

Introducción a las Ciencias Naturales

A lo largo del último siglo la humanidad ha sido testigo de cómo la ciencia y la tecnología impactaron en forma global, para bien o para mal, en las poblaciones de seres vivos y en el planeta en sí mismo. Sin ser expertos en el tema la mayoría de nosotros tiene alguna referencia sobre palabras como internet, radioterapia, energía solar. Y también sobre Hiroshima, Chernóbil, calentamiento global, etc.

El avance de la ciencia y la tecnología, así como el impacto que éstas tienen en la vida cotidiana, lejos de haber generado un consenso social, han producido posiciones radicalizadas en la población. Frente a los grandes desastres relacionados por ejemplo con la contaminación, la pérdida de vidas ocasionadas por accidentes en plantas nucleares, guerras por el dominio de las fuentes de hidrocarburo, entre otros, no faltan los movimientos sociales que culpan de todo a la ciencia y la tecnología. Por otro lado están quienes sostienen que todo mal en el mundo tendrá su solución tecno-científica, ya que no pueden desconocerse las grandes ventajas que parecen acompañar al progreso de estos campos del conocimiento. Así, tecnofilia y tecnofobia son las dos caras de una misma moneda: la visión descontextualizada y acrítica de la ciencia y la tecnología. Al respecto, Gil Pérez y Vilchez (2006) señalan:

La naturaleza de la actividad científica aparece distorsionada en la educación científica, incluso universitaria. Ello plantea la necesidad de superación de las visiones deformadas y empobrecidas de la ciencia y la tecnología, que están socialmente aceptadas y que afectan al propio profesorado.

Sección 1: Alfabetización científica en las Ciencias Naturales

1. 1. Alfabetización científica

Uno de los autores referentes sobre alfabetización científica es Fourez (1997, citado en Gil Pérez y Vilchez 2006). Sus apreciaciones sobre este concepto son muy conocidas en el medio de la didáctica de las ciencias naturales. Fourez (1997, citado en Gil Pérez y Vilchez 2006) nos propone lo siguiente:

En un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos: todos necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología; y todos merecemos compartir la emoción y la realización personal que puede producir la comprensión del mundo natural. Ejemplos como éstos, se afirma, muestran la importancia concedida a una educación científica para todos, hasta el punto que se ha establecido una analogía entre la alfabetización básica iniciada el siglo pasado y el actual movimiento de alfabetización científica y tecnológica.

Como primera aproximación definimos a la alfabetización científica como los conocimientos relacionados a la ciencia que le permitan a un ciudadano participar y fundamentar sus decisiones o posición con respecto a temas científico tecnológicos que afecten a la sociedad en su conjunto.

El término alfabetización no hace referencia solamente al manejo de la lectoescritura (saber privilegiado durante gran parte del siglo pasado) sino que se constituye en un conjunto de acciones orientadas a lograr formar un ciudadano con uso pleno de derechos.

Desde una perspectiva educativa para la inclusión social no podemos privar a los alumnos del derecho a conocer un área de la cultura humana, en este caso las ciencias naturales, que es socialmente construida, que proporciona elementos para comprender, situarse en el mundo y contribuye tanto a la alfabetización básica como a la formación ciudadana con aportes educativos propios e insustituibles.

Acordamos con Acevedo Díaz (2006) cuando señala que “la extensión de la alfabetización científica a todas las personas es, desde luego, incompatible con una finalidad exclusivamente propedéutica de la enseñanza de las ciencias; esto es, con una ciencia escolar relevante sólo para proseguir estudios científicos superiores.” El enfoque CTS (Ciencia-Tecnología-Sociedad) en la enseñanza de las ciencias naturales pretende, entre otros fines, que se renueve la enseñanza de las ciencias para relacionarlas más con su contexto social. Se orienta a la formación de una ciudadanía que pueda pensar críticamente y argumentar sobre los desarrollos científico-tecnológicos y decidir criteriosamente sobre cuestiones sociocientíficas. Es en este marco, estar “alfabetizado científicamente” supone entre otras capacidades poder:

- Utilizar conceptos científicos en diferentes contextos e integrar valores y saberes para argumentar y tomar decisiones responsables en la vida cotidiana.
- Comprender que la sociedad y la ciencia son interdependientes. Es decir, la ciencia forma parte de la historia humana, no es una actividad al margen de la sociedad ni de la política.
- Reconocer los límites, los peligros y la utilidad de las ciencias y la tecnología en la sociedad.
- Poder explicar fenómenos naturales aplicando los principales conceptos, hipótesis y teorías científicas.
- Valorar la ciencia y la tecnología como alternativas valiosas para pensar el mundo y la sociedad.
- Comprender que la producción de saberes científicos depende a la vez de procesos de investigación y de desarrollo de nuevos conceptos teóricos.
- Saber reconocer la diferencia entre argumentos científicos y opiniones.
- Reconocer las fuentes válidas de información científica y tecnológica y poder confrontarlas.

1.2. La ciencia erudita y la ciencia escolar

Partiendo de la importancia que ha tomado la ciencia a lo largo de nuestra

historia y la trascendencia que lograron varios de sus pensadores, muchos autores han discutido y propuesto diversas visiones tratando de definir el que hacer científico. Existen variadas concepciones al respecto, producto de los distintos elementos que se consideran, entre ellos los métodos seguidos para lograr el conocimiento, los intereses que persiguen los científicos, el tipo de actividades que realizan y las validaciones de las mismas.

Posiblemente la concepción más arraigada y enseñada en las escuelas considera que la ciencia construye modelos que se ajustan más o menos a una parte de la realidad, a partir de hipótesis basadas en teorías ya construidas y consensuadas en la comunidad científica. Se trata de un proceso en el que las preguntas y las hipótesis, elaboradas para darles respuesta, se contrastan con datos obtenidos mediante la experimentación, entendida ésta como una intervención especialmente diseñada. En esa tarea, la comunidad científica analiza el ajuste del modelo al recorte de esa realidad elegida, para luego validar o no los nuevos conocimientos.

Diversas investigaciones indagan sobre las concepciones de los docentes respecto de la ciencia y la construcción del conocimiento científico tecnológico. Muchos autores acuerdan que los y las docentes poseen creencias tradicionales, positivistas e idealistas sobre la ciencia. Asumen la ciencia como un cuerpo de conocimientos particionado, que identifican con algunas de sus áreas (biología, física, química, etc.). Entienden la tecnología como ciencia aplicada, como dispositivos, especialmente electrónicos. Creen que el conocimiento científico no es diferente de otros tipos de conocimiento y que se desarrolla en diferentes etapas (hipótesis, teorías y leyes). También piensan que es definitivo, estático, verdadero y absoluto, por corresponder a hechos concretos; que se genera aplicando un método universal, único, de etapas cíclicas y estandarizadas que prueba el conocimiento, y que está libre de interferencias contextuales (culturales, sociales, políticas, éticas, religiosas, etc.). Otro aspecto que se identifica en dichas investigaciones es que los docentes creen que los científicos, en forma individual, trabajan aplicando el método científico, registrando hechos que hablan por sí mismos, y que organizan el conocimiento científico sin apelar a la creatividad o la imaginación (García-Carmona, 2002, citado en García-Carmona 2011), al marco teórico

previo, ni a la interpretación de las observaciones y hechos (Celik y Bayrakçeken, 2006; Irez, 2006; Lederman, 1992, en García-Carmona 2011).

La historia de la ciencia nos muestra que muchas veces el proceso antes mencionado no puede reducirse a ser considerado como un único “método científico”, dado que en muchas ocasiones los científicos no partieron de problemas de investigación claramente definidos. Las investigaciones involucran intereses particulares, la relación al contexto social, las posibilidades tecnológicas del momento, al igual que las creencias de los propios científicos, entre otros aspectos que son componentes determinantes en la producción del conocimiento. Lo expuesto no puede reducirse a una visión simplificada (un único método científico) ante la complejidad que implica el proceso de producción de nuevos conocimientos.

De esta manera acordamos con una visión que concibe a la producción de conocimiento científico como una empresa humana y por lo tanto compleja, cruzada y determinada por una importante cantidad de factores. La principal actividad científica es, desde esta perspectiva, la búsqueda de estrategias adecuadas y creativas para resolver problemas considerados relevantes, lo que demanda responder preguntas en un intento por explicar la naturaleza.

1.3. El conocimiento escolar

El conocimiento es una construcción social que ocurre en el aula a partir de la interacción que se establece entre el currículo, profesor y estudiantes. Es un conjunto de conocimientos e informaciones que son desarrollados durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La determinación del conocimiento escolar hay que considerarla como una integración didáctica del conocimiento cotidiano y el conocimiento científico. La integración propuesta solo es posible si no hay una compartimentación rígida entre las diferentes formas de conocimiento, es decir, si interactúan y evolucionan conjuntamente. Además, supone la construcción de conocimientos específicos y generales aplicables a situaciones propias de la vida cotidiana (García, 1998).

En esta perspectiva, la finalidad de hacer ciencias en la escuela es la

complejización de las ideas de los alumnos en torno a diferentes temáticas, es decir, la ampliación y enriquecimiento de sus representaciones con respecto a la visión general que tienen de la realidad (García, 1998).

Siguiendo a Eduardo García consideramos que las fuentes que determinan el conocimiento escolar son:

- El conocimiento cotidiano presente en el medio social y en las ideas de los alumnos, que debe ser referente continuo del conocimiento escolar pues, desde el punto de vista educativo, se trabaja desde y para el conocimiento que generan y construyen los estudiantes.
- El conocimiento científico organizado que hace su aporte para el análisis de las problemáticas complejas planteadas.
- El conocimiento metadisciplinar, que comprende el saber metacientífico (filosófico, epistemológico), que da una visión orientadora de la intervención educativa y permite optar por un paradigma que organice el conocimiento y funcione como eje articulador de las propuestas curriculares. Son conceptos complejos que pueden describirse como nociones transversales o transdisciplinarias que son comunes a diversas disciplinas, que tienen carácter estructurador e integrador en los diferentes campos del conocimiento y que deben estar presentes en el conocimiento escolar. Las nociones de diversidad, interacción y cambio son conceptos integradores que organizan las propiedades comunes de los sistemas biológicos, físicos, químicos y sociales, y constituyen un marco de referencia, entre otros, para la selección, secuenciación y organización de los contenidos.

Sección 2: Los materiales y sus cambios en Ciencias Naturales

2.1. La enseñanza de los materiales y sus cambios en las clases de Ciencias Naturales

Vivimos inmersos en un mundo plagado de objetos que se producen a gran escala y a partir de una gran diversidad de materiales, algunos de los cuales se

fabrican modificando materiales presentes en la naturaleza (como los metales) y otros que han sido inventados en los laboratorios (como los plásticos).

El conocimiento que aporta la ciencia acerca de la diversidad de materiales, de sus propiedades y de las posibilidades que éstas ofrecen para transformarlos, constituye parte de los saberes que la escuela debe transmitir. Este conocimiento es socialmente valorado por una serie de razones. Por una parte, porque el desarrollo social y cultural de las sociedades y los pueblos está fuertemente condicionado por su capacidad (conocimiento y tecnologías) para obtener y modificar en su propio beneficio los materiales que existen en la naturaleza. Por otra parte, porque resulta relevante que las niñas y los niños conozcan esos condicionantes, como así también se aproximen de un modo sistemático al conocimiento de los materiales que se utilizan cotidianamente y que son transformados en utensilios, herramientas, medicamentos, materiales de construcción e, incluso, en energía. Finalmente, porque este conocimiento contribuye también a que las niñas y los niños, y la ciudadanía en general, puedan comprender noticias e informaciones asociadas al impacto que ejerce la producción, el consumo y los desechos generados, sobre el entorno natural y social, así como a tomar posición informada frente a estas problemáticas.

El estudio de los materiales como contenido escolar toma como referencia lo que en el ámbito científico se denomina “el estudio de la materia”, es decir, de la composición y estructura de la materia en términos de átomos y moléculas, su organización en el espacio y sus interacciones.

Al igual que el concepto de vida sobre el que reflexionaremos, el concepto de “materia” presenta un importante nivel de abstracción y complejidad para el abordaje en distintos niveles para el cual formamos. En este sentido, la idea de materiales resulta una aproximación didáctica adecuada por varias razones. En primer lugar, las y los estudiantes conocen muchas cosas acerca de los materiales con los que interactúan diariamente. Por lo tanto, pueden hablar sobre ellos, compartir sus saberes, contrastarlos y argumentar al respecto. En segundo lugar, este contenido es propicio para organizar en el aula actividades en las que las niñas y los niños puedan interactuar directamente con una diversidad de materiales de un modo sistemático, producto de una planificación pensada para su enseñanza y aprendizaje. En este sentido, los contenidos sobre los materiales y sus cambios permiten

organizar en clase situaciones de enseñanza centradas en la observación sistemática, exploración y experimentación, que son algunos de los modos de conocer específicos de las Ciencias Naturales.

Finalmente, decimos que el estudio de los materiales resulta en una aproximación adecuada al estudio de la materia ya que las propiedades que pueden estudiarse en el nivel macroscópico tienen un correlato con las explicaciones que se dan a nivel microscópico. Por lo tanto, al ofrecer la oportunidad de tener un amplio repertorio de experiencias de interacción con los diferentes materiales, de formularse preguntas e imaginar modos de responderlas, estaremos contribuyendo a sentar bases para una mejor comprensión de las explicaciones científicas futuras.

En los niveles se propone la realización de una variedad de estas experiencias; desde los primeros grados es posible indagar sobre los materiales e ir aumentando la complejidad del estudio a medida que se avanza en la escolaridad. Desde la descripción y clasificación de los materiales en el primer ciclo, hasta una aproximación a la estructura corpuscular de la materia y los cambios químicos en los grados superiores.

A continuación, les proponemos realizar un breve recorrido por algunos conceptos básicos que la Química nos aporta sobre la estructura y transformaciones de la materia. Nos ceñiremos a las principales ideas que constituyen las referencias científicas de los contenidos escolares vinculados con los materiales.

2.2. El modelo científico de la estructura de la materia

“Si, por algún cataclismo, todo el conocimiento quedara destruido y sólo una sentencia pasará a las siguientes generaciones de criaturas, ¿qué enunciado contendría la máxima información en menos palabras? Yo creo que es la hipótesis atómica o el hecho atómico, o como quiera que ustedes deseen llamarlo, según la cual todas las cosas están hechas de átomos: pequeñas partículas que se mueven en movimiento perpetuo, atrayéndose mutuamente cuando están a poca distancia, pero repeliéndose al ser apretadas unas contra otras”.

Entrevista televisiva a Richard Feynman, físico estadounidense y divulgador de las ciencias. Premio Nobel de Física, 1965.

A partir de consideraciones de tipo filosófico, algunos pensadores de la Grecia antigua (por ejemplo, Demócrito en el siglo V a.C.) propusieron que la materia era discontinua y que estaba formada por un número finito de partículas. Según ellos, las propiedades de los materiales se podían explicar como resultado de las diferentes formas en que se combinaban estas partículas a las que concebían, además, en constante movimiento. Desde esos tiempos, heredamos el nombre que actualmente utilizamos para designar esas partículas: los átomos.

Diecisiete siglos después, el químico inglés John Dalton sistematizó los conocimientos prácticos y las teorías que sobre los materiales se fueron desarrollando a lo largo del tiempo, sentando las bases de la moderna teoría atómica. Podemos sintetizar los principales postulados de esta teoría del siguiente modo:

- La materia está compuesta por partículas indivisibles llamadas átomos.
- Existen diferentes tipos de átomos, cada uno con un tamaño y una masa característicos.
- Durante un cambio químico los átomos no se crean ni se destruyen, sino que se combinan entre sí y se reacomodan.

Los diferentes tipos de átomos se identificaron sometiendo a diferentes materiales a diversos procedimientos, como calor o electricidad, para determinar si estos se descomponían o no en otros.

Si no lograban descomponerlos, se los denominaba sustancias puras, es decir que estaban formados por un solo tipo de átomos. Dalton pudo determinar la existencia de 30 sustancias de este tipo entre las cuales estaban el oro, el mercurio, el oxígeno, el nitrógeno y el hierro. Actualmente conocemos más de 100 elementos diferentes, organizados en la famosa Tabla Periódica de los Elementos.

Tabla Periódica de los Elementos Químicos

1	H											2	He					
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
8	Uue	Ubn																
			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb		
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No		

Los distintos tipos de átomos que existen se denominan “elementos químicos”.

2.3. De los átomos a las moléculas

En la naturaleza, salvo unas pocas excepciones, los átomos no se encuentran “suelos”, sino que se combinan entre sí a través de uniones químicas. Esas combinaciones pueden ocurrir entre átomos del mismo tipo, o de tipos diferentes. Según la clase de unión química que establezcan entre sí, los átomos pueden dar lugar a dos tipos diferentes de estructuras: Las moléculas y las redes.

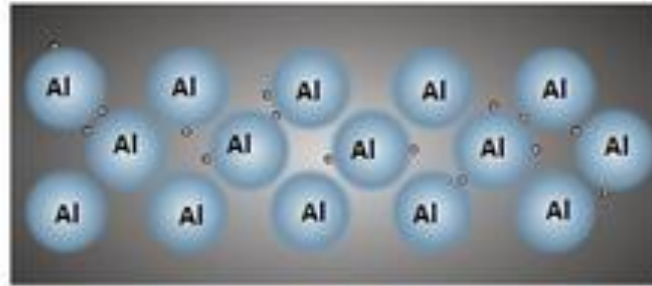
Una molécula es una unidad constituida por un conjunto de átomos organizados en el espacio de una forma particular. Los átomos están fuertemente ligados entre sí. Es el caso de la molécula de agua formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O)



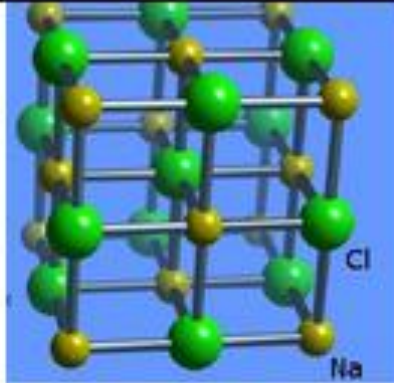
Estructura molecular del agua

En las redes los átomos están unidos entre sí en forma regular formando una estructura extensa, donde no pueden individualizarse unidades diferenciadas unas de otras como es el caso de las moléculas. Hay dos tipos de redes:

- Redes metálicas: en los metales, los átomos se mantienen unidos debido a que los electrones se desplazan libremente a través de la red, lo que les confiere la posibilidad de conducir la electricidad. En el ejemplo el aluminio.
- Cristalinas: en las que átomos del mismo o diferente tipo se disponen regularmente en el espacio, formando cristales. Un ejemplo es el cloruro de sodio o sal de mesa, donde los átomos que participan de la unión son el Cloro (Cl) y el Sodio (Na).



Estructura metálica del aluminio



Estructura cristalina del cloruro de sodio

Las propiedades de los materiales están determinadas por el tipo de unión química entre los átomos que los componen. Algunas de estas uniones entre átomos son fuertes, como aquellas que los mantienen unidos en las moléculas o en las redes metálicas. Otras uniones son más débiles, como en el caso del cloruro de sodio (sal de mesa), característica que le permite disolverse en el agua.

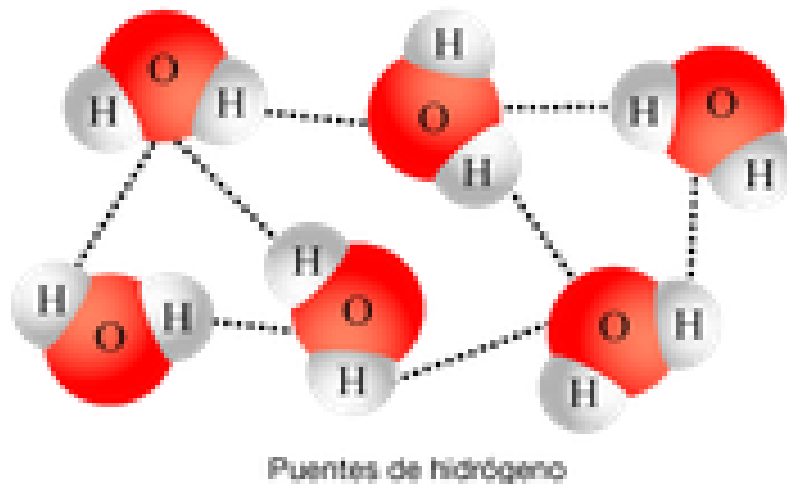
2.4. Interacciones entre moléculas del mismo material

Como dijimos, las moléculas son unidades discretas que mantienen una identidad que está definida por el tipo de átomos que las conforman y su disposición en el espacio. En los materiales formados por moléculas, la unión que mantiene unidos a los átomos dentro de la molécula es mucho más fuerte que la unión que mantiene unidas a las moléculas entre sí. Por lo tanto, hará falta mucha más energía para romper uniones entre átomos que uniones entre moléculas. Muchas de las propiedades de los materiales, como las

temperaturas de fusión y ebullición, dependen de la intensidad de la unión entre las moléculas.

Tomaremos como ejemplo el agua. Una gota de agua está formada por millones de moléculas de agua. Cada molécula de agua está ligada a otras por un tipo de unión química denominada unión puente de hidrógeno. La energía que mantiene unidas a las moléculas entre sí mediante esta unión es menor que la de los enlaces que mantienen unidos los átomos de hidrógeno y oxígeno dentro de la molécula.

En la imagen puede verse una representación de las moléculas de agua en interacción entre sí a través de los puentes de hidrógeno, representados como líneas punteadas:



Esta estructura define las características del agua. Por ejemplo, la temperatura de ebullición del agua es de 100 °C, mientras que la del aceite es de alrededor de 200 °C dependiendo del tipo de aceite del que se trate. Esto se debe a que la unión puente de hidrógeno que caracteriza al agua es mucho más débil que la unión entre las moléculas del aceite.

A medida que se calienta el agua (o el aceite), es decir, al agregar energía, las uniones entre las moléculas se debilitan hasta que se separan entre sí y escapan del líquido hacia el entorno: se produjo un cambio de estado del material que pasa del estado líquido al estado gaseoso. En el estado gaseoso las moléculas mantienen su identidad, pero ya no están unidas unas a otras. Si

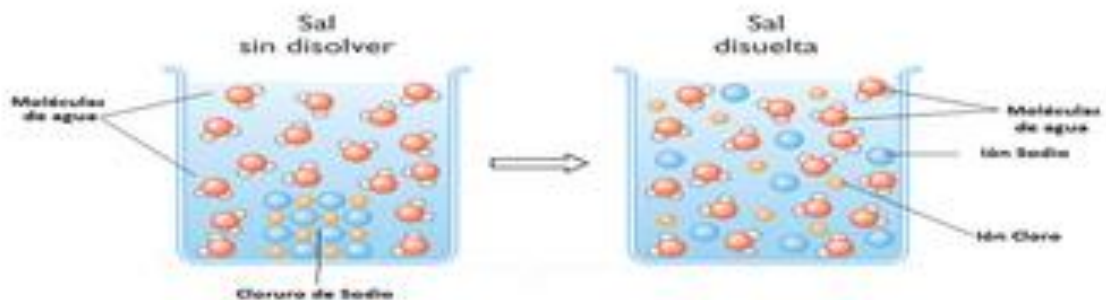
se disminuye la temperatura, las moléculas vuelven a unirse y se recupera el estado líquido.

2.5. Interacciones entre moléculas de materiales diferentes

Cuando se mezclan dos materiales diferentes pueden ocurrir distintos resultados según el tipo de interacción que se produzca entre las moléculas de uno y de otro. Por ejemplo, al mezclar azúcar o alcohol con el agua, se produce una interacción entre las moléculas del azúcar o del alcohol con las del agua. Esa interacción es una interacción débil que da lugar a una solución. En una solución las moléculas no pierden su identidad, de tal modo que si, por ejemplo, se calienta la solución de azúcar y agua hasta la ebullición, el agua se evaporará como vapor de agua y el azúcar quedará en el fondo del recipiente, recuperando ambas sustancias su identidad.

Algo similar ocurre cuando se mezcla sal y agua, con la diferencia de que en este caso la sal (cloruro de sodio) en el agua se disocia en partículas cargadas (denominadas iones). Pero esta disociación no es permanente ya que, tal como sucede con el azúcar, al evaporar el agua se vuelve a obtener la sal con todas sus propiedades.

Les dejamos aquí una representación de este proceso y un enlace donde podrán ver una breve animación del mismo.



En cambio, existen otro tipo de interacciones entre materiales en las que se produce la ruptura de las moléculas que participan de la misma y un consiguiente reordenamiento de los átomos que las constituían para formar nuevas moléculas. Este tipo de interacciones dan lugar a transformaciones químicas en las que los materiales originales pierden su identidad y dan como resultado materiales con características diferentes.

De entre los millones de transformaciones químicas existentes, tomaremos como ejemplo una de las más comunes: la combustión. Esta transformación es el resultado de la interacción entre las complejas moléculas orgánicas y el oxígeno. El resultado de la combustión es la producción del gas dióxido de carbono y de agua. En el proceso se libera energía (que estaba contenida en los enlaces entre átomos en las moléculas orgánicas), en forma de luz y calor.



2.6 La clasificación escolar de los materiales

En las clases de Ciencias Naturales, suelen plantearse diversos modos de clasificar a los materiales, dependiendo del grado del que se trate y del contenido que se esté abordando. Por ejemplo, en los grados inferiores se suele proponer a las niñas y los niños clasificar los materiales en opacos, translúcidos y transparentes, en función de su relación o comportamiento ante la luz. En grados superiores se toma en cuenta, por ejemplo, el estado de agregación en que se encuentran y se los clasifica en sólidos, líquidos y gaseosos. Otra posibilidad es organizarlos en grupos, según su capacidad de

conducir el calor o la electricidad (conductores y aislantes; buenos y malos conductores), o según su origen (en artificiales y naturales).

Ahora bien, si se toma un conjunto de propiedades, a la vez, es posible reunir materiales en familias de materiales. En cada familia, se incluye una variedad de ellos que comparten propiedades similares que, a su vez, permiten distinguirlos de otras familias. Así, en la clasificación escolar es frecuente abordar el estudio de, al menos, tres familias de materiales: los metales; los cerámicos; y los plásticos.

Las propiedades que se toman en cuenta para esta clasificación son las siguientes:

- La capacidad de conducir la electricidad (conductividad eléctrica).
- La capacidad de conducir el calor (conductividad calórica).
- La temperatura de fusión (temperatura del cambio del estado de sólido al líquido).
- La porosidad (la capacidad de absorber y dejar pasar líquidos, siendo más o menos permeables).
- El origen (de dónde se obtienen originalmente esos materiales).

En el siguiente cuadro se muestra cómo se expresan estas propiedades en las diferentes familias de materiales, y que permiten distinguirlos:

Familia de materiales	Conductividad eléctrica	Conductividad térmica	Temperatura de fusión	Porosidad	Origen
Metales	Alta	Alta	Alta	No posee	Se encuentran formando parte de las rocas junto con otros minerales
Cerámicos	Baja	Baja	Alta (en algunos cerámicos puede ser más alta que la de los metales)	Pueden ser muy porosos	Se fabrican a partir de ciertos componentes de la tierra.
Plásticos	Baja	Baja	Baja (mucho más baja que los metales)	No posee o es muy baja	Se fabrican a partir de derivados del petróleo

Otras familias de materiales y sus propiedades: fibras y vidrios

En muchos libros de texto se consideran otras familias de materiales además de las presentadas anteriormente. Una de ellas son las fibras que se caracterizan por su flexibilidad y la capacidad de ser trenzadas. Aunque tienen gran interés debido a que muchos objetos están formados con fibras, no las hemos incluido porque no podrían clasificarse según los criterios establecidos previamente ya que, en principio existen fibras de origen natural y otras de origen artificial.

Otra familia es la de los vidrios. Esta es también una familia muy interesante y sí podría incluirse en nuestra clasificación. Sin embargo no hay acuerdo entre científicas, científicos, tecnólogas y tecnólogos en cuanto a su ubicación. Hay quienes ubican a los vidrios junto con los cerámicos porque comparten con ellos varias propiedades: ambos se fabrican con materiales que son componentes del suelo, son malos conductores del calor y de la electricidad, y también son muy frágiles. Otros y otras, en cambio, proponen que deberían formar una familia aparte ya que su composición y estructura son muy diferentes. Esto les confiere algunas propiedades diferentes de los cerámicos.

¿Por qué es interesante estudiar estas familias de materiales en la escuela?

Desde nuestra perspectiva, las razones para su elección como contenido escolar son múltiples. Por una parte, porque cada una de estas familias, como referimos en el apartado anterior, tiene correlatos interesantes en relación con sus usos en diferentes épocas y culturas. Además, todos ellos forman parte de la mayoría de los objetos de uso cotidiano, razón por la cual la mayoría de las y los estudiantes han tenido múltiples experiencias de interacción con ellos y han construido saberes acerca de sus características y comportamientos frente a diversos factores. Y, en muchos casos, atendiendo a la diversidad sociocultural presente en nuestras aulas, es posible que muchas niñas y muchos niños puedan aportar conocimientos sobre algunos de estos materiales y su utilización, según los contextos familiares, comunitarios y locales en los que

viven. Desde este punto de vista, la enseñanza de las propiedades de estos materiales cuenta con puntos de partida potentes para ofrecer oportunidades de conectarse con esos saberes y experiencias, desde nuevas perspectivas.

Por otra parte, la tarea escolar de clasificar los materiales en familias, constituye una posibilidad de dar sentido al estudio de una diversidad de propiedades (las mencionadas anteriormente) que son también contenidos escolares. Además, dependiendo en qué grado se aborde o en qué momento del año se lo haga, permitirá recuperar saberes aprendidos en años o en meses anteriores y resignificarlos a la luz de estos nuevos aprendizajes y avanzar así en la construcción del conocimiento acerca de los materiales. Por ejemplo, si se trata de un 4to o 5to grado, es posible que en el primer ciclo hayan clasificado a los materiales en permeables e impermeables; o que en meses anteriores hayan estudiado circuitos eléctricos y la conductividad eléctrica. En ambos casos se podrán retomar estos saberes como propiedades para la clasificación. Finalmente, el conocimiento de las propiedades de estos materiales tan presentes en nuestra vida cotidiana, es una base necesaria para abordar contenidos relacionados con la educación ambiental integral y el destino de los residuos que descartamos cotidianamente, así como también de las transformaciones que experimentan durante el reciclaje o la fabricación de nuevos objetos.

2.7. La enseñanza de este tema en diferentes contextos

Como dijimos al presentar esta sección, el estudio de la familia de materiales es propicio para desplegar en clase situaciones de enseñanza relacionadas con la observación sistemática, la exploración y la experimentación. Las distintas formas de organización escolar que se suscitaron en el contexto de pandemia presentaron dificultades para el abordaje de estos contenidos a través de dichas situaciones de enseñanza. En muchos casos, probablemente debieron ser reemplazadas o combinadas con otros tipos de estrategias; o bien, debieron ser abordadas por las y los estudiantes en sus casas, con las guías de sus docentes.

Sin dudas, la presencialidad potencia la realización de actividades de exploración y experimentación, ya que permite la organización en pequeños

grupos, la distribución de tareas dentro de cada grupo, y muy especialmente, la intervención docente tanto para orientar la formulación de conjeturas sobre las experiencias, los debates y las conclusiones, como para asegurar la manipulación cuidada de los materiales.

Para terminar con esta sección nos interesa resaltar que, si bien las actividades de observación sistemática, exploración y experimentación, son específicas del área de Ciencias Naturales e involucran modos de conocer necesarios para acercarse a los conocimientos de la ciencia escolar; pensamos que por sí solos estos modos de conocer no aseguran los aprendizajes. La enseñanza de los contenidos del área es más fructífera si se combinan situaciones de enseñanza variadas que permitan a las niñas y a los niños acercarse de modos diferentes a los contenidos conceptuales. El siguiente texto desarrolla brevemente estas ideas:

“Con frecuencia, en las clases de ciencias naturales, suele atribuirse un papel preponderante al conocimiento empírico, al que proviene de lo que vemos, sentimos o experimentamos. Frente a una discrepancia de opiniones, los argumentos basados en la experiencia suelen ser esgrimidos como pruebas, sucediendo a veces que obturan la posibilidad de continuar “dándole vueltas al asunto”. El contexto experimental aparece entonces como una prueba de autoridad frente a los conocimientos elaborados en otros contextos. En contraposición de esta preponderancia quiero resaltar el valor que tiene la interacción entre los conocimientos que se generan en los diferentes contextos (las propias ideas, el contexto experimental, el cotidiano, el formal de los libros de texto, el no formal de los vecinos del barrio). El interés es, a mi juicio, múltiple. Por una parte, los conocimientos se enriquecen en tanto son mirados desde distintas perspectivas, y los diferentes contextos aportan nuevas dimensiones sobre el mismo objeto: va y viene entre lo que sabían antes y la nueva información, entre lo que explica el docente y las preguntas que habían formulado, entre los argumentos de un alumno y las pruebas que aporta el otro; y en este ir y venir, crece. Por otra parte, a la vez que va creciendo, el conocimiento es transferido de un contexto a otro, y los alumnos van aprendiendo a relacionar lo que aprenden en la escuela con otras situaciones extraescolares. En tercer lugar, atiende a la necesaria e inevitable

heterogeneidad dentro del grupo de alumnos. No todos los alumnos se conectan por igual con las diferentes maneras de acceder al conocimiento: algunos necesitan explicaciones de “primera mano”, a otros les gusta ojear los libros y se detienen en datos particulares; algunos son discutidores, y dan y reclaman argumentos, otros prefieren las actividades experimentales. Cuando la clase de ciencias habilita la circulación del conocimiento por una diversidad de contextos, se está favoreciendo una mejor aproximación al tema, y mayores oportunidades para que todos los alumnos se sientan interesados” (Lacreu, 2004, pp. 56-57).

Sección 3. Las características de los seres vivos y su clasificación

3. 1. SERES VIVOS Y SU CLASIFICACION

Los biólogos se enfrentan con la enorme tarea de clasificar, determinar e intercambiar información acerca de la vasta diversidad de organismos con la que los seres humanos, recién llegados en un sentido evolutivo, compartimos el planeta. Para esto, los biólogos deben disponer de un sistema de clasificación que les permita nombrar y agrupar a las especies descritas de una manera lógica, objetiva, económica y no redundante. La construcción de un sistema como éste no es trivial si consideramos que, como mínimo, existe un número de especies sin clasificar similar al número de especies ya descritas -alrededor de 1 millón y medio-. Por siglos, los naturalistas han intentado describir y explicar la diversidad del mundo natural. A esta tarea se la ha denominado sistemática.

Designadas con un nombre genérico y un adjetivo modificador, las especies son las unidades básicas de clasificación biológica. Aunque en latín especie simplemente significa "tipo" y, por lo tanto, en el sentido más simple, las especies son tipos diferentes de organismos, se utiliza el término especie en sentidos distintos.

El área del conocimiento encargada de establecer las reglas de una clasificación es la taxonomía. De este modo, la sistemática biológica utiliza la taxonomía para establecer una clasificación.

Con el desarrollo del microscopio se descubrieron una gran cantidad de microorganismos y su clasificación se hacía cada vez más necesaria. Hasta hace poco tiempo, el reino se consideraba la categoría sistemática más inclusiva. Sin embargo, la secuenciación de moléculas universales -presentes en todos los organismos- llevaron a algunos científicos a la construcción de un árbol filogenético único en el cual se diferencian tres linajes evolutivos principales. Se propuso entonces la categoría de dominio para cada uno de estos linajes, o grupos monofiléticos, y los denominó Bacteria, Archaea y Eucarya.

3.2 La necesidad de una clasificación

Hay aproximadamente un millón y medio de especies descritas y se cree que este número representa sólo el 5% de las especies con las que actualmente compartimos el planeta. Durante siglos, los naturalistas se han interesado en ordenar esta diversidad y, al hacerlo, surgió un patrón jerárquico como norma de la clasificación biológica.

Las especies se agrupan en géneros, los géneros en familias, las familias en clases, las clases en órdenes, los órdenes en phyla, los phyla en reinos y éstos en dominios. La posibilidad de utilizar esta clasificación inclusiva de grupos dentro de grupos es otra evidencia más a favor del proceso de evolución de las especies.

¿Qué es una especie?

Una definición rigurosa de especie (aunque no es la única) fue propuesta por Ernst Mayr, biólogo evolutivo de la Universidad de Harvard, en 1940. Bajo el título de especie biológica, Mayr describió a una especie como "un grupo de poblaciones naturales cuyos individuos se cruzan entre sí de manera real o potencial y que están reproductivamente aislados de otros grupos".

La expresión "real o potencial" tiene en cuenta el hecho de que, aunque es improbable que individuos de poblaciones geográficamente aisladas se crucen naturalmente, el traslado de un grupo de organismos a alguna isla remota no los convierte automáticamente en miembros de una especie distinta ya que éstos potencialmente pueden cruzarse. La especiación requiere el establecimiento de una o varias barreras que aseguren el aislamiento

reproductivo. Los términos "grupos" y "poblaciones" también son importantes en esta definición. La posibilidad de que algunos individuos de especies diferentes tengan una progenie ocasional no es relevante como proceso natural si no conviven en el mismo hábitat natural.

De acuerdo con el sistema binomial de nomenclatura, ideado por el naturalista sueco Linné (Linneo) en el siglo XVIII, el nombre científico de un organismo está formado por dos partes: el nombre genérico y un epíteto específico (un adjetivo o modificador). Por convención, los nombres del género y de la especie se escriben en letra cursiva. El nombre del género siempre antecede al epíteto -*Drosophila melanogaster*- y solamente puede utilizarse sin él en los casos en los que nos referimos al conjunto total de especies que constituyen ese género, como cuando mencionamos a *Drosophila*, *Paramecium* o *Viola*.

3.3 Sistemática y evolución

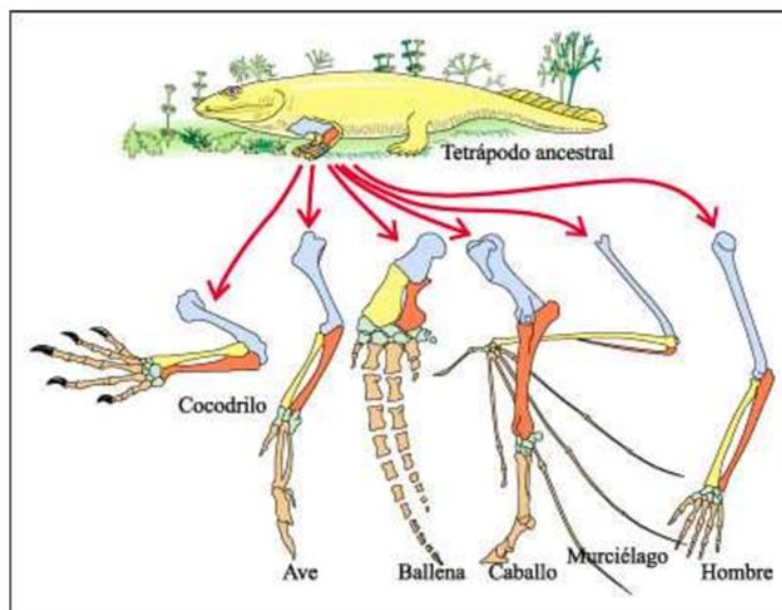
Las similitudes entre organismos pueden constituir analogías u homologías, respectivamente, y su distinción es la clave para la formación de grupos inclusivos.

Un ejemplo clásico de homología lo constituye el miembro anterior de los tetrápodos. El ala de un ave, la aleta de una ballena, la pata de un caballo y el brazo de un hombre, a pesar de tener funciones distintas como volar, nadar, correr, o agarrar, comparten un mismo patrón estructural: todas estos miembros están formados por los mismos tipos de huesos (un húmero, un radio, un cúbito, una serie de metacarpales y, en términos generales, cinco dígitos).

Las estructuras que tienen un origen común, pero no necesariamente conservan la misma función, se denominan homólogas y constituyen una evidencia a favor de la hipótesis de que estas seis especies derivan de un mismo ancestro común.

Los distintos huesos de las extremidades anteriores de los animales de la figura se muestran en color para indicar las similitudes fundamentales de estructura y organización.

Esta similitud apoya la hipótesis que propone que todos los tetrápodos compartimos un antecesor común. Contrariamente, la forma fusiforme de un pez y la de un delfín son similitudes análogas ya que, muy probablemente, la selección natural operando independientemente en dos linajes distintos haya beneficiado a los individuos que minimizaron la fricción y agilizaron su locomoción en el agua. Mientras que la homología nos permite distinguir relaciones de ancestralidad y descendencia, las analogías son un problema al momento de reconocer similitudes compartidas por una historia evolutiva en común. Si se pudiese agrupar a toda la diversidad de organismos vivos y extinguidos por medio de similitudes homólogas, la clasificación representaría en buena medida la filogenia de todos los seres vivos que han surgido en este planeta.



Huesos de extremidades anteriores que muestran las similitudes fundamentales de estructura y organización en diferentes animales.

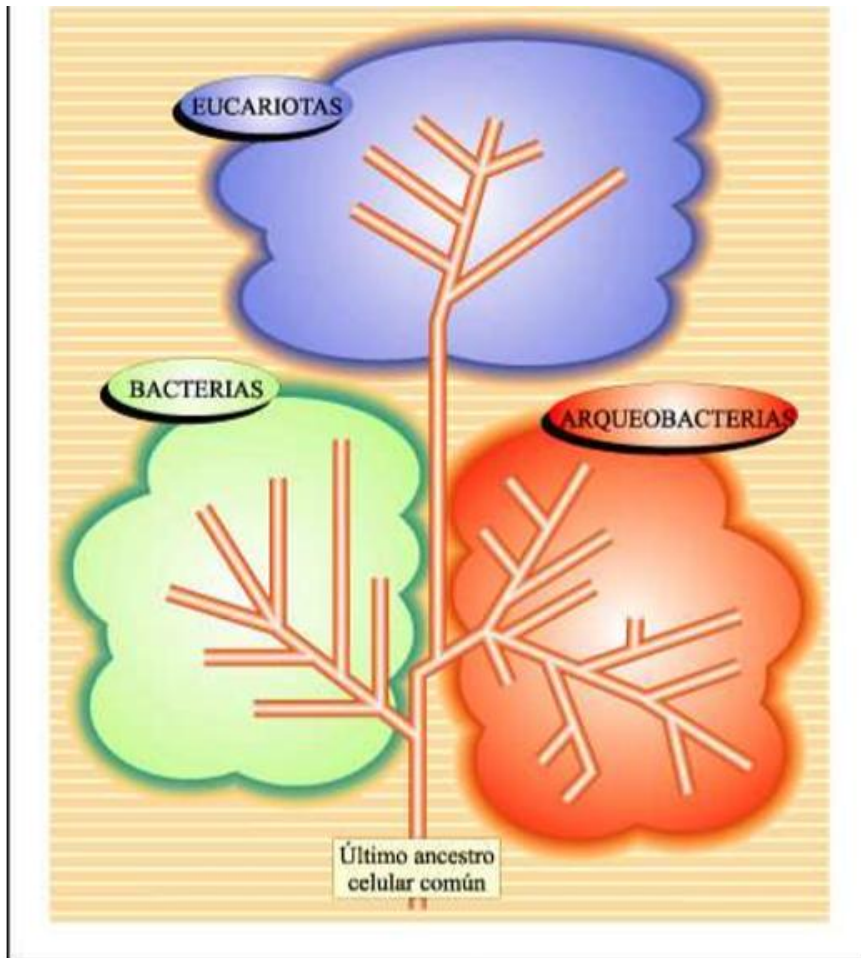
La filogenia de un grupo de especies cualesquiera puede representarse en forma de árbol ramificado. Este tipo de diagrama representa una hipótesis de las relaciones de ancestralidad y descendencia de las especies que contiene. Si se quiere clasificar a una nueva especie, el taxónomo debe previamente construir un árbol filogenético, proponer una ubicación coherente para la nueva especie y, posteriormente, derivar una clasificación lógica. Para que la

clasificación refleje con precisión las relaciones de ancestralidad y descendencia, los taxa deben cumplir una única condición, ser estrictamente monofiléticos. Esto significa que todos los miembros de un taxón, cualquiera sea su categoría, deben ser descendientes de una única especie, la especie ancestral más próxima a todas las que contiene ese taxón.

3.4. La clasificación de los reinos y los dominios

Luego de la publicación del Sistema Natural de Linneo en 1758, y durante muchos años, se reconocían sólo dos ramas en la sistemática: la zoología y la botánica. El evolucionista alemán Ernst Haeckel propuso, a finales del siglo pasado, la construcción de un tercer reino, el de los Protistas, constituido por microorganismos. Haeckel reconoció que algunos de estos microorganismos carecían de núcleo celular y los denominó Monera. Posteriormente, las bacterias fueron reconocidas, en 1956, por Herbert Copeland como reino Monera, independiente de los Protistas. Los hongos, fueron los últimos organismos que merecieron la creación de un reino y su fundador, R. Whittaker propuso, en 1959, una clasificación general de los seres vivos que contenía cinco reinos: Monera (bacterias), Protista (protozoos), Fungi (hongos), Animalia (animales) y Plantae (plantas). Posteriormente, en 1978, Whittaker y Margulis, propusieron una modificación, conservando el número de reinos e incluyendo dentro del antiguo grupo Protistas a las algas. Este nuevo reino fue denominado Protoctista; sin embargo, gran parte de la literatura científica aún utiliza la denominación Protista. Así, esta nueva clasificación de cinco reinos consiste en Procariota (bacterias), Protoctista o Protista (algas, protozoos, mohos del limo, y otros organismos acuáticos y parásitos menos conocidos), Fungi (líquenes y hongos), Animalia (animales vertebrados e invertebrados) y Plantae (musgos, helechos, coníferas y plantas con flor).

Hasta 1977, el reino se consideraba la categoría sistemática más inclusiva. Sin embargo, la secuenciación de moléculas universales que cambian a tasas extremadamente bajas (como en el caso del rRNA) llevaron a Carl Woese y sus colaboradores a la construcción de un árbol filogenético único en el cual se diferencian tres linajes evolutivos principales.



La estructura filogenética más profunda de la diversidad biológica obtenida por Carl Woese a partir de la secuenciación de rRNA.

En la clasificación de la figura anterior, claramente se distinguen tres grupos monofiléticos distintos que corresponden a los dominios Bacteria, Archaea y Eucarya. Woese propuso entonces la categoría de dominio para cada uno de estos linajes, o grupos monofiléticos, y los denominó Bacteria, Archaea y Eucarya. El cambio propuesto por Woese resalta las diferencias, hasta ahora ocultas, entre organismos procariotas. De este modo, Monera es un grupo parafilético que debería descartarse de la clasificación biológica. En el sistema de Woese, Archaea y Bacteria son dominios distintos de organismos procariotas y el primero contiene al menos dos reinos nuevos: Crenarchaeota y Euryarchaeota. El dominio Eucarya agrupa, según esta clasificación, a los restantes reinos de organismos eucariotas.

Sección 4: Los contenidos ambientales en la enseñanza de las Ciencias Naturales y los aportes de la Educación Ambiental Integral

Retomaremos principios de la educación ambiental y del Pensamiento Ambiental Latinoamericano (PAL) para repensar desde el enfoque de la Educación Ambiental Integral (EAI) algunos de los contenidos del área de las Ciencias Naturales, tanto aquellos explícitamente aludidos al ambiente como aquellos en que podemos nutrir una mirada transversal.

Asimismo, retomaremos algunos de los lineamientos de la Ley N° 27.621 para la Implementación de la Educación Ambiental Integral (2021) que nos invita a potenciar nuestra enseñanza de los contenidos del área desde la perspectiva de la EAI.

Antes de comenzar quisiéramos resaltar nuevamente que, para nosotras y nosotros, resulta fundamental pensar al ambiente como territorio de vida. Entender al ambiente desde ese lugar nos ofrece un marco para cuestionar y abordar pedagógicamente —y de forma prospectiva— las problemáticas y conflictos ambientales que transitamos actualmente. También nos brinda la posibilidad de promover formas de sensibilización ambiental que contribuyan a afrontar los desafíos que la crisis civilizatoria nos plantea en el presente, partiendo de la visibilización y puesta en valor de las diversas y profundas formas de vivenciar el ambiente, de conocerlo y sentirlo, encarnadas frecuentemente en expresiones culturales diversas, como manifestaciones de los pensamientos, las emociones, las añoranzas, los enojos, las tristezas y las alegrías que “experimentamos” en nuestro vínculo con ese “pedazo de mundo” al que llamamos “ambiente”.

Confiamos en las potencialidades que brinda la noción de ambiente como territorio de vida para el abordaje de los contenidos de Ciencias Naturales desde la perspectiva de la EAI, con la esperanza de poder contribuir, desde nuestras escuelas, a imaginar e inventar otras salidas para la crisis civilizatoria que vivimos, en la construcción escolar de vínculos cada vez más potentes y sensibles con nuestros territorios.

4.1. La Ley para Implementación de la EAI y algunas claves como aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales

En el marco de esta crisis ambiental civilizatoria, la sanción por parte del Congreso de la Ley N° 27.621 para la Implementación de la Educación Ambiental Integral (LEAI) en junio del 2021, resulta de vital importancia para la inclusión de la cuestión ambiental en las instituciones escolares. Como lo mencionan Canciani y Telias (2022), esta ley tomó por sorpresa a una gran parte del mundo pedagógico, pero la entendemos como una posibilidad de inscribirla en un proyecto amplio de concreción de derechos, tanto educativos, como sociales y ambientales.

Si bien la sanción de la Ley de EAI no constituye el inicio de la educación ambiental (pues como lo hemos venido trabajando, la Educación Ambiental (EA) y sus nociones de ambiente, tienen un amplio recorrido principalmente en espacios no formales de educación y en la academia), la misma configura una oportunidad para profundizar la problematización de nuestras concepciones y de las nociones de ambiente de las diferentes corrientes de EA, y asumir sistemáticamente la inclusión de la EAI en las instituciones escolares y en los espacios de formación docente: promover la sensibilización ambiental e iniciar el crucial camino de discusión, formación, problematización y acción frente a la crisis civilizatoria.

4.2. La Educación Ambiental en el marco de la Ley 27.161

La Ley para la Implementación de la Educación Ambiental Integral N° 27.621 define a la educación ambiental como “un proceso educativo permanente, con contenidos temáticos específicos y transversales, que tiene como propósito general la formación de una conciencia ambiental, a la que articulan e impulsan procesos educativos integrales orientados a la construcción de una racionalidad, en la cual distintos conocimientos, saberes, valores y prácticas confluyen y aporten a la formación ciudadana y al ejercicio del derecho a un ambiente sano, digno y diverso. Se trata de un proceso que defiende la sustentabilidad como proyecto social, el desarrollo con justicia social, la distribución de la riqueza, preservación de la naturaleza, igualdad de género,

protección de la salud, democracia participativa y respeto por la diversidad cultural. Busca el equilibrio entre diversas dimensiones como la social, la ecológica, la política y la económica, en el marco de una ética que promueve una nueva forma de habitar nuestra casa común”.

De este modo, se persigue un abordaje holístico e interpretativo en relación con el estudio del ambiente, permitiendo comprender la interdependencia entre los elementos que conforman e interactúan en el ambiente, favoreciendo al pensamiento crítico y la resolución a las problemáticas ambientales. Es interesante la propuesta que se hace con relación a incorporar otras corrientes que complementen y potencien la educación ambiental, como los conceptos de justicia social, el ecofeminismo, el rescate y preservación de las culturas de pueblos indígenas, atendiendo a la participación democrática de todas las voces; basándose en la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad y en la incorporación de nuevas técnicas, modelos y métodos que permitan cuestionar los modelos vigentes, generando alternativas posibles. Además, se persigue lograr una mirada histórica y política, tanto de lo ambiental como lo educativo.

4.3. Enriquecer nuestras clases de Ciencias Naturales y nuestros proyectos de educación ambiental desde la perspectiva de la EAI

De las acciones individuales a la construcción de alternativas colectivas: Una de las improntas que queremos destacar de la Educación Ambiental Integral en la enseñanza de las Ciencias Naturales es la posibilidad de construir en nuestras aulas reflexiones y acciones en torno a la visibilización de las alternativas colectivas para la transformación de las problemáticas ambientales. Más allá de algunas posibilidades que abren acciones individuales (como las que citamos anteriormente), consideramos que son las acciones colectivas y comunitarias las que mayor impacto tienen para remediar y transformar las problemáticas ambientales.

De esta manera, encontrar en nuestros territorios cuáles son esas problemáticas que tienen que ver con la comunidad en general puede redundar en considerar que no es posible una salida individual a las problemáticas que vivimos. Desde el acceso al agua como derecho humano, a los impactos

asociados al uso de agrotóxicos, hasta el reconocimiento de los ambientes y los significados que le dan las comunidades que lo habitan, son temáticas que podemos entender como colectivas y territoriales. Son variadas las experiencias sociales que podemos encontrar en donde las y los habitantes de territorios se unen y organizan para sacar a la luz sus problemáticas, reflexionar sobre ellas y construir junto a otras organizaciones y colectivos, propuestas y acciones que buscan transformar la problemática vivida.

4.4. Del naturalismo y el ecologicismo, a la perspectiva EAI

Si bien el enfoque naturalista o ecologicista puede ofrecer oportunidades para el estudio descriptivo de los elementos que comúnmente denominamos “naturales” de un ambiente (tales como las plantas, los animales, ciertos materiales, etcétera), y para la construcción de contenidos conceptuales y de modos de conocer específicos del área, es necesario que dichos enfoques dialoguen y retomen la perspectiva de la EAI, la cual contribuye a repensar los contenidos de enseñanza y los modos de abordarlos desde manera integral y transversal (del mismo modo que lo hacemos con la ESI).

4.5. Del androcentrismo y eurocentrismo, a la conflictividad ambiental en clave interseccional

Frente a los sesgos androcéntrico y eurocéntrico que operan reduciendo la conflictividad ambiental, resulta fundamental promover acciones que contribuyan a “conflictivizar” las problemáticas ambientales, entre otras cosas, poniendo en valor a los organismos vivos (humanos y no humanos) que sufren las consecuencias negativas de estas prácticas en los ambientes, dando cuenta de la vulneración de derechos que atañe a dichas problemáticas y visibilizando los intereses y la disputa por los beneficios de dichas acciones sobre el ambiente (sean estos económicos, culturales, políticos y sociales).

4.6. De los recursos naturales a los bienes comunes naturales

Frente al concepto que problematizamos de los “recursos naturales”, resulta interesante abordar la noción de “bienes comunes naturales”, acuñada académicamente a partir lecturas de las relaciones con el ambiente de diversos pueblos indígenas y comunidades afrodescendientes, campesinas y populares. Precisamente, el concepto de bienes comunes naturales se asocia al valor social de la naturaleza y es fundamental dentro del Pensamiento Ambiental Latinoamericano y la Educación Ambiental Integral. En particular, dicho concepto considera a la naturaleza como un componente del cual formamos parte: lo que para la racionalidad instrumental son recursos, en donde se enmarca la perspectiva de la EAI, son bienes de uso colectivo y de acceso universal. El concepto de bienes comunes entiende el mundo de la vida como un bien no negociable, es decir, considera que la naturaleza no es una mercancía. De esta manera, apelando a lo “común” podemos dar cuenta que un determinado bien (o recurso) es parte de un entramado más amplio en el que estamos inmersos como sociedad.

Al ser comunes los bienes del mundo natural, son un derecho, tanto para las poblaciones en donde esos bienes se encuentran, como para quienes hacen uso de dichos bienes, seamos seres humanos u otros seres vivos. Esta perspectiva que podemos abordar en las aulas como una forma diferente de asumirnos con el ambiente, va en sintonía con las ideas suma qamaña (aymara) y sumak kawsay (quechua) y de la naturaleza como sujeto de derecho.

Consideramos también que abordando el concepto de bien común natural nos alejamos de las miradas conservacionistas, o que plantean que no existan relaciones o intervenciones con el ambiente. Entendemos que este concepto transforma los ejes de discusión y debate pues no plantea que no hayan intervenciones, sino que se centra en que las relaciones, usos y aprovechamientos de estos bienes tengan en cuenta todas las formas de vida, y sean decisiones democráticas y comunitarias, en donde participen diversos actores sociales sin ánimo de construir lucros y ganancias particulares con lo que es común.

Al trabajar en nuestras aulas la concepción de bienes comunes naturales, entendemos que podemos construir otro tipo de apropiación de la vida natural, puesto que propone a las y los estudiantes, y a nosotras/os como maestras y maestros, una vinculación directa con el ambiente como un espacio común, que es derecho de todas y todos, nos sitúa en el ambiente y no fuera de él, en nuestros territorios. Nos convoca a entendernos como parte de nuestra Casa Grande, a estudiarla y a respetarla.

A modo de cierre

Desde las secciones anteriores seguramente cada una/o de nosotras/os reflexionamos sobre nuestras propias prácticas: por ejemplo, sobre cómo abordar los contenidos de Ciencias naturales desde la perspectiva de la EAI en el marco de la crisis ambiental civilizatoria, cómo desarrollar proyectos e iniciativas de educación ambiental que impliquen a nuestras instituciones educativas y las comunidades territoriales, entre otras inquietudes.

Sabemos bien que, a lo largo y ancho del país, maestras y maestros, estudiantes, y equipos de dirección y supervisión, llevamos adelante iniciativas y proyectos que dan cuenta de las temáticas ambientales o, particularmente, de la educación ambiental. El panorama de estas iniciativas suele ser variopinto pues puede incluir, tanto propuestas de enseñanza exclusivas del área de Ciencias Naturales, como trabajos entre áreas (Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, por ejemplo), proyectos institucionales, comunitarios, estatales o de organizaciones no gubernamentales que concurren a las escuelas con actividades específicas.

En este sentido, en esta propuesta nos propusimos pensar, junto con ustedes, algunas nociones sobre el ambiente que suelen aparecer en las corrientes de la educación ambiental, con especial énfasis en la educación ambiental integral, y que tienen un correlato en los currículos de Ciencias Naturales, como en nuestras propias prácticas. Asimismo, partiendo de una mirada crítica, intentamos mostrar que, reorientando los enfoques y miradas, es posible diseñar y desarrollar propuestas y prácticas de enseñanza de los contenidos curriculares del área de Ciencias Naturales desde la perspectiva de la EAI.

En suma, a través de estas clases creemos que podemos como maestra y maestros, trabajar desde lógicas que problematicen la lógica mercantilista con la que se asumen los ambientes, y entender los conflictos ambientales sobre la base de la multiplicidad de actores, de saberes, vivires y sentires de las comunidades, pueblos y organizaciones que significan al ambiente como territorio de vida. Dar lugar en nuestras prácticas 'futuras' de enseñanza a esos saberes y a esas otras maneras de entendernos en relación con el mundo de la vida, potenciarán seguramente lo que podemos hacer desde las instituciones escolares.

Estamos convencidos que asumir nuestras clases de Ciencias Naturales sobre el cuidado de la vida en todas sus formas es un camino necesario para revertir la crisis que vivimos pues aun cuando la transformación exceda a lo que pueda hacer la institución escolar, algo podemos hacer por darle un valor más alto a los territorios de vida. En definitiva, la vida es nuestra esperanza.

Bibliografía

Material extraído de los Cursos del Instituto Nacional de Formación Docente - INFoD del 2023 realizado por el Lic. Cesar D. Medina y la Prof. Alejandra Aparicio.

Curso: Los seres vivos y los materiales como objetos de enseñanza.

Curso: Acerca de la articulación entre la enseñanza de las Ciencias Naturales, la ESI y la Educación Ambiental Integral.