

# EDUCACIÓN PARA PROTEGER LA VIDA EN LA TIERRA CONTRA EL CAPITALISMO TÓXICO

René Pedroza Flores

CIME, UAEMEX

rpedrozaf@uaemex.mx

## INTRODUCCIÓN

Es un hecho que vivimos —como de costumbre— tiempos álgidos, con problemas sociales que no son resueltos por los gobiernos en turno; por el contrario, cada vez más engrosan la carpeta de pendientes. Las deudas sociales con las clases sociales vulnerables aumentan y, junto con ello, la naturaleza es cada vez más vulnerable ante el impacto del capitalismo, la biodiversidad y la sociodiversidad están en riesgo de perecer. Las especies naturales se extinguen y las clases sociales sufren exterminio silencioso. La vida en la Tierra está en peligro a causa del capitalismo tóxico que envenena el cuerpo y el alma de millones de especies y de congéneres vulnerables. Ante esto, nos queda el refugio de la educación como antídoto, una educación basada en el análisis y la síntesis como métodos esenciales de los procesos de abstracción para alcanzar la realidad concreta. Ese es el propósito de este capítulo: analizar la educación en su dimensión social y natural para proteger la vida en el planeta.

El capítulo se compone de cinco apartados organizados de forma deductiva. Se empieza por exponer las características de la geodiversidad para mostrar el conocimiento inacabado que tenemos de la historia de la Tierra; se continúa con la exposición de las características de la biodiversidad, donde también queda a la luz la riqueza de la naturaleza y nuestro conocimiento científico inacabado; luego tratamos un asunto polémico: que el capitalismo tóxico no solo produce extinción de especies naturales también produce la exterminio silencioso de la sociodiversidad vulnerable,

antes de finalizar se hace una revisión sobre la educación social como antídoto contra el capitalismo tóxico. Al final, aparece el epílogo de una historia que está escribiéndose sobre la educación.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA GEODIVERSIDAD DEL PLANETA TIERRA**

La casa común de todos, nuestro planeta, es una maravilla de la naturaleza, existe diversidad geológica producto de la evolución de la Tierra que data de aproximadamente 3 800 millones de años a partir de la existencia de la vida. Los elementos geológicos y los recursos naturales son esenciales para la existencia de la vida en el planeta, contamos con una biodiversidad conformada por factores bióticos y abióticos, donde habitan millones de especies, muchas de estas formas de vida son desconocidas, se calcula que existen 8.7 millones de especies, de las que se conocen cerca de 1.3 millones, se calcula que se desconocen 7.4 millones de especies, lo que significa que se conoce solo el 15% de las especies y se desconoce el 85%.

El planeta Tierra sigue siendo un enigma para el ser humano, sus componentes orgánicos e inorgánicos generan la vida en los dominios continental y oceánico, no deja de sorprendernos la dinámica de los procesos del sistema ambiental global para la existencia de la biodiversidad. Todo está interconectado y en movimiento permanente en el planeta, la figura de los dominios no ha sido siempre la misma, ha evolucionado de la unidad a la fragmentación, el dominio continental era un gran continente que Alfred Wegener nombró como Pangea, que después se separó en los continentes que hoy conocemos en la geografía política debido al movimiento de las placas tectónicas, el dominio oceánico era igualmente uno, a diferencia de la división en distintos océanos que también la geografía política señala con límites artificiales.

La geodiversidad del planeta es parte fundamental de la naturaleza que no tiene vida, integra el exterior e interior de la Tierra, se refiere a la topografía conformada por montañas, ríos, valles, lagos, fósiles, suelos, sedimentos, minerales, todo lo que corresponde a su superficie. También incluye los procesos geológicos y geomorfológicos, como la meteorización, erosión, transporte y sedimentación a partir de la fuerza de gravedad, la energía solar, la atmósfera, el agua y el viento. Los procesos morfodinámicos de la topografía terrestre reconfiguran y dan nuevas formas a la superficie terrestre; por ejemplo, el clima que se genera a partir de la interacción entre

el agua del dominio oceánico, el hielo, la atmósfera y la configuración del dominio continental impacta en la configuración de la superficie de la Tierra, al producirse precipitaciones y cambios de temperaturas que producen erosión.

La actividad geológica, que tiene al interior de la superficie de la Tierra en la corteza y en el manto superior, proveniente del movimiento de las placas tectónicas que forman parte de la litosfera, impacta en la superficie de la Tierra al provocarse los sismos, el vulcanismo y la reconfiguración del relieve. Las placas tectónicas están en constante movimiento lo que las acerca o las aleja entre sí, esto crea tres tipos de límites: convergentes (acercamiento), divergentes (alejamiento) y transformantes (paralelismo). Entre las principales placas se encuentran la norteamericana, la africana, la sudamericana, la euroasiática, la australiana y la antártica.

La suma de lo existente en los dominios continental y oceánico da cuenta de la geodiversidad de factores y procesos que impactan en la vida de las especies en el planeta. El dominio continental abarca el 30% de la superficie terrestre y el 70% restante corresponde al dominio oceánico. Encontramos en ambos dominios una variedad de climas, ambientes, comunidades biológicas, temperaturas, ecosistemas en donde habita la diversidad de especies de la Tierra. Para el ser humano la interacción entre los dominios continental y oceánico es esencial para su supervivencia; por esta razón, para la preservación de la vida en el planeta es urgente reforzar el cuidado de los ecosistemas, como lo expresó Audrey Azoulay, la geodiversidad provee los recursos esenciales para la vida: alimentos, agua, energía y clima; a los que se agregan los procesos que impactan en el relieve y los ambientes ecológicos.

La protección hacia la geodiversidad, por su importancia para la vida en el planeta, ha sido objeto de la ciencia. Federico Alberto Daus, en la década de los cuarenta aportó el concepto de geodiversidades desde la geografía, como diversidad de hábitats humanos, en los que resaltaba las características físicas de los espacios y la suma entre las áreas de la superficie terrestre con la cultura humana, este enfoque es reconocido como de geografía cultural. Cincuenta años después, en la última década del siglo XX, se desarrolló el enfoque naturalista centrado en la diversidad biológica, para dar cuenta de las múltiples especies existentes, organismos vivos y procesos materiales e inmateriales que ocurren en la naturaleza, esta noción biológica fue utilizada por la Academia Nacional de Ciencias de Norteamérica, después evolucionó a la conservación de la vida en los ecosistemas, un punto de vista proteccionista de la naturaleza que adquirió relevancia en la Cumbre de Río de Janeiro celebrada en

1992. En este trayecto histórico, la geodiversidad confluye con la biodiversidad para conformar la diversidad natural. (Serrano y Ruiz, 2007)

Existen diversas aportaciones para conceptualizar lo que es la geodiversidad. Nieto (2001) analiza distintos trabajos en los que se define o se menciona la geodiversidad, e identifica tres grupos de concepciones: diversidad geológica, estructuras materiales y procesos geológicos; como diversidad natural y ordenación, y gestión del territorio. Estos conceptos se centran en una parte integrante de la geodiversidad, sin incluir de manera global todos los aspectos desarticulados, ante esto se propone la definición integradora:

podemos definir geodiversidad como el número y la variedad de estructuras (sedimentarias, tectónicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y petrológicas) y de materiales geológicos (minerales, rocas, fósiles y suelos), que constituyen el sustrato físico natural de una región, sobre las que se asienta la actividad orgánica, incluyendo la antrópica. Todos estos rasgos geológicos forman parte de las características geológicas de la zona analizada, constituyendo un grupo de mayor entidad que el formado por los elementos que componen su patrimonio geológico [...]. Con la consideración conjunta de los rasgos geológicos citados podremos conocer la historia geológica de la región analizada. (Nieto, 2001, p. 7)

Esta definición integradora reúne a la naturaleza y a la acción humana como partes esenciales de la geodiversidad, el sustrato físico natural de las regiones como la parte constituyente en la que actúan lo orgánico y la acción humana y que influye en el orden natural. Cada territorio tiene una historia a partir de su patrimonio geológico y sus asentamientos humanos. La geodiversidad es un patrimonio humano que debe cuidarse para la preservación de la vida en el planeta, hoy en día se reconoce que la geodiversidad es parte esencial del desarrollo sostenible, tiene que ver con el futuro de las nuevas generaciones en cuanto al cuidado de la vida de los ecosistemas terrestres y oceánicos, con el uso racional del agua, con la creación de comunidades y ciudades sostenibles, que desarrollen la producción y consumo responsable en favor de la conservación de la naturaleza.

La Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO, por sus siglas en inglés) ha desarrollado programas para la protección y mejora de la geodiversidad, como el Programa Internacional de Geociencias y Geoparques,

que como rasgo sobresaliente entrelaza la naturaleza con la cultura. Estos programas ponen de relieve la influencia determinante que tiene la humanidad sobre los bienes naturales tangibles e intangibles que conforman la riqueza de la geodiversidad. Las geociencias tienen por objeto explicar cómo influyen las acciones humanas sobre el patrimonio de la geodiversidad, cómo los procesos de vida de la humanidad con su racionalidad cultural, económica y política afectan a las condiciones naturales de la Tierra; y los geoparques son áreas geográficas con alto valor geológico en donde se impulsa una visión holística del cuidado y la preservación de la geodiversidad a través de la educación, la ciencia y la tecnología.

Lo realizado en las geociencias y en los geoparques ha enriquecido el concepto de geodiversidad, con la especificación de que la acción humana es responsable de los cambios del entorno y el medio ambiente natural; la acción humana contribuye al cuidado, conservación y preservación del patrimonio natural de la humanidad. Lo que significa que la geodiversidad incluye la acción responsable de la humanidad y su derecho por reposicionar a la dignidad de la Tierra, con el esfuerzo de la educación para la formación de una conciencia universal que denuncie y actúe en contra de la irracionalidad económica mercantilista dominante y se oponga a la política depredadora de la naturaleza que atenta contra la geodiversidad.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA BIODIVERSIDAD DEL PLANETA TIERRA**

La Tierra está habitada por especies distintas con características diversas en su morfología, forma de reproducción, filogénesis, ontogénesis, entre otras. Esta diversidad subyace en la definición de lo que es una especie, Carlos Leopardi y Rodrigo Duno señalan que en la bibliografía especializada se encuentran 24 conceptos distintos. En un sentido similar, la falta de unificación del concepto especie, se pronuncia Ernesto Ruelas, al señalar la imposibilidad en la biología de tener conceptos universales, el concepto de especie no es la excepción: “Nuestra tendencia a encasillar a la diversidad biológica en compartimentos que permiten establecer clasificaciones y jerarquías parece estar reñida con la realidad. Los continuos en la naturaleza son más una regla que una excepción”. (Ruelas, 2018, p. 22) El reto en este sentido es superar la artificialidad de la categoría e ir a la realidad de la biodiversidad.

La artificialidad conceptual ha evolucionado con el avance del conocimiento en torno de la biodiversidad y también se ha desarrollado una postura contraria a conceptualizar a la especie: por un lado, están autores que analizan los diversos conceptos de especie y proponen síntesis de enfoques al respecto, en este sentido se encuentra Marc Arenas, quien menciona cuatro enfoques conceptuales: morfológico (organismos con características fijas), biológico (rasgo de ascendencia en común), evolutivo (determinada por el linaje que se comparte) y filogenético (comparten patrón parental); por otro lado, están los autores, como Richard Ryder, que se pronuncia a favor de los derechos de los animales, con lo que da origen al enfoque del especismo, que denuncia la discriminación hacia algunas especies por parte del ser humano a partir del principio de superioridad.

La jerarquía de una especie a otra prevalece al interior de las especies; es decir, en la lógica del especismo, una especie puede tener superioridad frente a otra, situación que se presenta a partir del clasificismo que establece que una raza es superior a otra. Especismo y clasificismo tienen la huella de la biología y de la cultura. Por tanto, el concepto de especie en la biología está anclado en el *clasificismo* —sustantivo derivado de la combinación de la palabra *clasificación* y el sufijo *-ismo*—, que ordena en categorías de forma jerárquica en muchas clases. María AV Pachés establece ocho niveles jerárquicos de los taxones: Dominio, Reino, División, Clase, Orden, Familia, Género y Especie; mientras que Marc Arenas establece 12 niveles: Dominio, Reino, Filo, División, Clase, Orden, Familia, Género, Especie, Subespecie, Variedad y Forma. Como ejemplo, para el caso del ser humano y de la especie perro se ordena de la forma siguiente:

TABLA 1. EJEMPLO DE TAXÓN DE LAS ESPECIES			
PROPUESTAS DE TAXÓN			
MARÍA AV PACHÉS		MARC ARENAS	
Taxón	Ser humano	Taxón	Perro
Dominio	Eukarya	Dominio	Eucariota
Reino	Animalia	Reino	Animalia
Filo	Chordata	Filo	Chordata

*Continúa...*

Clase	Mammalia	División (subfilio)	Mammalia
Orden	Primate	Clase	Carnivora
Familia	Hominidae	Orden	Canidae
Género	Homo	Familia	Canis
Especie	Homo sapiens	Género	Lupus
		Especie	Canis lupus
		Subespecie	Canis lupus familiaris
		Variedad	Variedad de razas
		Forma	Variedad de tamaño

Fuente: elaboración propia con base en Arenas (2015) y Pachés (s/f).

El concepto de especie trasciende a la biología e incluye a la cultura. La biología es también cultura, ejemplo de esto, es el planteamiento de la biodiversidad que incorpora a las distintas formas de vida al tener en cuenta la influencia de la acción humana en los ecosistemas que habitan las especies. En este sentido, la especie es naturaleza y cultura, más que buscar lo específico sea momento de buscar lo que une, como señala Ernesto Ruelas, la artificialidad no es la opción, encontrar la continuidad sí lo es. La especie es un continuo en la evolución de la Tierra, las cadenas naturales se han roto con el desarrollo de la genética que logra las réplicas y modificaciones, con la liberación social de las jerarquías especistas y con el movimiento antiespecista, todo esto forma parte hoy del tema de la biodiversidad.

La variedad de especies que habitan nuestro planeta en ecosistemas diferentes dan contenido a la biodiversidad. Existen diversos cálculos para determinar el número de especies existentes que habitan en la Tierra. May (1988) escribió que se carecía de comprensión en la relación tamaño-especie, esto limitaba calcular el número de especies existentes porque se extrapolaba la ley aplicada en especies grandes para especies pequeñas que aún no estaban clasificadas, sin embargo, al hacer la extrapolación se obtuvo un resultado de entre 10 a 50 millones de especies; en 1992, en la misma línea de las limitaciones para calcular el número de especies existentes en la Tierra, escribió que ante la inexistencia de archivos centrales, el cálculo de especies existentes en el planeta era impreciso, el dato es variable incluso entre quienes han hecho los censos, el cálculo oscila entre tres millones hasta los 30 millones de especies existentes en la Tierra. (May, 1992)

Le asiste la razón a Robert M. May, no existe consenso para calcular el número de especies que habitan en la Tierra, los censos hechos varían en sus métodos y en la cantidad calculada. Erwin (1982), a través del método de nebulización, calculó que en una hectárea con 70 especies de árboles existen 12 448 especies de escarabajos (11 410 huéspedes y 1 038 transitorios); si se considera que los escarabajos representan el 40% de los artrópodos en una hectárea de bosque tropical, entonces, existen 41 389 especies de artrópodos; aún más, se estima que existen 50 000 especies de árboles tropicales, al extrapolar su propios cálculos, si se comienza con la existencia de 162 especies de escarabajos por árbol, se puede calcular que habitaban 30 000 000 de artrópodos tropicales y no los 1.5 millones calculados por otros investigadores. (Erwin, 1982)

En años posteriores, la tendencia continúa siendo la diversidad en el cálculo de especies existentes en la Tierra. En el censo hecho en 2011 por Camilo Mora y otros investigadores de la Universidad de Hawái, se reportó la existencia de 8.7 millones de especies; Locey y Lennon (2016), de la Universidad de Indiana, hicieron una investigación para calcular el número de especies existentes, aplicaron distintos recursos metodológicos —la teoría ecológica reformulada para predicciones a gran escala, la ley de escala de dominancia expansiva, estudios moleculares, entre otros—; para el estudio de datos microbianos estimaron que la Tierra está habitada por un billón de especies.

Los cálculos son divergentes, existen todo tipo de predicciones que comprenden un abanico de posibilidades entre cantidades moderadas hasta radicales. La comunidad científica considera que el rango se ubica entre los 10 y 80 millones de especies terrestres y oceánicas. Melendi (2008) identifica tres tipos de estimaciones:

- La minimalista que calcula 10 millones de especies (17% conocidas y 83% desconocidas).
- La media, con un cálculo de 30 millones de especies (6% conocidas y 94% desconocidas).
- La maximalista, que calcula 80 millones de especies (2% conocidas y 98% desconocidas).

En los tres casos sobresale nuestro desconocimiento acerca de la biodiversidad. Nos falta mucho por conocer de las especies existentes, sus cualidades y su función en la naturaleza con relación al ciclo de vida en el planeta.



El censo más citado es el de Camilo Mora: de los 8.7 millones que contabiliza se considera que solamente se han descrito 14% de las especies terrestres y 9% de las especies marinas, lo que significa que 86% de las terrestres y 91% de las marinas no están catalogadas, un *mundo* por descubrir.

Para Camilo Mora la cuantificación del número de especies es esencial para el estudio de la biodiversidad:

La diversidad de la vida es uno de los aspectos más llamativos de nuestro planeta; por lo tanto, saber cuántas especies habitan la Tierra es una de las preguntas más fundamentales de la ciencia. Sin embargo, la respuesta a esta pregunta sigue siendo enigmática, ya que hasta la fecha los esfuerzos para muestrear la biodiversidad mundial han sido limitados y, por lo tanto, han impedido la cuantificación directa de la riqueza global de especies, y porque las estimaciones indirectas se basan en suposiciones que han demostrado ser muy controvertidas. [...]. A pesar de 250 años de clasificación taxonómica y más de 1.2 millones de especies ya catalogadas en una base de datos central, nuestros resultados sugieren que alrededor del 86% de las especies existentes en la Tierra y el 91% de las especies en el océano aún esperan descripción. Se requiere un interés renovado en una mayor exploración y taxonomía si se quiere cerrar esta importante brecha en nuestro conocimiento de la vida en la Tierra. (Mora, 2011)

Los censos realizados son aportaciones importantes para darnos cuenta de la posible existencia de millones de especies en la Tierra. Nuestro planeta es un lugar de vida, en él convivimos e interactuamos con especies que tienen una función en la reproducción de la biodiversidad. La riqueza es de cantidad y de diversidad de especies que habitan en los dominios terrestres y oceánico.

**TABLA 2. NÚMERO DE ESPECIES TERRESTRES Y OCEÁNICAS**

ESPECIES	TIERRA		OCÉANO	
	CATALOGADA	PREDICCIÓN	CATALOGADA	PREDICCIÓN
<b>Eukaryotes</b>				
Animalia	955 434	7 770 000	171 082	2 150 000
Chromista	13 033	27 500	4 859	7 400
Fungi	43 271	611 000	1 097	5 320
Plantae	215 644	298 000	8 600	16 600
Protozoa	8 118	36,400	8,118	36 400
Total	1 233500	8 740 000	193,756	2 210000
<b>Prokariotes</b>				
Archea	502	455	1	1
Bacteria	10 358	9 680	652	1 320
Total	10 860	10 100	653	1 320
<b>Gran Total</b>	<b>1 244 360</b>	<b>8 750 000</b>	<b>194 409</b>	<b>2 210000</b>

Fuente: Mora, 2011.

Los dominios terrestres y oceánico tienen complejos ecológicos compuestos por regiones con diversos ambientes naturales, en los que viven, se desplazan e interactúan con las especies. Existen regiones con mayor diversidad que otras en la Tierra, con base en la geografía política existen países con megadiversidad esencial para la diversidad biológica del planeta. Mittermeier (1988), quien se refirió a la megadiversidad por primera vez, señaló que entre seis y 12 países eran los más megadiversos, porque ahí se concentraba entre el 50% y 80% de la biodiversidad, entre los seis países más importantes él identificó a Brasil, Colombia, México, Zaire, Madagascar e Indonesia.

En 2002 se fundó el Grupo de Países Megadiversos Afines (GPMA), la primera reunión se celebró en México, asistieron Brasil, China, Costa Rica, Colombia, Ecuador, India, Indonesia, Kenya, México, Perú, Sudáfrica y Venezuela. Sobresale el planteamiento de guiar las acciones de los países hacia la conservación y aprovechamiento sostenibles de la diversidad biológica con una nueva ética y actitudes

responsables. Se dimensiona el impacto de la diversidad biológica en el desarrollo de los países, a través de la cooperación internacional en lo económico, científico, tecnológico y en la formación de recursos humanos. El documento derivado de la reunión en México, conocido como la Declaración de Cancún, ha sido un parteaguas en la defensa de la megadiversidad ante a la disminución de la vida de especies en el planeta.

Con base en el *Global Biodiversity Index*, edición de 2022, sobresale que, de los 11 países con mayor diversidad biológica en el mundo, siete se ubican en el continente americano: Brasil, Colombia, México, Perú, Ecuador, Estados Unidos de América y Venezuela; en Asia se localizan Indonesia, China e India; y en Oceanía se ubica Australia. El índice y la distribución por tipo de especie de los 11 países que ocupan los primeros lugares se especifica en la tabla siguiente:

**TABLA 3.**  
**LOS PAÍSES CON MAYOR BIODIVERSIDAD BIOLÓGICA EN EL MUNDO (2022)**

País	NÚMERO DE ESPECIES						ÍNDICE GLOBAL DE BIODIVERSIDAD
	AVES	ANFIBIOS	PECES	MAMÍFEROS	REPTILES	PLANTAS	
Brasil	1 816	1 141	4 738	693	847	34 387	512.34
Indonesia	1 723	383	4 813	729	773	19 232	418.78
Colombia	1 863	812	2 105	477	634	24 025	369.76
China	1 285	540	3 476	622	554	31 362	365.84
México	1 105	411	2 629	533	988	23 385	342.47
Australia	725	245	4 992	355	1 131	19 324	337.18
Perú	1 861	655	1 583	490	510	19 812	330.12
India	1 212	446	2 601	440	715	45 000	301.63
Ecuador	1 529	659	1 111	392	492	18 466	291.58
Estados Unidos	844	326	3 081	531	556	15 500	280.13
Venezuela	1 386	365	1 735	376	419	30 000	273.39

Fuente: Global Biodiversity Index, 2022.

La biodiversidad está diversificada en distintas especies; incluye valores intangibles esenciales para el desarrollo humano sostenible, que incluyen la cultura, la ciencia, la tecnología, la ética, la estética y la educación. Estos valores intangibles son componentes de las acciones humanas para la preservación de la biodiversidad del planeta.

En ese sentido, existe un doble patrimonio de la humanidad relacionado con la diversidad biológica: patrimonio de la biodiversidad y patrimonio biocultural. El primero, se refiere a la riqueza natural que se ha mostrado en las tablas anteriores; y el segundo, con la acción de la humanidad para el cuidado, conservación y preservación de la biodiversidad, con el desarrollo de los bienes intangibles que son la base de la política, la gestión y el aprendizaje.

Los dos tipos de patrimonio, el de la biodiversidad y el biocultural, están articulados, es impensable separarlos, se influyen mutuamente. Existe la parte natural que tiene su propia evolución y la parte de la naturaleza en la que la acción humana tiene impacto. En específico, el patrimonio biocultural se refiere a la responsabilidad humana del cambio y el cuidado de la diversidad biológica, está compuesto por bienes tangibles, como la memoria de los sistemas ecológicos de los paisajes de la naturaleza, y de bienes intangibles relacionados con la memoria histórica, la modificación de los paisajes naturales, la gestión, la política y los reservorios de la cultura humana. El patrimonio biocultural tiene los elementos siguientes:

El marco conceptual del patrimonio biocultural permite nuevos enfoques sobre el patrimonio, la conservación de la naturaleza, la planificación del paisaje y los objetivos de desarrollo, proporcionando medios para negociar los objetivos de gestión en estas áreas y, en ciertos casos, también para combinarlos. Al revisar el conocimiento de la literatura, este documento desarrolla un nuevo marco conceptual del patrimonio biocultural. Cinco “elementos” constituyen el patrimonio biocultural en este marco. Primero, las memorias de los ecosistemas denotan propiedades biofísicas, organismos y agentes no humanos modificados o afectados directa o indirectamente por los humanos. En segundo lugar, las memorias del paisaje representan una práctica humana materializada tangible y formas semi-intangibles de organizar los paisajes, como los entornos construidos y los sitios arqueológicos, y los sistemas de asentamiento vinculados a los derechos de propiedad y de uso. Tercero, Los recuerdos basados en lugares se refieren a las características vivas e intangibles del conocimiento y la comunicación humanos expresados en el saber hacer, los nombres de lugares, la oratoria, las artes, las ideas y la cultura, recibidos, preservados

y transmitidos a lo largo de generaciones. El cuarto elemento, el análisis integrado del paisaje, denota una caja de herramientas y un marco conceptual para la construcción del conocimiento y la gestión del paisaje. El quinto elemento final del patrimonio biocultural, la administración y el cambio, representa la actividad y la capacidad de explorar los reservorios de memoria del patrimonio biocultural para transferir conocimientos a la política y la gestión y para dar forma a iniciativas de colaboración. (Lindholm y Ekblom, 2019, p. 1)

Sobresale la idea del binomio biología y cultura para formar el concepto biocultural. La cultura humana está articulada a la vida natural. Dentro de las aportaciones de lo biocultural para mejorar la calidad de la biodiversidad se ha reconocido la importancia que tiene el desarrollo sostenible para las generaciones futuras. Dentro de las acciones realizadas se encuentran las relacionadas con la educación y el aprendizaje para formar a las nuevas generaciones en la ética para cuidado del planeta, con lo que se guían los aprendizajes hacia la resiliencia ecológica como forma de repensar nuestra relación con la naturaleza y evitar acciones que vulneren a las especies existentes en la Tierra.

#### **LA EXTINCIÓN Y EL EXTERMINIO DE LA BIODIVERSIDAD A CAUSA DEL CAPITALISMO TÓXICO**

La vida de las especies está en riesgo en la Tierra, cada vez más se extinguen especies debido a las crisis de la biodiversidad y a los cambios geofísicos en los ecosistemas terrestres y acuáticos, y frente al impacto de la acción humana. Las causas de la extinción son de carácter natural y social. La primera está relacionada con la historia de la Tierra, es un proceso gradual que ha estado presente a lo largo del tiempo geológico del planeta; la segunda, con el desarrollo humano que involucra a la cultura y al conocimiento científico básico, y aplicado en el presente en las civilizaciones del planeta. Las extinciones en la Tierra son algo que sucede continuamente.

La extinción natural de las especies tiene que ver con el ciclo de vida, toda especie nace, se reproduce y muere. Este ciclo de vida se conoce como el proceso de extinción. En la historia geológica de la Tierra el proceso de extinción ha estado presente en escalas diferentes, se han extinguido especies de un mismo grupo, de una localidad, de una región o con todo el planeta. Melendi (2008) menciona dos tipos de extinciones: las de fondo, asociadas a la selección natural, y las masivas, asociadas a cambios en la naturaleza y a eventos catastróficos. En el primer caso, las especies sobreviven por su

capacidad de adaptación; y en el segundo, sobreviven por azar. En Badii la extinción de fondo se explica como sigue:

La naturaleza tiene una muy peculiar forma de actuar, en muchas ocasiones la podríamos considerar como agresiva e insensible, pues para bien o para mal, la naturaleza se allega de muchos medios para empujar y obligar a las poblaciones de determinadas especies a templarse el carácter y sobrevivir, sin miramientos, o evolucionas o mueres, así de sencillo, o te adaptas o te mueres de hambre, o te devora un depredador, o te mueres de sed, los ejemplos de las evoluciones de algunas especies son verdaderamente sorprendentes y ahí es cuando asimilamos el origen de ciertas características de nuestro cuerpo, o de algún animal o de alguna planta, son increíblemente sorprendentes las capacidades que tenemos como seres vivos de luchar por la supervivencia, por la reproducción, por la permanencia de la especie. (Badii, 2015, p. 160)

Existe una relación entre evolución y extinción natural de una especie. La lucha por la supervivencia también es una lucha contra la extinción, no es solo adaptación evolutiva, la acompaña la lucha por la permanencia. En la medida en que una especie desarrolla mayor fuerza para la supervivencia sucede el efecto contrario en su oponente, porque se va debilitando: para la especie vencedora significa evolución y para la especie derrotada significa extinción (desaparición de toda la especie).

Las extinciones masivas están asociadas a los cambios naturales de la biodiversidad y de la geodiversidad, se considera que cuando desaparecen más del 50% de las especies estamos ante una extinción masiva. La existencia de la Tierra se calcula en cerca de 4 500 millones de años, durante este tiempo ha habido cambios geológicos que han impactado en la biodiversidad existente. Este tipo de extinciones se clasifican en masivas graduales y masivas catastróficas: las primeras, son aquellas que ocurren de forma brusca y en un tiempo corto en una determinada región geográfica del planeta; las segundas, son las que ocurren drásticamente a una escala planetaria.

Las causas de las extinciones masivas en sus dos variantes son de distinto tipo: biológicas, debido al endemismo —la existencia de una especie en una sola región— y a la competencia por la supervivencia; ambientales, frente a los cambios del medio ambiente en cuanto a la temperatura, el clima, los ciclos bioquímicos, los cambios oceánicos y el movimiento de las placas tectónicas; extraterrestres o geológicas, asociadas con asteroides y meteoritos que impactan en la Tierra; y antropogénicas,

debido al impacto negativo de la acción humana por su forma de producción, distribución y consumo, que determina el estilo de vida depredador de la naturaleza.

Las extinciones masivas catastróficas que a través de los estudios científicos se han identificado corresponden a distintos tiempos geológicos de la Tierra. La historia de nuestro planeta incluye cuatro eones geológicos, periodos de larga duración que abarcan millones de años, son recortes de tiempo arbitrarios con base en evidencias científicas, son cuatro los que han existido: Hádico, comprendió de la formación de la Tierra hasta la aparición de la vida humana (4 600 a 3 800 millones de años), Arcaico (3 800 a 2 500 millones de años), Proterozoico (2 500 a 542 millones de años), y Fanerozoico (542 millones de años hasta el día de hoy). Los eones geológicos se subdividen en eras, que a su vez se subdividen en periodos y estos en épocas. Las divisiones geológicas de la Tierra se muestran a continuación:

**TABLA 4. LA HISTORIA GEOLÓGICA DE LA TIERRA**

EÓN	ERA	PERIODO	ÉPOCA	TIEMPO (Millones de años antes del presente)
Fanerozoico	Cenozoica	Cuaternario	Holoceno	0.01
			Pleistoceno	2
			Plioceno	5
			Mioceno	25
			Eoceno	38
			Oligoceno	55
			Paleoceno	65
	Mesozoica	Cretácico		144
			Jurásico	208
			Triásico	245
	Paleozoica	Pérmico		286
			Carbonífero	360
			Devónico	408
			Silúrico	438
		Ordovícico	505	

*Continúa...*

**TABLA 4. LA HISTORIA GEOLÓGICA DE LA TIERRA**

EÓN		ERA	PERIODO	ÉPOCA	TIEMPO (Millones de años antes del presente)
			Cámbrico		540
Supereón precámbrico	Proterozoico	Proterozoico			2 500
	Arcaico	Arqueozoico			4 000
	Hádico				4 600

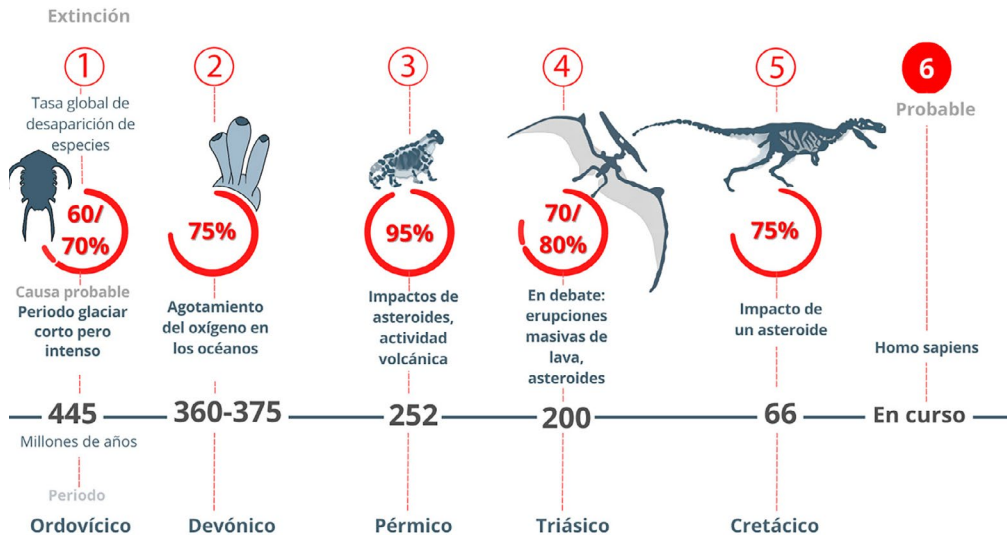
Fuente: elaboración propia con base en Melendi, 2008.

En el transcurso de la historia geológica de la Tierra ha habido extinciones en masa catastróficas, Daniel Melendi menciona que se calculan entre 14 y 18. Con el desarrollo de diversas ciencias, como la micropaleontología, geología, biología y genética se tiene conocimiento de la evolución y extinción de las especies. Las extinciones en masa catastróficas que más se han estudiado son cinco, desde la aparición de la vida en la Tierra hace 3 800 años.

Las causas de las extinciones masivas catastróficas son esencialmente geológicas debido a los periodos de glaciación, el cambio climático, cambios eustáticos (cambios en el nivel del mar), actividad volcánica, cambios paleogeográficos (movimiento de las placas tectónicas) y a la actividad volcánica. La intervención de la acción humana también se considera una probable causa de extinción, quizá sea la que desencadene la sexta extinción debido a todos los cambios que se han generado por la racionalidad de vida en el capitaloceno, en la geodiversidad y en la biodiversidad. De no detener el deterioro de la Tierra debido al impacto negativo de las acciones humanas, la sexta extinción sería la última en masa.

En el esquema siguiente se registran cuáles han sido las causas y consecuencias de las cinco extinciones catastróficas y se marca como probable la sexta extinción catastrófica. Cada extinción ha sucedido en un tiempo geológico distinto en el que se han perdido millones de especies en el planeta.



**FIGURA 1. LAS CINCO PRINCIPALES EXTINCCIONES MASIVAS CATASTRÓFICAS EN LA TIERRA**

Fuente: swi, 2019.

En el transcurso de 445 millones de años calculan los especialistas en historia geológica que un 90% de la vida en la Tierra se extinguió. Es posible que ahora mismo, a consecuencia de la actividad humana, se esté desarrollando una sexta extinción: la biodiversidad disminuye y se altera la condición de la geodiversidad de la Tierra, esto es causado por la presencia del ser humano en la Tierra, cuya población ha crecido de manera desmedida, se plantea que desde entonces estamos en el Antropoceno, una época que ha roto el ciclo natural de la geología de la Tierra, y una época humana cultural de la biodiversidad y de la geodiversidad.

Crutzen y Stoermer (2000) mencionan que en la última parte del siglo XVIII los impactos planetarios de la acción humana son notorios, es desde entonces que empezó la época denominada Antropoceno, como referencia corresponde esta fecha al inicio de la máquina de vapor; en otras palabras, interpretamos que con la primera revolución industrial comenzaron las acciones humanas que impactan en la biodiversidad y en la geodiversidad a escala global, algo semejante pasó en otras épocas geológicas de forma natural.

No existe consenso en la comunidad científica para aceptar el término Antropoceno, como la era del mayor impacto humano en la Tierra. Hubo antes del escrito de Crutzen y Stoermer otros científicos que se habían referido a los cambios en la Tierra debido a la acción humana: Aleksei Pavlov lo denominó como sistema antropogénico, o Thomas Jenkyn la nombró era antropozoica. Aún más, otros autores proponen la era del hombre en la Tierra como: Catastrofizoica (Michael Soulé) o Myxoceno (Michael Samways). Tampoco existe consenso al establecer el inicio de esta era o época del ser humano como agente de impacto destructivo sobre la Tierra.

La crítica al planteamiento del Antropoceno no es solo por los límites difusos en su origen y su postura malthusiana sobre el crecimiento de la población, es sobre todo por su pretensión política *neutral* al hablar de humanidad, sin considerar que esta es un complejo de relaciones económicas, políticas y sociales. No es una cuestión menor porque se hace tabla rasa de la historia de un sistema económico que determina el tipo de relación entre productor y producto en una lógica de acumulación del capital, que trae aparejados no solo problemas con la naturaleza sino el afán económico depredador de los seres humanos. Como escribe Serratos (2020):

Culpar a todos los humanos de lo ocurre es culpar a los que por siglos han sido subyugados por la esclavitud, el genocidio, la ocupación y el desposeimiento de la tierra para la extracción de recursos [...] Se trata de un sistema económico en el que los humanos se realizan y en el que ciertos humanos se benefician para enriquecerse. Por tal razón, la crisis del planeta no es antropogénica sino capitalogénica. (pp. 36-37)

Jason W. Moore, antes que Francisco Serratos, se había pronunciado en este sentido, él cuestionó que con el concepto de Antropoceno se estaba regresando a la visión eurocentrista de la humanidad, centrada en las causas de las acciones, pero haciendo tabla rasa del origen de esas causas. Él plantea invertir la situación, empezar por la producción y no por las consecuencias del consumo en el medio ambiente, así en lugar de hablar de Antropoceno el concepto correcto sería Capitaloceno. Esta inversión no es una cuestión menor, no se trata solo de hablar de crisis ecológica, sino de la crisis socioambiental del capitaloceno porque se ha privilegiado a la acumulación del capital sobre la naturaleza. Él define el capitalismo con relación a la naturaleza, se ha tratado de ver en la relación sociedad-naturaleza una relación de externalidad, cuando

lo que sucede es una doble internalidad, y en este sentido la concepción que aporta de la lógica de la acumulación del capital es que:

El capitalismo no es un sistema económico; no es un sistema social; es una forma de organizar a la naturaleza [...]. El concepto que gobierna el capitalismo es que puede hacer con la naturaleza lo que le plazca, que la naturaleza es externa y puede codificarse, cuantificarse y racionalizarse para servir al crecimiento económico, el desarrollo social o algún otro bien superior. Esto es el capitalismo como proyecto. La realidad, el proceso histórico, es radicalmente diferente. Mientras los múltiples proyectos del capital, el imperio y la ciencia están ocupados creando la Naturaleza con “N” mayúscula —externa, controlable, reducible—, la red de la vida está ocupada barajando las condiciones biológicas y geológicas del proceso del capitalismo. La “tela de la vida” es la naturaleza en su conjunto: la naturaleza con una “n” enfáticamente minúscula. Esta es la naturaleza como nosotros, como dentro de nosotros, como a nuestro alrededor. Es la naturaleza como un flujo de flujos. En pocas palabras, los humanos crean entornos y los entornos crean humanos y organizaciones humanas. (Moore, 2015, 14)

El capitalismo se alimenta de la naturaleza de forma irracional y con base en la sociodiversidad gubernamentalizada. Des-socializando al sujeto y colocándolo en el marco del concepto universal de humano, se exorcizan los demonios de visión política en la relación capitalismo-naturaleza. Por tanto, la historia del capitalismo es la historia de una forma de organizar a la naturaleza transformándola en un valor de uso y en un valor de cambio, al mercantilizar aire, agua, tierra, cielo, sol. Esto está costando la desaparición de las especies en el Capitaloceno.

La maquinaria de la producción capitalista funciona con el engranaje de la naturaleza, que a su paso deja una secuela de extinciones y exterminios de las especies y de la sociodiversidad. A medida que avanza el capitalismo, la crisis socioecológica crece, cada revolución industrial representa un nuevo *arsenal* científico y tecnológico que impacta desfavorablemente en la biodiversidad y en la geodiversidad, y tiene un desenlace favorable en el enriquecimiento de los imperios económicos dominados por los faraones del capital. Ahora que prácticamente todos los países del mundo son capitalistas en sus modalidades globalistas o benefactoristas se ha radicalizado la apropiación de la naturaleza como botín de guerra entre los nuevos polos de poder

(China, Rusia, India) que están destronando a Estados Unidos. La crisis ecológica de nuestro tiempo es la crisis de la geoecología política, ocasionada por la disputa por la acumulación del capital entre la civilización del mar (Talasocracia) contra la civilización de la tierra (Telurocracia).

Los países que lideran la Talasocracia y la Telurocracia son megacapitalistas, son los que dominan los mercados mundiales con sus producciones generadas mediante procesos industriales que contaminan el planeta. Entre las industrias relacionadas con hidrocarburos que con sus emisiones contaminan en 40% el aire que respiramos, el agua que consumimos y la tierra que utilizamos para la agricultura, se encuentran Chevron Corporation (EUA), Repsol (España), Gazprom OAO (Rusia), Coal (India), Rio Tinto (Gran Bretaña), PetroChina (China), RWE AG (Alemania), Eni Spa (Italia), Royal Dutch Shell (Países Bajos), Total (Francia).

Entre los consorcios empresariales que más contaminan a nivel global con residuos tóxicos, se encuentran: The Coca-Cola Company (EUA), Pepsico (EUA), Nestlé (Suiza), Unilever (anglo-neerlandesa), Mondelez International (EUA), Mars Incorporated (EUA), Proctel Gamble (EUA), Phillip Morris International (EUA), Colgate-Palmolive (EUA), Perfetti van Melle (italiana-holandesa). Estos consorcios hacen uso en extremo del embalaje con plásticos y, junto con otras empresas, son responsables de los desechos plásticos arrojados al medio ambiente. Se calcula que los desechos por año alcanzan los 330 millones de toneladas métricas de plástico, de las que 80% terminan en el dominio oceánico y en el dominio terrestre, solo se recicla el 9%. (Hofman, 2018)

Los consorcios industriales y empresariales son fuentes de sustancias químicas que contaminan la atmósfera. Los contaminantes químicos en la atmósfera son de dos tipos: los primarios, que son las emisiones directas de las fuentes contaminantes, y los secundarios, que corresponden a la reacción de los contaminantes primarios con las sustancias químicas de la atmósfera. Son varias las sustancias peligrosas que respiramos e ingerimos en los alimentos: compuestos de azufre, compuestos de plomo, compuestos de nitrógeno, ozono troposférico, cianuros, policlorodibenzodioxinas, material particulado, halógenos, amianto, metales, etcétera. Todo esto atenta contra la geodiversidad, la biodiversidad y la sociodiversidad.

La extinción y el exterminio de las especies es consecuencia de la forma de ordenar la naturaleza para intereses esencialmente económicos de la élite que domina el mundo (Phillips, 2019). *The International Union for Conservation of Nature's Red*

*List of Threatened Species* (IUCN Red List) calcula que están en riesgo de extinción más de 42 100 especies: 41% de anfibios, 27% de mamíferos, de coníferas, 13% de aves, 37% de tiburones y mantarrayas, 36% de arrecifes de coral, 28% de crustáceos, 21% de reptiles y 69% de cicadas. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) proporciona otros datos que son alarmantes; sin embargo, no presenta suficiente evidencia, se señala que están en riesgo un millón de especies y que la tasa de especies extintas se encuentra en el intervalo entre 10 a cientos de veces mayor que la tasa de extinción registrada en los últimos 10 millones de años.

La extinción de la biodiversidad y alteración de la geodiversidad por la acción capitalista es grave; aún más grave es el desarrollo de políticas de exterminio de la población y el exterminio silencioso. La herencia malthusiana está en las narrativas de las políticas capitalistas, son varias las voces que se pronuncian contra el crecimiento de la población ante la escasez de recursos naturales, y que plantean el exterminio de la población como solución a la crisis de la biodiversidad, científicos y políticos se encuentran en la lista, por mencionar algunos: Paul Ehrlich, Bertrand Russell, Henry Kissinger, Jacques Cousteau, Felipe de Hamburgo, Barry Walters, Paul Watson, Al Gore, Chris Davies, John Guillebaud. Es necesario poner énfasis en que estos ecológicos catastróficos plantean como solución a las crisis de la biodiversidad exterminar a parte de la población humana porque la consideran una plaga o un virus. (Malagasolyco, 2023)

En los hechos, el exterminio silencioso y abierto de la población es una realidad. Por ejemplo, el exterminio silencioso que comenzó la empresa de automóviles General Motors y sus socios Du Pont y Standard Oil of New Jersey (Exxon) desde 1921, con el uso de la gasolina con plomo, ha costado millones de muertes en el mundo, esta catástrofe estuvo presente durante 100 años consecutivos; hasta que en 2021 se dejó de usar el plomo en la gasolina, se calcula que esto previene más de 1.2 millones de muertes en el mundo por año. Las guerras son otro instrumento para exterminio de la población, para tener una idea, se calcula que durante las dos guerras mundiales hubo cerca de 78 millones de víctimas.

Por las pandemias más recientes como la de VIH, sida —según datos de ONUSIDA— han dejado como saldo 36.9 millones de muertos; y con base en datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en los años recientes, a causa del covid-19 murieron cerca de 15 millones de personas. La pobreza y otros flagelos sociales ocasionan de forma conjunta millones de muertes, la ONU registra casi medio

millón de muertes a causa de la violencia urbana, y la OMS menciona que 828 millones de personas sufren de hambre y 11 millones de personas mueren por esta causa.

Las especies naturales junto con las *especies humanas* (sociodiversidad) están en riesgo de extinción y exterminio, se atenta contra la geodiversidad, la biodiversidad y la sociodiversidad. El sistema capitalista es depredador de la vida en el planeta, es un sistema contranatura que vive de la naturaleza, es algo paradójico: se nutre de la naturaleza y la destruye, simultáneamente. Es un capitalismo tóxico que envenena a la naturaleza y a la sociedad con las emisiones contaminantes, que son sustancias químicas con efectos catastróficos para la Tierra y para la vida de millones de personas y animales, las sustancias perjudiciales para la salud humana se encuentran en los alimentos del campo alterados genéticamente, en los alimentos procesados con químicos, en el agua de mantos acuíferos contaminados, en el agua embotellada, en el aire que respiramos.

Están en riesgo de ser exterminadas millones de “especies sociales”, debido a los gases y sustancias tóxicas. Las especies sociales son las clases sociales; en otras palabras, las clases sociales desposeídas y vulnerables están en riesgo de extinción. En el mundo 736 millones de personas se encuentran en extrema pobreza, sobreviven con menos de 1.90 dólares al día, esta población se encuentra en países de África, Asia y América Latina.

Las consecuencias de la extinción de las especies naturales y el exterminio de las clases sociales vulnerables son de índole natural y social. En suma, son varias las consecuencias fatales, como: cambio climático, deforestación, contaminación, agotamiento de acuíferos, degradación de los suelos, desechos tóxicos, disminución de la biodiversidad, alteración de la geodiversidad, desigualdad social, pobreza, inequidad, guerras, hambre, problemas de salud. El capitalismo tóxico contamina al planeta y a la sociedad.

## **EDUCACIÓN CONTRA EL CAPITALISMO TÓXICO PARA PRESERVAR LA NATURALEZA Y LA SOCIEDAD**

El antídoto contra el capitalismo tóxico es la educación. Una educación libre de las ataduras de las políticas neoliberales que están diseñadas para la reestructuración del capitalismo en su era planetaria. La educación queda reducida como técnica de

la información, es más importante la armadura de la planeación didáctica de corte fabril, basada en la eficiencia del desempeño y en la eficacia de los resultados, que en la finalidad social de la educación.

Bajo el manto de los ideales educativos del humanismo se resguarda la ideología del capitalismo de una educación del rendimiento en términos de costo-beneficio. Esto se traduce en la “escuela de tornillos”, cuando las políticas educativas asumen como propias las prácticas de producción fabril. Hace aproximadamente 74 años se adoptaron en la educación lógicas de gestión, como el Control Total de Calidad, *Just in Time*, Kanban, Diagrama de Ishikawa, entre otros, que tienen diferentes nombres, pero la misma lógica.

Los planificadores educativos con ideales pro-capitalistas emprendieron la reforma educativa neoliberal con una intencionalidad económica de abrir el mercado académico, no dudaron en retomar los planteamientos de Milton Friedman y de Rose Friedman, con el diagnóstico equivocado de que el problema de la educación era la calidad y la igualdad de oportunidades, empezaron por las consecuencias sin considerar las causas. El problema de la educación no era, ni lo es ahora, la calidad ni la igualdad de oportunidades, el problema es que la educación fue organizada en beneficio del capital, centrarse en la consecuencia es asumir una postura político-ideológica a favor del liberalismo económico.

El planteamiento de los reformistas neoliberales fue claramente sostenido al reducir al Estado como supervisor de las normas de calidad, al reducir a la escuela a un establecimiento comercial, al reducir al docente a un servidor de menús de contenidos, al promover el individualismo del aprendizaje, al considerar a los estudiantes como clientes, a los padres de familia como consumidores y a los establecimientos educativos como competidores. Esto significó la instauración de la ley de la oferta y la demanda del mercado educativo y académico, en otras palabras, la privatización de la educación.

En las últimas décadas los políticos de la educación han insistido en desarrollar directrices que acompañan el fortalecimiento de la privatización de la educación y el debilitamiento del Estado educador, con acciones mercantiles entre vendedores y compradores de bienes educativos como mercancías, en la obtención de certificados a través del impulso del Estado evaluador, la rendición de cuentas, los modelos de evaluación, la excelencia educativa, las normas ISO, la responsabilidad social, las competencias en la educación, las taxonomías de objetivos, los instrumentos

de evaluación de los aprendizajes microscópicos como la rúbricas y los campos de conocimiento fragmentados.

Las políticas educativas y la gestión administrativa colocan el acento en la estructura más que en el desarrollo del conocimiento en la relación enseñanza-aprendizaje. Esto tiene un impacto desfavorable en los resultados obtenidos en las distintas áreas donde se concentran las asignaturas de los programas de estudio. Lo que se continúa aprendiendo en la escuela es esencialmente información que se procesa de forma instructiva y descriptiva, como mecanismo pedagógico para comprobar que se adquiere el conocimiento. En menor escala para el aprendizaje se recurre al procesamiento del conocimiento prescriptivo desarrollando formas de razonamiento como la deducción, la inducción y la abducción. Y en una escala menor, el aprendizaje pasa por procesos de abstracción de la realidad aparente para arribar a la realidad concreta.

En las formas descriptiva, instructiva y prescriptiva del aprendizaje se corre el riesgo de quedarse en la repetición y la reproducción del conocimiento de la ciencia normal contenida en distintos dispositivos físicos y digitales. Una forma de trascender estas limitaciones es a través de los métodos de análisis y síntesis por los que debe atravesar el aprendizaje para explicar las partes constitutivas de la unidad del objeto de conocimiento. Esto significa relacionar las partes con el todo para lograr explicaciones conceptuales de la realidad; sin conceptos de la realidad, el conocimiento queda en especulación con un sustento explicativo ordinario. Se trata de que el conocimiento que se adquiere en la escuela trascienda al conocimiento aparente, que tengan lugar procesos de abstracción para arribar al conocimiento concreto real.

El aprendizaje escolar es la ventana al conocimiento científico, filosófico, cultural, artístico y afectivo, en la que se desdoblán las figuras de la consciencia partiendo de la autoconciencia con el propósito de alcanzar la práctica transformadora de la realidad social. El aprendizaje transforma a los sujetos que transformarán la realidad. Este tipo de aprendizaje basado en procesos de abstracción trasciende al aprendizaje situado en lo fenoménico y que termina con de la ciencia normal.

Lo fenoménico corresponde a la realidad aparente, cuando la enseñanza se sitúa aquí existe el riesgo de reproducir narrativas falsas o narrativas político-ideológicas en los aprendizajes. Por ejemplo, cuando la narrativa de la crisis ecológica se ubica conceptualmente como causa de la era del Antropoceno a partir de las acciones humanas, se asume una postura política asociada con el antiguo concepto del eurocentrismo que



se apropiaba de la génesis de la ciencia y la cultura. Al hacer un proceso de abstracción aplicando los métodos de análisis y síntesis, se cuestionan dos aspectos esenciales del Antropoceno que tratan de hacer tabla rasa de las contradicciones sociales, el concepto de lo humano y el enfoque en las consecuencias naturales.

Al hacer el proceso de abstracción de la crisis ecológica, con la interdependencia del análisis y de la síntesis, se desentrañan las relaciones conceptuales de la realidad fenoménica, se descubre que detrás de las consecuencias existen causas que no son de índole natural, sino social. Por tanto, se puede lograr una conceptualización concreta y reconocer el concepto de Capitaloceno, en lugar del Antropoceno. Las causas subyacen en una forma específica de producción que retoma como objeto a la naturaleza para mercantizarla, apropiársela y contaminarla, no es la humanidad en abstracto la responsable, son ciertas personas e instituciones, que detentan el poder económico y político las responsables, es decir, las élites de la acumulación del capital. El concepto de Antropoceno se limita a la idea de la humanidad sin abordar su aspecto social, esto implica no explicar que la causa de la destrucción de la naturaleza reside en la acumulación de capital.

Abordar lo social con bases teóricas es fundamental en los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el propósito de explicar —para este caso— la crisis de la naturaleza como crisis de la sociedad en el capitalismo, se deben interpretaciones únicamente naturalistas, o bien, universalistas, de la noción de las acciones humanas. Lo postura teórica del naturalismo pone énfasis en la crisis de la biodiversidad y de la geodiversidad como causa del consumo y no de la producción, lo que orienta la educación hacia el aprendizaje verde de la responsabilidad social, y la postura de la acción humana hace culpables a todos los seres humanos de las consecuencias de la crisis natural, sin asumir las contradicciones de la acumulación del capital que ordena la naturaleza y a la sociedad, entonces, la educación se orienta al aprendizaje sostenible de la economía circular.

La tendencia es a enverdecer la educación con narrativas ideológicas de un reencuentro con la naturaleza y la economía, existe una variedad de propuestas en el campo de la educación como: la pedagogía verde (Freire, 2011), la educación ambiental (González, 2022), la educación sostenible (UNESCO, 2012), la escuela verde (Ezcurra, 2017), entre otras. También, existen narrativas educativas con orientación a la economía verde, entre las que se encuentran: enseñanza de la economía circular asociada con la biodiversidad de Ellen MacArthur Foundation (2019; 2021), la

economía circular y educación verde Maranto y Scheel (2018), la economía circular y sostenibilidad (Carbonell, 2022), la economía verde (Fatheuer, 2016).

Por lo general, narrativas como las ya citadas, focalizan su alcance en ofrecer soluciones mediatas a las consecuencias del impacto de las acciones humanas en la naturaleza y a corregir el impacto de estas acciones en la economía, en la sociedad y en el medio ambiente, en este tipo de propuestas aún es un asunto pendiente ir a las causas estructurales del sistema económico que tienen consecuencias catastróficas contra la sociodiversidad y la biodiversidad natural.

La educación para proteger la vida en la Tierra tiene que fundamentarse en estudios científicos, que vayan al fondo del problema, que no se queden en lo aparente, que analicen las causas desde una perspectiva social. Una educación no alineada ni ideologizada que solo reproduzca los discursos dominantes de las narrativas fenoménicas, tan en boga en las políticas internacionales y nacionales de la educación, en la formación y práctica de los docentes, y en los procesos de aprendizaje en todos los niveles educativos. Una educación que recupere su autonomía frente a los poderes heterónomos que muchas veces la reducen a la adquisición de información, y en otras ocasiones, a recomendaciones que pautan la vida más allá de la escuela.

Una educación contextualizada, como decía Paulo Freire, que nos conecte con el mundo, *no estamos en el mundo, estamos con el mundo*. Somos seres de relaciones sociales que interactúan de forma distinta con la naturaleza, y estamos diferenciados por nuestra posición ante la acumulación de capital. La maquinaria del capitalismo tóxico es un juego de poderes entre las clases sociales, querer responsabilizarnos a todos por igual es una falacia, la realidad objetiva está determinada por las desigualdades, iniquidades y exclusiones, es importante recordarlo para darnos cuenta de que en la lógica del dominio los beneficios son para unos pocos, cuya responsabilidad quieren compartir entre todos.

Con la narrativa de que todos nos envenenamos por igual en el capitalismo tóxico, se habla hoy de los nuevos problemas sociales o de los problemas emergentes: ¿dónde quedan los grandes problemas sociales no resueltos por el capitalismo? Pretender que lo de hoy son las consecuencias de los cambios en el medio ambiente es querer borrar siglos de problemas sociales que no son nuevos ni emergentes, siguen siendo los mismo en su versión del siglo XXI. En el capitalismo tóxico se explota por igual la geodiversidad, la biodiversidad y la sociodiversidad.

La expresión coloquial encaja perfectamente en esta explicación, *querer tapar el sol con un dedo* es lo que se está haciendo como estrategia de reestructuración geoeconómica y geopolítica. Romantizar nuestro contacto natural para salvar a la naturaleza con la educación verde es querer cubrir con la educación las causas de la extinción de las especies y del exterminio silencioso de las clases sociales vulnerables. La narrativa romántica del capitalismo es un arma ideológica potente, ¿quién en su sano juicio se opone a tener un encuentro afectivo con la naturaleza?, obviamente nadie. En la propia narrativa se inmovilizan la conciencia y las voces explicativas que pudieran manifestarse en sentido contrario al reloj capitalista, el debate es entre narrativas románticas y evidencias científicas. La educación sigue siendo el antídoto contra la perplejidad tóxica de las relaciones económicas y políticas del libre mercado, y representa la libertad en el marco de las oportunidades.

La toxicidad del capitalismo no es solo literal con todas las sustancias químicas que respiramos, comemos, bebemos y nos untamos; también es ideológica con sus narrativas amorosas e ideológicas que consumimos en libros, noticias, películas, redes. Ataduras convencionales y no convencionales nos detienen, el consumo de la producción tóxica es esencial para el capitalismo. Consumidores ávidos de productos y fantasías abarrotan las relaciones sociales en el mercado, que es el gancho que atrapa al consumidor para circular la producción convertida en capital, se trata ahora de adjetivar a los consumidores, atrapar consumidores verdes.

La educación tiene que salir de los muros de la escuela, tiene que llegar a todos, como educación social, para que tenga influencia en la conciencia social y política de las mayorías vulnerables. La educación social es el antídoto contra el capitalismo tóxico para preservar la geodiversidad, la biodiversidad y la sociodiversidad que compartimos en este planeta. La educación social es participativa, significa análisis y síntesis en los procesos de abstracción de la realidad aparente para arribar a la concreta real. Es una tarea en proceso, está pendiente más desarrollo.

## REFERENCIAS

Arenas Camps, M. (2018). Clasificación y filogenia para principiantes. *All You Need is Biology*. [Blog.] <https://allyouneedisbiology.wordpress.com/2015/12/21/clasificacion-filogenia-seres-vivos/>

- Badii *et al.* (2015). Extinción de especies y su implicación. *International Journal of Good Conscience*. 10(01), pp. 157-171. [http://www.spentamexico.org/v10-n1/A11.10\(1\)157-171.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n1/A11.10(1)157-171.pdf)
- Carbonell, A. *et al.* (2022). Educar para un futuro sostenible a través de la economía circular: implicación ciudadana y cambio social. *Revista Comunicar XXX(73)*, pp. 21-32.
- Crutzen, P. y Stoermer, E. (2000). The “Anthropocene”. *International Geosphere-Biosphere Program Newsletter*, 41. <http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>
- Del Fresno, D. y Cuervas-Mons, R. (2023). *Catastrofismo —ecológico— y exterminio de la población*. Malagasolyco. <https://detergentessolyeco.com/2011/01/catastrofismo-ecologico-y-exterminio-de-la-poblacion.htm>
- Ellen MacArthur Foundation. (2019). *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- Ellen MacArthur Foundation (2021). *The Nature Imperative: How the circular economy tackles biodiversity loss*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>
- Erwin, T. (1982). Tropical Forest: Their Richness in Coleoptera and Other Arthropod Species. *The Coleopterists*, 36(1), pp. 74-75. [https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/4383/Classic\\_papers\\_in\\_Foundations.pdf](https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/4383/Classic_papers_in_Foundations.pdf)
- Ezcurra, D. *et al.* (2017). *Hacia una escuela verde. Reconocimiento “Escuelas verdes”. Fortaleciendo nuestros lazos ambientales*. Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Fatheuer, T. *et al.* (2016). *La economía verde por dentro. Promesas y trampas*. Fundación Heinrich Böll México, Centroamérica y El Caribe. [https://mx.boell.org/sites/default/files/critica\\_a\\_la\\_economia\\_verde\\_web.pdf](https://mx.boell.org/sites/default/files/critica_a_la_economia_verde_web.pdf)
- Freire, H. (2011). *Educar verde. Ideas para educar a niños y niñas a la naturaleza*. Grao.
- González, M. (2022). *Green Mind Setting: “Mentalidad verde”*. Independently published.
- Hofman, J. (2018). *Branded. En busca de los corporativos que más contaminan en el mundo con plástico*. Greenpeace.
- Lindholm, K. y Ekblom, A. (2019). A framework for exploring and managing biocultural heritage. *Anthropocene*, 25. DOI: 10.1016/j.ancene.2019.100195
- Locey, K. y Lennon, J. (2016). Scaling laws predict global microbial diversity. *PNAS* 113(21). <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1521291113>
- Maranto, D. y Scheel, C. (2018). *Economía circular y educación*. <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/economia-circular-y-educacion/>

- May, R. (1988). How Many Species Are There on Earth. *JSTOR* 241(4872), pp. 1441-1449. <http://www.jstor.org/stable/1702670>
- May, R. (1992). How Many Species Inhabit the Earth? *JSTOR* 267(4), pp. 42-49. <http://www.jstor.org/stable/24939252>
- Mittermeier, R. (1988). Primate Diversity and Tropical Forest: Cas Studies from Brazil and Madagascar and the Importance of the Megadiversity Countries. En Wilson E. O. (Ed.). *Biodiversity*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/989>.
- Melendi, D. *et al.* (2008). *Biodiversidad. La diversidad de la vida, las grandes extinciones y la actual crisis ecológica*. Ediciones Continente.
- Moore, J. (2015). *Capitalism in the Web of Life. Ecology and Accumulation of Capital*. Verso.
- Mora, C. *et al.* (2011). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS Biology* 9(8), pp. 1-8. <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001127>
- Nieto, L. (2001). Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. *Boletín Geológico y Minero* 112(2). [https://aguas.igme.es/Boletin/2001/112\\_2-2001/1-ARTICULO%20%20GEODIVERSIDAD.pdf](https://aguas.igme.es/Boletin/2001/112_2-2001/1-ARTICULO%20%20GEODIVERSIDAD.pdf)
- Pachés, M. (s/f). *Sistema de clasificación de los seres vivos*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/118401/Pachés%20-%20Sistema%20de%20clasificación%20de%20los%20seres%20vivos.pdf?sequence=1&>
- Phillips, P. (2019). *Mega capitalistas. La élite que domina el dinero y el mundo*. Roca Editorial.
- Ruelas, E. (2018). El concepto de especie en biología. *Ciencia* 69(4), pp. 22-29. [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/69\\_4/PDF/06\\_69\\_4\\_1077\\_EspecieBiologica\\_L.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/69_4/PDF/06_69_4_1077_EspecieBiologica_L.pdf)
- Serrano, E. y Ruiz, P. (2007). Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). *Boletín de la A.G.E.N.* 45, pp. 79-98. [https://www.researchgate.net/publication/28202271\\_Geodiversidad\\_concepto\\_evaluacion\\_y\\_aplicacion\\_territorial\\_El\\_caso\\_de\\_Tiermes\\_Caracena\\_Soria](https://www.researchgate.net/publication/28202271_Geodiversidad_concepto_evaluacion_y_aplicacion_territorial_El_caso_de_Tiermes_Caracena_Soria)
- Serratos, F. (2020). *El capitaloceno. Una historia radical de la crisis climática*. UNAM.
- SWI (2019). Las principales “extinciones masivas” en la Tierra. <https://www.swissinfo.ch/spa/afp/las-principales--extinciones-masivas--en-la-tierra/44943588>
- UNESCO. (2012). *Educación para el desarrollo sostenible*. UNESCO.