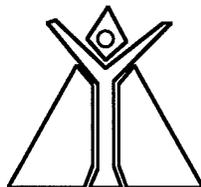


**ENSEÑANZA DEL MEDIO AMBIENTE
EN TEXTOS DE ESTUDIO CHILENOS**

**Nº 5 Ana Luisa Covarrubias
M. Teresa Domínguez**

**SERIE INFORME
MEDIO AMBIENTE
Nº5**



SEPTIEMBRE de 1999
LIBERTAD Y DESARROLLO

ISSN 0717-3814

ENSEÑANZA DEL MEDIO AMBIENTE EN TEXTOS DE ESTUDIO CHILENOS

Ana Luisa Covarrubias P-C^o
María Teresa Domínguez G.^{oo}

Este informe presenta un análisis de los textos de estudio de Editorial Arrayán, EDEBE, Santillana y Universitaria, en relación al tratamiento del tema medio ambiente.

Luego de analizar textos entre prekindergarten y 4º medio de todas las asignaturas, se concluye que la enseñanza ambiental en nuestro país es bastante inorgánica, precaria y superficial. Los profesores no disponen de una guía que les entregue conocimientos del tema, lo que deben buscar en textos complementarios, muchos de ellos en publicaciones que no cuentan con la aprobación del Ministerio de Educación o que contienen una fuerte carga afectiva en lugar de enseñanza basada en la ciencia.

La reforma educacional, que este año incorpora los textos de 5º básico, nos entrega una visión positiva del futuro, al ser posible incorporar en dichos textos, algunas de las recomendaciones y observaciones del estudio que a continuación se presenta.

^oIngeniero Civil de Industrias y Magister en Ciencias de la Ingeniería en la Universidad Católica. Investigadora del Programa de Medio Ambiente de Libertad y Desarrollo.

^{oo}Licenciada en Filosofía con mención en Historia en la Universidad de Chile, investigadora y consultora en educación.

RESUMEN EJECUTIVO

La transversalidad del medio ambiente es uno de los aportes más innovadores de la reforma educacional chilena. Las propuestas oficiales abordan el estudio del medio ambiente en forma de temas específicos, cada uno de los cuales deben desarrollar unidades propias de las diferentes asignaturas obligatorias. Los contenidos de la educación ambiental, como lo define el Ministerio de Educación, se refieren a la contaminación, la lluvia ácida, el efecto invernadero, los recursos naturales, los cambios climáticos, el tratamiento de residuos sólidos y líquidos, ahorro de energía y parques nacionales.

En virtud de la importancia que ha adquirido en los últimos años el tratamiento del tema ambiental en el país, Libertad y Desarrollo analizó la forma en que se aborda este tema en los textos de estudio de Editorial Santillana, Arrayán, Universitaria y EDEBE, buscando establecer cómo se presentan los problemas, sus orígenes y soluciones, en función de su coincidencia con los valores cristianos de la cultura occidental, su objetividad, rigurosidad científica, prejuicio en contra del crecimiento económico y el desarrollo de la tecnología, etc., además del pesimismo en el tratamiento de los temas y sus soluciones.

Al respecto, se encontró que en los textos de estudio analizados, la educación ambiental es bastante precaria. Sólo se trata el tema en educación media, en algunas asignaturas (Ciencias Naturales, Biología, Historia y Geografía), en forma inorgánica, y sin integrar los conocimientos de otras asignaturas. Adicionalmente, muchos de los textos presentan lecciones que están en abierta contradicción con la visión cristiana del universo, que sitúa al hombre como amo del resto del orden creado, y como tal en su protector. En la mayoría de los textos, se omiten nociones de economía, conocimientos básicos para entender cuáles son las razones de por las que se producen ciertos problemas de contaminación y depredación de recursos naturales.

Por último, el rol que cumple el profesor en la enseñanza de este tema es fundamental, por cuanto algunas lecciones presentan una visión parcial y a veces tergiversada de los problemas planteados. Asimismo, las preguntas dirigidas a los niños, inducen la respuesta hacia soluciones que no necesariamente son las más acertadas para abordar los problemas ambientales.

¿Qué se enseña en los colegios?

Del análisis de los textos de estudio se desprende que la educación ambiental se imparte principalmente en los cursos de educación media y en las asignaturas de Ciencias Naturales, Biología, Química y Geografía. Sin embargo, no se intenta crear una actitud crítica en los niños, sino más bien se les entrega un cúmulo de información, que deben aprender de memoria.

La superficialidad con que se abordan los temas en los textos para los alumnos y documentos guías para el profesor, obliga al docente a buscar apoyo en textos suplementarios. Estos frecuentemente provienen de organizaciones medioambientales, oficinas de gobierno, revistas y suplementos de prensa. Algunos de estos materiales enseñan sobre la naturaleza, pero otros tienen una fuerte carga afectiva. De este modo, la carencia de literatura objetiva, científica y equilibrada

podría inducir, tanto a profesores como a alumnos, a presentar el tema desde un punto de vista emocional, mucho más fácil de abordar.

Falta de rigurosidad científica

Frecuentemente, la ciencia reflejada en nuestros textos de estudio se muestra con la falsa impresión de certidumbre. Esta actitud presenta especial confusión cuando se trata de temas ambientales, porque la ciencia al respecto es a menudo ambigua y fluctuante. Esta falsa impresión de certidumbre desincentiva la curiosidad de los niños y les niega la entrada al descubrimiento científico.

El problema clave radica en que el tratamiento del tema ambiental se hace contando sólo una parte de la historia. Se presentan materiales que apoyan la visión apocalíptica, así como la acción política y las previsiones pesimistas.

Muchos de los problemas ambientales fueron denunciados por grupos ambientalistas en la década de los 70. A medida que se ha ido investigando más acerca de ellos, se ha determinado que las causas de muchos de ellos no son lo que se pensaba en sus inicios. Sin embargo, los textos no presentan una visión actualizada de los problemas, enseñando a los niños conocimientos que ya se encuentran obsoletos, o bien sólo la visión políticamente correcta de ellos, la que muchas veces no coincide plenamente con la realidad.

Tal es el caso del adelgazamiento de la capa de ozono, que en un principio se pensó era provocada por los aviones supersónicos, lo que luego fue desmentido, señalando que eran los compuestos clorados (CFC), y aún hay controversia al respecto. En los textos se presenta la disminución de la concentración de ozono sobre la Antártica, sin indicar que ello sólo se produce durante la primavera, luego de lo cual la capa de ozono se recupera. Las causas del deterioro de los bosques europeos, que en un principio se pensó que se debían a la lluvia ácida, ahora se ha determinado que la causa de la muerte de los bosques y la contaminación de las aguas, es cierto tipo de plagas y acidificación natural respectivamente. El calentamiento global, se presenta en forma pesimista, asumiendo que se trata de un hecho real, ocasionado por la acción humana, y que sus consecuencias son catastróficas. No se entregan las teorías propuestas por científicos, que no son pocos, que no apoyan la existencia de dicho fenómeno, o que señalan que podría deberse a fenómenos naturales más que antropogénicos y que sus consecuencias podrían ser beneficiosas para el desarrollo de la agricultura y para el ser humano.

Los conceptos económicos están ausentes

Los problemas ocasionados por el hombre, en su origen y solución, se presentan alejados de las razones que los explican. Tampoco se explican los incentivos o desincentivos que han dado lugar a la protección o abuso de los recursos naturales, sobredimensionando el rol que le cabe al Estado en la protección ambiental.

Es así como por ejemplo, en todas las editoriales se presenta como la única forma de proteger y conservar la riqueza forestal, la creación de parques nacionales y reservas forestales. Sin embargo, nada se indica de la intervención privada en su protección, ya sea a través de la creación de parques privados o la protección de los derechos de propiedad. Se ha comprobado que los recursos, ya sean flora o fauna están mejor protegidos de la extinción cuando tienen un dueño, es decir cuando están bajo régimen de propiedad privada.



La falta de conceptos económicos es especialmente grave cuando se enseña que los recursos naturales no renovables se están agotando. Se presentan las reservas como algo estático, independiente de su precio. Son conocidas diversas predicciones de agotamiento de oro, cobre, petróleo, níquel, etc., las cuales no se han hecho efectivas. Ello, porque la disminución de reservas de algún recurso, hace subir su precio, con lo cual se vuelve rentable su extracción a un costo superior, lo que hace que las reservas aumenten. De igual forma, ello incentiva el desarrollo tecnológico, que mejora la eficiencia del uso del recurso o bien el reemplazo del recurso escaso por otro que preste el mismo servicio.

Lo que debe preocuparnos es el beneficio que nos otorgan los recursos, más que la cantidad existente. Por ejemplo, podemos producir energía a partir de leña, carbón, petróleo, gas natural, a través de la acción del viento, el calor del sol, la energía de los volcanes, etc. El precio relativo de cada uno de estos recursos incentivará el uso de uno u otro para entregar el mismo resultado. Lo mismo ocurre con las comunicaciones. Los alambres de cobre dan paso a la fibra de vidrio y a la comunicación satelital.

El crecimiento económico y el desarrollo tecnológico son los culpables

Por otra parte, se culpa al desarrollo económico y la tecnología de la contaminación y la depredación de los recursos naturales. Sin embargo, es cada vez más claro que el progreso económico ha permitido revertir los problemas ambientales y disponer de una mayor cantidad de recursos para proteger el medio ambiente. La innovación tecnológica ha permitido disminuir las emisiones nocivas y aprovechar de mejor manera los recursos naturales. De hecho, los países más desarrollados y con ingreso per cápita superior son los que presentan una mejor calidad ambiental.

También se presenta como algo negativo el uso de plaguicidas, fungicidas e insecticidas, considerándolos elementos contaminantes, sin informar a los niños respecto a los beneficios que han otorgado al hombre, al eliminar hongos e insectos dañinos en la alimentación, lo que ha mejorado en forma dramática la salud pública y la esperanza de vida de la población. Se incentiva entonces, el consumo de alimentos naturales y se enseña que la vida natural es mejor que la moderna, ya que ésta provoca los problemas ambientales.

Sin embargo, la mayoría de los alimentos más resistentes tienen pesticidas naturales para protegerse de sus depredadores, en concentraciones similares a los pesticidas sintéticos. Por otra parte, los alimentos naturales son más costosos, lo que en último término desincentiva su consumo. Por último, el procesamiento de los alimentos nos permite guardarlos por mucho tiempo y evitar su descomposición. Ello hace que más personas tengan acceso a ellos.

El concepto de que la vida natural es mejor que la vida moderna es un concepto que es parte de la tendencia New Age y Ecología Profunda, contrarias a la visión del universo del mundo cristiano y de la civilización occidental. Esta visión contrapone al hombre con la naturaleza, y otorga igual o menor peso al ser humano, al considerar la sobrepoblación, el desarrollo tecnológico y la economía de libre mercado como la causa de los actuales problemas ambientales. Todo ello se plantea en los libros de textos usados por nuestros hijos.

El bosque Nativo

El tratamiento del bosque nativo y temas forestales presentan una serie de mitos, que al igual que la mayoría de los temas no se profundizan.

Se enseña a los niños que el bosque nativo está en peligro de extinción debido a la tala indiscriminada, las plantas procesadoras de chips atentan contra su supervivencia y las plantaciones con monocultivos son dañinas para el medio ambiente.

El catastro de Bosque Nativo muestra que Chile tiene más superficie protegida que la mayoría de los países del mundo y que el bosque nativo no ha disminuido en los últimos 30 años. Sin embargo, su alto nivel de pudrición, que no permite el uso de su madera, se debe a los usos que se le da, los que en su mayoría están asociados a altos niveles de pobreza más que a su explotación comercial. El 60% de la tala de bosque nativo se destina a leña, madera extraída sin ningún plan de manejo y su uso asociado a la pobreza y a la carencia de otras alternativas energéticas.

La industria de las astillas o chips, por su parte, ha permitido recuperar el bosque nativo. Al abrirse este mercado de pequeños trozos de madera, sin mayores exigencias de calidad a mediados de los 80, fue posible aprovechar los árboles en peor estado y ha permitido manejar forestalmente el bosque nativo, mejorando su calidad y composición.

Los niños no saben que todos los cultivos agrícolas son monocultivos. Los campos de trigo y de arroz, los árboles frutales son monocultivos. Adicionalmente, los bosques de una sola especie crecen en forma espontánea en la naturaleza. El pino radiata es monocultivo en California, su hábitat natural. En Chile, lo son el alerce, la araucaria y la lenga. Por otra parte, la mayoría de los monocultivos en el país, se establecen en zonas erosionadas o con muy poca vegetación, lo que contribuye a aumentar la biodiversidad más que a reducirla.

Un problema ético

Un texto de ciencias para 2º básico, en relación a las especies en peligro de extinción, pregunta a los niños: "¿Por qué si nosotros también pertenecemos al reino animal, no respetamos la vida de los demás animales igual que respetamos la propia?"

Esta pregunta ignora el hecho que los animales no poseen la misma dignidad que los seres humanos, al estar este último en una jerarquía superior. Si bien el hombre tiene derecho a hacer uso de la naturaleza, incluyendo a los animales, para su propio beneficio, su calidad de amo lo obliga a protegerla y cuidarla.

El texto descrito puede ser contradictorio para un niño de 7 años, que por un lado se le incentiva a respetar a los animales igual que al hombre, y por otro lado calce zapatos de cuero, se alimente de animales, aves, peces y otros seres del reino animal y vegetal.

Los niños son responsables.

En algunos de los textos estudiados se responsabiliza a los niños por la solución de los problemas ambientales a que nos vemos enfrentados.

Es así como se le propone a niños de 5º básico, escribir una carta a alguna autoridad acerca de sus preocupaciones ambientales, luego de destacar el hecho de que "ahora la llevas tu".



Otro texto de Ciencias para 8º básico, solicita a los niños diseñar "...un par de carteles denunciando el uso del concorde y de los aerosoles", que ya estos compuestos dañan la capa de ozono y en nuestro país aún no se ha prohibido su uso.

Esta bien que los niños conozcan los problemas del mundo en que viven y que, de acuerdo a su edad y posibilidades, creen hábitos que les permitan ser ciudadanos responsables en el futuro. Sin embargo, la denuncia y el activismo no es el camino para lograrlo. Debemos crear en los niños la capacidad para comprender el problema y una actitud crítica que les permita diseñar soluciones creativas para tener un mundo que nos permita mejorar nuestra calidad de vida futura.

Objetivos de la educación ambiental

La educación ambiental debe ayudar a los estudiantes a comprender el complejo mundo de la vida, y las leyes naturales o principios que lo rigen; es decir, debe estar fundada en la ciencia. Además, se debe impartir acompañada de una comprensión de la economía, que no es más que el estudio de las razones por las que la gente opta por actuar de una determinada manera.

Para lograr una educación ambiental imparcial y objetiva, debemos animar a los niños a considerar los debates actuales sobre el medio ambiente como una parte de la búsqueda de la verdad. Estos debates pueden impulsar el interés por la ciencia, e introducir a nuestros hijos a temas tales como la obtención de conocimientos, el modo que que se establece su validez, y la naturaleza incierta de muchas de nuestras conclusiones.

La enseñanza de conceptos económicos es fundamental desde la educación básica. Las personas tienen que tomar decisiones sobre el uso de su tierra, aire y agua, lo que se produce de acuerdo a incentivos. Estos a veces ayudan al medio ambiente, y otras veces lo perjudican.

La economía nos ayuda a comprender las razones por las que los países industrializados muchas veces tienen un medio ambiente más sano que las naciones pobres. En los textos de estudio, normalmente se omite este dato, pero en realidad el crecimiento económico desemboca en un aumento de la protección ambiental. Cuando las personas son pobres, requieren satisfacer necesidades básicas como comida y vivienda. Cuando su ingreso aumenta, aspiran a mejorar su medio ambiente. Gracias al crecimiento económico, las sociedades disponen de los recursos necesarios y de la capacidad para proteger el medio ambiente y revertir los daños causados.

Una buena noticia

Si bien el análisis presentado es preocupante, actualmente las editoriales están preparando la edición de sus libros para el próximo año, que contienen las modificaciones exigidas en la reforma educacional. Ello nos da la oportunidad para corregir algunas de las deficiencias encontradas en este análisis y podemos ver un mejor futuro en la educación ambiental de nuestros hijos.

I. INTRODUCCION

Normalmente, se confunde **Educación Ambiental** con **Ecología**. Es por esto que muchos problemas surgidos de la interacción del hombre con el medio ambiente se analizan desde un punto de vista biológico, más que ambiental. Frente a la pregunta ¿qué es el **Medio Ambiente**? se nos presentan varias respuestas. Por otra parte, depende del modelo de sociedad que se pretenda lograr y la filosofía de vida, la visión que se ofrecerá del medio ambiente, la gravedad de sus problemas, en tanto que también su solución será distinta.

En una sociedad basada en principios cristianos, la solución a los problemas ambientales debe estar centrada en el hombre. No cabe una visión biocéntrica o ecocéntrica del universo, que bajo la legítima preocupación por la defensa y protección del medio ambiente, encubre visiones que reducen la importancia de la persona humana.

LAS DISTINTAS VISIONES

La visión cristiana postula que la naturaleza está al servicio del hombre y que nuestra primera tarea es solucionar el problema ambiental más grande que conocemos: la pobreza. La protección ambiental pierde sentido, si no se hace en función del ser humano, ya que es precisamente el hombre quien le da valor a la naturaleza. En la visión cristiana no cabe el paganismo, el cual promueve acciones como reverenciar la tierra, venerar a los árboles y al resto de la naturaleza.

Una ecología cristiana pone al hombre en el lugar que le corresponde. El ser humano se erige en amo y por lo tanto, en protector de la naturaleza y tiene que rendir cuentas en la otra vida por la administración que haya hecho de ella. Una ecología biocéntrica, relega a la persona humana al mismo nivel que los demás elementos de la naturaleza y eso es la negación de uno de los dogmas centrales de la fe cristiana: la dignidad de la persona humana.

La visión académica de la creación también considera al hombre su parte más noble, porque tiene un alma que lo separa del resto de la creación. El ser humano tiene una vida trascendente, mientras los animales sólo tienen una vida temporal. La naturaleza no tiene un derecho metafísico y absoluto para ser preservada y adorada por razones distintas a su utilidad para la creación humana de Dios¹.

En general, la visión que se ofrece del medio ambiente es alarmante y desoladora. Muchos de los problemas han sido generados por el hombre y no tienen solución o bien ella, a estas alturas, es muy difícil. Frecuentemente, en lugar de animar a los niños a pensar por sí mismos, se les enseñan conclusiones preconcebidas mostrando que el mundo está en proceso de destrucción y que la culpa la tiene el crecimiento económico y la tecnología. Frente a ello, algunos expertos postulan que a través de la historia, el hombre ha demostrado que no sólo es capaz de solucionar problemas ambientales, sino que también ha ido mejorando mucho la calidad de vida. Basta ver como han aumentado las expectativas de vida de la población, gracias a los avances en la medicina y en la tecnología, que permiten prevenir muchas causas de muerte.

¹ Whelan, R., Kirwan, J., Haffner, P., *Ecología Humana: Respuesta Cristiana al Ambientalismo Radical*, Instituto Acton, Libertad y Desarrollo, Corporación Natura, 1999.

Si se mira la historia, las indicaciones son contundentes. En el siglo XVIII, la tierra tenía alrededor de 800 millones de habitantes y su esperanza de vida era de aproximadamente 18 años. Hoy, la población mundial es del orden de 5.000 millones de habitantes y, en promedio, su expectativa de vida es superior a los 50 años. En Francia, en el siglo XVIII, el 90% de la población gastaba el 80% de sus ingresos en pan, su principal sustento, y su esperanza de vida era de 26 años. Hoy supera los 70 años.

Las prioridades en esos tiempos estaban centradas en la solución de las necesidades más básicas, como la alimentación y salud. La calidad y belleza del entorno eran secundarias. La historia también nos muestra que las condiciones sanitarias de muchas ciudades de Europa eran deficientes en los siglos XVIII y XIX. Había graves problemas de agua potable y alcantarillado, fuentes de enfermedades y epidemias difíciles de controlar. Los medios de locomoción, basados en la tracción animal, ocasionaban contaminación debido a los desechos de estiércol y animales muertos en la vía pública. Estos problemas eran mucho más graves que gran parte de las situaciones ambientales que enfrenta la sociedad actual.

El fin del mundo no será producto de la acción humana. La idea pesimista de que la crisis ecológica pueda provocarlo parece quitarle a Dios el dominio acerca del momento final en la historia.

Juan Pablo II nos dice que el camino hacia una formación ecológica "no debe estar basado en un rechazo del mundo moderno o en un vago deseo de volver a una especie de paraíso perdido".²

De hecho, es el mundo moderno el que ha permitido al hombre solucionar los problemas ambientales y mejorar su hábitat.

El desarrollo económico ha traído consigo soluciones a problemas ambientales que aquejaban a las sociedades antiguas. Prueba de ello es el aumento de la esperanza de vida de la población y la disminución de las tasas de mortalidad infantil, logradas gracias a la innovación científica y tecnológica que ha permitido mejorar las condiciones de salubridad y producir más y mejores alimentos, remedios y vacunas para muchas enfermedades que antiguamente eran causa de muerte.

Todas las predicciones catastróficas no han sido más que meras predicciones. No sufrimos una glaciación, los pesticidas no son más venenosos que antes, la lluvia ácida no es la principal causante de la desaparición de los bosques. El petróleo no se ha agotado, ni se prevé que ello ocurra en el futuro cercano, la producción de alimentos per cápita no ha descendido. Por el contrario, los recursos que se suponía iban a desaparecer a corto plazo, son más abundantes y sus precios más bajos. Por último, el libre comercio no es malo para el medio ambiente, sino que ha permitido prevenir daños y recuperar recursos degradados. Sin embargo, todo ello está presente en nuestros textos de estudio como si fuera un dogma de fé.

¿COMO INFLUYE EL DESARROLLO?

La dinámica del desarrollo y la obligación ineludible de continuar con la disminución de los niveles de pobreza mundial, nos obliga éticamente a seguir aumentando nuestra productividad. Esto se logra mediante el desarrollo científico y tecnológico, unido a sistemas económicos abiertos y competitivos.

² Ibid.

A medida que los países se desarrollan y los ingresos de las personas aumentan, se van satisfaciendo las necesidades básicas de salud, abrigo, techo y educación. Luego y dentro de las variables que conforman la calidad de vida, se les va otorgando máxima prioridad a variables más sofisticadas, como son la calidad ambiental, elementos estéticos y mayor y mejor calidad del tiempo libre.

El problema ambiental es entonces, un problema relativo. Son los países desarrollados los que ostentan mejores estándares ambientales. Ello, porque estos países ya han resuelto en gran medida los problemas que aún aquejan a las naciones más pobres: una alimentación inadecuada, enfermedades asociadas a deficiencias en los servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, ineficiente atención en salud, baja calidad de la educación, mala calidad de las viviendas.

Una educación ambiental que no esté centrada en el hombre retrasará la solución a los problemas de los más pobres. No podemos permitir que la solución a los problemas ambientales se vuelva contra el ser humano o que las necesidades de la naturaleza se cubran a expensas del hombre.

Si además no considera conceptos económicos y los beneficios del progreso, no sólo retardará las soluciones, sino que empeorará la situación de los más pobres y no permitirá el desarrollo de la ciencia y la tecnología, condiciones básicas para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, con la consiguiente mejoría de la calidad ambiental.

La educación ambiental tiene como finalidad ayudar a los estudiantes a comprender el complejo mundo de la vida y las leyes naturales o principios que lo rigen. El estudio del medio ambiente permite a nuestros hijos desarrollar un pensamiento crítico y desarrollar habilidades para la toma de decisiones, que les sirvan para poder realizar elecciones sabias.

OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

La educación ambiental debe, entonces, centrarse en los siguientes objetivos:

- **Estar basada en que el hombre es el recurso natural más importante y diverso que poseemos** y, por tanto toda la protección ambiental debe ser tal que le permita desarrollarse física, intelectual y espiritualmente, de manera confortable. Debemos tener claro que el medio ambiente está al servicio del hombre, no el hombre al servicio del medio ambiente.

Nunca debemos perder de vista este principio, ya que el cuidado del medio ambiente no tiene sentido si no es de utilidad para el hombre. Varios pasajes de los textos analizados ponen al hombre al mismo nivel de la naturaleza o incluso lo relegan a un segundo lugar, considerando que él es la causa de los problemas ambientales.

Este principio nos permite comprender que la protección de nuestro medio ambiente y recursos naturales, debe tener como objetivo mejorar la salud, seguridad y bienestar de las personas.

- **Entregar conocimientos que permitan a las personas y grupos sociales comprender el medio ambiente como un todo y su relación con el hombre.** Ellos deben estar fundados en la ciencia, e ir acompañados de una comprensión de la economía, que no es más que el estudio de las razones por las cuales la gente opta por actuar de una u otra manera.

Ello entregará a las personas la capacidad para evaluar las medidas y programas de educación ambiental en función de criterios éticos, ecológicos, económicos, sociales, estéticos, políticos y educacionales.

- **Crear conciencia** es decir , ayudar a las personas y grupos sociales a adquirir mayor sensibilidad respecto del medio ambiente, sus problemas y su relación con el hombre.
- **Incentivar la participación ciudadana** por medio de la adquisición de valores sociales e interés por el medio ambiente, que les permita participar en forma responsable e informada en su protección y mejoramiento. Ello permitirá asumir los problemas ambientales como propios y no como algo cuya solución es responsabilidad de otros.

II. OBJETIVOS: ¿EXISTE EQUILIBRIO EN LA EDUCACION MEDIOAMBIENTAL?

Una forma de difundir conocimientos entre niños, profesores y padres es a través de libros. Por ello es fundamental conocer el enfoque que entregan las distintas editoriales del país respecto al tema medioambiental.

Este estudio tiene dos objetivos: evaluar lo que se está inculcando a nuestros hijos y sugerir algunos pasos para desvirtuar mitos y verdades a medias, que se esconden bajo el concepto de la educación ambiental. En otras palabras, investigar si la educación medioambiental básica y media es equilibrada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar la forma en que se tratan los temas medioambientales en los textos de estudio chilenos de las diferentes asignaturas, a la luz de los siguientes criterios:

- ◆ **Concordancia con valores cristianos de la sociedad occidental.** Al respecto, se analizará si se presenta al hombre como centro de la creación, con dominio sobre la naturaleza y con el deber de cuidarla, o por el contrario si aparece con una actitud contraria a ella y al mismo nivel de importancia del resto de los seres creados.
- ◆ **Rigurosidad científica** en relación a si las teorías se presentan como tal o como datos establecidos científicamente, y si se muestran todas las posiciones relevantes cuando hay controversia en el análisis de los problemas.
- ◆ **Existencia de prejuicios tendenciosos en contra del crecimiento económico y la tecnología.**
- ◆ **Presentación de conceptos económicos para explicar la causa de los problemas ambientales** y los costos asociados a las distintas soluciones propuestas.
- ◆ **Pesimismo en la presentación de los problemas.**
- ◆ **Uso del miedo para convertir a los niños en activistas ambientales.**

Dar los fundamentos teóricos para la elaboración de un texto de **Educación Ambiental** positivista y realista.

LA IMPORTANCIA DEL MEDIO AMBIENTE COMO TEMA TRANSVERSAL

La transversalidad del medio ambiente constituye uno de los aportes teóricos más innovadores de la reforma educacional. Se puede afirmar incluso que la viabilidad de la reforma actualmente en marcha en nuestro país, depende del tratamiento que se dé a estos temas en cada centro educativo.

Las propuestas oficiales, concretadas en los diseños curriculares, abordan el estudio del medio ambiente en forma de temas específicos, cada uno de los cuales deben desarrollar unidades propias por las diferentes asignaturas obligatorias. En resumen, la educación ambiental se ha convertido en un ambicioso proyecto de

movilización y reciclaje de todas las parcelas clásicas de conocimientos de nuestros planes de estudio obligatorios.

El concepto de eje transversal curricular, alude a un tipo de enseñanza que debe estar presente en la Educación Obligatoria como un cuerpo integrado de conocimiento guiado por un eje central de los objetivos, contenidos y principios de cada asignatura.

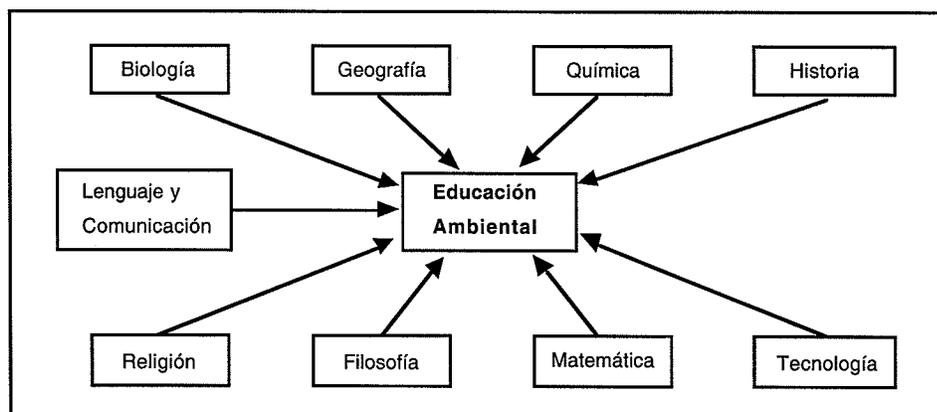
INTEGRACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS

La transversalidad, desde una perspectiva interdisciplinaria, hace que el medio ambiente adquiera el nivel de asignatura integrada en el currículum escolar, considerando contenidos específicos que deberán ser tratados a lo largo del periodo educativo con la misma prioridad que se da a otras asignaturas escolares.

Los contenidos propios de la educación ambiental como asignatura son:

- ◆ contaminación,
- ◆ lluvia ácida,
- ◆ efecto invernadero,
- ◆ recursos naturales,
- ◆ cambios climáticos,
- ◆ tratamiento de residuos sólidos y líquidos,
- ◆ ahorro energético y
- ◆ parques nacionales.

La relación de la educación ambiental con las demás asignaturas se visualiza en el siguiente esquema:



III. METODOLOGIA DE TRABAJO

Para el logro de los objetivos se analizaron textos de estudio para la educación básica y media, de cuatro editoriales (ver Anexo 1)

EDEBE,
Arrayán,
Santillana
Universitaria

En razón a la reforma educacional, los planes de estudio están en proceso de cambio. Hasta la fecha, se han puesto en marcha los nuevos programas sólo en educación básica hasta 5º básico. En el caso de editorial EDEBE, sólo se analizaron los textos post reforma, correspondientes a todas las asignaturas entre 1º y 5º básico.

La metodología de trabajo consistió en analizar todos los textos de estudio de las diferentes asignaturas de cada una de las editoriales anteriormente mencionadas.

El análisis consideró los siguientes pasos:

Revisión del índice general de cada libro para detectar si se desarrollan temas relacionados con medio ambiente. Revisión de **todas** las páginas de cada libro para analizar el desarrollo indirecto del tema medio ambiente como parte de otros contenidos.

1. Para ello, se seleccionaron los siguientes temas a revisar (ver Anexo 2):

- * Sobrepoblación
- * Agotamiento de los Recursos Naturales
- * Bosque Nativo y Deforestación
- * Especies en peligro de extinción
- * Contaminación Atmosférica
- * Calentamiento Global
- * Adelgazamiento de la Capa de Ozono
- * Lluvia Acida
- * Recursos hídricos
- * Pesticidas
- * Residuos sólidos



IV. RESULTADOS

Los resultados que se entregan a continuación, se basan en los principios cristianos de una sociedad occidental enunciados en la introducción, en los que se sustenta la forma de analizar los textos. Visiones distintas, sin duda entregarán otros resultados y serán contradictorios con el análisis que se presenta.

1. RESULTADOS GENERALES

En razón a que la reforma educacional se ha puesto en marcha en forma paulatina, sólo los textos hasta 5º básico siguen la reforma. Los textos de niveles superiores corresponden a materias anteriores a la reforma. De este modo, este estudio puede ser muy útil como una revisión de aquellos contenidos que deben ser revisados en la edición de los nuevos textos escolares.

Los principales resultados obtenidos del análisis de los textos de estudio son los siguientes:

- **Carencia de educación ambiental orgánica**

En general, en los textos analizados, el tema ambiental es tocado en forma inorgánica, incorporado en forma marginal dentro de varias asignaturas, sin un análisis profundo.

El tema sólo se trata en forma específica en los textos de Ciencias Naturales, Historia y Geografía, y sólo algunas editoriales presentan un capítulo especial dedicado a la contaminación y al medio ambiente.

No hay una continuidad en el tratamiento de los temas en las distintas asignaturas dentro una misma editorial. Es así como los temas se presentan con causas, efectos y soluciones contradictorias, dependiendo de la asignatura de que se trate y del punto de vista desde donde se aborde.

Los textos de apoyo al profesor no presentan contenidos en el tema ambiental, por lo que éstos deben ser investigados de otras fuentes. Sin embargo, en el país no se dispone de una amplia gama de literatura ambiental, y menos dirigida a docentes y escolares. Los materiales suplementarios frecuentemente provienen de organizaciones medioambientales, tales como El Canelo de Nos, Los Defensores del Bosque, Codeff y La Casa de la Paz, entre otros. También se encuentran algunos textos complementarios en la CONAF, INFOR y CONAMA. Otra fuente usada por los profesores son los suplementos que aparecen en la prensa.

Mientras algunos de estos materiales se encuadran en la categoría de "aprender sobre la naturaleza" y son útiles, otros tienen una fuerte carga emotiva. Por no corresponder a los objetivos de este trabajo, no se analizan los textos complementarios usados por los docentes. Sin embargo, es clara la importancia que ello reviste, lo que amerita su estudio y análisis de contenidos en un documento posterior.

Por último, en algunos textos no se enseñan ciencias básicas, sino que la enseñanza se basa en eslóganes, sin análisis científico, lo que llevará a nuestros niños a tomar decisiones sin fundamento, en lugar de hacerlo en base al conocimiento real de los problemas y sus soluciones. Sólo se les enseña qué deben hacer y no el análisis de la situación y la búsqueda de soluciones razonadas.

- **Superficialidad en el tratamiento de los temas**

En general, los temas se abordan superficialmente, dejando al profesor y a los propios alumnos la tarea de profundizar en ellos. Se presentan textos e incluso frases aisladas, sin ningún análisis que permita a los alumnos comenzar una discusión productiva. Para ello, alumnos y profesores requieren investigar el tema en forma particular, lo que destaca la importancia de incluir material que profundice los contenidos de los diversos aspectos tratados o bien de disponer de bibliografía complementaria para profesores y alumnos.

Editorial Santillana, en su libro de Geografía General para Educación Media, a propósito del crecimiento demográfico, menciona el caso de planificación familiar adoptado en China. Señala que ***“en poco más de una década, la nueva política antinatalista ha dado sus resultados, bajando la tasa de fecundidad de 6 a 2,2 hijos por mujer.”***

Sin embargo, no presenta ningún juicio ético en relación a si un programa coercitivo de este tipo, que priva a las personas de la libertad de tener cuantos hijos quiera, es bueno o malo, o si ello constituye un atentado contra los derechos humanos. No se presentan las consecuencias que tuvo dicha política en la familia china, en relación a que muchas mujeres mataban a sus hijos si no eran del sexo que deseaban, o eran obligadas a abortar porque el gobierno no les permitía tener más de un hijo. El análisis ético y cristiano de ello descansa en el profesor o en los propios alumnos.

- **Falta de equilibrio en los temas abordados**

Frecuentemente, la ciencia reflejada en nuestros textos muestra una falsa sensación de certidumbre. En los temas ambientales, ello produce especial confusión, ya que la ciencia es ambigua en temas como el calentamiento global, el adelgazamiento de la capa de ozono, el agotamiento de los recursos naturales, la deforestación y otros. En relación a estos temas, sólo se presenta la cara negativa del problema.

Otro de los temas que se abordan en forma negativa es el crecimiento económico y el avance tecnológico. Estos aparecen como los culpables de la degradación ambiental, sin considerar que es precisamente el crecimiento económico el que permite disponer de los recursos para adquirir nuevas tecnologías que nos lleven a prevenir la contaminación o bien revertir los daños causados. Por otra parte, el crecimiento económico ha permitido a muchas personas en todo el mundo, salir de la pobreza y tener la posibilidad de vivir más y mejor.

Editorial Arrayán, por ejemplo en el libro de Ciencias para 8º básico, introduce su capítulo “La Contaminación y el Ambiente”, señalando que: ***“Actualmente, el***

hombre altera o perturba gravemente el equilibrio natural, debido al crecimiento de la población y al enorme progreso económico.”

¿Podemos concluir de dicho texto que el crecimiento de la población y el progreso económico es malo? ¿Se debe limitar la cantidad de hombres en la tierra? ¿Quién decidirá quien vive y quien no? ¿Se elegirá por raza, como alguna vez se hizo en la historia? ¿Son las familias grandes dañinas para el medio ambiente? ¿Es perjudicial para el medio ambiente que la gente tenga acceso a la riqueza?

Cada vez es más evidente que ni el crecimiento de la población ni el progreso económico han sido las causas del deterioro ambiental, como se analizará más adelante.

El mismo texto plantea la eliminación del uso de plaguicidas, fungicidas e insecticidas, ya que ello contamina el agua y el suelo.

Al respecto, los niños no tienen la oportunidad, al menos en este texto, de conocer los beneficios que significa para el hombre la existencia de pesticidas, los cuales prácticamente han eliminado insectos, plantas y hongos dañinos para las cosechas. Esto ha permitido mejorar sus rendimientos e incrementar la disponibilidad de alimentos para los sectores más pobres. Adicionalmente, ha posibilitado el aumento de la cantidad de fruta y vegetales frescos en la dieta, contribuyendo a mejorar la salud pública.³

En cuanto al calentamiento global y la reducción de la capa de ozono, analizado extensamente más adelante, a los alumnos se les presentan las teorías como si fueran hechos, privándolos de una de las principales herramientas del aprendizaje: la duda, que los incentiva a investigar, pensar y plantear alternativas de solución a los diversos problemas a que se ven enfrentados.

- **Falta de un concepto económico**

Los problemas ocasionados por el hombre, tanto en su origen como en sus posibles soluciones se presentan alejados de las razones que los explican. No se aborda el tema de las causas que han dado lugar a que el ser humano actúe desprotegiendo los recursos naturales, lo que ocurre principalmente cuando no están bien definidos los derechos de propiedad sobre los mismos. Ello da lugar a un sobredimensionamiento del rol que le corresponde al Estado como protector de los recursos naturales y en el control de la contaminación.

Así, por ejemplo, en todas las editoriales se presenta la creación de Reservas Forestales y Parques Nacionales, como la única forma de proteger y conservar la riqueza forestal y a los animales en peligro de extinción. Si bien el Estado tiene un rol importante en la protección de nuestro patrimonio ambiental, el sólo hecho de crear reservas de flora y fauna no asegura su solución. Ello requiere de supervisión y fiscalización que evite que dentro de ellas tengan lugar acciones ilícitas que atenten contra los objetivos buscados. También es importante la intervención privada en la protección de nuestros recursos naturales, como puede ser la creación de parques y zoológicos privados. Para ello, el Estado tiene que promover los incentivos adecuados.

³ National Research Council, Pesticides in the Diet of Infants and Children (Washington, D.C.: Natinal Academy Press, 1993), 1.

Los niños tampoco aprenden que una mayor cantidad de áreas protegidas tiene un costo para el país, ya que disminuye la cantidad de tierra para usos productivos y limita el uso que tienen las áreas cercanas a parques y reservas nacionales. Todo ello redundaría en un retraso en el combate contra la pobreza y en el desarrollo del país. Sin duda, es deseable que protejamos nuestro patrimonio natural, pero es necesario estar concientes de que ello no está exento de costos.

En general se cree que como los gobiernos tienen la fuerza para obligar a cumplir con las normas ambientales, la solución está en sus manos. Esto queda claro al analizar la legislación vigente en Chile, que cuenta con más de 1200 textos. Algunos son tan antiguos como de principios de siglo, y en lo fundamental, prohíben cualquier forma de contaminación. Sin embargo el problema igual existe.

Desgraciadamente, son los gobiernos los peores contaminadores y depredadores. En el caso de la contaminación producida por la minería del cobre, la empresa privada cumple con las disposiciones estatales en cuanto a niveles de emisión y la contaminación es mucho mayor en la minería estatal.

De acuerdo a información de la CONAMA, en Chile el aire está saturado en zonas donde el Estado tiene mayoritariamente actividades productivas. Presenta concentración de algunos contaminantes que superan los niveles aceptables, establecidos en las normas de calidad ambiental). Estos son: María Elena, Chuquicamata y Potrerillos en la II Región, lugares donde Codelco tiene operaciones mineras, Tierra Amarilla en la III Región, donde opera la fundición Hernán Videla de ENAMI, Catemu y Ventanas en la V Región, donde operan fundiciones de ENAMI, Rancagua en la VI Región, producto de las emisiones de Caletones.

Por otra parte, el 50% de la contaminación de las aguas es producto del vertido de desechos domiciliarios en los cursos de aguas superficiales por parte de las empresas sanitarias, la mayoría de propiedad estatal. En Santiago, el 80% de la emisión de partículas respirables, el mayor problema de contaminación atmosférica que enfrenta la ciudad, proviene del polvo de calles producto de un déficit de aseo y pavimentación y falta de forestación en los faldes cordilleranos frente a Santiago, todas tareas de exclusiva responsabilidad del Estado.

De igual forma, en relación a los recursos naturales se presentan las reservas como conocidas y estáticas. No se plantea el hecho de que éstas dependen del precio del recurso y que lo que interesa es el servicio que nos presta un producto, pudiendo ser que el mismo servicio sea otorgado por otro producto.

- **Se observa una fuerte influencia extranjera.**

La mayoría de los materiales didácticos analizados muestran una fuerte influencia de libros extranjeros, aunque se les han incorporado algunos ejemplos nacionales.

Editorial Santillana, en el texto de Lengua y Literatura de II Medio y en el libro de Ciencias Naturales de 8º básico, incluye un extracto de la carta escrita por el jefe



Seattle de la tribu Suwamish al presidente de los Estados Unidos en 1855. El libro señala que: **“...esta carta constituye una verdadera declaración de principios de defensa del medio ambiente. En ella se muestra la visión de los pueblos indígenas respecto de su relación con el medio ambiente, que es altamente contrastante con la del hombre civilizado”**.

Al Jefe Seattle, líder de las tribus *Puget Sound* en el siglo XIX, se le atribuye un discurso de gran resonancia medioambiental, realizado en 1855. Ha sido citado muchas veces, afirmando que “Somos parte de la tierra y ella parte de nosotros... La tierra es nuestra madre. Todo lo que afecta a la tierra afecta a los hijos de la tierra”. Esta y otras frases que se le atribuyen, aparentemente son una expresión perfecta del mensaje medioambiental.

Sin embargo, dicha carta no fue escrita por el jefe indio, sino por el profesor universitario Ted Perry⁴, contratado para escribir un documental para televisión sobre la contaminación en 1972.

Perry decidió crear una versión ficticia de la respuesta de Seattle a la oferta de compra de tierras tribales, realizada por funcionarios territoriales. Pretendía que el discurso fuese alegórico, y consideró que se podía tomar esa libertad añadiendo al final de la película “escrito por Ted Perry”. Desgraciadamente, el productor convirtió el título de crédito en un “investigado por Ted Perry”, y las protestas de Perry sobre la modificación fueron ignoradas, así como también sus esfuerzos posteriores por corregir el registro.

Según un artículo publicado en el *New York Times* en abril de 1992, el Jefe Seattle nunca se refirió a temas medioambientales, hasta donde se haya podido saber. Perry puso en la boca del Jefe palabras que de ningún modo pudo haber pronunciado. Por ejemplo, describió a “mil búfalos pudriéndose en las praderas, abatidos por hombres blancos desde un tren que pasaba”. Sin embargo, los búfalos no vagaban por la zona en la que vivía el Jefe Seattle, y el tren no la atravesó hasta años después del discurso. El jefe también habló de “montes maduros borrados bajo cables hablantes” y, sin embargo, el teléfono se inventó después de su muerte.

El contenido de la lectura es abiertamente contrario a la visión cristiana occidental del universo, y claramente prejuiciada en contra del desarrollo de la ciencia y la tecnología. La visión de que la tierra es nuestra madre es compartida por religiones y filosofías paganas, por grupos conservacionistas y aquellos que promueven la ecología profunda.

La vida primitiva no es necesariamente mejor que la vida moderna. Hay personas que elijen vivir en comunidades primitivas, sin embargo, no se puede negar el acceso a la vida moderna a aquellos que no han tenido la oportunidad de conocerla. Las personas que viven en condiciones primitivas carecen del acceso a los beneficios de salud, educación, cultura u otros como sistemas de calefacción y aire acondicionado. Si bien los lugares donde habitan estas personas no presentan los niveles de contaminación de aire y agua producto de la

⁴ Sanera Michael, Shaw Jane; Facts not Fears, Regnery Press, pp. 16-17.

industria y el transporte, sus habitantes no están libres de ello. La contaminación producida por los precarios sistemas de calefacción, como carbón y leña al interior de las viviendas, donde niños y ancianos pasa más del 80% del tiempo, los expone a niveles de contaminación del aire muy superiores a los observados en las ciudades más contaminadas del mundo⁵. La mayoría de estas personas no tienen acceso a agua potable y menos aún a sistemas de alcantarillado, lo que sin duda puede dar lugar a enfermedades infecciosas que podrían llegar a ocasionar la muerte, debido a la lejanía y dificultad de acceso a centros asistenciales del mundo moderno.

Otro ejemplo respecto de información no aplicable a la realidad chilena, se encuentra en el libro de castellano para 5º básico de Editorial Universitaria. Una lectura acerca de la biodegradación, señala que en los vertederos se recicla aproximadamente la mitad de la basura.

Sin duda, eso no ocurre en nuestro país, donde prácticamente no existe información de reciclaje en vertederos⁶.

- **Sólo se cuenta una parte de la historia.**

Constantemente se presentan materiales con una visión apocalíptica y previsiones pesimistas, induciendo a los niños a hacerse responsables de las soluciones.

Editorial Santillana, en su libro de Ciencias Integradas para 2º básico, comienza la unidad Nuestra Flora y Fauna, con el siguiente texto:

“Un día las plantas y los animales chilenos decidieron reunirse. El sapo le dijo al cisne que ya no le gustaba nadar porque el agua estaba muy sucia. El cisne le respondió que él también tenía problemas. Ya no habrá lagunas donde nadar. El copihue, el colibrí, el alerce y todos los demás también se quejaban. El puma comenzó a hablar y todos le escucharon: “¡Debemos hacer algo! Los humanos no se dan cuenta de lo que nos están haciendo. Propongo que todos los animales y plantas de Chile conversemos con ellos para solucionar este problema”.

Esta lectura induce a los niños a pensar que nuestros lagos y ríos están altamente contaminados, lo que atenta contra la vida silvestre, y que todo ello es producido por la acción perversa del hombre. Nuevamente el ser humano está en un segundo plano. Es importante proteger a los animales de niveles de contaminación que pudieran ser perjudiciales, porque ello puede perjudicar también al ser humano.

Si bien es importante que los niños creen hábitos que les permitan convertirse en hombres y mujeres de bien a temprana edad, no es conveniente que para eso se presente un problema de forma irreal y exagerada, haciendo que ellos se sientan

⁵ Banco Mundial

⁶ Comisión Nacional del Medio Ambiente, Diagnóstico de la Situación Actual de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la Región Metropolitana, Nov., 1996.

responsables hoy por algo que no está en sus manos, induciendo a acciones de denuncia, que nada aportan a la solución del problema.

Sin duda, las aguas de nuestro país presentan grados de contaminación importantes, principalmente en zonas urbanas (ríos Mapocho, Maipo, Andalién, bahía de Talcahuano), pero estamos lejos de la situación generalizada que se muestra en el texto. Los lagos de la zona sur, albergan en sus ecosistemas gran cantidad de flora y fauna, cuyo hábitat es adecuado.

Por otra parte, el hecho de que en los ríos y en el mar del sur de nuestro país se hayan desarrollado la salmonicultura y el cultivo de mariscos, obliga a los dueños de estas empresas a mantener un cierto nivel de calidad de esas aguas, ya que de no ser así, los peces y mariscos que cultivan corren el peligro de enfermar e incluso de morir. Ellos son los más interesados en que dentro de la cuenca en que se ubican no haya vertido de efluentes dañinos que afecten el desarrollo de su actividad.

Arrayán en su libro de Castellano para 7º básico, presenta un texto del Reader's Digest en relación al primer día de la tierra. En el se señala que: ***"la naturaleza... ya no posee la fortaleza y agresividad de antaño para defenderse de los ataques humanos. Los recientes avances científico-tecnológicos la han convertido en una víctima que puede ser saqueada y destruida con suma facilidad."***

La elección de este texto nuevamente nos enfrenta a una situación en que el hombre es insensible respecto de la naturaleza, y pone a esta última como víctima de la ciencia y la tecnología. No se considera que ambas se han desarrollado para mejorar la calidad de vida del ser humano y la destrucción de la naturaleza va contra una mejor calidad de vida. Por esta razón, es necesario cuidarla y protegerla. Ciertamente los hombres pueden asumir una postura destructiva frente a ella, pero también podemos hacer un aporte constructivo, pudiendo convertir un pantano en un parque, una corriente en un lago, un lugar silvestre en una granja y un desierto en un lugar apto para la vida.

Diversos estudios muestran la capacidad de adaptación de la naturaleza. En cuanto a los sistemas de adaptación de los animales, por ejemplo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, en su libro "Deforestación Tropical y Especies en Extinción" señala que ***"...muchas de las especies parecen tener una capacidad milagrosa de supervivencia o un ángel guardián que cuida su destino"***⁷

La ciencia y la tecnología han permitido mejorar nuestra calidad ambiental. El Departamento del Interior de Estados Unidos encontró que para la mayoría de los contaminantes hay un nivel de riqueza en el que la cantidad de contaminantes comienza a declinar. Cuando las personas cubren sus necesidades de subsistencia, comienzan a demandar bienes ambientales, tales como aire y agua limpia. El primer logro ambiental es el agua potable. La bacteria de coliformes fecales en ríos, que es un buen indicador de contaminación hídrica, tiene un peak cuando el ingreso per cápita promedio alcanza US\$ 1.400. La contaminación por

⁷ Whelan R., Kirwan J., Hafner P., Ecología Humana: Respuesta Cristiana al Ambientalismo Radical, Acton Institute, Natura, Libertad y Desarrollo, 1999.

partículas, como humo, polvo y hollín, tiene un peak cuando el ingreso per cápita promedio alcanza US\$ 3.200 y el dióxido de azufre cuando el peak es de US\$ 3.700. Y esto es menos seguro, pero el nivel de ingreso per cápita anual para reducir óxidos de nitrógeno es probablemente cercano a US\$ 15.000⁸.

- **Se incentiva a los niños a ser activistas ambientales**

Editorial Arrayán, en su libro de castellano para 5º básico, propone a los niños escribir una carta acerca de sus preocupaciones ambientales, luego de destacar el hecho de que *“ahora la llevas tú”*. Más adelante, señala que:

“El siglo XXI necesita gente preparada y fuerte que logre el equilibrio y la paz entre el hombre y su entorno natural, y esas personas somos nosotros, los niños de hoy.”

Editorial Universitaria, en su texto de Ciencias Naturales para 6º básico trata el tema del bosque nativo. Al respecto, describe la tala indiscriminada de bosques y algunas campañas de reforestación para evitar la erosión. Finaliza el texto señalando:

“...Pero, ninguna de estas medidas, tendría el efecto deseado si el adulto del futuro, o sea tú, no tomas conciencia de la importancia de proteger la flora y fauna de nuestro país.”

Estos textos presentan una relación de guerra entre el hombre y la naturaleza, visión frecuentemente planteada por la corriente de “Ecología Profunda”. No entrega un fundamento claro y menos científico de las razones por las cuales debemos proteger los recursos naturales y evitar la contaminación. Sólo queda la sensación de que la naturaleza merece ser protegida.

Sin embargo, ésto tiene una razón, y no es porque la naturaleza tenga un valor per se; es el ser humano el que le da valor a la naturaleza y es por ello que ésta merece protección. Dado que el hombre tiene derecho a usarla para su propio beneficio, como contraparte tiene el deber de protegerla y cuidarla, para el beneficio de las generaciones futuras. Sólo promueven la protección de la naturaleza, independiente del hombre, visiones como la ecología profunda y algunas tendencias conservacionistas.

- **Se observa educación tendenciosa en el tratamiento del tema**

En razón de la superficialidad y falta de rigurosidad en el tratamiento de algunos temas, éstos se abordan en forma parcial y tendenciosa.

Editorial Arrayán en su texto de castellano para 5º básico, presenta una lectura referida al medio ambiente. Sin mediar ninguna explicación adicional, en un recuadro señala lo siguiente:

“Se necesita la piel de 40 animales para hacer un abrigo que vista a una sola persona...”

⁸ Bailey, Ronald, The Progress Explosion: Permanently Escaping the Malthusian Trap.

¿Qué persigue esta pregunta? ¿Analizar el proceso de producción de abrigos de piel desde un punto de vista científico, o un uso político de los niños que busca condenar su uso?

Un abrigo de piel puede ser una prenda suntuosa en algunos lugares o una prenda esencial en zonas muy frías como Alaska, donde los esquimales se arropan con piel de foca, o en Siberia, donde los abrigos de piel sirven para protegerse de las bajísimas temperaturas exteriores. Por otra parte, la piel de animal también se usa en la fabricación de zapatos y cinturones, lo cual nadie condena. Ciertamente se debe rechazar la crueldad con los animales, ya que es probable que alguien que sea cruel con los animales también mostrará poca preocupación por sus semejantes. Sin embargo, también se les debe enseñar a los niños que los animales no tienen la misma dignidad que el hombre.

Editorial Santillana en el libro de Ciencias Naturales para 8º básico, incluye una lectura llamada "Una amistad milenaria". En ella plantea la íntima relación existente entre la araucaria y el pueblo pehuenche, para quienes este árbol es sagrado. Señala que a pesar de que el indígena vive del fruto de la araucaria, nunca ha talado el árbol para usar su madera. Continúa diciendo:

"Sin embargo, la intervención del hombre de ciudad, ha llevado a la araucaria al borde de la extinción al explotarlo irracionalmente para obtener su madera."

Luego piden a los niños responder a una serie de preguntas entre las que se cuenta ***"¿Quién interactúa mejor con su medio ambiente, un pehuenche o un hombre de ciudad?"***

El texto claramente induce a los estudiantes a ensalzar la vida primitiva de los pehuenches, despreciando al hombre de ciudad por su maltrato al árbol de la araucaria. En el análisis de la historia del jefe Swamish presentamos una visión de la vida primitiva versus la vida del hombre de ciudad. Nos vemos enfrentados nuevamente a una lectura de similares características. Sin embargo, los pehuenches también atentan contra la supervivencia de la araucaria. Ellos viven del piñón, la semilla de la araucaria, lo que limita su reproducción, amenazando su existencia, al igual que la tala indiscriminada por parte del hombre de ciudad.

2. RESULTADOS POR TEMAS

A.- Sobrepoblación

- En todos los textos se da una connotación negativa al aumento de la población. Se la presenta como una de las causas de la alteración del equilibrio ecológico, la depredación de los recursos naturales, las hambrunas y la contaminación.

Este tema es de especial importancia, por cuanto la visión negativa del aumento de la población está en contradicción con la visión cristiana del hombre y el mandato de Dios, que en el Génesis nos ordenó "crecer y multiplicarse". La necesidad de disminuir el crecimiento de la población es promovida por organizaciones internacionales, grupos ambientalistas, los gobiernos de algunos países y está siendo incorporada en el "creer popular". La limitación de la

población va de la mano con la promoción de políticas que atentan contra los derechos humanos, tal como el aborto, la eutanasia y otras acciones que atentan contra la vida humana, situación inaceptable para un cristiano.

Por otra parte, los estudios económicos han fallado a la hora de demostrar que un crecimiento acelerado de la población cause problemas económicos o provoque el agotamiento de los recursos naturales.

Editorial Arrayán, en su libro de Castellano para 5º básico presenta una lectura que describe los avances de los últimos 30 años. Señala que paralelamente han surgido grandes y complejos problemas que atentan contra la calidad de vida de los seres de nuestro planeta, entre los que se incluye la explosión demográfica.

En Ciencias Biológicas III y IV, Plan Electivo, define el concepto de capacidad de carga como: **“... el número total de individuos que es capaz de soportar el ambiente, dado lo limitado de sus recursos.”**

¿Nos indica esta frase, que para que todos tengamos lo necesario, debemos limitar la población humana? Es decir, ¿debemos eliminar una parte de nuestros congéneres? ¿Debemos adoptar políticas de contracepción, como lo hizo China hace algún tiempo?

Editorial Santillana, en su libro de Geografía General para educación media se refiere a la teoría de la población de Malthus, indicando que: **“...aunque controvertida, sigue influyendo en un grado importante, en el actual debate político en torno a la población, pues ofrece un fundamento para la implementación de medidas orientadas a restringir el número de nacimientos -por medios naturales y, posteriormente artificiales- en diversos países del mundo.”**

Nada señala acerca de por qué es controvertida y qué piensan sus detractores.

Malthus postuló que la población crecería a mayor velocidad que las provisiones alimenticias, y miles de personas morirían por inanición, debido a que creía que los recursos eran fijos. Aunque las provisiones alimenticias podían aumentar, no podrían hacerlo a la velocidad del crecimiento de población. Sin embargo, no pudo prever el aumento de la capacidad humana para producir alimentos gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, los fertilizantes, pesticidas, técnicas modernas de germinado, transportes modernos y muchos otros factores.

Hoy en día algunos expertos están menos preocupados del crecimiento de población, que del hecho de que la población esté adquiriendo mayor riqueza. Según aumentan los sueldos, aumenta la demanda de carne. Esto producirá cambios fundamentales en la producción agrícola, pero son cambios que reflejan riqueza y no hambre.

En la década de 1950, durante la Revolución Verde, se desarrollaron nuevas variedades de trigo y arroz que aumentaron de forma dramática la producción alimenticia, sobre todo en Asia. Hoy en día, esta Revolución continúa. Se siguen desarrollando nuevas variedades, desde cereales de gran valor protéico hasta otros cultivados en terrenos ácidos.



Por último, algunos de los países más ricos del mundo tienen una alta densidad demográfica y pocos recursos naturales. Entre ellos se encuentran Hong Kong, Japón y Singapur.

B.- Agotamiento de los Recursos Naturales

- La idea de que cada día habrá menos recursos naturales es algo recurrente en los textos de ciencias chilenos, tanto de enseñanza básica como de educación media.

En general se enseña a los niños a distinguir entre energía renovable y no renovable. Sin embargo, lo que deseamos saber no es si un recurso es o no renovable, sino el servicio que podemos obtener de su uso.

Editorial Santillana en su texto de Ciencias Naturales para 8º básico señala: **“... la capacidad que tiene la biósfera de recuperarse para proporcionar los recursos que satisfagan las necesidades humanas, es limitada y se encuentra en un proceso progresivo de degradación.”**

En el texto de Educación Cívica para educación media, Santillana señala:

“Crece la conciencia de que nuestro planeta no posee recursos ilimitados, por lo que su uso irracional no permite sostener en el tiempo un crecimiento económico acelerado, con el consumo energético asociado; ... Así hemos llegado a una situación de crisis ecológica generalizada.”

El texto de Geografía de Chile, señala que: **“...la explotación de estos recursos (energéticos) ha variado con el tiempo, dependiendo, tanto de la demanda creciente de energía, como de la tecnología disponible para explotarlos. En la década del 40, el carbón y la leña suministraban el mayor porcentaje de energía consumida en Chile, en cambio hoy día, los recursos más utilizados son el petróleo y la energía hidráulica.”**

Es decir, Editorial Santillana en Ciencias Naturales y Educación Cívica enseña a los niños que los recursos naturales son limitados y en Geografía muestra como a lo largo del tiempo los recursos utilizados en la generación de energía eléctrica han ido cambiando, lo que muestra que más importante que la cantidad de recursos disponibles es la capacidad humana para desarrollar ciencia y tecnología, que permitan cubrir nuestras necesidades usando distintos recursos y mejorando la eficiencia de los procesos productivos.

- Contrario a lo que se enseña, las provisiones mundiales de la mayoría de los recursos naturales no se están agotando. Los combustibles fósiles y la mayoría de los minerales son más abundantes hoy que en el pasado y también más baratos que antes.

En realidad, la gente no quiere cable de cobre, petróleo ni electricidad; sino una comunicación a larga distancia, calor en invierno y un medio de transporte eficiente a su hogar y a su oficina. Estos servicios se pueden otorgar a través de los avances tecnológicos.

En nuestro país, la generación de energía eléctrica se ha obtenido de distintos recursos. Debido a su gran potencial hidrológico, la energía hidroeléctrica se

comenzó a usar tempranamente. En el norte, y en zonas alejadas de los embalses, se instalaron centrales termoeléctricas, principalmente a carbón. Hoy en día, el crecimiento del consumo está sobrepasando la capacidad de generación hidroeléctrica, por lo que el país ha comenzado a buscar otras alternativas. La construcción de gasoductos desde Argentina ha posibilitado la construcción de centrales térmicas de ciclo combinado, más eficientes y menos contaminantes que las centrales a carbón y petróleo. También se han comenzado a utilizar otros métodos de generación de energía, algunos actualmente en experimentación. Cerca de Calama se han instalado centrales de generación eólica y en Arauco y Constitución centrales térmicas que funcionan con desechos de la industria forestal (aserrín, cortezas y licor negro, entre otros). En el Tatío, se ha experimentado con energía geotérmica, aunque aún es bastante costosa, tanto su explotación como su exploración. Sin embargo, Chile es un país con alta actividad volcánica, por lo que se puede explotar este tipo de energía, una de las más limpias. Actualmente hay un catastro de 200 sitios en el país que tienen potencial para ser explotados.⁹

- Otra idea equivocada es el hecho que las reservas son conocidas. En los libros de texto se habla de reservas "conocidas" o "comprobadas" de importantes minerales o fuentes energéticas, sin dejar en claro que este concepto es estático y no se refiere al total de reservas existentes. La disponibilidad de nuevas tecnologías, en la búsqueda de reservas permite aumentar las reservas conocidas. Los avances en la tecnología de extracción, permiten aumentar la factibilidad técnica y económica de extracción de minerales a los cuales antes no teníamos acceso. Por último, el avance en la tecnología de procesamiento, permite mejorar la eficiencia de los procesos, haciendo necesarioa menos materia prima para obtener la misma cantidad de producto o bien el uso de recursos alternativos para obtener el mismo producto final.

Editorial EDEBE, en su libro de Ciencias para 4^º básico, analiza los tipos de recursos, distinguiendo entre energía no renovable (carbón, petróleo) y renovable (eólica, solar). Al tratar las fuentes de energía no renovables, señala como ejemplo que : **"...los yacimientos de petróleo se agotarán hacia el año 2050 y los de carbón, hacia el año 2500"**.

Sin embargo, las reservas conocidas variarán dependiendo del precio del recurso. Si las "reservas conocidas" se comienzan a agotar, los precios subirían, al menos de forma temporal. Las compañías de petróleo buscarán otras fuentes, y las "reservas conocidas" aumentarán.

Se prevé que las "reservas conocidas" de cobre durarán otros 45 años, las reservas de "recuperación global" no llegarían a agotarse hasta dentro de 340 años, y la cantidad existente en la corteza terrestre representa un período de duración de 242.000.000 años¹⁰. Estas cifras generalmente son omitidas en los textos.

Por otra parte, en la estimación de reservas no se consideran aquellas disponibles en los desechos, ya sea escoria o tranques de relaves, de los yacimientos actualmente en explotación. En la medida que las reservas se hagan escasas y el precio del cobre suba, la recuperación de recursos minerales de los desechos se hará rentable.

⁹ Información aportada por la Universidad Adolfo Ibañez.

¹⁰ Sanera Michael, Shaw Jane; Facts not Fears, p. 81.

C- Bosque Nativo y Deforestación

Los textos muestran una visión de que nuestro bosque nativo está siendo diezmado.

La historia de los bosques durante la colonia se plantea adecuadamente, en relación a que la erosión provocada por la actividad del hombre en el proceso de colonización, provocó que grandes hectáreas con aptitud forestal se perdieran, ya que sus bosques fueron talados o arrasados para utilizar estas tierras en el establecimiento de ciudades, construcción de caminos y campos de cultivo. Sin embargo, en algunos textos pareciera que ello no se ha revertido en épocas recientes.

Editorial Universitaria, en su libro de Ciencias Naturales para 6º básico señala:

“Hace 400 años, el 45% de nuestro territorio estaba cubierto de bosques. Hoy ya han desaparecido tres cuartas partes de bosque y nuestro país es uno de los más erosionados de América Latina, con aproximadamente 19 millones de hectáreas gravemente deterioradas”.

Más adelante el mismo texto señala:

“El sur de Chile fue conocido como el trópico frío o el desierto verde por su parecido con los grandes bosques de la selva Amazónica. Esta selva impenetrable fue quemada intencionalmente para ser usada como tierras agrícolas. ... Algunas de las especies más afectadas, el alerce y la araucaria, esta última de gran importancia para el pueblo Pehuenche, han sido declaradas monumentos nacionales prohibiéndose su corte.”

En el texto de Ciencias Naturales, para 8º básico, Editorial Santillana señala:

“En el Archipiélago de Juan Fernández se han extinguido el sándalo y la chonta, debido al abuso de utilización de su madera y a la alteración del medio. Afortunadamente se ha creado el Parque Nacional Archipiélago Juan Fernández, con lo que se ha logrado detener la tala indiscriminada de estas especies.”

Sin embargo, no sólo la colonización y el desarrollo de la agricultura ocasionó la disminución de los bosques. Se sabe que ya en el siglo X, las tribus pehuenches basaban su subsistencia en la cosecha del piñón, fruto de la araucaria, alimento fundamental en invierno, lo que limitaba el crecimiento forestal natural. Los bosques de araucaria que existen hoy día, crecen en dos áreas completamente separadas que no se expandieron porque las tribus indígenas cosechaban sus frutos.¹¹

Una de las principales razones de deterioro del bosque nativo es el uso para leña, lo que da cuenta del 60% de la tala total. En general, esta actividad se lleva a cabo sin ningún plan de manejo forestal, ni criterio de uso sustentable y está asociada principalmente a la pobreza y a la carencia de otras alternativas energéticas.

¹¹ Hartwig C., Fernando; Chile: Desarrollo Forestal Sustentable; pp. 21-22; Editorial Los Andes, 1991.

Otra razón del deterioro del bosque nativo es el hecho que los pequeños propietarios campesinos se ven muchas veces, obligados a cortar sus bosques sin criterio forestal, como una medida de supervivencia. Esta explotación ilegal es muy difícil de controlar por las autoridades, pues se hace en pequeña escala y de manera clandestina.

Editorial Arrayán, en su libro de Historia y Geografía para 6º básico señala:

“Durante la construcción de la carretera Austral y poblados aledaños, se realizaron talas que deben situarse en su contexto, es decir, de asentamientos humanos y no destrucción devastadora del bosque nativo.”

La misma editorial, en su libro de química para 2º medio señala:

“El bosque nativo de Chile hasta hace dos décadas abastecía alrededor del 80% de las necesidades del país y estaba compuesto por especies tales como raulí, olivillo, coigue, roble, canelo, alerce, araucaria, etc.”

Pero ello ha cambiado. Actualmente el 90% de la demanda de madera nacional se abastece con plantaciones, lo que ha disminuido dramáticamente la presión sobre el bosque nativo.

Del uso que se le da al bosque nativo, un 60% se destina a leña, un 10% va a aserraderos y un 30% a astillas o chips.

Al respecto, Harwig señala que la destrucción del bosque nativo no puede atribuirse globalmente a la industria maderera. Su producción siempre ha estado muy por debajo de la potencialidad del recurso disponible. Los factores principales de destrucción son el fuego, las plagas y otras calamidades que se originan en un bosque no manejado.¹²

Sin embargo, y a pesar de todo lo que se enseña, Chile tiene bosque nativo más que suficiente. El Catastro de Bosque Nativo de 1997 estableció que tenemos 13,4 millones de hectáreas en nuestro país. El Sistema Nacional de Áreas Silvestres protegidas, formado por 14,3 millones de hectáreas, representa el 18% del territorio nacional, una de las más altas tasas en el mundo de superficies protegidas en relación al tamaño de su territorio. Además, existen 12 millones de hectáreas bajo protección en terrenos privados, lo que representa un 16% del territorio. Estas áreas no son utilizadas productivamente y están cubiertas en su mayoría por formaciones boscosas y matorrales de diversos tipos, los que sirven de rico hábitat para la fauna silvestre.

El estado actual del bosque nativo es de una baja calidad maderera y sanitaria. Una buena parte de los bosques naturales tiene altos niveles de pudrición interior, y no son utilizables para madera, producto de su degradación. El deterioro del bosque nativo continuará, en tanto no se incorpore al desarrollo forestal, de tal forma de incentivar un manejo adecuado que permita su recuperación.

- En los textos, también es común encontrar que son los gobiernos quienes rescatan nuestros bosques. Es así como se pondera ampliamente la creación de la CONAF, de reservas forestales y zonas protegidas, todas acciones estatales.

¹² Ibid. p. 25.

Sin embargo, la deforestación de la Región de la Araucanía se debió a una errada política gubernamental. La colonización de fines del siglo XIX, asignó extensiones de tierras de entre 30 y 60 hectáreas. Esta limitada superficie entregada a cada familia, obligó a deforestar para establecer cultivos agrícolas¹³.

Por otra parte, la actual ley de bosques, sólo permite la comercialización de la araucaria, si el árbol está muerto. Es decir, esta especie, supuestamente protegida por el Estado carece de valor viva, incentiva a la destrucción del bosque en lugar de a su conservación. El sector privado no tiene incentivo alguno para protegerla, ya que se le priva del uso de su madera y no se le compensa por la reducción de valor de sus bosques, cuando en ellos hay bosques de especies protegidas. Debido a ello, no les es rentable invertir, por ejemplo, en prevención de incendios. Más aún, sólo si esta especie se quema y muere, adquiere valor y puede ser usada comercialmente. Esto es especialmente importante en el caso de pequeños propietarios, que no disponen de otra fuente de subsistencia.

Contrariamente a lo que se piensa, el sector privado también ha contribuido a la protección de los bosques nativos en nuestro país.

Chile es un país con vocación forestal. El 45% del territorio nacional tiene aptitud forestal, un 11% son praderas, un 7% tiene aptitud agrícola y un 37% es no productivo. Es decir, el mejor uso que le podemos dar a más de dos tercios de nuestras tierras productivas es el cultivo de bosques.

Actualmente, tenemos casi 2 millones de hectáreas de renovables, prácticamente todas establecidas por la industria privada. Hoy en día se exportan cerca de 2 mil millones de dólares, en más de 400 productos distintos derivados del bosque, a 89 países del mundo.

Por último, más del 90% de las plantaciones forestales se establecieron en suelos erosionados o bajo grave amenaza de erosión. Por último, mientras mayor sean las hectáreas plantadas con bosque exótico, menor será la presión para el consumo de bosque nativo.

Existe también el mito de que las plantaciones de monocultivos son dañinas. Sin embargo, los textos no justifican dichas afirmaciones.

Editorial Santillana, en su libro de Ciencias Naturales para 8º básico señala:

“Es importante que continúe la política de creación de áreas protegidas, que mejore el control de la protección con medidas legales que prohíban la tala y comercialización de especies en peligro, y que comience una reforestación con bosques mixtos (especies foráneas con nativas) para evitar los monocultivos.”

Editorial Arrayán, por su parte, en su libro de Química para 2º medio señala en relación a las plantaciones:

“Las plantaciones artificiales o bosques económicos, se han realizado en suelos erosionados y con especies de rápido crecimiento, generalmente

¹³ Ibid. p. 60

monocultivos. Tal es el caso del Pino Insigne, el cual presenta notables ventajas comparativas respecto de otros países, su rápido crecimiento: 15 a 20 años para explotación.”

Los monocultivos no son dañinos para el país. Los campos de trigo, papas, maíz o frutales son monocultivos. Sin embargo, al monocultivo forestal se le da un carácter negativo.

Los bosques de una sola especie existen en forma espontánea en la naturaleza. En Rusia y Canadá, hay millones de hectáreas de una sola especie. El pino radiata es monoespecífico en su hábitat natural en California. En Chile lo son el alerce, la araucaria y la lenga.

Después de un siglo en Chile, las plantaciones de pino y eucaliptus se han adaptado excelentemente bien, y al no estar en su hábitat original, están generalmente liberados de sus plagas y enfermedades naturales. Así, los bosques plantados son más sanos que los nativos y su rentabilidad económica permite destinar recursos para su adecuada protección, en tanto que sus altas tasas de crecimiento posibilitan obtener más madera en una menor superficie de suelo.

Por otra parte, la mayoría de los monocultivos se establecen en suelos con muy pobre o nula vegetación, por lo que más bien contribuyen a aumentar la biodiversidad que a reducirla.

- La mayoría de los textos culpa a la tala industrial y a la industria de astillas de la desaparición del bosque nativo. Por otra parte, se plantea como única solución la creación de áreas protegidas.

Editorial Santillana en el texto de Educación Cívica para educación media, trata el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. En un recuadro señala que:

“Las plantas procesadoras de chips han puesto en riesgo la supervivencia del bosque nativo chileno.”

Según el ex presidente de Corma, Guillermo Guell, la destrucción de los bosques se debe justamente a que la industria forestal se desarrolló tardíamente. “Durante mucho tiempo, los chilenos pensamos en los bosques como obstáculo para la agricultura, la ganadería o la urbanización”, dice¹⁴.

La producción de astillas ha permitido recuperar el bosque nativo. A mediados de los 80, empresarios chilenos abrieron un nuevo mercado para el bosque nativo: las astillas, pequeños trozos de madera sin mayores exigencias de calidad, que permite aprovechar los árboles en peor estado.

El desarrollo de esta industria ha permitido que en los últimos 10 años se haya comenzado a manejar forestalmente el bosque nativo, mejorando su calidad y composición.

¹⁴ Guell, Guillermo; Chile, país forestal.

- En general en nuestros libros, se presenta a las plantaciones forestales como una de las causas del deterioro y amenaza a nuestros bosques nativos. Sin embargo, la superficie de bosques naturales en Chile es siete veces superior a la superficie de plantaciones y dos tercios de nuestros bosques nativos están protegidos.

Los cultivos forestales no se han establecido a costa del bosque nativo. El 90% de la demanda industrial y exportaciones se abastece de plantaciones, desplazando a un lugar secundario la madera nativa. La sustitución de vegetación no ha afectado más allá del 1% de las formaciones boscosas. Los bosques nativos chilenos no están en peligro de extinción¹⁵.

El desarrollo forestal chileno de los últimos años, no ha significado una mayor presión hacia el bosque nativo. Al contrario, hasta los años 50 toda la demanda por madera en Chile era satisfecha por especies nativas, tal como la araucaria, lenga, roble, raulí, tepa, ulmo, alerce, etc. En la actualidad, las plantaciones artificiales aumentan cada año, disminuyendo la presión sobre los bosques naturales. Los cultivos de pino radiata y eucapitus, especies traídas desde Estados Unidos y Australia respectivamente, constituyen la base del desarrollo forestal chileno.

Los cultivos forestales realizan una enorme contribución ecológica al recuperar suelos degradados, al contener la erosión y combatir el efecto invernadero. Cabe señalar que más del 90% de las plantaciones se han establecido en suelos descubiertos o erosionados.

Por otra parte, las plantaciones anuales permiten cortar tres veces menos bosque de lo que crece al año.

Adicionalmente, a partir de 1974 la ley chilena exige que cualquier intervención o corta de bosques, sea respaldada por la presentación y aprobación de un plan de manejo aprobado por un ingeniero forestal que asegure la sustentabilidad del recurso. Cuando se trata de plantaciones, se tiene la obligación de forestar antes de dos años después de la cosecha.

De este modo, de acuerdo a estadísticas del Instituto Forestal, entre 1990 y 1996, anualmente se plantaron 100 mil hectáreas y se cosecharon 30 mil, lo que denota una clara señal de la situación de crecimiento en que se encuentra el sector forestal chileno. Es decir, en nuestro país, se plantan tres veces más árboles que los que se cortan.

D.- Especies en peligro de extinción

- En los textos analizados se plantea en forma categórica el hecho de que en Chile y el mundo, hay gran cantidad de especies en peligro de extinción. Para protegerlas se plantea como única alternativa de solución la creación de reservas y parques nacionales por parte de los Gobiernos, igual solución que para proteger las especies forestales.

Editorial EDEBE en el texto de Ciencias para 2º medio, destaca la importancia de proteger a los animales en peligro de extinción en reservas naturales.

¹⁵ Información obtenida de la Universidad Adolfo Ibañez

Lo mismo hace Editorial Santillana, en su libro de Ciencias de 1º básico, además de alabar la labor que realizan organizaciones ecologistas dedicadas a su protección.

- En general los textos culpan al hombre de la extinción de especies y plantean a los niños el deber moral de cuidarlos.

Editorial Santillana en el texto de Ciencias, de 2º básico, señala que en Chile existen muchos animales en peligro de extinción y consulta a los niños si conocen alguno de ellos. El recuadro que destaca la lección, dice:

¿Por qué si nosotros también pertenecemos al reino animal, no respetamos la vida de los demás animales igual que respetamos la propia?

Esta pregunta, que puede resultar muy chocante para un niño de 7 años, está en abierta contradicción con la visión occidental del hombre. Hay una diferenciación esencial entre el hombre y los animales, lo que es ignorado en el texto analizado, considerando que los animales tienen la misma dignidad que los seres humanos. No es lo mismo matar a un animal que matar a un ser humano. De hecho los animales no tienen derechos, ya que éstos están unidos a la existencia de deberes, asociados a ciertos cánones de conducta. Ciertamente se debe rechazar la crueldad con los animales, ya que muchas veces una persona cruel con los animales también mostrará poca preocupación con sus semejantes. El Catecismo de la Iglesia Católica nos enseña que “Es contrario a la dignidad humana hacer sufrir inutilmente a los animales y sacrificar inutilmente sus vidas. Es también indigno invertir en ellos sumas que deberían remediar más bien la miseria de los hombres. Se puede amar a los animales; pero no se puede desviar hacia ellos el afecto debido únicamente a los seres humanos.”¹⁶

En el libro de Geografía de Chile para Educación Media, se señala que el molusco loco es una pieza de museo, en cuyo texto dice: “... ***puede que en el futuro, muchos de los animales que hoy pueblan el mundo ya no existan. ... Quizás, el culpable sea el depredador principal de la naturaleza: el hombre***” Señala que el loco no ha sufrido evolución, “***debido a que no tiene depredadores naturales... Nadie se lo come, a excepción del hombre. La única manera de que pudiera desaparecer sería como resultado de la acción depredadora del hombre.***”

Editorial Santillana, en su texto de Ciencias Biológicas, Plan Electivo para III y IV medio, señala:

“Una de las formas más drásticas con las que el hombre afecta a la fauna ha sido y sigue siendo la intensa captura de especies de interés comercial. Ya en el siglo pasado, la explotación descontrolada llevó casi a la extinción a varias especies de ballenas, y exterminó las poblaciones de los pinípedos que habitaban en nuestras costas, como el lobo de pelo fino de Juan Fernández, el lobo de pelo fino del sur y el elefante marino.

“En el ambiente terrestre, las poblaciones de guanacos, vicuñas, huemules, pudúes, pumas, zorros, quiques, gatos monteces y

¹⁶ Catecismo de la Iglesia Católica, párrafos 2416 y 2418.

chinchillas, fueron reducidas a niveles críticos por la explotación comercial, la caza deportiva o de control.”

Editorial Arrayán en su texto de Castellano para 5º básico, enseña como escribir una carta. Para ello propone a los niños iniciar su propia acción ecológica, a propósito de: ***“...la caza indiscriminada de elefantes africanos, que ha hecho desaparecer la mitad de los ejemplares que pueblan ese continente, y a pesar de la prohibición, los cazadores irresponsables matan cerca de 70 ejemplares al año”.***

Luego del texto, aparece destacada la siguiente frase: *“Ahora la llevas tu”* y propone a los alumnos escribir una carta para plantear las inquietudes al respecto. La lección termina con una discusión en la que los niños deben contestar preguntas en relación a si alguien tiene derecho a destruir y no defender la naturaleza.

Más adelante señala:

“Los zorros chilenos son todos muy perseguidos, ya que los peleteros compran los cueros para hacer prendas de vestir. Además de lo que significa matar a un animal para lograr “estar a la moda”, el exterminio del zorro provoca una explosión poblacional de conejos y otros roedores que son su alimento preferido.”

El ejemplo de los elefantes es muy tratado en la literatura, con motivo de su peligro de extinción en África. En este caso, es cierto que la caza es la causa inmediata, pero la historia es más compleja.

Los elefantes pueden producir enormes daños (demoler casas y destruir la cosecha de maíz de todo un año en una sola noche), por lo que la población que vivía cerca de los estos animales le permitía la entrada a los cazadores furtivos, sobre todo si éstos ofrecían recompensas.

La solución adoptada difiere en los países africanos. En Kenia se prohibió el comercio de marfil. A pesar de ello, la población de elefantes continuó descendiendo.

En Zimbabwe, la población de elefantes aumentaba. En ese país, los elefantes eran protegidos por los aldeanos locales, que ostentaban en cierto modo su “propiedad”. Estos aldeanos reciben beneficios cuando los elefantes son cazados de forma legal. Obtienen carne de los elefantes, así como beneficios de la venta del cuero, y una comisión de los cazadores por los colmillos, además de otras tasas de caza. Aunque los elefantes pueden ser muy destructivos, una población local que se beneficia de ellos los protege de los cazadores furtivos.

En Kenia, a pesar de la prohibición del comercio de marfil, y de que muchos elefantes se encuentran en grandes parques nacionales, continúa la caza furtiva. La razón principal es que nadie se beneficia directamente de una manada de elefantes, por lo que la población no tiene ningún incentivo para ayudar a los guardaparque a proteger a manadas para su conservación en el futuro.

El tema de la extinción de especies es especialmente claro, cuando se analiza desde un punto de vista de la teoría económica. Cuando un bien es compartido por todos (peces del mar, animales salvajes, bosques vírgenes), y estos tienen

valor económico, su explotación libre los lleva a la extinción. Si alguien tiene interés en ese recurso, y no lo usa, alguien más lo hará y obtendrá el beneficio por ello. Los beneficios son individuales, pero los costos se diluyen en toda la sociedad. Es decir, nadie tiene los incentivos adecuados para proteger dichos recursos. El problema entonces no es el afán de lucro de quienes los explotan, sino la falta de derechos de propiedad sobre ellos. Los animales domésticos no están en peligro de extinción, los cultivos industriales, como las ostras y el salmón tampoco. Tienen un dueño, que les otorga valor y los protege de depredadores externos. Es por ello que el loco, el zorro, pudúes y otros animales cuya población ha disminuido. No tienen un dueño que los proteja.

En cuanto a las especies que están desapareciendo, la verdad es que no sabemos cuántas son. Ni siquiera sabemos cuántas existen. Diversos estudios, han identificado y denominado 1,4 millones de especies. El informe "Global 2000" publicado por el Consejo Presidencial sobre Calidad Medioambiental de los Estados Unidos en 1980, estimaba que existen entre tres y diez millones de especies. Sin embargo, en 1991 Paul R. Ehrlich y Edward O. Wilson declararon que podía haber cien millones de especies.

Las cifras han aumentado debido a que puede haber más insectos y otras especies artrópodos de las que se pensaba.

La situación en Chile no es diferente. Se dispone de un conocimiento bastante completo de los vertebrados terrestres y marinos. Sin embargo para invertebrados e insectos, el conocimiento es muy precario. El catastro de bosque nativo, entregó información acerca de la distribución y abundancia de especies de flora nativa.

Sin perjuicio de lo anterior, el profesor del Departamento de Ecología de la Universidad Católica, Patricio Ojeda, estima que varias especies con graves problemas de conservación se encuentran ausentes del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE).

Los niños deben saber que cuando se habla de animales en peligro de extinción, además de pensar en jirafas, y otras criaturas atractivas, también se incluyen plantas y animales muy pequeños, a veces incluso microscópicos (hongos e insectos), que conforman la mayor parte de estas elevadas cifras.

En la búsqueda de una metodología confiable para pronosticar el número de especies que se perderán cuando desaparezca su hábitat, se han llevado a cabo una serie de estudios. En la década de 1960, varios biólogos decidieron comprobar la relación entre la pérdida de especies y la de hábitat, para lo cual destruyeron el hábitat sobre algunas pequeñas islas, más pequeñas que una casa. En base a estos estudios, estimaron que si se destruye el 90% de un hábitat, se pierde el 50% de las especies¹⁷. Pero estos resultados no se pueden aplicar a bosques y a otros lugares que no están aislados por el agua.

E.- Contaminación Atmosférica

- En los libros de texto, se presenta al automóvil como el mayor culpable de los problemas de contaminación de Santiago. Adicionalmente, se muestra a la industria como contaminante.

¹⁷ Sanera M., Shaw J., Facts not Fears, p. 132.

El libro de Química para 1º medio, de Editorial Santillana señala lo siguiente respecto de la contaminación atmosférica:

“Los vehículos motorizados han llegado a ser parte indispensable de la vida de hoy; sin embargo, son los causantes de casi el 50% de la contaminación atmosférica, siendo la principal fuente de emisiones de monóxido de carbono (CO), de los óxidos de nitrógeno (Nox) y de los hidrocarburos (RH).”

“... A pesar de lo anterior, los índices de contaminación deberían experimentar un descenso hacia fines de siglo, tanto por la legislación de control de gases, como por la incorporación de nuevos adelantos técnicos (convertidor catalítico).”

Editorial Arrayán, en su libro de Ciencias Naturales para 8º básico señala:

“La acumulación de humo en las ciudades, producto de la combustión en motores de vehículos y fábricas, es un peligro muy serio del cual casi todos los habitantes de las grandes ciudades somos culpables.”

“Es el caso de Santiago de Chile, donde las autoridades de salud han debido adoptar medidas de emergencia, como prohibir la circulación de vehículos, suspender el tránsito en algunas calles, exigir un examen técnico, etc.”

Más adelante señala:

“La Zona Central se caracteriza por una intensa actividad industrial. Sólo en Santiago, existen más de mil industrias que emiten al aire gases tóxicos en niveles que superan el límite permitido y que producen smog y lluvia ácida.”

En el texto de Historia y Geografía, para 1º medio se indica:

“En este momento, los escapes de humo y gases venenosos han rebasado el límite que puede sustentar el sistema de circulación atmosférica. Paralelamente, la capacidad de la vegetación para purificar el aire disminuye en la medida que las plantas se envenenan por la acción del mismo aire contaminado.”

Editorial Universitaria, en su texto de Ciencias Naturales para 8º básico, señala:

“En relación a las causas de la contaminación producto de la acción del hombre, podemos destacar como la más importante la combustión del petróleo y sus derivados (bencina y parafina), del carbón, la madera y el gas natural.”

Sin embargo, la llegada a Chile del gas natural ha permitido reducir los niveles de contaminación por partículas y óxidos de azufre, los principales problemas que aquejan a las zonas que se han declarado en situación de latencia o saturación. El gas natural, más que un elemento contaminante ha sido para el país, una solución a los problemas de contaminación industrial.

La contaminación del aire es un problema serio en algunas ciudades de Chile, principalmente donde se ubican grandes concentraciones humanas y zonas industriales. En Santiago, por ejemplo el aire que respiramos está saturado de monóxido de carbono, partículas respirables, ozono y latente en óxidos de nitrógeno. Sin embargo, la situación ha mejorado enormemente en los últimos 20 años. Se ha incorporado el uso de convertidores catalíticos en los automóviles, el sector industrial ha reducido sus emisiones en forma considerable y se han desarrollado planes de descontaminación.

Los mayores problemas de contaminación en Santiago están dados por la alta concentración de partículas respirables PM10 (de tamaño inferior a 10 micrones) en invierno y ozono en verano. En los últimos 10 años, la concentración de PM10 se ha reducido en un 23%. Asimismo, las emisiones de partículas más dañinas a la salud, de tamaño inferior a 2,5 micrones (PM2,5), generadas principalmente por la industria y el transporte, ha disminuído en un 47% en el mismo periodo. Esta disminución ha sido posible sin afectar el crecimiento económico de la ciudad. De este modo, entre 1990 y 1999, el número de fuentes fijas controladas por el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (industria y calderas de calefacción) aumentó de 1207 a 4848 y sus emisiones globales disminuyeron de 22.5 ton/día a 3,9 ton/día. Por último, de las fuentes registradas, a julio de 1999, ninguna supera la norma de emisión de 112 mg/m³ ¹⁸.

De acuerdo al inventario de fuentes preparado con ocasión de la puesta en marcha del plan de descontaminación de la Región Metropolitana, se estableció que la participación del transporte en la emisión de partículas respirables es de sólo un 7,5%. En cuanto a las emisiones de gases, el transporte tiene una participación mayor: es responsable del 92% de las emisiones de monóxido de carbono, un 70 % de las emisiones de óxidos de nitrógeno y el 45,6% de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles, los dos últimos precursores de ozono, en presencia de luz solar¹⁹.

Por otra parte en los textos se presentan una serie de medidas establecidas por la autoridad para reducir los niveles de contaminación. Sin embargo, no se analiza su eficacia ni el costo asociado a cada una de ellas.

F.-- Calentamiento Global

- Los libros de texto presentan el calentamiento global como un proceso natural de la atmósfera, el que está siendo afectado por la acción humana, lo que puede llevarnos a consecuencias catastróficas. El material consultado hace escasa mención a dudas, controversias o a hipótesis alternativas.

Editorial Santillana, en el texto de Ciencias Físicas para Educación Media, Tomo I, presenta la lectura científica "El Efecto Invernadero", la que tiene la siguiente bajada:

"Un efecto que permite a la Tierra tener una temperatura media de 15°C y que puede en el futuro, debido a las actividades humanas, desembocar en una catástrofe mundial."

¹⁸ SESMA, página WEB

¹⁹ CONAMA, Plan de Prevención y Descontaminación de la Región Metropolitana.

Editorial Universitaria en su texto de Ciencias Naturales para 7º básico señala que la concentración de gases invernadero está aumentando. Para concluir señala:

“Si a estos datos agregamos por ejemplo, que algunos de ellos (gases invernaderos) tienen una vida media superior a los 100 años, el panorama que nos espera es aterrador”.

- Se entrega como un hecho cierto que la temperatura está aumentando, la predicción de aumento de las temperaturas para el próximo siglo y las consecuencias negativas que ello podría tener: aumento del nivel del mar y un grave desequilibrio climático.

Editorial Arrayán, en su libro de Historia y Geografía para 1º medio, explica el efecto invernadero, y señala que la concentración de CO₂ ha aumentado en los últimos 50 años. El tema se trata en forma marginal.

Editorial Santillana, en su texto de Química para 1º medio plantea la preocupación por este fenómeno.

“...El efecto del proceso de absorción y reirradiación de la energía infraroja hace aumentar la temperatura de la superficie terrestre, lo cual conduce a la desertificación, deshielo de los casquetes polares, aumento del nivel del agua de ríos y océanos y al desequilibrio climático.

En el texto de Física, luego de describir el efecto invernadero, explican como hecho comprobado, el efecto invernadero provocado por el hombre. Al respecto se señala:

“... Si se duplica la concentración actual de dióxido de carbono en la atmósfera, o hay un incremento equivalente de los otros gases invernadero, la temperatura media de la Tierra se elevará en unos 3°C hacia mediados del Siglo XXI. Este aumento no tiene precedente en la historia”.

“... Un aumento de la temperatura de la tierra ... acelerará la fusión de los hielos. ... y el nivel de los océanos subirá varios metros. Millones de kilómetros cuadrados de tierra quedarían sepultados bajo las aguas.”

Concluye señalando que los científicos no han dado respuestas concluyentes acerca de dónde se producirán los mayores cambios climáticos y en que consistirán.

Editorial Universitaria, en el texto de Ciencias Naturales para 7º básico propone a los niños ciertas actividades que permitirán mitigar el problema. Al respecto, se indica:

“... Los científicos han estimado que si los gases invernaderos se duplican, la temperatura media mundial se incrementará en unos 4,5°C. Esto significaría grandes cambios climáticos y catastróficas consecuencias para los seres vivos.”

Esta visión negativa, ocasiona desesperanza en los educandos. En lugar de presentar el hecho con bases científicas, que incentive a los niños a investigar el

fenómeno, usando el método científico, se presenta en forma parcial, como un hecho catastrófico.

Es cierto que durante los últimos cien años la Tierra ha experimentado un ligero calentamiento, de aproximadamente medio grado centígrado, pero gran parte de ella se produjo antes de que el hombre emitiese gases invernadero a la atmósfera. Contrario a las predicciones teóricas, durante los últimos 20 años, no se ha observado un calentamiento. Es decir, no se ha comprobado un efecto humano en las variaciones climáticas de los últimos cien años.

En cuanto al futuro, los científicos no saben si la Tierra seguirá calentándose, pero si así fuera, el aumento podría ser apenas perceptible.

Aunque ya nadie cree que el nivel del mar subirá varios metros, este hecho aún se consigna en los textos. Estudios recientes han previsto un aumento en el nivel del mar de entre 15 cms. y 1 mt. Otros científicos sugieren la posibilidad de que el calentamiento *descienda* el nivel del mar (el calentamiento produciría más nieve en el Ártico, aumentando el tamaño de las capas de hielo)²⁰.

Las predicciones en relación al aumento de temperatura también se han moderado. En 1989, algunos científicos preveían un aumento de las temperaturas globales de 3.5º a 5º centígrados, incluso para fechas tan cercanas como mediados del siglo XXI. En 1990, un foro intergubernamental de científicos proyectó un aumento de 3ºC para el año 2100. Pero las últimas predicciones establecen un aumento de las temperaturas de entre 1ºC a 3ºC para el año 2100.

Mediciones realizadas desde satélites (contrario a las mediciones realizadas en la cercanía de la Tierra) no han mostrado ningún calentamiento entre los años 1979 y 1996. Incluso se registró una leve tendencia al enfriamiento²¹. La discrepancia con las mediciones terrestres se debe a que aquellas realizadas en lugares cercanos a centros poblados, están sujetas al efecto denominado "isla de calor urbano". A medida que la población aumenta en las inmediaciones de las estaciones de medición se produce un calentamiento artificial, difícil de eliminar.

Los científicos que creen que la Tierra experimentará un calentamiento considerable, fundamentan su teoría en el hecho de que algunos gases invernadero, sobre todo el dióxido de carbono, producto de la quema de combustibles fósiles están aumentando en la atmósfera.

Estos pronósticos se han hecho por medio de modelos computacionales. De acuerdo a estos modelos, en caso que el CO₂ se duplique, las temperaturas aumentarían entre 2ºC y 6ºC. Sin embargo, los modelos no son capaces de modelar efectos que son fundamentales para predecir el clima, como son los sistemas montañosos, los océanos, la física de las nubes, la relación entre vapor de agua y CO₂ en el calentamiento de la atmósfera, etc.

Estos modelos tampoco han sido capaces de explicar las variaciones de temperatura ocurridas en el pasado, en base a datos reales ya conocidos. La dificultad para predecir el tiempo futuro, la vemos día a día cuando falla la predicción del clima para el día siguiente en los informes diarios del tiempo.

²⁰ Singer Fred, Argumentos Científicos Contra el Tratado de Kyoto, Libertad y Desarrollo, 1998.

²¹ Ibid.

Los libros de texto para niños, reflejo de la opinión popular, sólo plantean los impactos negativos del calentamiento. Sin embargo, algunos científicos señalan que un leve calentamiento puede ser positivo.

Thomas Gale Moore, prestigioso economista del Instituto Hoover, ha concluido que un clima más cálido reduciría el número de muertes por enfermedades respiratorias y del corazón.

Una mayor cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera beneficiará a la agricultura. Produce un crecimiento más exuberante, flores más grandes, y una mayor rendimiento de las cosechas. Algunos científicos creen que el aumento de los niveles de CO₂ en el aire ya ha contribuido al aumento de la producción de alimentos durante las últimas décadas.

G.- Adelgazamiento de la Capa de Ozono

- En los textos analizados, el tema del agotamiento de la capa de ozono se confunde con el "agujero" que aparece sobre la Antártica todos los años en primavera. Por otra parte, se acusa a los compuestos clorofluorocarbonados (CFC) de causar dicho problema. En un principio se pensó que el adelgazamiento de la capa de ozono era provocada por los aviones supersónicos, lo que fue desmentido, dando paso a los CFC. Hoy aún hay controversia al respecto.

Editorial Santillana, en el texto de Química para educación media, aborda el tema de la capa de ozono. En el mismo contexto señala que se ha comprobado que los CFC son los responsables de este problema, causante de cerca del 80% de la pérdida de ozono en la estratósfera.

- No se informa a los niños que la reducción de la capa de ozono sobre la Antártica es temporal, y que probablemente refleja condiciones atmosféricas propias del Polo Sur.

Editorial Santillana, en el texto de Química para educación media, señala que en Chile el ozono ha disminuido, sin destacar que ello es un proceso natural que se produce en el extremo sur, ocurre durante la primavera y se revierte cuanto comienzan a aumentar las temperaturas:

"En el año 1985 los científicos informaron que la cantidad de ozono en la atmósfera de la Antártida había disminuído entre 1977 y 1985 en un 40%, extendiéndose entre los 12 y 24 km. de altura."

Editorial Arrayán, en el libro de Historia y Geografía para 1º Medio, al analizar nuestra atmósfera presenta un recuadro llamado "El cielo que horroriza". En éste señala:

"El grosor normal de la capa de ozono en la Antártica es de 300 unidades Dobson. ... A comienzos de este mes la NASA midió -con un satélite- menos de 100 unidades dobson. Un instrumento en la estación polar registró 88 unidades dobson el 6 de octubre de 1993. Son los menores valores de la historia (hasta este momento)."

"El agujero de la capa de ozono se extendió el año 1993 a 23 millones de km cuadrados, lo que es impactante al saber que la Antártica en su

totalidad, mide 14 millones de kms. cuadrados. (The New York Times, citado en El Mercurio, octubre de 1993) “

- Señala como causante de la disminución del grosor de la capa de ozono la acción humana, principalmente la emisión de compuestos clorados, en especial los CFC.

Editorial Santillana enseña la importancia de la capa de ozono y señala que la actividad humana está dañándola. En Ciencias para 4º básico, se muestra a un hombre usando productos con aerosol basado en CFC y por tanto, daños para el medio ambiente. Se consulta por la responsabilidad ambiental del ser humano.

La misma editorial, en el texto de Historia y Geografía para educación media, presenta un texto de un profesor de la U. de Magallanes, llamado “la interrogante del ozono Antártico”, el que presenta una visión equilibrada del tema.

Editorial Arrayán, en su texto de Ciencias Naturales para 8º básico presenta a los niños las causas de la disminución del grosor de la capa de ozono. Al respecto señala:

“El Concorde, avión supersónico de pasajeros, tiene prohibición de volar en algunos países, pues los desechos de la combustión en sus motores reaccionan con el ozono destruyéndolo. Los aerosoles o “spray” de pinturas, desodorantes, perfumes e insecticidas también producen destrucción del ozono. En nuestro país aún no se prohíbe su uso”

Más adelante en las actividades a desarrollar solicitan a los alumnos diseñar “un par de carteles denunciando el uso del avión Concorde y de los aerosoles”.

Editorial Arrayán, en el texto de Historia y Geografía para 1º medio, confunde el adelgazamiento de la capa de ozono, con el mal llamado agujero sobre la Antártica. Señala: **“...el adelgazamiento, e incluso la presencia de verdaderos agujeros en la capa de ozono, por efecto de la contaminación existente es otra de las preocupaciones de los científicos acerca del estado del planeta.”**

En un recuadro señala que los elementos que contribuyen a destruir la capa de ozono son : **“una guerra nuclear, los escapes de gas freón procedentes de aerosoles, de los aparatos de aire acondicionado y de los frigoríficos, los gases emitidos por los tubos de escape de los aviones a reacción.”**

En relación a este tema, la preocupación fundamental se refiere a la radiación ultravioleta, que normalmente es bloqueada por el ozono estratosférico. Si disminuye el ozono, una mayor cantidad de rayos UV-B alcanzaría la Tierra en un día despejado. Un exceso de esta radiación puede causar quemaduras en la piel, irritación a la córnea y cáncer a la piel.

En primer lugar, aún no hay consenso entre los científicos en relación a si la capa estratosférica de ozono que rodea la Tierra se está reduciendo. Tampoco en la causa de lo que se conoce como “agujero de la capa de ozono”, situado por encima de la Antártica.

De acuerdo a estudios llevados a cabo en Estados Unidos, las fluctuaciones naturales del ozono tienen una variación de un 50% en algunas áreas de ese país. Estos cambios se producen de forma natural y no nos causan mayor preocupación. Además, teniendo en cuenta el tamaño de estas fluctuaciones, es difícil para los científicos establecer si la capa de ozono se está reduciendo con el paso del tiempo y, si es así, conocer la causa de esta reducción²².

El ozono cobró importancia en 1970, cuando se pensó que el vapor de agua generado por la quema de combustibles del transporte supersónico podría ocasionar una reducción del ozono. Más tarde, se determinó que el principal problema eran los óxidos de nitrógeno creados en cualquier proceso de combustión. Tiempo después se descubrió que también había fuentes naturales de óxidos de nitrógeno estratosférico y que los efectos del transporte supersónico no habrían superado el 10%, en 1978 se determinó que éste tendría un efecto positivo. En los años 1980, se centró la atención en los CFC.

Los CFC, compuestos clorados e inertes, son los causantes de la disminución de la concentración de ozono estratosférico. La estabilidad de ellos, los hace permanecer mucho tiempo en la atmósfera, donde reaccionan con la luz solar y liberan sus átomos de cloro, los que reaccionan con el ozono, destruyéndolo.

La cantidad de ozono existente en la estratósfera varía debido a la radiación ultravioleta del sol, que está asociada al ciclo de once años de manchas solares. Algunos científicos concluyeron que "un 73% del descenso del O₃ global entre los años 1979 y 1985 se debe a efectos naturales relacionados a la variabilidad solar..."²³

Los estudios más recientes, que consideran el cloro, los ciclos solares, y los volcanes, aún no han podido explicar la pérdida de una parte del ozono desaparecido entre los años 1979 y 1994²⁴.

En cuanto a la disminución de la concentración de ozono sobre la Antártica, a partir de 1975, cada primavera durante el mes de octubre, un grupo británico, ha observado una declinación en ésta. Este adelgazamiento se prolonga por unas cuantas semanas y luego se recupera. A principios de la primavera, cuando el sol se hace visible por encima de la Antártica, éste puede desencadenar reacciones químicas que implican al hielo cristalizado, al ozono y al cloro. El origen de la mayor parte del cloro estratosférico son los CFCs, aunque también hay una cierta cantidad de cloro natural. El cloro reacciona con el ozono, destruyéndolo. Sin embargo, con el avance de la temporada, el vórtice se rompe y la capa de ozono aumenta, producto de un suministro fresco de aire rico en ozono, proveniente de los trópicos²⁵. De esta manera, aun cuando el efecto es producido por átomos clorados, es controlado por factores climatológicos y aparecerá y desaparecerá, dependiendo de la temperatura de la estratósfera²⁶.

El aumento de la radiación ultravioleta, producto de la disminución del ozono estratosférico, podría producir cáncer. La mayor investigación, basada en datos

²² Sanera Michael, Shaw Jane; Facts not Fears, Regnery Press

²³ Resumen Ejecutivo de las Contribuciones del Grupo de Trabajo I al Panel Intergubernamental de Cambio Climático, segundo Informe Evaluativo, 1995.

²⁴ Singer, S. Fred, Los Argumentos Científicos en Contra del Tratado de Kioto.

²⁵ Sanera Michael, Shaw Jane; Facts not Fears, Regnery Press

²⁶ Covarrubias, Ana Luisa, El buen y mal uso de la Ciencia en Políticas Ambientales, Serie Opinión Ambiental Nº 1, Libertad y Desarrollo, Julio, 1997.

parciales, que midió la disminución de la radiación ultravioleta en los Estados Unidos, contrario a lo esperado, plasmó un leve descenso de la misma entre los años 1974 y 1985 ²⁷.

Estudios llevados a cabo por científicos de la Administración Nacional para el Océano y la Atmósfera de Estados Unidos (NOAA) han declarado que los rayos UV han disminuido entre un 5% y un 18% durante este siglo (posiblemente debido a la mayor cantidad de nubes y de bruma). Ello sugiere que el peligro de una radiación ultravioleta puede estar disminuyendo en lugar de aumentando, al menos en los Estados Unidos.

El índice de incidencia del cáncer a la piel ha estado aumentando desde la Segunda Guerra Mundial y esta evolución probablemente se deba a los cambios en el estilo de vida. El Profesor Frederick Urbach, dermatólogo de la Temple University, afirma que los recientes aumentos de los índices de incidencia del cáncer a la piel "se deben a que la población pasa más tiempo al aire libre, y no a un aumento de rayos UV".

Afortunadamente, este tipo de cáncer tiene un tratamiento sencillo y el índice de muerte por cáncer de piel no melanómico es menor a un 1%.

Por último, la reducción del ozono, en caso de ser real, se asemeja a un aumento de nuestra exposición a la luz UV por el hecho de acercarnos al ecuador o subir una montaña. En estos lugares, el ángulo del sol es más directo y las personas están más expuestas a la luz UV.

De acuerdo al peor escenario (el cual ha sido refutado por científicos de renombre), una disminución del 5% del nivel de ozono es equivalente a trasladarse 90 kms. hacia el ecuador, donde la radiación UV es mayor, es decir viajar de Rancagua a Santiago, Puerto Montt a Osorno, o Concepción a Chillán. Un aumento de 300 metros de altura producirá los mismos resultados ²⁸. Si además consideramos que la liberación de compuestos que dañan la capa de ozono es superior en países industrializados que en aquellos en vías de desarrollo, en el hemisferio sur, la disminución del ozono es aún menor.

Los costos y riesgos de eliminar los CFCs no se mencionan. En la mayoría de los textos no se menciona que los CFC son sustancias químicas no tóxicas, que han salvado vidas y mejorado nuestro nivel de vida. Además aseguran el buen estado de nuestros alimentos y convierten nuestros automóviles, casas y lugares de trabajo en sitios más confortables.

Las materias que sustituyen los CFC son menos eficientes. Los refrigeradores y los sistemas de aire acondicionado de vehículos consumen más energía para producir la misma cantidad de refrigeración. Es decir, se debe quemar una mayor cantidad de combustible fósil, lo que ocasiona una mayor contaminación. Adicionalmente en aerosoles, los CFC se reemplazaron por gases bajo alta presión o propano y butano, gases inflamables. Se eliminó un riesgo, y se introdujo otro.

²⁷ Scotto, Joseph et al., "Biologically Effective Ultraviolet Radiation: Surface Measurements in the United States, 1974 - 1985", Science, Vol. 239 (1988), 762-4

²⁸ Covarrubias, Ana Luisa, El buen y mal uso de la Ciencia en Políticas Ambientales, Serie Opinión Ambiental N° 1, Libertad y Desarrollo, Julio, 1997.

Es posible que los Estados Unidos y otros países industriales sean capaces de asumir la subida de precios de los refrigeradores y sistemas más problemáticos de aire acondicionado para autos. Pero a los países en desarrollo, que deberían suprimir los CFCs para principios de la próxima década, les resultará más complicado.

Si aumentan los costos de la refrigeración, es posible que más personas consuman de forma inconsciente alimentos contaminados y otros sufrirán de hambre por la incapacidad de conservar alimentos en forma adecuada. Los sistemas de refrigeración también son importantes para mantener frescas las vacunas. Los antiguos métodos de conservación de alimentos, tales como salar o ahumar carnes y pescados, añaden sustancias potencialmente cancerígenas. Estas sustancias tienen el riesgo de producir tipos de cáncer más peligrosos que el de piel, citado en los textos como riesgo ocasionado por la reducción del ozono.

H. - Lluvia Acida

En general los textos dan como comprobado científicamente el hecho de que la lluvia ácida provoca la contaminación de lagos y ríos y la destrucción de los bosques.

Editorial Arrayán, en su texto de Historia y Geografía para 1º medio señala: ***"...en regiones de Escandinavia (Suecia y Noruega) los bosques sufren los efectos de la lluvia ácida proveniente del material contaminante trasladado por los vientos de la zona industrial del Rhur (Alemania). Los bosques se debilitan, pues los árboles se han vuelto vulnerables a enfermedades y ataques de parásitos y desaparecen"***.

Editorial Santillana, en su texto de Ciencias Naturales para 8º básico dice:

"La lluvia ácida, consecuencia de las actividades industriales y del transporte, contamina la atmósfera y es responsable de la destrucción de grandes bosques. También afecta el suelo, que se contamina con sustancias ácidas que dificultan o impiden el crecimiento de nuevas especies vegetales, con lo cual se favorece la erosión del suelo."

En el libro de Química de 1º medio, se indica que: ***"...la composición natural del agua está siendo afectada seriamente por las actividades humanas: en las grandes ciudades, ... los gases contaminantes reaccionan con el agua de lluvia, provocando la llamada lluvia ácida. Este fenómeno, además de acidificar los suelos y dañar la vegetación, cambia el pH del agua de lagos, ríos y océanos, con el consiguiente peligro para la vida acuática.... Las precipitaciones ácidas tienen un efecto ambiental severo: cambian el pH del suelo, afectando los cultivos; acidifican lagos y ríos amenazando la conservación de la vida acuática: al mismo tiempo desintegran las edificaciones especialmente las construcciones de mármol y de piedra."***

La "lluvia ácida" se produce cuando las nubes o las gotas de lluvia recogen sustancias de los tubos de escape de los vehículos y de otras actividades industriales. Estas sustancias, una vez disueltas en agua, forman ácido y pueden ser transportadas a una cierta distancia, antes de caer en forma de "lluvia ácida".

A finales de la década de 1970, equivocadamente se culpó a la lluvia ácida producida por las emisiones de dióxido de azufre de las centrales térmicas, de la muerte de muchos árboles de los bosques europeos. Estudios llevados a cabo en Estados Unidos y en Europa contradicen este hecho, sin embargo, esta versión no ha sido sustituida por la historia completa que se ha conocido gracias a las investigaciones científicas.

Un estudio de diez años de duración, realizado en Estados Unidos en la década de 1980, para conocer los daños que podía estar causando la lluvia ácida concluyó que ésta podía estar dañando algunos lagos y árboles, pero que el problema era mucho menor de lo que se creía ²⁹.

Dicho estudio concluyó que ***“una amplia gama de estudios de campo sobre el riego de esquejes y árboles pequeños con lluvia ácida simulada, tanto en Escandinavia como en los Estados Unidos, reflejan una estimulación al crecimiento atribuida al efecto fertilizante del sulfuro y del nitrógeno”***

En cuanto a la muerte de los bosques europeos, se ha establecido que los efectos de la contaminación del aire es escasa en comparación con otros factores negativos como sequías y daños causados por pestes y plagas.

Desgraciadamente, a los niños no se les informa acerca de esta situación que presentan la verdad científica del problema, o bien “el otro lado de la medalla”. El estudio mencionado anteriormente, afirmaba que la acidez de los lagos podría ser fácilmente neutralizadas con cal, lo que sin duda le resta el carácter dramático al problema.

I.- Recursos hídricos

En cuanto a la contaminación de los recursos hídricos, en general se sobredimensiona la contaminación provocada por el hombre sobre la contaminación natural o aquella provocada por desastres naturales.

Editorial EDEBE, en el texto de Ciencias de 2º medio, señala que la contaminación del agua se produce porque el ser humano la utiliza y la ensucia. En 4º medio incorpora la contaminación producto de procesos naturales (erupciones volcánicas, aluviones, etc.). Sin embargo, señala que: ***“...la contaminación artificial es más dañina que la natural, porque contiene gran cantidad de sustancias químicas venenosas que la naturaleza no es capaz de convertir en materia útil”***.

En los textos tampoco se tocan las nociones económicas del tema, ni el hecho de que los peores desastres han sido ocasionados por contaminación natural (erupciones volcánicas, terremotos, desbordes de ríos, etc.) más que por la acción del hombre. Es así como por ejemplo, producto de las inundaciones de 1982 y los desbordes del Río Mapocho, se produjeron graves problemas de contaminación en las plantas de agua potable, que nada tuvieron que ver con contaminación producida por el hombre. Ello provocó focos infecciosos que atentaron contra la salud de la población y de mucho más difícil control que los problemas ocasionados por la contaminación industrial. Situaciones similares se vivieron en Aysén con la erupción del Volcán Hudson, con el aluvión ocurrido en Antofagasta y con el terremoto de Valdivia de 1962.

²⁹ Sanera Michael, Shaw Jane; Facts not Fears, Regnery Press

Editorial Arrayán, en su libro de Historia y Geografía para 1º medio, trata el tema de la contaminación de las aguas. En ella, transcribe un artículo de revista Qué Pasa, en el que por primera vez en la revisión de textos, se habla explícitamente del costo que significa para los usuarios el tener el río Mapocho descontaminado. Es decir, se hace explícito que limpiar no es gratis.

Editorial Universitaria, en su libro de Ciencias Naturales para 6º básico, en relación a la contaminación de las aguas marinas señala:

“Muchas playas muchas veces se contaminan a tal punto que se prohíbe bañarse en ellas. Incluso tomar el sol recostado en la arena puede ser peligroso.”

En Chile, el 50% de la contaminación de las aguas es producto del vertido de aguas servidas domiciliarias a los cursos de agua superficiales, es decir lagos, ríos y el mar. El 48% corresponde a contaminación industrial y el resto a residuos hospitalarios y otros.

En el norte del país, las altas concentraciones de sales y minerales naturales en las aguas se agrava por las descargas de la minería y domiciliarias. La zona central, en tanto, es afectada principalmente por las aguas servidas y en menor medida por la minería y la agricultura. De la VII Región al sur, la calidad de las aguas es buena, debido a la alta pluviosidad y ausencia de industria minera. En Concepción, Temuco, Valdivia y Osorno, se producen problemas locales de residuos industriales y descargas de aguas servidas, las que se absorben y reducen por efectos de la dilución y auto purificación³⁰.

A pesar del que el 50% de la contaminación de los cursos de agua superficiales es ocasionado por las descargas de desechos domiciliarios en el país, sólo el 16% de las aguas servidas es dispuesta en forma adecuada, y se trata biológicamente menos del 5% de ellas.

En un país como Chile, donde la zona norte es seca y la zona central sufre de períodos de sequía, se requiere de la reutilización de aguas servidas, una vez tratadas, para actividades como enfriamiento industrial, riego agrícola, mantenimiento de áreas verdes, etc. En el norte del país, la zona más seca del territorio, el 44% de las aguas servidas se evacúa al mar, sin posibilidad de reutilización. Mas aún, en nuestro país, se utiliza agua potable para actividades que no requieren agua de alta calidad, como es el riego de jardines, limpieza de inodoros, llenado de piscinas y otras. Esto ocurre, por su bajo precio, lo que da lugar a una sobreutilización.

J.- Pesticidas

Los textos de estudio presentan una visión negativa en relación a los pesticidas y a la existencia de compuestos químicos en los alimentos.

Editorial Santillana, en el libro de Ciencias Integradas para 2º básico, en la unidad llamada De la Naturaleza a la Mesa, les pregunta a los niños:

“¿Cuáles crees que son los alimentos más sanos, los naturales o los elaborados? ¿Por qué?”

³⁰ Tema Ambiental N° 3, Contaminación de Recursos Hídricos, Libertad y Desarrollo, Mayo, 1997

En el libro de Ciencias Naturales para 8º básico, presenta el caso del DDT. Al respecto destaca que:

“Aún cuando el uso del DDT fue prohibido en 1985, en muchos países, incluso en Chile, continúa empleándose como pesticida. ... Deben transcurrir al menos 5 años desde su aplicación para que su nivel tóxico se reduzca a la mitad.”

En Ciencias Químicas para educación media presenta al DDT como un “amigo peligroso”. Señala que su alta solubilidad en los tejidos de los animales hace que se concentre a medida que avanza en la cadena alimenticia. Continúa señalando que:

“(El gusano) ... incorpora el DDT a su organismo hasta llegar a una concentración de 144 ppm. A su vez, los petirrojos que se alimentan de gusanos terminan por concentrar aún más el pesticida, sobrepasando los 444 ppm, dosis mortal para estos pájaros.”

Editorial Arrayán también señala que el DDT es peligroso, ya que se acumula en tejidos grasos y se han encontrado altos contenidos de DDT en leches y carnes.

En el libro de Química para 1º medio presenta el impacto ambiental de los pesticidas, como combate a los insectos que perjudican al hombre. Respecto del DDT, señala que si bien es un buen insecticida que cumple su función, es dañino para los ecosistemas, ya que se acumula en el tejido graso de los animales. Por último, señala que se ha distribuido por toda la biósfera, aún existiendo incluso en la Antártica.

En relación a la pregunta que se hace a niños de 2º básico. ¿Deberíamos comer sólo alimentos biológicos? La respuesta es clara. No existe ninguna evidencia de que los alimentos biológicos sean más sanos que los alimentos cultivados y elaborados con las condiciones habituales. Las cosechas resistentes a parásitos tienen sus propias toxinas poderosas. Los expertos de la alimentación insisten en la importancia del consumo de frutas y verduras y los pesticidas y herbicidas permiten aumentar la oferta, manteniendo bajos los costos de estos alimentos. Por otra parte, con frecuencia, los alimentos biológicos son más caros y ello desincentiva su consumo.

En general, lo que preocupa a las personas es la posibilidad de contraer cáncer producto del consumo de alimentos con restos de pesticidas. Algunos científicos piensan que pequeñas cantidades de pesticidas que han quedado como residuos en los alimentos, cantidades medidas en partes por billón, aumentan el riesgo de cáncer. Sin embargo, la evidencia es extremadamente débil. En 1996, una investigación llevada a cabo por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos determinó que los niveles de químicos sintéticos en la dieta de los americanos son “tan bajos que no parece probable que puedan causar un riesgo de cáncer apreciable”³¹.

Los investigadores británicos Richard Doll y Richard Peto, estudiaron las causas del cáncer y concluyeron que la suma de todas las modalidades de contaminación

³¹ National Research Council Committee on Comparative Toxicity of Naturally Occurring Carcinogens, Carcinogens and Anticarcinogens in the Human Diet (Washington, D.C.: National Academy Press, 1996), Executive Summary, 5.

medioambiental podrían ser la causa de un 2% de las muertes recientes por cáncer. En lo que se refiere a los residuos de pesticidas, estos expertos declararon que "carecen de importancia" ³².

Resulta irónico que la población esté tan preocupada por los pesticidas sintéticos e ignoren los naturales. Las plantas producen toxinas naturales para protegerse de los insectos u otros animales de rapiña. Cuando se experimentan sustancias químicas en animales, se descubre que algunas son tan cancerígenas como las sustancias naturales. Aproximadamente, el mismo porcentaje de pesticidas naturales, más o menos un 50%, causa tumores en los animales, al igual que los pesticidas sintéticos. Según experimentos realizados con animales, el café, el cacao y especies como la canela, la mostaza, frutas como la piña y la ciruela, tienen todas ellas efectos cancerígenos naturales ³³.

Como es el ser humano quien crea y utiliza los pesticidas sintéticos, puede controlar las variedades y las cantidades que va a usar. Cuando son las plantas mismas las que los producen, los humanos no pueden ejercer este control.

Los académicos Bruce Ames y Lois Swirsky Gold, de la Universidad de California en Berkeley, encontraron que la población consume alrededor de 10.000 veces más pesticidas naturales que sintéticos. La razón por la que estos no causan daño es que el ser humano y algunos animales tienen muchas capas de defensas generales, que les protegen de las toxinas, sin distinguir si estas son naturales o sintéticas.

Una prohibición de pesticidas podría tener consecuencias muy serias sobre nuestra salud. En gran cantidad de estudios se indica que la fruta y la verdura reducen el riesgo de desarrollar la mayoría de los tipos de cáncer, y los pesticidas han contribuido enormemente a la salud pública, porque reducen el costo de estos alimentos. Si se prohíbe el uso de pesticidas, se reduciría la oferta y subirían los precios de la fruta y la verdura. Esto reduciría el consumo de estos alimentos sanos, especialmente en las personas de menores ingresos.

K.- Residuos sólidos

- En el tema de los residuos sólidos, la mayoría de los textos de estudio incentiva el reciclaje, sin hacer mención a su factibilidad técnica y económica.

En el texto de Ciencias de 4º medio, de editorial EDEBE, se analiza el rol del reciclado de materiales, incentivando a los alumnos a reciclar materiales como botellas de vidrio. No se hace mención a que no siempre el reciclaje es técnica y económicamente factible y que en algunos casos provoca efectos laterales no deseados.

Se propone instalar en la sala de clases tres depósitos: uno para vidrio, otro para papel y otro para desechos orgánicos. Luego, se entregará cada tipo de desecho a la industria de reciclaje correspondiente.

A los niños se les enseña que reciclar consiste en separar latas de aluminio, vidrio, papel y algunos plásticos y llevarlos a centros de reciclaje. Sin embargo, es poco lo que saben acerca de cuales productos son producidos con material reciclado. No todos los materiales reciclados pueden ser usados como materia

³² Sanera Michael, Shaw Jane; Facts not Fears, Regnery Press

³³ Ibid.

prima. Ya sea porque no hay mercado suficiente, como porque no es económicamente rentable o técnicamente factible.

A veces, el material reciclado es más caro que el material virgen, debido a los altos costos de recolección y porque el material reciclado requiere de diferentes equipos para su procesamiento.

Por ejemplo, los empaques de papel para alimentos son más fáciles de reciclar que los empaques más gruesos, que además contienen varias capas de plástico y papel. Sin embargo, estos últimos permiten extender la vida del producto en los estantes y su eliminación podría aumentar la pérdida de alimentos.

El destintado del papel de diario produce lodos que contienen químicos orgánicos clorados, frecuentemente considerados tóxicos. Tóxicos o no, estos lodos terminarán en alguna parte, probablemente en un vertedero.

Uno de los mayores éxitos en cuanto a reciclaje lo constituyen las latas de aluminio. Producir aluminio del mineral en bruto requiere de grandes cantidades de energía. La producción de nuevas latas a partir de latas viejas es más barato. Este proceso comenzó en 1968 en Estados Unidos. Nadie obligó a Reynolds Metals Co. a reciclar. Ello ocurrió porque las latas de aluminio tienen valor y las personas pueden ganar dinero si se dan el trabajo de recolectarlas ³⁴.

En Chile, no se dispone de información de reciclaje. Esta actividad es informal y la llevan a cabo cartoneros o cachureros, quienes recolectan residuos en el lugar de origen, luego de lo cual los clasifican y venden a intermediarios o a la industria recicladora. En la Región Metropolitana se recicla aproximadamente el 60% de los papeles y cartones, el 33% de los envases de vidrio y aproximadamente el 50% de los residuos industriales, dentro o fuera de la industria que los origina. En cuanto a los residuos de desechos de la poda, útil para producir tierra de hoja, CONAMA y CONAF recién iniciaron programas al respecto en 1996. En cuanto al reciclaje de desechos de poda en rellenos sanitarios, sólo se dispone de información para el vertedero de Lo Errázuriz, donde en 1992, se reciclaba apenas un 9% de ellos ³⁵.

Se deben buscar soluciones distintas para la disposición de basura que varía desde la incineración de la basura, que tiene el inconveniente de la contaminación que provoca, o bien una solución más cara como es la incineración a alta temperatura, lo que provoca emisiones contaminantes mínimas, la habilitación de nuevos rellenos sanitarios, la reutilización de algunos desechos (reciclaje).

Pero, ¿cómo incentivar el reciclaje? En primer lugar se debe buscar una forma de desincentivar la generación de basura, a través de la correcta tarificación de su recolección. Por otra parte, es necesario generar mercados para aquellos elementos posibles de reciclar en forma económicamente factible. Resulta lamentable que en nuestro país, se recicle apenas un 7% de la basura, lo que hace poco rentable este negocio.

Tampoco es claro que la separación de la basura se deba hacer a nivel de hogares. Ello implica camiones recolectores más sofisticados, que dispongan de

³⁴ Ibid

³⁵ Comisión Nacional del Medio Ambiente, Diagnóstico de la Situación Actual de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la Región Metropolitana, Nov., 1996.

varios compartimentos para los distintos tipos de basura, o bien la necesidad de varios camiones, con los problemas de contaminación por emisiones por los tubos de escape que ello implica.

En cuanto al reciclaje que se lleva a cabo en Chile, este negocio logra recuperar entre un 15 y 20% del plástico desechable, utilizado en la producción de plástico, lo que significa un ahorro del orden del 20% respecto al uso de materia prima virgen.

- Se destaca el hecho que algún día se agotarán los lugares donde instalar vertederos.

En el texto de Educación Cívica para educación media, Editorial Santillana señala: **“... tampoco se cuenta con la capacidad para soportar los volúmenes de desechos (basura) que están generando las sociedades industriales.”**

El libro de castellano para 5º básico, Editorial Universitaria presenta una lectura acerca de la biodegradación. En ella nos indica que: **“...la mayor parte de la basura se arroja en vertederos; allí, aproximadamente la mitad de ellos son reciclados”.**

Editorial Arrayán, en el libro de castellano de 6º básico, incentiva el reciclaje señalando: **“... si seguimos produciendo más y más desechos, llegará un momento en que faltará espacio para depositarlos...”**

En Chile, más de 40 mil toneladas de residuos se depositan en vertederos no oficiales o clandestinos³⁶, cifra que es equivalente al 20% del total de desechos sólidos. Ello en parte debido a la natural reticencia de los vecinos de tener un vertedero en su comuna, como al alto precio que significa depositar la basura en rellenos sanitarios. Al aumentar la cantidad de residuos, debido al desarrollo económico del país, los vertederos oficiales ven copada su capacidad. Sólo en Santiago, existen más de 300 vertederos clandestinos, ubicados en lechos de ríos, sitios eriazos, bermas de caminos, etc., que son focos infecciosos para la población.

³⁶ Serie Opinión Económica, Libertad y Desarrollo, 1997.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis de los textos de estudio, podemos concluir que en general el tema ambiental se da a conocer en base a eslóganes, sin ningún fundamento científico y carente de los valores judeo cristianos de las sociedades occidentales.

Además, la profundización de los temas se entrega al profesor, en cuyo libro guía tampoco se ofrecen contenidos. Por ello, la importancia de la capacitación de los profesores en este tema. A los profesores, por lo tanto, se les dificulta la tarea de presentar a sus alumnos un relato equilibrado y objetivo de los conocimientos existentes. Deben buscar apoyo en bibliografía o bien en información de los medios de prensa o grupos de interés. Esta información frecuentemente contiene una fuerte carga emotiva y es carente de contenido científico. Los libros que pretenden destruir mitos, se van por el contrario, al extremo opuesto.

En los textos analizados, frecuentemente se solicita al niño discutir ciertos temas y se le pregunta su opinión acerca de ciertas afirmaciones, algunas de las cuales claramente inducen la respuesta. Ello confirma la importancia de la solidez del profesor en estos temas, con el fin de presentar al alumno una visión objetiva de ellos.

Por ejemplo, Editorial Universitaria en su libro de ciencias para 8º básico, pregunta :

“¿Te parece bien repoblar con especies diferentes a las del lugar? Explica tu respuesta.”

Ante esta pregunta, en nuestro país hay un claro prejuicio contra las plantaciones exóticas. Sin embargo, en los textos no se presentan razones. Las razones las debe buscar el profesor y/o el alumno. La respuesta correcta en general es un “depende”, donde se debe considerar el lugar de que se trate, la especie original y con la que se pretende replantar.

Queremos que los niños aprendan a ser buenos ciudadanos. No queremos que contaminen cuando crezcan. Pero frecuentemente, en lugar de entregarles información para que puedan tomar decisiones inteligentes en el futuro, se les presentan los hechos en forma tendenciosa o parcial sin entregarles todos los elementos que debieran conocer. Se debe animar a los niños a considerar los debates actuales sobre medio ambiente como parte de la búsqueda de la verdad. Estos debates pueden impulsar el interés por la ciencia, e introducirlos a temas, tales como la forma de obtención de conocimientos, el modo en el que se establece su validez, y la naturaleza incierta de muchas de nuestras conclusiones.

A diferencia de la ciencia, la economía apenas se enseña en las escuelas, y las pocas veces que se imparte suele ser en enseñanza media. Sin embargo, para alcanzar una comprensión de los problemas medioambientales es imprescindible un conocimiento de los principios económicos.

Las personas tienen que tomar decisiones sobre el uso de su tierra, aire y agua. Al elegir, responden a incentivos, los que a veces ayudan al medio ambiente, y otras veces lo perjudican.



Muchos de nuestros problemas medioambientales provienen del hecho de que nadie es dueño del agua o del aire, ni de los peces o la fauna. Son un recurso de "bien común", lo que ocasiona algunos incentivos perversos.

La gente puede optar por utilizar un lago o un río como vertedero. No existe un dueño del agua que pueda insistir en que se paralice la contaminación.

La gente puede capturar demasiados animales o peces, a veces hasta alcanzar su extinción. Como la fauna es de propiedad común, nadie puede asegurar que un ciervo o un puma que no se capture siga allí en el futuro. Cualquier persona tiene el derecho a usar o "abusar" de ese bien.

Con el paso del tiempo, las sociedades han inventado formas para incentivar la protección del medio ambiente. En algunos casos, tenemos leyes que limitan las emisiones contaminantes o que prohíben una caza excesiva de animales. Pero ocurre a veces que las leyes diseñadas para proteger el medio ambiente crean incentivos perversos. En Chile, por ejemplo, la Ley del Bosque puede, en realidad, desincentivar a las personas para proteger el medio ambiente, al prohibir la tala de bosques que contengan especies nativas en propiedad privada, sin compensar la pérdida de valor de esos terrenos. Ello hará que el bosque pierda valor económico, y el dueño no tendrá incentivo alguno para protegerlo, e incluso su muerte le será conveniente, ya que podrá usar el terreno para otras labores productivas. Así, incorporar al análisis la variable económica nos permite comprender las consecuencias no previstas de algunas legislaciones, aunque sean bien intencionadas.

También nos ayuda a comprender las razones por las que los países industrializados muchas veces tienen un medio ambiente más sano que los países pobres del Tercer Mundo. En los textos de estudio normalmente se omite este dato, pero en realidad el crecimiento económico trae consigo un aumento de la protección medioambiental.

Ello, porque las personas desean rodearse de un medio natural atractivo. Cuando son pobres, predominan otras necesidades. Pero cuando se satisfacen necesidades básicas como comida y vivienda, las personas aspiran a mejorar su medio ambiente. Gracias al crecimiento económico, las sociedades disponen de los recursos necesarios y de la capacidad para proteger el medio ambiente y revertir los daños causados.

Es de vital importancia que los padres revisen que les enseñan a sus hijos, tanto el currículo como el material de apoyo y discutan con ellos y sus profesores algunos puntos que no estén claros, o que definitivamente carezcan, ya sea de certeza científica o económica.

ANEXO I
TEXTOS DE ESTUDIO REVISADOS POR EDITORIAL

1.- EDITORIAL EDEBE (POST REFORMA)

Piña, 1997
Girasol, Texto de Religión para Párvulos, 1994
Ciencia Comprensión del Medio 1, 1996
Ciencia Comprensión del Medio 2, 1996
Ciencia Comprensión del Medio 3, 1997
Ciencia Comprensión del Medio 4, 1997
Lenguaje y Comunicación 1, 1996
Lenguaje y Comunicación 2, 1996
Lenguaje y Comunicación 3, 1997
Lenguaje y Comunicación 4, 1997
Lenguaje y Comunicación 5, 1997
Educación Matemática 1, 1996
Educación Matemática 2, 1996
Educación Matemática 3, 1997
Educación Matemática 4, 1997
Educación Matemática 5, 1997

2.- EDITORIAL SANTILLANA

Serpentina 2, 1998
Ventanal 1, 1991
Ventanal 2, 1990
Lenguaje 1, 1996
Lenguaje 2, 1996
Lenguaje 3, 1996
Lenguaje 4, 1997
Castellano Hoy 5, 1991
Castellano Hoy 6, 1991
Castellano Hoy 7, 1991
Castellano Hoy 8, 1991
Lengua y Literatura I, 1993
Lengua y Literatura II, 1993
Lengua y Literatura III (Plan Común), 1994
Lengua y Literatura IV (Plan Común), 1994
Lengua y Literatura III y IV (Plan Electivo), 1995
Matemática 1, 1996
Matemática 2, 1996
Matemática 3, 1997
Matemática 4, 1997
Matemática Hoy 5, 1991
Matemática Hoy 6, 1991
Matemática Hoy 7, 1991
Matemática Hoy 8, 1991
Álgebra y Geometría I, 1993
Álgebra y Geometría II, 1993
Matemática III (Plan Común), 1994
Matemática IV (Plan Común), 1994
Matemática III y IV (Plan Electivo), 1995
Ciencias Integradas 1, 1996

Ciencias Integradas 2, 1996
Ciencias Integradas 3, 1997
Ciencias Integradas 4, 1997
Ciencias Naturales Hoy 5, 1992
Ciencias Naturales Hoy 6, 1992
Ciencias Naturales Hoy 7, 1992
Ciencias Naturales Hoy 8, 1992
Ciencias Biológicas I, 1993
Ciencias Biológicas II, 1993
Ciencias Biológicas III (Plan Común), 1994
Ciencias Biológicas IV (Plan Común), 1994
Ciencias Biológicas III y IV (Plan Electivo), 1995
Ciencias Químicas I, 1994
Ciencias Químicas II, 1994
Ciencias Químicas III y IV (Plan Electivo), 1996
Ciencias Físicas Tomo I, 1995
Ciencias Físicas Tomo II, 1996
Historia y Geografía 5, 1996
Historia y Geografía 6, 1997
Historia y Geografía 7, 1990
Historia y Geografía 8, 1990
Educación Cívica Enseñanza Media, 1997
Historia Universal Enseñanza Media, 1996
Historia de Chile Enseñanza Media, 1996
Geografía de Chile, Enseñanza Media, 1994

3.- EDITORIAL UNIVERSITARIA

Tobogán Preescritura, 1997
Tobogán Prebásica, 1997
Lenguaje y Comunicación 1, 1997
Lenguaje y Comunicación 2, 1997
Lenguaje y Comunicación 3, 1997
Lenguaje y Comunicación 4, 1997
Castellano 5, 1994
Castellano 6, 1994
Castellano 7, 1994
Castellano 8, 1994
Educación Matemática 1, 1997
Educación Matemática 2, 1997
Educación Matemática 3, 1997
Educación Matemática 4, 1997
Matemática 5, 1992
Matemática 6, 1992
Matemática 7, 1996
Matemática 8, 1997
Ciencia 3, Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural, 1997
Ciencia 4, Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural, 1997
Ciencias Naturales 5, 1993
Ciencias Naturales 6, 1994
Ciencias Naturales 7, 1993
Historia y Geografía 5, 1993
Historia y Geografía 6, 1994
Historia y Geografía 8, 1997

4.- EDITORIAL ARRAYÁN

Travesía 1, Primer Nivel de Transición, 1997
Ciencia 1, Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural, 1996
Ciencia 2, Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural, 1997
Ciencia 3, Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural, 1998
Ciencia 4, Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural, 1998
Ciencias de la Naturaleza 5, Estudio y Comprensión de la Naturaleza, 1997.
Ciencias Naturales 6, Estudio y Comprensión de la Naturaleza, 1988
Ciencias Naturales 7, (1a edición, 1988)
Ciencias Naturales 8, 1990, (1a edición 1988)
Biología I, 1988
Biología II, 1990
Biología III, 1998 (6a. edición)
Biología IV, 1a edición 1991.
Física I, 1a edición 1991.
Física II, 1998 (6a. edición)
Física III, 1a edición 1991.
Física IV, 1a edición 1991.
Química I, 1998 (4ª edición)
Química II, 1998 (6a. edición)
Química III, 1988
Química IV, 1988
Lenguaje y Comunicación 1º básico
Lenguaje y Comunicación 2º básico
Lenguaje y Comunicación 3º básico
Lenguaje y Comunicación 4º básico
Castellano 5, 1ª edición 1994
Castellano 6, 1998 (6a. edición)
Castellano 7, 1ª edición 1994
Castellano 8, 1997
Castellano I, 1996 (13ª edición)
Castellano II, 1996 (12ª edición)
Castellano III, 1998 (11ª edición)
Castellano IV, 1988
Historia y Geografía 5, 1º edición 1988
Historia y Geografía 6, 1ª edición 1991
Historia y Geografía 7, 1º edición 1988
Historia y Geografía 8, 1º edición 1990
Historia y Geografía Vol. I, 1996 (3ª edición)
Historia y Geografía Vol. II, 1996



ANEXO II REFERENCIAS POR TEMA Y EDITORIAL

1. SOBREPoblación

Editorial Santillana

- Ciencias Naturales 8º Básico
- Geografía General de Educación Media
- Ciencias Biológicas III - IV. Plan Electivo

Editorial Arrayán

- Historia y Geografía Vol. I

Editorial Universitaria

- Ciencias Naturales 8º Básico

2. AGOTAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES

Editorial Santillana

- Ciencias Naturales 8º básico
- Ciencias Biológicas I Medio
- Educación Cívica de Educación Media

3. - DEFORESTACIÓN Y BOSQUE NATIVO

Editorial Santillana

- Ciencias Biológicas III y IV plan electivo de educación media
- Ciencias Naturales 8º Básico
- Educación Cívica, Educación Media
- Geografía de Chile Educación Media

Editorial Arrayán

- Química II Medio
- Historia y Geografía 6º básico
- Historia y Geografía 7º básico
- Biología I Medio
- Historia y Geografía Vol II

Editorial Universitaria

- Ciencia 4. Comprensión del Mundo Natural, Social y Cultural
- Ciencias Naturales 6º básico
- Historia y Geografía 8º básico

4. - ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Editorial Arrayán

- Castellano 5º básico
- Ciencias de la Naturaleza 5º básico
- Ciencias Naturales 7º básico

Editorial Santillana

- Talleres de Geografía Educación Básica
- Ciencias Naturales 8º básico
- Geografía de Chile Educación Media
- Ciencias Biológicas, Plan Electivo III-IV

Editorial Universitaria

- Ciencias Naturales 8º básico

- 5. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**
Editorial Arrayán
Ciencias Naturales 8º básico
Historia y Geografía Vol. I
Historia y Geografía Vol. II
Editorial Universitaria
Ciencias Naturales 8º básico
Editorial Santillana
Ciencias Naturales 8º básico
Ciencias Químicas I Medio
- 6. - CALENTAMIENTO GLOBAL**
Editorial Santillana
Ciencias Físicas Educación Media Tomo I
Editorial Universitaria
Ciencias Naturales 7º básico
Ciencias Naturales 8º básico
- 7. - AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO**
Editorial Arrayán
Ciencias Naturales 8º básico
Historia y Geografía, Vol I
Editorial Universitaria
Ciencias Naturales 8º básico
Editorial Santillana
Historia y Geografía 5º básico
Ciencias Naturales 7º básico
Ciencias Químicas I Medio
Geografía de Chile, Educación Media
Geografía General, Educación Media
- 8. LLUVIA ACIDA**
Editorial Arrayán
Química I
Química II
Historia y Geografía Vol I
Editorial Santillana
Ciencias Naturales 8º básico
Ciencias Químicas I Medio
Geografía General Educación Media
Editorial Universitaria
Ciencias Naturales 5º básico
- 9. - RECURSOS HÍDRICOS**
Editorial Universitaria
Ciencias Naturales 6º básico
Ciencias Naturales 7º básico
Ciencias Naturales 8º básico
Editorial Arrayán
Ciencias Naturales 8º básico
Biología IV
Editorial Santillana
Geografía General Educación Media



Ciencias Químicas I Medio

10. PESTICIDAS

Editorial Arrayán

Ciencias Naturales 6º básico
Historia y Geografía, Vol. I
Química I Medio

Editorial Santillana

Ciencias Naturales 8º básico
Ciencias Químicas, Educación Media

Editorial Universitaria

Ciencias Naturales 8º básico

11. RESIDUOS SÓLIDOS

Editorial EDEBÉ

Ciencia. Comprensión del medio 3
Ciencia. Comprensión del medio 4

Editorial Universitaria

Ciencia 3 comprensión del medio natural, social y cultural

Editorial Santillana

Ciencias Integradas 2, Educación Básica
Ciencias Químicas I Medio
Ciencias Integradas III

Editorial Arrayán

Historia y Geografía Volumen II

Editorial Andrés Bello

Ambiente y Sociedad 2

