su entorno escolar y social.</li> </ul>
<b>Artes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explora las calidades y las cualidades del movimiento</li> </ul>

	y el sonido para comunicar emociones y diversas situaciones.
<b>Educación Socioemocional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escucha con atención a las personas y argumenta distintos puntos de vista, tanto en acuerdo como en desacuerdo.</li> <li>• Promueve y colabora en acciones de cuidado hacia los animales y el medioambiente, tanto en el nivel local como en el global.</li> <li>• Practica la escucha activa para entender los argumentos y puntos de vista de un interlocutor durante el diálogo y en la generación de proyectos.</li> <li>• Realiza las tareas que le corresponde en un trabajo colaborativo en distintos ámbitos de su vida, y las cumple en el tiempo y forma establecidos.</li> <li>• Ofrece su ayuda a los compañeros que la necesitan para sacar adelante un proyecto en común.</li> </ul>

Elaboración propia con información del documento “Aprendizajes clave para la educación integral” de la SEP 2017.

A continuación, se muestra el esquema general de trabajo en el que se organizaron las sesiones.

a) <b>Título:</b> Estrategias para el manejo y desecho adecuado de los RPBI		
<b>Objetivo:</b> Lograr que los estudiantes tomen acciones en su entorno proponiendo alternativas ante la problemática de los RPBI.		
<b>Desarrollo</b>	<b>Subtema 1</b>  <b>Conociendo los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI)</b> Duración: 50 min.	<b>Objetivos generales</b>  Conocerán qué son los RPBI, su gestión y disposición para introducirse en la problemática.
	<b>Subtema 2</b>  <b>La ruta de los RPBI. ¿Qué pasa después de utilizarlos?</b> Duración: 50 min.	Identificarán desde una visión sistémica y holista que la problemática de los RPBI se encuentra cruzada por dimensiones como la social, política, económica y ética lo que origina la propia complejidad del problema y sus soluciones.
	<b>Subtema 3</b>  <b>Daño ambiental como consecuencia de la</b>	Reflexionarán acerca del peligro sanitario y ecológico que representan esta clase de residuos para la vida en general, con una

	<b>problemática sanitaria.</b> Duración: 50 min.	visión planetaria.
	<b>Subtema 4</b> <b>¿Qué podemos hacer? Proponiendo soluciones ante la problemática.</b> Duración: 50 min.	Realizarán material por equipos en el que se difunda la problemática de los RPBI tomando en consideración las dimensiones señaladas con el fin de brindar alternativas de solución más integrales para la disposición de estos residuos.
	<b>Subtema 5</b> <b>Difundiendo la problemática de los RPBI</b> Duración: 50 min.	Expondrán la problemática de los RPBI ante la comunidad escolar y grupos de padres.
<b>Metodología</b>	Enfoque crítico y constructivista.	
<b>Evaluación</b>	La evaluación será de forma continua, se tomarán en cuenta los productos realizados tanto individualmente como en equipo, pero sobre todo al ser uno de los principales objetivos fomentar la reflexión y la crítica, se tomarán en cuenta las participaciones y comentarios de los participantes de forma argumentada.	

## Subtema 1. Conociendo los Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI)



<b>Nivel:</b> 1º de secundaria
<b>Objetivo general de la sesión:</b> Conocerá qué son los RPBI, su gestión y disposición para introducirse en la problemática.
<b>Objetivos específicos</b> El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocerá el concepto de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos.</li> <li>• Sabrá cuáles son los antecedentes de la problemática.</li> <li>• Conocerá cuál es la clasificación y la gestión que deben seguir estos desechos.</li> <li>• Reflexionará sobre la gestión de estos residuos y se cuestionará acerca de los procedimientos para su desecho.</li> </ul>
<b>Valores a trabajar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación.</li> <li>• Respeto a la diversidad de ideas y puntos de vista</li> </ul>
<i>Se iniciará la sesión informando a los alumnos que las actividades que realizarán en las próximas sesiones forman parte de un proyecto que tiene como finalidad difundir la problemática de los Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI) entre los alumnos, maestros, padres de familia y trabajadores de su escuela. Por lo que se pide su</i>

cooperación durante el desarrollo del proyecto pues, entre otras cosas, el material que resulte de las sesiones de trabajo será mostrado a la comunidad.

### **Fase de inicio**

#### **Actividad 1 “Lluvia de ideas”**

1. Para comenzar se pregunta a los alumnos qué entienden por residuos y si saben cómo se clasifican para desecharlos y se van anotando sus respuestas en el pizarrón a manera de lluvia de ideas con la finalidad de adentrarlos en el tema y trabajar con sus conocimientos previos.
- 2- Se hace la pregunta grupal: ¿En dónde colocarían las jeringas, las gasas, o materiales que se utilizan para curación de acuerdo con la clasificación que antes indicaron? Con esto se espera que los alumnos tengan la noción de que ese tipo de residuos no son fáciles de clasificar y se da cabida para explicar que esos desechos, entre otros, se nombran Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI). Se explica que los RPBI son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos, y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente. *Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 de la SEMARNAT*

**Tiempo estimado:** 10 minutos

### **Desarrollo de la secuencia de actividades**

#### **Actividad 2**

**¿Cómo se relaciona la industrialización y la globalización con el material de curación?**

1. Se cuenta a los alumnos la siguiente información:  
¿Saben qué es la industrialización? De manera general, se refiere a que muchos de los productos que consumimos son creados por grandes fábricas y con el tiempo fue posible producir decenas o miles de piezas de algún producto, por ejemplo, jeringas y demás material de curación, todo esto gracias a los avances de la tecnología. Hace muchos años instrumentos como las jeringas no eran como ahora, ¿sabían que las primeras jeringas fueron de vidrio? Sin embargo, era complicado su manejo y las jeringas de plástico hicieron las cosas más simples, por lo que a nivel global se empezaron a usar de plástico pues como saben, con el proceso de globalización si una nación adopta un modo de vida, algunas naciones también lo hacen. Lo que no se pensó en un principio fue a dónde iría a parar todo ese material de curación o quirúrgico, incluidas las jeringas.

#### **Actividad 3**

##### **“Antecedentes de los RPBI”**

1. Contar a manera de relato lo siguiente:  
¿Han escuchado hablar o visto la estatua de la libertad? Esta estatua se encuentra en Nueva York, en Estados Unidos. En esas costas de Nueva York entre el año de 1987 y 1988 se encontraron miles de jeringas flotando en el agua. ¡Imaginen la preocupación de las personas que lo presenciaron! Simplemente un día al amanecer estaban ahí y nadie sabía de dónde venían o quién fue el responsable de ese acontecimiento. Esto provocó una gran preocupación debido al peligro que podía representar tener las jeringas expuestas al ambiente y ahí en el agua al alcance de muchas personas y seres vivos. Este hecho fue el detonador para que se empezaran a tomar medidas y los legisladores se pusieran

a trabajar en leyes para saber cómo se iban a manejar este tipo de residuos ya que no se les podía tratar como a una cáscara de plátano o una envoltura de regalo. Fuente: Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087 SEMARNAT-SSA1-2002

#### Actividad 4

##### “Conociendo qué son los RPBI”

1. Realizar las siguientes preguntas para motivarlos a que se involucren con el tema de la disposición de los RPBI ¿Cómo creen que se deban desechar adecuadamente de los RPBI? ¿Se imaginan a dónde van a parar estos residuos?
2. Una vez que algunos participantes respondan, se les pide que pongan atención al video que se les mostrará titulado “RPBI (Residuos Peligrosos, Biológico Infecciosos) UACH”, cuyo material está disponible en YouTube en el enlace <https://youtu.be/2KwJ0iYyJBQ> .



En aproximadamente 15 minutos el video explica de forma precisa qué son los RPBI, su clasificación y la gestión adecuada que deben seguir según la norma oficial de salud por la que se encuentran regulados. Con este material los estudiantes podrán tener un primer acercamiento al tema de la correcta disposición de este tipo de residuos y podrán darse cuenta de lo importante que es su clasificación de una forma adecuada al tratarse de residuos potencialmente infecciosos. Una vez terminado el video el facilitador podrá dirigirse al grupo para recoger sus impresiones y puedan contrastar esta información con las ideas que tenían en un principio sobre el tema, además de encaminar las interrogantes hacia la reflexión de temáticas que se articulan con temas bilógicos.

#### Actividad 5

##### “Foro de opinión”

Al término del video, de ser posible, se acomodarán las bancas en un semicírculo para llevar a cabo un foro de opinión. Se sugieren trabajar con las siguientes preguntas para contrastar sus ideas previas y encausar la reflexión.

1. ¿Qué observaron?
2. ¿Por qué son residuos? ¿Qué entienden por residuo?
3. ¿Por qué son peligrosos?
4. ¿A qué se refiere con que son biológicos?
5. ¿Por qué se les denomina infecciosos?
6. ¿qué saben de las infecciones?
7. ¿Han tenido una infección?
8. ¿Saben de algunas enfermedades que sean consideradas una infección?
9. ¿Por qué a estos residuos se les clasificaba de manera especial?

10. ¿Consideran que a pesar de que existen leyes para el manejo adecuado, se sigan siempre los pasos para manipular y desechar los RPBI?

**Tiempo estimado:** 30 minutos

### **Fase de cierre**

#### **Actividad 6**

#### **“Qué aprendí el día de hoy”**

1. Se pide a los alumnos que de manera individual escriban en su cuaderno lo que aprendieron el día de hoy. En el escrito incluirán qué son los RPBI, por qué se les nombra así, por qué se distinguen de otros residuos y por qué les parece interesante conocer sobre este tema.

**\*Nota:** Si se cuenta con tiempo disponible, pedir mínimo a un alumno que lee su escrito para compartirlo con sus compañeros.

**Tiempo estimado:** 10 minutos

Por último:

1- Se pide a los alumnos que pregunten en casa en dónde depositan las jeringas o si hay un enfermo en casa o conocido que necesite de material especial de curación cómo lo desechan.

2- Que busquen información acerca de cómo se desechan los RPBI en los hospitales para comentarlo la siguiente sesión.

#### **Aprendizajes esperados:**

- Conoce el concepto de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos, sabe de forma general que se deben de clasificar de una forma especial y diferente al resto de los desechos.
- Identifica que surgen problemas a partir del mal manejo de estos residuos ya que contienen agentes infecciosos.
- 
- Reflexiona de forma general sobre algunas de las problemáticas que representa el mal manejo y gestión de estos residuos.
- Escucha con atención a las personas.

#### **Evaluación:**

- Participa de manera activa en la clase aportando información y opinando al respecto.
- Respeta las opiniones de sus compañeros.
- Realiza un escrito de manera clara en el que plasme los aspectos más importantes de la sesión.

**Tiempo total estimado:** 50 minutos

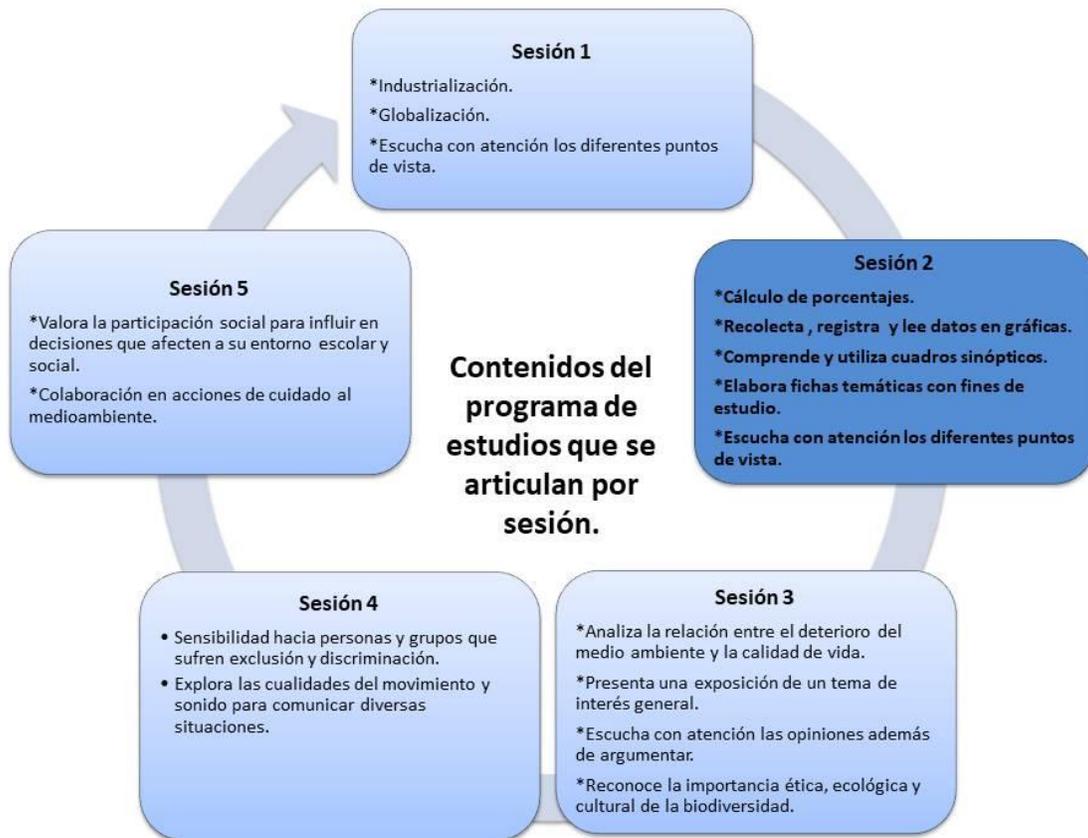
#### **Recursos:**

- Pizarrón, plumones o gises.
- Proyector, computadora, bocinas, conexión a internet.
- Cuaderno y pluma.

#### **Fuentes:**

- Castañeda et al. (2007). Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087 SEMARNAT-SSA1-2002 (2ª ed.) [Archivo PDF]. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental>
- Edgar Piña. (2012). RPBI (Residuos Peligrosos, Biológico Infecciosos) UACH. [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/2KwJ0iYyJBQ>

## Subtema 2. La ruta de los RPBI. ¿Qué pasa después de utilizarlos



**Nivel:** 1º de secundaria

**Objetivo general de la sesión:** identificará desde una visión sistémica que la problemática de los RPBI se encuentra cruzada por dimensiones como la social, política, económica y ética lo que origina la propia complejidad del problema y sus soluciones.

**Objetivos específicos**

El alumno:

- Conocerá cómo se desechan los residuos peligrosos como jeringas y materiales de curación en su entorno.
- Identificará que la problemática de los RPBI es consecuencia de dimensiones como la económica, política, social y ética.
- Observará por medio de dos videos que la inadecuada disposición de estos residuos representan un grave peligro que a su vez genera otros riesgos.

**Valores a trabajar:**

- Respeto.
- Colaboración.
- Compromiso.
- Participación.
- Adaptabilidad.

**Fase de inicio**

**Actividad 1**  
**“Recapitulación”**

1. Hacer una recapitulación de la sesión pasada en la que se habló del concepto de los RPBI y se comenzó a introducir en la problemática.

**Tiempo estimado:** 5 minutos.

**Desarrollo de la secuencia de actividades**

**Actividad 2**  
**“Cómo desechemos residuos potencialmente peligroso en casa”**

1. Preguntar a los alumnos las respuestas acerca de lo que preguntaron en su casa sobre cómo desechan esos productos. Esta actividad nos servirá para que se den cuenta de que la mayoría de las veces se arrojan a la basura común.

**Tiempo estimado:** 10 minutos.

**\*Nota:** si el tiempo lo permite se sugiere ir escribiendo en el pizarrón una tabla comparativa de acuerdo con las respuestas que brinden los alumnos para que puedan visualizar la información de manera organizada. La tabla sugerida es la siguiente:

<b>Se tiran junto con la demás basura</b>	<b>Se separan del resto de la basura</b> (especificar la manera)	<b>Se llevan a un lugar especial</b> (hospital, sanatorio, etc.)	<b>Otra</b> (especificar)

Posteriormente, pedir que con la información del pizarrón realicen una gráfica ya sea de barras o de pastel en la que representen la información a manera de porcentajes y presentar esa evidencia el día de la sesión final.

**Actividad 3**  
**“Dimensiones que forman parte del problema de los RPBI”**

1. Una vez que los alumnos escucharon sus propias respuestas de cómo depositan los residuos que pueden ser biológico infeccioso en sus casas, se menciona que una de las principales problemáticas es la exposición de estos residuos en lugares inadecuados, ya que no se les da un manejo correcto en la mayoría de los casos a pesar de que hay leyes para su adecuada disposición como se revisó en la sesión pasada.
2. En seguida, indicar a los alumnos que se presten atención a los siguientes videos ya que se les harán algunas preguntas. Se proyectarán los videos, “Grave riesgo por residuos hospitalarios” <https://www.youtube.com/watch?v=plw7UBWevXY>



Grave riesgo por residuos hospitalarios

1280 vistas



2



1



Compartir



Descargar



Guardar



Meganoticias TVC

49 K suscriptores

SUSCRIBIRSE

y “ Riesgo por incinerar desechos hospitalarios “  
<https://www.youtube.com/watch?v=GhydnkTsfwk>  
Disponibles en Youtube.



Riesgo por incinerar desechos hospitalarios

2841 vistas



3



1



Compartir



Descargar



Guardar



Meganoticias TVC

49 K suscriptores

SUSCRIBIRSE

Ambos videos (con duración de 2:30 minutos aprox. cada uno), forman parte de una investigación hecha por el reportero Arturo Ríos del canal de noticias TVC en México en el año 2011, en el cual se habla de la falta de atención en el tema de los RPBI tanto por parte de las autoridades como por parte de los ciudadanos lo que genera graves negligencias que llevan a peligros sanitarios. En el segundo video se continúa con esta pequeña investigación y se habla acerca del inadecuado manejo de residuos, además de que no son cuantificados todos los establecimientos generadores de RPBI y que la incineración de los residuos es una acción altamente contaminante.

Los videos nos ayudan a abordar diferentes dimensiones que conforman la problemática de estos residuos como son la dimensión económica, política, ética y social ya que por medio de diversos cuestionamientos los llevará a reflexionar y darse cuenta cómo es que estas diferentes dimensiones se entrelazan para al final conformar de una gran complejidad el tema de los RPBI.

3. Preguntar qué información encontraron acerca de cómo se desechan los RPBI en los hospitales y complementar con la siguiente información:

*Es importante que sepan que hay empresas que deben ser contratadas por los hospitales y clínicas para darle un destino final a los RPBI, estas empresas transportan, almacenan, esterilizan o incineran los RPBI y la mayoría son de origen extranjero. (Véase: <http://www.gob.mx/semarnat/documentos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos-peligrosos> ). Pero ante los altos precios de estas empresas, muchas instituciones de salud optan por enviar los RPBI a los basureros más cercanos para almacenarlos junto con los demás desechos o a los lotes baldíos para que sean quemados sin ninguna supervisión y sin ningún protocolo de seguridad sanitaria.*

#### **Actividad 4**

##### **“Compartiendo nuestras opiniones”**

1. Para ayudar a la reflexión de los participantes se pide la participación voluntaria sobre lo que observaron en los videos.

Se sugiere trabajar con las siguientes preguntas y pedir a los alumnos que vayan tomando sus propias notas sobre lo que se comente ya que las utilizaran para la siguiente actividad:

- ¿Por qué como sociedad no ponemos atención en este tipo de residuos?
- Si existe una norma que regula la disposición y gestión de los residuos, ¿por qué no se respeta?
- ¿Quién se está beneficiando al no depositar los residuos adecuadamente?
- ¿Por qué creen que las instituciones de nuestro país como el IMSS tiran ilegalmente los residuos biológicos en basureros?
- ¿Creen que esta problemática ocurra sólo en México?
- ¿En qué otros lugares piensan que se generan RPBI aparte de hospitales públicos y privados?
- ¿Quiénes podrían ser los afectados en caso de que los RPBI se dejen en lugares inadecuados?
- ¿Qué se dice acerca de la incineración?
- ¿Piensan que es un proceso amigable con el ambiente? ¿Podríamos considerar a la incineración como una energía limpia? ¿Por qué?

\*A partir de estas preguntas pueden surgir otras por parte de los propios participantes que también colaboran en tener una visión más amplia sobre el tema por lo que se sugiere dar cabida a todos los cuestionamientos y dudas que vayan desarrollándose durante la participación del grupo.

2. Para puntualizar, se da a conocer lo siguiente:

*¿Han escuchado hablar de Greenpeace? Greenpeace es la organización ambientalista más reconocida del mundo, esta organización indica que la incineración de los residuos es una acción altamente contaminante ya que la quema de basura genera sustancias altamente tóxicas, que son persistentes y que se acumulan en las células como las dioxinas y los furanos. Ese tipo de contaminantes generados por la incineración se acumulan en la cadena alimenticia, y pueden llegar a la leche materna, así como causar mal formaciones genéticas. ¡Imaginen cómo puede dañar esa acción la calidad de vida de las poblaciones y los componentes que interactúan con ellas!*

*Véase: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/basura-cero/>*

**Tiempo estimado: 20 minutos**

#### **Actividad 4**

##### **“Organizando la información”**

1. Indicar que deberán formar equipos de entre 5 y 7 personas. En cartulinas realizar por equipos un cuadro sinóptico en el que plasmen y sistematicen la información las dimensiones social, económica y política de la problemática de los RPBI.
2. Avisar a los alumnos que sus materiales los expondrán por equipo en la próxima sesión.

**Tiempo estimado:** 15 minutos.

- Se les pide que investiguen cómo se contamina el aire al incinerar este tipo de residuos, cómo contaminan al arrojarlos a ríos o cuerpos de agua, al dejarlos expuestos en el suelo y cómo afectan a las especies. Deberán llevar la información la próxima sesión en fichas de trabajo en las que deberán anotar los datos más importantes y las fuentes de consulta.

##### **Aprendizajes esperados:**

- Conoce que una de las principales problemáticas con los RPBI es que son depositados de forma incorrecta y/o ilegal lo que genera graves riesgos.
- Identifica que existen diversas dimensiones como la social, económica y política que hacen que la problemática de los RPBI sea compleja no sólo a nivel nacional, sino a nivel global. Aquí me pregunta que a partir de qué integra las dimensiones
- Trabaja colaborativamente.

##### **Evaluación:**

- Realiza la tarea de preguntar en su casa cómo se depositan los desechos sanitarios (agujas y material de curación) en casa y participa para socializar la información y busca información para saber cómo se desechan en los hospitales.
- Opina sobre las dimensiones que forman parte de la problemática de los RPBI y los relaciona con su entorno primario.
- Elabora y/o surgen otras preguntas que puedan contribuir a la discusión del tema.
- Trabaja por equipo en la construcción de un cuadro sinóptico en el que se plasmen las diferentes dimensiones de la problemática.

**Tiempo total estimado:** 50 minutos

##### **Recursos:**

- Plumón para pizarrón, gises y borrador.
- Proyector, computadora, bocinas, conexión a internet.
- Cartulinas y plumones de colores

##### **Fuentes:**

- Greenpeace. (2017). Basura Cero. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/basura-cero/>
- Meganoticias TVC. (2011). Grave riesgo por residuos hospitalarios. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=plw7UBWevXY>
- Meganoticias TVC. (2011). Riesgo por incinerar desechos hospitalarios. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=GhydnkTsfwk>
- SEMARNAT. (2012). Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos. Recuperado de <http://www.gob.mx/semarnat/documentos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos-peligrosos>

### Subtema 3. Daño ambiental como consecuencia de la problemática sanitaria



<b>Nivel:</b> 1º de secundaria
<b>Objetivo general de la sesión:</b> Reflexionará acerca del peligro sanitario y ecológico que representan esta clase de residuos para la vida en general, con una visión planetaria.
<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocerá problemáticas reales que generan contaminación ambiental y están relacionadas con el abandono de RPBI en lugares abiertos e inadecuados.</li> <li>• Reflexionará sobre las consecuencias sanitarias y ecológicas que se pueden desencadenar por la incorrecta disposición de los RPBI.</li> </ul>
<p><b>Valores a trabajar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad.</li> <li>• Cuidado y preservación de la diversidad ambiental.</li> <li>• Participación.</li> </ul>
<p><b>Fase de inicio</b></p> <p><b>Actividad 1</b></p> <p><b>“Recapitulación”</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se hará una recapitulación con el grupo de las actividades que se llevaron a cabo la sesión pasada. ¿Qué fue lo que más les impactó?</li> <li>2. Se pide a algunos equipos que pasen a exponer su cuadro sinóptico de la sesión</li> </ol>

pasada y se hacen los comentarios necesarios.

**Tiempo estimado:** 15 minutos

## Desarrollo de la secuencia de actividades

### Actividad 2

#### “RPBI y contaminación”

1. Informarles que en esta sesión se continuará trabajando con algunas de las dimensiones que participan en la problemática de los RPBI y específicamente en la relacionada con la naturaleza, y el aspecto social aunque al final es el resultado de las interacciones que se dan con las demás dimensiones.
2. Se les preguntará, ¿Cómo contaminan los RPBI al ambiente en diferentes ámbitos? (Tendrán que apoyarse en su investigación de tarea).
3. Para adentrarse, se les pedirá que presten atención al siguiente video titulado “Hallan más desechos hospitalarios” disponible en YouTube en el siguiente enlace: <https://youtu.be/Z2EjQ6bP5ko>



Hallan más desechos hospitalarios

172 vistas



0



0



Compartir



Descargar



Guardar



Willax Televisión

167,418 suscriptores



SUSCRIBIRSE

Este video describe en aprox. 4 minutos cómo en una población de Carabayllo en Perú, amanecieron de un día para otro, bolsas con residuos hospitalarios cerca de una comunidad y de sus riachuelos que aparte de servirles para el abasto de agua familiar, son parte de su sistema de riego. Se observan algunas personas y animales expuestos además de que la autoridad trata de minimizar el caso y finalmente una empresa de recolección autorizada los levanta, pero los pobladores siguen preocupados.

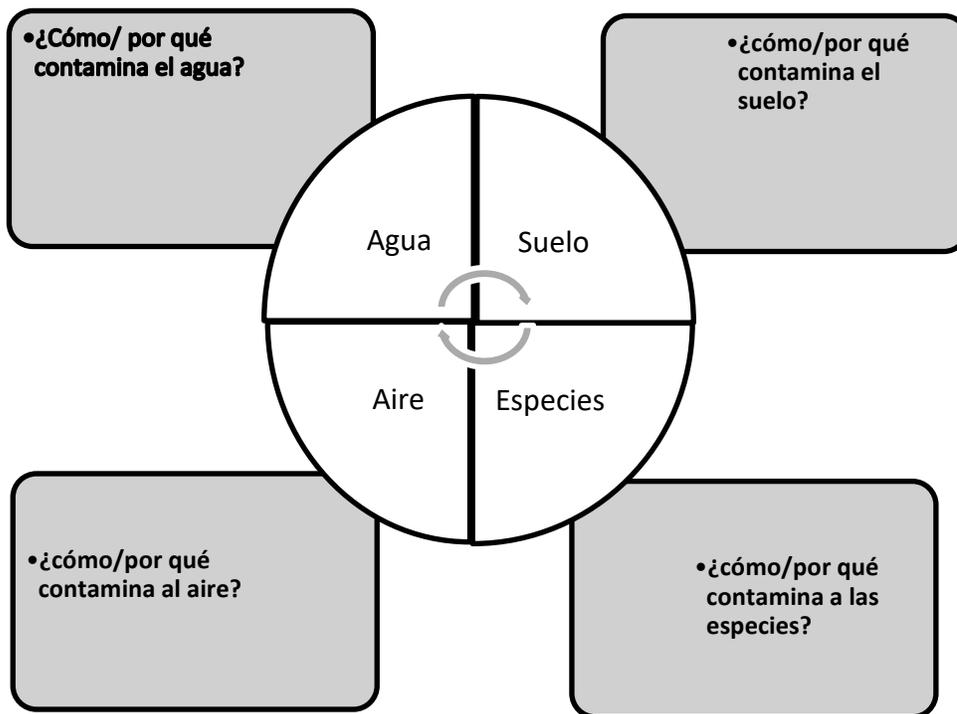
El video nos ayuda a trabajar de una manera más específica la dimensión ambiental y cómo se relaciona con lo social.

### Actividad 3

#### “Esquema de la contaminación de RPBI ”

1. A partir de este video se les pedirá que realicen con sus mismo equipos de la sesión pasada, esquema en cartulina o papel bond que contenga algunas ideas referentes a la contaminación generada por los RPBI que incluya las principales esferas afectadas tomando en cuenta lo que vieron en el video, la información que investigaron y que se comentó en clase.

2. A continuación se muestra un ejemplo de formato, sin embargo, queda a consideración de los equipos el diseño del esquema.



3. Posteriormente, se pide a los equipos que no pasaron al frente en la actividad de exposición anterior que pasen a explicar sus ideas para complementarlas con las del resto de los participantes.

**Tiempo estimado:** 30 minutos

### Fase de cierre

#### Actividad

#### “Argumentado mis opiniones”

1. Después de escuchar a los equipos, se debe hacer una recopilación de lo expuesto por los alumnos por medio de las siguientes interrogantes:
  - ¿Recuerdan que las jeringas y otros materiales de curación están hechos de plástico?
  - ¿Saben cuánto tiempo tarda y en qué consiste el proceso de degradación de esos materiales?
  - Mientras ocurre este proceso, ¿A quiénes y cómo puede perjudicar?
  - ¿Qué enfermedades podrían generar?
  - ¿Por qué es importante proteger nuestro entorno?
  - Cuando cuidamos nuestro entorno, ¿Sólo se benefician las personas que habitan en él?

**Tiempo estimado:** 5 minutos.

**Aprendizajes esperados:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce que la exposición de las personas con los RPBI puede ser extremadamente grave ya que puede poner en peligro la salud como consecuencia de una serie de omisiones y negligencias en diversas dimensiones.</li> <li>• Reflexiona sobre la problemática tomando en cuenta la dimensión social y ecológica.</li> <li>• Trabaja en equipo para presentar una exposición.</li> <li>• Opina sobre el tema de manera argumentada.</li> </ul>
<p><b>Evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza la investigación sobre cómo contaminan los RPBI y participa en el diálogo grupal al respecto.</li> <li>• Elabora un mapa en equipo en el que pueda sintetizar la información de sus investigaciones, lo expuesto en el video y los comentarios de que se hicieron en la sesión.</li> <li>• Explica el mapa y puede emitir una opinión al respecto a partir de lo que ha conocido hasta ahora tomando en cuenta los diferentes factores y los diferentes comentarios.</li> </ul>
<p><b>Tiempo total estimado:</b> 50 minutos</p>
<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector, computadora, bocinas y conexión a internet.</li> <li>• Cartulinas, plumones y cinta adhesiva.</li> </ul>
<p><b>Fuente:</b>  Willax Televisión. (2013).Hallan más desechos hospitalarios. [Archivo de video].  Recuperado de <a href="https://youtu.be/Z2EjQ6bP5ko">https://youtu.be/Z2EjQ6bP5ko</a></p>

## Subtema 4. ¿Qué podemos hacer? Proponiendo soluciones ante la problemática



**Nivel:** 1º de secundaria

**Objetivo general de la sesión:** Realizará material por equipos en el que se difunda la problemática de los RPBI tomando en consideración las dimensiones señaladas con el fin de brindar alternativas de solución más integrales para la disposición de estos residuos.

**Objetivos específicos**

El alumno:

- Detectar la necesidad de generar alternativas ante la problemática de los RPBI.
- Recapitular de manera general los temas tratados sobre RPBI en las diferentes sesiones.
- Realizar materiales para difundir aspectos relacionados con los RPBI como una alternativa para aminorar el problema.

**Valores a trabajar:**

- Participación.
- Responsabilidad y compromiso social.
- Cuidado y preservación de la diversidad ambiental.

**Fase de inicio**

**Actividad 1**

**“Recapitulación”**

1. Recordarán los temas que se trataron la sesión pasada por medio de las siguientes preguntas:
  - ¿Con qué dimensión de la problemática de los RPBI se trabajó la sesión pasada?
  - ¿Qué fue lo que más les impactó de lo que conocieron?

**Tiempo estimado:** 5 minutos

## Desarrollo de la secuencia de actividades

### Actividad 2

#### “La historia de Sangu”

1. A continuación, leer de manera grupal la “historia de Sangu” que trata de una niña en la India que debido a situaciones como la pobreza se ve en la necesidad junto con su familia de trabajar en un tiradero de basura, sin embargo, un día se pica con una jeringa y al poco tiempo muere de SIDA.

### La historia de Sangu

Sangu nació en un pequeño pueblo de la India. Después de años de sequía y malas cosechas, ella, su madre y su hermanito aún bebé se trasladaron a la ciudad en busca de mejores condiciones de vida. Allí vivieron con la familia de la madre en una cuesta empinada sobre un basurero. Unos niños le enseñaron a Sangu a recoger objetos del basurero para venderlos. Todas las mañanas, antes de ir a la escuela, ella recogía restos de metal, botellas de vidrio, bolsas de plástico y otras cosas. Sangu utilizaba el dinero que ganaba para comprarse el almuerzo y un té después de la escuela.



La vida era dura en la ciudad y la madre de Sangu pronto empezó a trabajar todo el día, lejos de la casa. Sangu tenía que cuidar de su hermano bebé y ya no pudo ir a la escuela. Cada día pasaba muchas horas seleccionando los desechos en el basurero, llevando a su hermanito.

A veces Sangu encontraba vendas ensangrentadas, agujas y otros desechos del hospital mezclados con los desechos comunes. Las sandalias delgadas que tenía no la protegían de los objetos punzocortantes de los desechos. A veces, los vidrios rotos y el metal empujado le cortaban los pies y tobillos. Un día la aguja de una jeringa atravesó su sandalia y le entró justo en el pie. Al poco tiempo Sangu se enfermó gravemente con fiebre, cansancio, dolor e inflamación de garganta.

Después de algunas semanas Sangu se sintió mejor. Pero, meses más tarde comenzó a sentirse mal otra vez. Se sentía cansada todo el tiempo, tenía fiebre y llagas en la boca, perdió el apetito y enflaqueció mucho. Su madre y la familia se preocuparon por ella, pero no tenían dinero para llevarla al doctor. Finalmente, su madre le pidió dinero prestado a una prima y llevó a Sangu al centro de salud. El doctor escuchó la historia de Sangu, la examinó, y luego le tomó unas muestras de sangre.

Al día siguiente regresaron a la clínica y el doctor le dijo a la madre que Sangu tenía VIH. Necesitaba medicamentos, pero su familia no tenía dinero para llevarla al hospital donde podría obtenerlos y recibir la atención necesaria. Con mucha tristeza, la madre de Sangu la llevó a casa. Sangu permanecía en cama pero todo el mundo sabía que no se recuperaría. Unos meses después Sangu murió.

2. Se comentará con los chicos que este relato nos ayuda a trabajar la dimensión de la problemática social junto con la política y la económica así como la ambiental pues se puede notar como una serie de factores hicieron que esas jeringas estuvieran en el lugar incorrecto y que Sangu, debido a condiciones desiguales como la pobreza haya estado en esta grave situación.
3. Posteriormente, se hará un foro de opinión utilizando como herramienta las siguientes preguntas para fomentar la reflexión en los alumnos. Se les pide que tomen notas en su cuaderno.
  - ¿Por qué estaban los residuos médicos mezclados con otros?
  - ¿Por qué creen que Sangu y su familia vivían en esas condiciones?
  - ¿Por qué se depositaron tantos desechos dañinos a la intemperie, en vez de desecharlos sin peligro?
  - Los residuos que se encontraban ahí, ¿provenían sólo de hospitales o pudieron provenir de otros lugares?
  - ¿En estos casos quién o quiénes son los responsables?
  - Aunque todos estamos en peligro ante el manejo inadecuado de RPBI, ¿Quiénes serán las personas o entornos que se encuentran más susceptibles?
  - ¿Esto sólo pasa en países como la India?
  - ¿Creen que una situación así se pueda presentar en un entorno más cercano? ¿Por qué?
  - ¿Qué se puede hacer para prevenir que los desechos hospitalarios o RPBI queden expuestos y representen un peligro?
  - ¿Qué puedes hacer tú para prevenir que materiales como las agujas y otros objetos punzocortantes puedan representar un riesgo para las personas que pueden llegar a estar en contacto con estos?

4. En seguida, se narra la siguiente información a los alumnos:

*¿Sabes qué es el VIH? ¿Me pueden decir en qué consiste esta enfermedad? ¿Recuerdas que una de las causas de infección de este virus es debido al piquete con agujas infectadas? De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) que es la Organización que se encarga de coordinar los asuntos relacionados con la salud a nivel internacional en el sistema de las Naciones Unidas; alguien que se pica con una aguja infectada corre el 0.3% de contraer VIH y aunque puede parecer un porcentaje pequeño, es inaceptable e injusto que una sola persona enferme de este virus mortal sólo por la irresponsabilidad de otras. Lo mismo ocurre con la Hepatitis, ¿me pueden decir en qué consiste esta enfermedad? La misma OMS indica que al no depositarse correctamente los punzocortantes una persona corre el 30% de probabilidad de contraer Hepatitis B y 1.8% de contraer Hepatitis C. Además, la exposición a RPBI en general, puede provocar otras enfermedades como infecciones gastrointestinales, respiratorias, cutáneas o intoxicaciones.*

Véase [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/)

*No sólo están expuestas las personas en basureros, sino personas que se encuentran dentro del propio hospital, siendo los más propensos las personas de limpieza, así como la población en general que se encuentre con objetos hospitalarios contaminados y dispuestos en lugares no aptos para ello.*

**Nota:** si se tiene tiempo se puede pedir una clase antes a los alumnos que recaben información sobre las enfermedades que se pueden transmitir mediante el pinchazo con aguja y se socializará la información, aclarando la información con base en la página de

la OMS.

**Tiempo estimado:** 20 minutos

**\*Nota:** Si se tiene disponibilidad, gestionar el apoyo en la asignatura de Artes para que algunos alumnos puedan hacer una pequeña presentación teatral de “La historia de Sangu”. Esta representación se podrá llevar a cabo como actividad de apertura del Foro sobre RPBI que se realizará en su escuela para posteriormente continuar con las exposiciones de los equipos.

### **Actividad 3**

#### **“Manos a la obra”**

1. Recapitular junto con los participantes lo que se ha trabajado en las sesiones anteriores para obtener una visión global de la problemática. Anotar las ideas en el pizarrón.
2. A partir de ellas, platicar con los estudiantes sobre la necesidad de informar en primera instancia a la población en general sobre la problemática de los residuos. Preguntarles...

¿Conocen alguna campaña de difusión al público en general sobre RPBI?

¿Por qué es importante difundirlo?

¡Ustedes pueden ayudar!

3. A continuación, por equipos (con los mismos equipos que han trabajado antes), deberán realizar carteles y trípticos informativos que contribuyan como un primer paso para la mitigación paulatina de la problemática de los RPBI en los que se informe, por qué se debe tener especial cuidado con ellos y sobre la disposición de agujas y objetos punzocortantes que son los que se ha detectado que en mayor medida pueden contagiar de enfermedades graves. Recordarles que en los materiales no deben olvidarse de incluir aspectos de las diversas dimensiones como parte de la problemática. Algunos carteles se pueden pegar en las instalaciones de su escuela y otros los podrán conservar para las actividades de la última sesión de trabajo.

**Tiempo estimado:** 20 minutos

#### **Fase de cierre**

### **Actividad 4**

#### **“Compartiendo nuestros trabajos”**

1. Un equipo presentará a sus compañeros algunos de sus materiales para compartir lo que desarrollaron.
2. Recordar a los equipos que la próxima sesión será la presentación de todos sus materiales y los tendrán que explicar por equipos.

**Tiempo estimado:** 5 minutos.

#### **Aprendizajes esperados:**

- Reflexiona sobre la falta de difusión e información crítica sobre la problemática en la sociedad actual.
- Opina en las discusiones y argumenta sus intervenciones.
- Trabaja de forma colaborativa para ofrecer aportaciones que puedan ayudar a mitigar el problema.

#### **Evaluación:**

- Participa en el foro de opinión exponiendo sus comentarios de manera

argumentada tomando en cuenta todo lo que se ha revisado hasta ahora en las diferentes sesiones.

- Trabaja en equipos en la elaboración de material que ayude en la difusión de las problemáticas de los RPBI en las que plasme lo que se ha trabajado en las sesiones.
- En el material aporta alternativas para la mitigación de la problemática.

**Tiempo total estimado:** 50 minutos

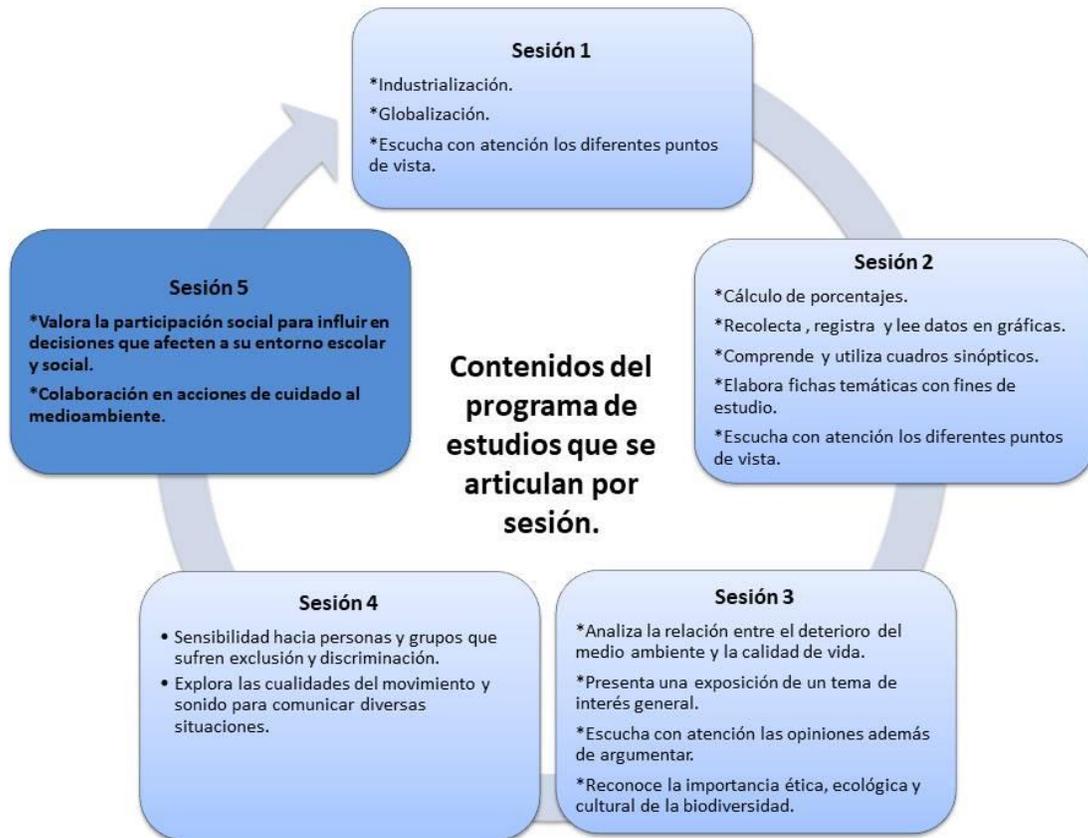
**Recursos:**

- Pizarrón, plumones/gises, borrador.
- Cartulinas, papel kraft, hojas, plumones, plumas, lápices, colores y cinta adhesiva.

**Fuente:**

- Conant, J. y Fadem, P. (2011). Guía comunitaria para la salud ambiental. Berkeley, California, EE.UU. Hesperian. Guías de salud. P. 221 Recuperado de: [http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es\\_cgeh\\_2011/es\\_cgeh\\_2011\\_cap19.pdf](http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap19.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Desechos de las actividades de atención sanitaria. Nota descriptiva n° 253 Recuperado de [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/)

## Subtema 5. Difundiendo la problemática de los RPBI



<b>Nivel:</b> 1º de secundaria
<b>Objetivo general de la sesión:</b> Expondrá la problemática de los RPBI ante la comunidad escolar y grupos de padres.
<b>Objetivos específicos</b> El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participara con su equipo en la explicación de diversos materiales.</li> <li>• Será capaz de responder algunas preguntas del público.</li> </ul>
<b>Valores a trabajar:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación.</li> <li>• Respeto a las participaciones de sus compañeros.</li> <li>• Paciencia.</li> <li>• Responsabilidad.</li> </ul>
<b>Fase de inicio</b>  <b>Actividad 1</b> <b>“Presentación del foro”</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un alumno da la bienvenida a los asistentes y les indica de manera general el objetivo del foro:  <i>Informar a nuestra comunidad sobre la problemática de los Residuos Peligroso Biológico Infeccioso (RPBI) y brindar alternativas para aminorar la problemática.</i> </li> </ol> <b>Tiempo estimado:</b> 5 minutos

## **Desarrollo de la secuencia de actividades**

### **Actividad 2**

#### **“Exponiendo la problemática de los RPBI”**

1. Con el apoyo del profesor, los alumnos presentarán sus trabajos en un aula o en el auditorio de la escuela.
2. La presentación será por equipos de trabajo.
3. Durante su exposición deberán explicar los diferentes materiales y hacer algunos comentarios personales sobre la problemática, así como algunas de las alternativas que encontraron al respecto.

**Tiempo estimado:** 35 minutos

**Nota:** Si se logró que ensayaran la representación de “La historia de Sangu”, será la primera actividad con la que se inicie el desarrollo de las actividades a manera de introducción en el tema para empezar a sensibilizar a los asistentes.

Al finalizar la representación se hará al público las preguntas.

¿Por qué le pasó eso a Sangu? ¿Sabían que todos podríamos estar contribuyendo a que esta historia sea real en nuestro entorno? ¿Conocen que son los RPBI?

Posteriormente, comienza en primer equipo con la exposición.

### **Fase de cierre**

#### **“Reflexiones finales”**

### **Actividad 3**

1. Algunos alumnos comentan con la audiencia cuál fue su experiencia al participar en este proyecto, cómo se sintieron, qué fue lo que más les impactó y qué les deja para su vida cotidiana.
2. Los alumnos reparten entre los asistentes algunos de los trípticos que realizaron.

**Tiempo estimado:** 10 minutos

### **Aprendizajes esperados:**

- Explica a otros la problemática de los RPBI y los diferentes factores que interviene en ella.
- Colabora para que el trabajo de todo su grupo se pueda llevar a cabo.
- Es respetuoso con las participaciones de sus compañeros.

### **Evaluación:**

- Colabora con su equipo en la organización y la presentación de la información.
- Durante la explicación no se limita a exponer información sino que emite comentarios.
- Puede responder preguntas generadas por el público y apoya a sus compañeros para responder.

**Tiempo total estimado:** 50 minutos

### **Recursos:**

- Materiales realizados por sus equipos de trabajo (cuadros sinópticos, mapas, cartulinas, trípticos).
- Cinta adhesiva

## COMENTARIOS FINALES

La degradación del ambiente natural es cada vez más grave, hemos creado múltiples problemáticas ambientales como resultado de una crisis conformada por múltiples dimensiones como la social, política, económica y ética. Sin duda alguna los avances que hemos tenido como sociedad nos han beneficiado en gran medida, sin embargo, algunos de ellos han jugado en nuestra contra al no saber hacer uso de ellos de manera responsable.

Los avances médicos no sólo han ayudado al ser humano, sino que además son necesarios pues gracias a ellos se han salvado millones de vidas debido a las operaciones, a los tratamientos y a las investigaciones. En el país deben realizarse decenas de operaciones al día, hay miles de consultas médicas, miles de personas diabéticas utilizan una jeringa para inyectarse por lo menos alguna vez al día, todos alguna vez en la vida hemos utilizado al menos una, desafortunadamente también hay muchas personas que utilizan jeringas para suministrarse drogas, con todo esto sólo trato de contextualizar que por día se generan toneladas de RPBI.

Durante los dos semestres del módulo de Educación Ambiental a lo largo del campo de “La Orientación Educativa como función básica en el aprendizaje de los valores” en el que durante el primer semestre se trabajó la parte teórica y en el segundo se vinculó teoría-práctica, logré identificar a los RPBI como un problema ambiental, planificar y diseñar el proyecto desde un enfoque crítico y constructivista.

Gracias a esa experiencia, mientras desarrollaba mi trabajo logré identificar la importancia de incluir en los currículos de educación básica a la Educación Ambiental como un campo de conocimiento que permita la estructuración de un pensamiento complejo, crítico y relacional sobre los problemas, tomar postura y actitudes favorables hacia el medio de vida ya que aunque en los actuales programas de estudio de educación básica se habla de integrarla de manera transversal, no se ha visto reflejada en la práctica educativa ya que los saberes se

siguen estudiando de manera parcelada, lo que no permite a los alumnos encontrar un sentido y mucho menos alternativas de fondo a las problemáticas ambientales.

Por otra parte, hemos olvidado que precisamente por tratarse de residuos que fueron utilizados en contextos médicos, los RPBI son potencialmente peligrosos pues pueden transmitir desde enfermedades menores hasta infecciones que comprometen la vida, pero no sólo eso sino que además son extremadamente peligrosos para el ambiente natural pues lo contaminan, poniendo en riesgo los ecosistemas y las especies de vida que habitan en ellos.

Con este trabajo se brindan las primeras aportaciones para mitigar dicha problemática de forma integral desde la educación ya que no encontré ningún antecedente de un trabajo semejante. Considero que es un tema crucial que debe ser tomado en cuenta pues a veces se trabaja de manera exhaustiva en otras problemáticas ambientales y estos tópicos son poco o nada estudiados desde el ámbito pedagógico, con esto no me refiero a que se dejen de lado dichas problemáticas ya que son igual de importantes, pero hay una gran variedad de temáticas que se pueden y deben trabajar desde la pedagogía y estoy convencida que los RPBI son uno de esos temas.

Trabajar en este trabajo de tesis me ha dejado un gran aprendizaje y una grata satisfacción pues considero que la Educación Ambiental desde un enfoque crítico y constructivista apoyada en el método globalizador es indispensable para conocer, entender, reflexionar y accionar sobre problemáticas ambientales de manera integral; de tal forma que se dejen de lado los enfoques reduccionistas y las asignaturas no se tratan de manera parcelada debido a que el diseño de las estrategias de aprendizaje está planeado para que el conocimiento se pueda construir de forma interdisciplinaria y significativa.

El presente trabajo se ideó con el objetivo de que los alumnos de primer grado pudieran aprovechar al máximo las actividades debido a que de acuerdo con la madurez de su pensamiento pueden ser más críticos, desglosar y solucionar los

problemas desde diferentes aristas, además que por la transición por la que están pasando de la niñez a la adultez, se comprometen más con las causas sociales y pretenden marcar una diferencia en lo que hacen, por lo tanto, se ve en ellos una excelente oportunidad para desarrollar sus habilidades, aptitudes, actitudes y fomentar un mayor sentido de responsabilidad haciendo uso de su ser histórico, político, creativo, social y comunicativo.

Uno de los ejes fundamentales de este trabajo son los docentes ya que muchas veces no saben cómo pueden incorporar o tratar ciertos tópicos con sus alumnos, algunos otros consideran que si se centran en trabajar estas temáticas dejarán de lado los contenidos curriculares, por lo tanto las actividades fueron creadas de tal manera que no sea un “trabajo extra” para ellos, sino un apoyo para contextualizar el aprendizaje ya que a la vez se trabajan otras asignaturas incorporando los aprendizajes previos de los alumnos, lo que de alguna manera hace que se genere más empatía con el proyecto.

No obstante, aunque algunos docentes tengan la intención de tocar ciertos temas como los referentes a las problemáticas ambientales, a veces no lo hacen debido a las normativas institucionales, es por ello que la Secretaría de Educación Pública debería comprometerse con la educación integral de la que se habla en la mayoría de sus documentos y permitir que aportaciones como esta se lleven a cabo por los profesores en las aulas pues tradicionalmente, y ahora hasta por temas de agenda en cuanto a políticas educativas globales, se les da mayor peso a disciplinas como Español y Matemáticas, lo que a su vez contradice el discurso de la educación integral al dejar de lado a contenidos como los de Educación Ambiental.

Es por ello que considero que las estrategias que se plantean en este trabajo son una aportación relevante en el aspecto pedagógico ya que brinda herramientas al docente para que los alumnos conozcan y comprendan la problemática de los RPBI a partir de estrategias didácticas que les permiten integrar varios saberes, además de que como todo diseño pedagógico, está abierta al cambio para mejorar o complementar las estrategias a partir de las experiencias que tengan los docentes y los alumnos,

Para finalizar, se concluye que la Educación Ambiental desde un enfoque crítico es un campo clave para que como individuos nos demos cuenta de la importancia que tiene el mantener un equilibrio en la relación sociedad-naturaleza y seamos capaces de reflexionar y tener modos de vida responsables, así como de actuar llevando a cabo diferentes acciones para preservar nuestro medio de vida al vernos como parte de un todo.

## REFERENCIAS

### Libros

- Ander Egg, E. (1993). *La Planificación Educativa: conceptos, métodos, estrategias y técnicas para educadores*. Argentina: Magisterio del Río de la plata.
- Bauman, Z. (2005). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona: Gedisa.
- Calixto, R. (2014). *Periplo por la educación ambiental*. México: Castellanos Editores
- Calixto, R. (2015). *Momentos y procesos de la investigación en educación ambiental*. México: UPN
- Coll, C. Palacios, J. y Marchesi, A. (coords). (2005). *Desarrollo Psicológico y Educación*. Tomo II Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza.
- Delval, J. (2002). *El desarrollo humano*. España: Siglo XXI
- Díaz, F. (2005). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.
- Díaz, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw-Hill
- Ferreiro, R. (2012). *Cómo ser maestro: el método ELI*. México: Trillas.
- García, E. (2004). *Educación Ambienta, Constructivismo y Complejidad*. España, Madrid: Serie Fundamentos No 2, Colección investigación y enseñanza.
- García, E. (2010). *Pedagogía constructivista y competencias: lo que los maestros necesitan saber*. México: Trillas
- H. Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. 6ª ed. México: Pearson.
- Hernández, R. (2009). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Paidós.
- Novo, M. (2003). *La educación ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas*. 3ª ed. Madrid, España: Editorial Universitas, S. A.
- Novo, M. (2009). *La educación ambiental una genuina educación para el desarrollo sostenible*. Revista de educación, número extraordinario. p.p. 195-217.

- Pozo, J.I. (2010). *Teorías Cognitivas del aprendizaje*. México: Morata
- Sauvé, Lucie y Orellana, Isabel. (2001). *La formación continua de profesores en educación ambiental: la propuesta de EDAMAZ*. En *Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental*. Universidad de Québec: EDAMAZ.
- Sotolongo, P. y Delgado C. (2006). *Complejidad y medio ambiente*. Capítulo IX. En *La revolución contemporánea del saber y la complejidad social. Hacia unas ciencias sociales de nuevo tipo*. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de ciencias Sociales (CLACSO).
- Terrón, E. (2004). La educación ambiental en la educación básica, un proyecto inconcluso. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XXXIV(4), 107-164.
- Terrón-Amigón, E. (2010). *Educación Ambiental. Representaciones sociales y sus implicaciones educativas*. México: UPN. 2010
- Terrón-Amigón, E. (2013). *Hacia una Educación Ambiental crítica que articule la interculturalidad: modelo pedagógico y didáctico*. México: Universidad Pedagógica Nacional (UPN).
- Terrón-Amigón, E. (2017). *Diálogo entre educación ambiental, complejidad y pedagogía ambiental para entender el mundo hoy y transformarlo íntegramente*. Capítulo 1. En Reyes Ruíz, Castro Rosales. (Coords), *Travesías y dilemas de la pedagogía ambiental en México*. pp.11-37. Guadalajara: Editorial Universitaria.
- Terrón-Amigón, E. (2017). *Currículo: enfoques experiencias innovadoras con el eje de reflexión Educación Ambiental*. En Arredondo Ramírez. et. al. (Coord), *¿Qué aprender? ¿Cómo evaluar?: Dilemas iberoamericanos*. pp.118-125. México: UPN.
- Tobón, S. Pimienta, J. y García. J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Education.
- Toledo, V. (2000). *Universidad y sociedad sustentable, una propuesta para el nuevo milenio*. En *Tópicos en Educación Ambiental*, núm. 5 Vol. 2
- UNESCO (1980). *La educación Ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. París: UNESCO.
- Woolfolk, Anita. (2010). *Psicología Educativa*. 11ª Edición. México: Pearson Educación.

Zabala, A. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo: Una respuesta para la comprensión e intervención en la realidad*. Barcelona: Graó.

Zarzar, C. (2006). *Habilidades básicas para la docencia*. México: Patria.

### **Programas oficiales**

SEP. (2016). *Programas de estudio 2011 guía para el maestro*. Educación básica secundaria. Ciencias. México: SEP

SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral*. Plan y programas de estudios para la educación básica. México: SEP

### **Leyes y Normas**

Diario Oficial de la Federación. (7 de noviembre de 1995). *NOM-087-ECOL-1995, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica*. [Archivo PDF] Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4884397&fecha=07/11/1995](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4884397&fecha=07/11/1995)

Diario Oficial de la Federación. (17 de febrero del 2003). *Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, protección ambiental, salud ambiental, residuos peligrosos biológico- infecciosos, clasificación y especificaciones de manejo*. [Archivo PDF] Recuperado de [www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=2091984&fecha=14/09/2005](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2091984&fecha=14/09/2005)

SEMARNAT. (Octubre, 2003). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*. Secretaría de Salud. Recuperado de [www.diputados.gob.mx/LeyesBilio/ref/htm](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBilio/ref/htm)

SEMARNAT. (2017). *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 09-01-2015. Recuperado de [www.diputados.gob.mx/LeyesBilio/ref/lgeepa.htm](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBilio/ref/lgeepa.htm)

VERTIC. (2018). *NORMA Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente*. Recuperado de

[http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Mexico/MX\\_NOM-052-ECOL-1993.pdf](http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Mexico/MX_NOM-052-ECOL-1993.pdf)

## Revistas

Gordillo, N. (2007). *Metodología, método y propuestas metodológicas en Trabajo Social*. En Revista Tendencia & Retos N° 12

## Fuentes electrónicas

Castañeda et al. (2007). *Guía de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087 SEMARNAT-SSA1-2002 (2ª ed.)*[Archivo PDF]. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultado el 10-08-2017. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental>

CONALITEG. (2018). *Catálogo de libros de texto gratuitos*. Consultado el 9-02-2018 y el 14-07-2018. Recuperado de <https://libros.conaliteg.gob.mx/content/common/consulta-libros-gb/>

Conant, J. y Fadem, P. (2011). *Guía comunitaria para la salud ambiental*. Berkeley, California, EE.UU. Hesperian. Guías de salud. [Archivo PDF]. Consultado el 3-03-2018. Recuperado de: [http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es\\_cgeh\\_2011/es\\_cgeh\\_2011\\_cap19.pdf](http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap19.pdf)

Díaz, A. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. México:UNAM. [Archivo PDF]. Consultado el 28/06/2019. Recuperado de <http://www.didactic.unam.mx>

Estrada, A.C. (2008). *Naturaleza, cultura e identidad. Reflexiones desde la tradición oral Maya contemporánea*. México. [Archivo PDF]. Consultado el 10-07-2018. Recuperado de <https://revistas-filologicas.unam.mx/estudios-cultura-maya/index.php/ecm/article/view/35>

González, B. (23 de diciembre de 2014). *Protocolos ignorados en manejo de desechos biológicos*. El Universal. Consultado el 5-05-2017. Recuperado de <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciencia/2014/manejo-deshechos-biologicos-99139.html>

González, G. (coord.). (2000). *La educación ambiental en México: logros, perspectivas y retos de cara al nuevo milenio*. México: SEMARNAP.

- [Archivo PDF]. Consultado el 20-07-2018. Recuperado de <http://anea.org.mx/docs/Gonzalez-Informedepais.pdf>
- Greenpeace. (2017). *Basura Cero*. Consultado el 23-04-2018. Recuperado de <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Toxicos/basura-cero/>
- Loyo, E. s/a. De la desmovilización a la concientización. La escuela secundaria en México (1925-1940). Consultado el 10-10-2017. Recuperado de: [biblioweb.tic.unam.mx](http://biblioweb.tic.unam.mx)
- Martínez, R. (2010). *La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual*. Revista Electrónica Educare, vol. XIV, núm. 1, enero-junio, 2010. pp. 97-111. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional. Consultado el 18-06-2018. Recuperado de [www.redylac.org](http://www.redylac.org)
- Méndez González, J. (2012). *Los desechos sanitarios: su impacto en el medio ambiente*. [Archivo PDF]. Consultado el 4-11-2017. Recuperado de <http://www.cbioetica.org/revista/revista122.html>
- Muñoz Hernández, R. (2010). *Los campos organizacionales de los residuos biológicos en los hospitales públicos*. [Archivo PDF]. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. (68). 155-180. Consultado el 23-05-2018. Recuperado de [www.redylac.org](http://www.redylac.org)
- OMS. (2015). *Desechos de las actividades de atención sanitaria*. Nota descriptiva n° 253. Consultado el 12-02-2018. Recuperado de [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/es/)
- ONU. (2000). *Carta de la Tierra*. Organización de las Naciones Unidas. [Archivo PDF]. Consultado el 18-11-2018. Recuperado de <http://cartadelatierra.org>
- Oxford University Press. (2019). *Diccionario de Oxford en español*. Consultado el 10-03-19. Recuperado de <http://es.oxforddictionaries.com/espanol>
- Pérez Campos Mosqueda, Y. (2012). *Riesgos a la Salud en Trabajadores del Servicio de Urgencias por Manipulación de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos*. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. Consultado el 18-11-2017. Recuperado de <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/11592>
- Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Consultado el 10-03-19. Recuperado de <http://dle.rae.es>
- Santos-Burgoa Z, et al. (2003). Guía para el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos en unidades de salud. [Archivo PDF]. México.

- Secretaría de Salud. Consultado el 16-09-2017. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental>
- Secretaría de Salud. (2018). *Salubridad Pública*. Consultado el 22-03-2018. Recuperado de <http://pliopencms05.salud.gob.mx:8080/archivo/ahssa/salubridad>
- SEMARNAT. (2014). *Residuos sólidos urbanos y de manejo especial*. Consultado el 22-03-2018. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/residuos-solidos-urbanos>
- SEMARNAT. (2015). *Residuos Peligrosos*. Consultado el 15-07-2018. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/materiales-y-actividades-riesgosas/residuos-peligrosos>
- SEMARNAT. (13 de junio del 2018). Empresas autorizadas para el manejo de residuos peligrosos. Consultado el 15-07-2018. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos-peligrosos>
- SEP. (2018). Educación Secundaria. Consultado el 8-05-2018. Recuperado de [https://www2.sepdf.gob.mx/que\\_hacemos/secundaria.html](https://www2.sepdf.gob.mx/que_hacemos/secundaria.html)
- Telles. L. (11 de noviembre de 2015). *Causan alarma cientos de jeringas desechadas*. Correo. Consultado el 23-11-2016. Recuperado de <http://periodicocorreo.com.mx/causan-alarma-cientos-de-jeringas-desechadas/>
- Tirado, J. (2003). *Bioseguridad, residuos patológicos, salud laboral, ecotoxicología*. [Archivo PDF]. Revista Latinoamericana de la Salud en el Trabajo. 3(1). Consultado 7-01-2018. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/contenido.cgi?IDPUBLICACION=1223>
- Torres Nachón, C. Boy Tamborell, M & Echaniz Pellicer, G. (2000). *Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en México: Algunos Aspectos Legales*. [Archivo PDF]. Centro de Derecho Ambiental e Integración económica del Sur, ACDASSUR. Consultado el 23-08-2018. Recuperado de <search.bvsalud.org/cvsp/resource/en/rep-32810>
- UNESCO-PNUMA (1990). *Educación Ambiental: módulo para la formación de profesores de ciencias y de supervisores para escuelas secundarias*. Santiago, Chile: UNESCO [Archivo PDF]. Consultado el 25-05-2018.

Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgi-bin/ulis.pl?database=ged&lin=1&mode=e&gp>

Zorrilla, M. (2004). *La educación secundaria en México: al filo de su reforma*. España: REICE. [Archivo PDF]. Consultado el 12-02-2018. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/551/55120106.pdf>

s.a. (5 de septiembre de 2014). *Se desborda basurero de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos en ISSSTE de la Paz*. BCS Noticias. Consultado el 23-11-2016. Recuperado de <http://www.bcsnoticias.mx/se-desborda-basurero-de-residuos-biologico-infeciosos-en-issste-de-la-paz/>

s.a. (14 de marzo de 2017). *Retira PROFEPA 575 kg de RPBI de relleno sanitario de Ciudad Victoria*. Metro Noticias. Consultado el 17-04-2017. Recuperado de <http://www.metronoticias.com.mx/nota.cgi?id=304219>

s/a (1998). *Manual de desechos sólidos Hospitalarios para personal médico y de enfermería*. Biblioteca virtual de desarrollo Sostenible y salud ambiental. Consultado el 19-07-2018. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/enfe.pdf>

### Otras fuentes

Edgar Piña. (2012). *RPBI (Residuos Peligrosos, Biológico Infeciosos) UACH*. [Archivo de video]. Consultado el 14-09-2018. Recuperado de <https://youtu.be/2KwJ0iYyJBQ>

Meganoticias TVC. (2011). *Grave riesgo por residuos hospitalarios*. [Archivo de video]. Consultado el 17-09-2018. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=plw7UBWevXY>

Meganoticias TVC. (2011). *Riesgo por incinerar desechos hospitalarios*. [Archivo de video]. Consultado el 17-09-2018. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=GhydnkTsfwk>

Willax Televisión. (2013). *Hallan más desechos hospitalarios*. [Archivo de video]. Consultado el 14-09-2018. Recuperado de <https://youtu.be/Z2EjQ6bP5ko>

## ANEXO

### Aprendizajes esperados por grado

CIENCIAS Y TECNOLOGÍA. BIOLOGÍA. SECUNDARIA. 1º		
EJES	Temas	Aprendizajes esperados
MATERIA, ENERGÍA E INTERACCIONES	Propiedades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica a la célula como la unidad estructural de los seres vivos.</li> </ul>
	Interacciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infiere el papel que juegan las interacciones depredador-presa y la competencia en el equilibrio de las poblaciones en un ecosistema.</li> </ul>
	Naturaleza macro, micro y submicro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las funciones de la célula y sus estructuras básicas (pared celular, membrana, citoplasma y núcleo).</li> </ul>
SISTEMAS	Sistemas del cuerpo humano y salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la coordinación del sistema nervioso en el funcionamiento del cuerpo.</li> <li>• Explica cómo evitar el sobrepeso y la obesidad con base en las características de la dieta correcta y las necesidades energéticas en la adolescencia.</li> <li>• Argumenta los beneficios de aplazar el inicio de las relaciones sexuales y de practicar una sexualidad responsable, segura y satisfactoria, libre de miedos, culpas, falsas creencias, coerción, discriminación y violencia como parte de su proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva.</li> <li>• Compara la eficacia de los diferentes métodos anticonceptivos en la perspectiva de evitar el embarazo en la adolescencia y prevenir ITS, incluidas VPH y VIH.</li> <li>• Explica las implicaciones de las adicciones en la salud personal, familiar y en la sociedad.</li> </ul>
	Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa las transformaciones de la energía en los ecosistemas, en función de la fuente primaria y las cadenas tróficas.</li> </ul>
DIVERSIDAD, CONTINUIDAD Y CAMBIO	Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México.</li> <li>• Compara la diversidad de formas de nutrición, relación con el medio y reproducción e identifica que son resultado de la evolución.</li> <li>• Valora las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medioambiente.</li> </ul>
	Tiempo y cambio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que el conocimiento de los seres vivos se actualiza con base en las explicaciones de Darwin acerca del cambio de los seres vivos en el tiempo (relación entre el medioambiente, las características adaptativas y la sobrevivencia).</li> <li>• Identifica cómo los cambios tecnológicos favorecen el avance en el conocimiento de los seres vivos.</li> </ul>
	Continuidad y ciclos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN.</li> </ul>

Tomado de: SEP (2017). Aprendizajes Clave para la educación integral. México. p 374