

CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

MÓDULOS PARA DOCENTES



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN

**TERMINALIDAD
DE
PRIMARIA
PARA
ADULTOS
A DISTANCIA**



MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN
REPÚBLICA ARGENTINA

Pizurno 935. Capital Federal

Hecho el depósito que marca la ley N° 11.723

Módulo 1: I.S.B.N. N° 950-00-0033-4

Módulo 2: I.S.B.N. N° 950-00-0038-5

Módulo 3: I.S.B.N. N° 950-00-0034-2

Módulo 4: I.S.B.N. N° 950-00-0048-2

Módulo 5: I.S.B.N. N° 950-00-0068-7

Módulo 6: I.S.B.N. N° 950-00-0076-8

1ª Reimpresión de 400 ejemplares. Año 1997

Impreso en Argentina

Dr. Carlos Saúl Menem
Presidente

Lic. Susana Beatriz Decibe
Ministra de Cultura y Educación

Dr. Manuel (Guillermo) García Sola
*Secretario de Programación
y Evaluación Educativa*

Prof. Sergio España
Subsecretario de Gestión Educativa

Prof. Hilda Maria Lanza
*Subsecretaria de Evaluación
de la Calidad Educativa*

Lic. Inés Aguerrondo
Subsecretaria de Programación Educativa

Lic. Irene Beatriz Kit
Directora de Programas Compensatorios

Prof. Marta Ester Fierro
*Coordinación General
del Proyecto*

Lic. Lucía Raquel González
Coordinación Técnica

Lic. Verónica Nespereira
*Coordinación Curricular
y de Materiales para Alumnos*

Lic. Heliana Rodríguez
*Coordinación de Materiales
para Docentes*

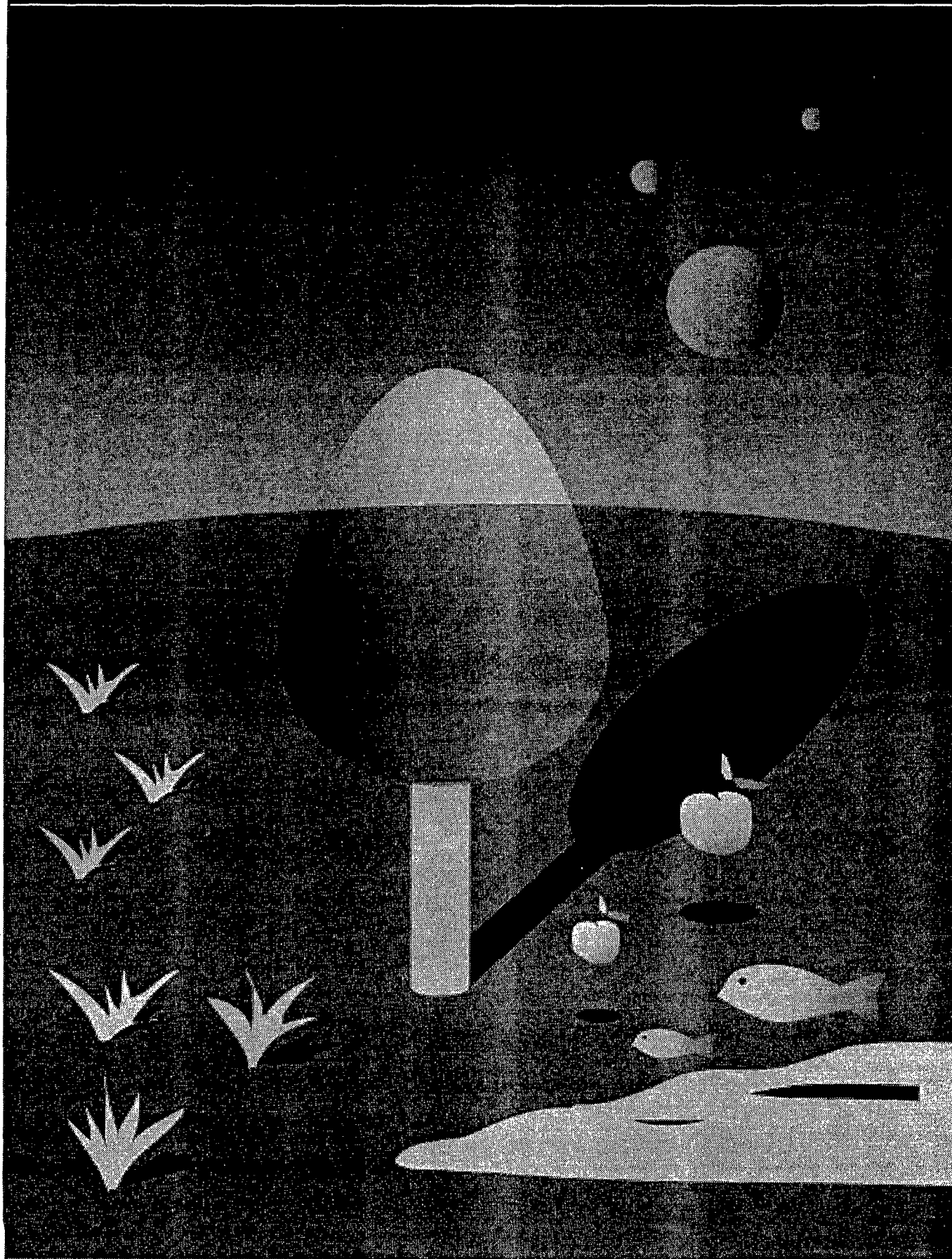
*Esta edición recibió aportes
de los equipos técnicos de Jurisdicciones:*

Capital Federal	Misiones
Catamarca	Neuquen
Chaco	Salta
Córdoba	San Juan
Corrientes	san Luis
Entre Ríos	Santa Fe
Formosa	Sgo. del Estero
La Rioja	Tucumán

ÍNDICE GENERAL

Módulo 1	9
Módulo 2	33
Módulo 3	61
Módulo 4	85
Módulo 5	107
Módulo 6	141
Encuestas para docente	155

MÓDULO 1



ÍNDICE

Introducción	11
Contenidos y actividades	11
La clasificación	11
<i>El método experimental</i>	12
Sobre las ciencias y la tecnología	13
Necesidades, bienes y servicios, recursos	14
Recursos naturales y recursos contruidos por el hombre	16
La contaminación ambiental	19
El agua	20
<i>El tratamiento de las aguas servidas</i>	21
La energía hidroeléctrica	23
La basura: un problema que huele mal	24
<i>Incineración de residuos</i>	26
<i>Basurales a cielo abierto</i>	26
<i>Relleno sanitario</i>	26
Evaluación	27
Bibliografía	31

Este módulo para docentes ha sido reparado para que usted pueda utilizarlo como una fuente de consulta. En él encontrará orientaciones, comentarios, informaciones, propuestas de actividades, sugerencias para la evaluación y bibliografía.

Probablemente el grupo que tenga a su cargo no sea homogéneo. Algunos alumnos leerán y comprenderán mejor que otros o también recordarán con mayor seguridad algunos conocimientos, y se expresarán con mayor fluidez. Por ello es conveniente adecuar la actividad propuesta a las características del adulto con el que trabaje.

Encontrará también actividades que podrán ser implementadas en las instancias presenciales. La realización de algunas de ellas, ha sido pensada en etapas, por lo que es posible sugerirlas a los alumnos como tareas a resolver, y en la instancia presencial discutir los resultados.

Los objetivos propuestos del Módulo 1 para alumnos tienden a que el adulto:

- * *Reconozca la relación existente entre necesidades humanas y recursos.*
- . *Identifique la relación existente entre las actividades humanas y la disponibilidad de recursos.*
- . *Valore los aportes de las ciencias y la tecnología como instrumentos claves para mejorar la calidad de vida, teniendo en cuenta los aspectos negativos que, en algunas ocasiones, presentan los avances científico-tecnológicos.*
- . *Promover una actitud crítica y activa hacia la preservación del medio y el mejoramiento de la calidad ambiental.*

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

La clasificación

Una de las operaciones intelectuales que se pretende trabajar en el desarrollo del módulo, es la clasificación, es decir, reunir un conjunto, de entidades en clases. Para pertenecer a una clase dada, los elementos que la integran deben poseer, por lo menos, una característica común.

Con la presentación de diversas clasificaciones y la sugerencia de clasificar conjuntos de entidades en diversas actividades, se intenta estimular la comprensión de la importancia de identificar claramente cuál es el criterio utilizado para elaborar una clasificación determinada. Por lo tanto, es necesario privilegiar la búsqueda del criterio para seleccionar frente a la memorización de una clasificación determinada. Por ejemplo, cuando se plantea la existencia de recursos naturales, se presupone la existencia de otros recursos no naturales, denominados recursos contruídos o inducidos. El criterio empleado para

determinar si un recurso pertenece o no pertenece a una clase, ha sido analizar si hubo o no hubo participación humana recurso en cuestión.

La tarea de clasificar, conlleva una serie de actividades intelectuales muy complejas como la identificación o reconocimiento de un objeto; su delimitación respecto al entorno; la recolección de datos; la organización de dichos datos; el análisis de la información colectada y organizada bajo determinados criterios

La clasificación implica una simplificación de la realidad para operar sobre ella. Por ejemplo, a partir del caso del petróleo. Si se están clasificando los recursos según su capacidad energética, el petróleo pertenece a esta clase. Sin embargo, también es conocida la utilización del petróleo como materia prima para la industria petroquímica.

Es posible explorar la percepción de los adultos de la naturaleza de cada recurso, según su experiencia de vida. En general, el alumno adulto tenderá a afirmar que el petróleo es un recurso energético, ignorando su uso como “materia prima para la fabricación de plásticos y pinturas. Esto no significa que esté equivocado sino que ha incorporado una idea dominante en la sociedad donde vive. En principio, tiene razón, dado que el uso tradicional del petróleo ‘es el de combustible (el 90 por ciento del petróleo extraído en el mundo es empleado como combustible y sólo el 10 por ciento restante es derivado a la industria petroquímica). Sin embargo, ante la futura escasez del petróleo, por tratarse de un recurso natural no renovable, es importante que la sociedad comience a percibirlo como una fuente de materia prima valiosa a transformar por la industria. Claro está que este cambio en la utilización y extracción del petróleo está ligado a una toma de conciencia del problema ambiental acerca del uso de los recursos.

El método experimental

El método experimental posee una estrecha relación con las actividades cotidianas de los seres humanos, pero se diferencia de ellas por el grado de reflexión e intencionalidad que conlleva. El experimento es una manipulación consciente y deliberada de ‘algún fenómeno que se produce en la realidad, controlando las condiciones en las cuales se produce.

La actividad de fabricación de papel reciclado, puede ser considerada como una tarea artesanal si se tiene en cuenta la aplicación mecánica de la receta para hacer papel reciclado; pero también puede resultar fuente de reflexión acerca de ‘diversos fenómenos naturales, si se introduce un carácter experimental en la tarea; por ejemplo, si se controlan las variables en juego (temperatura, humedad, tipo de materiales, secuencia de los procedimientos, etc.). Se intenta que prevalezca el análisis crítico de las operaciones de un experimento, frente a su realización mecánica.

Sobre las ciencias y la tecnología

El módulo para alumnos comienza con un análisis sobre los conceptos de ciencia y tecnología. Si bien las definiciones presentadas, podrían considerarse como estereotipos, es decir, demasiado simplificadas, a los efectos del desarrollo de contenidos en el área: resultan adecuadas. Con el objetivo de clarificar, al menos en parte, esta cuestión, se presenta la siguiente definición:

Es indudable el importante papel que desempeña la ciencia en la sociedad contemporánea, no sólo en lo que respecta a sus aplicaciones tecnológicas sino también por el cambio conceptual que ha inducido en nuestra comprensión del universo y de las comunidades humanas. La tarea de comprender qué es la ciencia importa porque a la vez es comprender nuestra época, nuestro destino y, en cierto modo, comprendernos, a nosotros mismas. Desde un punto de vista estrecho, que deja de lado la actividad de los hombres de ciencia y los medios de producción del conocimiento científico, podemos decir que la ciencia es fundamentalmente un acopio de conocimiento, que utilizamos para comprender el mundo y modificarlo.'

Con relación a la tecnología, se puede decir que se vincula con la fabricación de artefactos o elementos diversos. La tecnología se ocupa de resolver problemas prácticos que abarcan desde la fabricación de aviones hasta el desarrollo de medicamentos.

Una actividad para esta temática podría ser que el alumno:

Enumere cinco inventos o descubrimientos que en su opinión hayan cambiado su forma de vida respecto a la de sus abuelos o bisabuelos.

“Es importante destacar que sea cual fuere el ejemplo elegido, habrá que detectar siempre la existencia de un conocimiento (ciencia) que permitió una determinada aplicación (tecnología). Un caso podría ser la luz eléctrica. Para que existiera de necesario un conocimiento que permitiera comprender cómo se produce y qué características tiene, y que ese conocimiento se aplicara fabricando los distintos elementos que hacen posible la existencia de la luz eléctrica (cables, bombitas, transformadores, etc.).

En, el Módulo 1 para alumnos, se introduce el tema de la satisfacción de necesidades básicas mediante los bienes o recursos que el hombre, produce. La clasificación de dichos recursos llevará a trabajar, primeramente, con los denominados naturales que pueden ser o no ser renovables. Las consecuencias del uso de los mismos, llevará a analizar detenidamente la contaminación ambiental. Se da especial importancia a la contaminación, del, agua y su potabilización como necesidad, para preservar la salud. Al tratar el agua, también se menciona como un recurso energético a través de la producción de energía hidroeléctrica. Para finalizar, se trata el problema de la acumulación de residuos: las distintas formas de tratar la basura principalmente el reciclado, la clasificación de los desperdicios y su posterior destino.

Klimovsky, Gregorio: Las desventuras del conocimiento. Buenos Aires, AZ, 1994.

Necesidades, bienes servicios, recursos

Cuando se pregunta acerca del origen del pan que se compra en la panadería o en el supermercado, no se duda en responder que viene del trigo del campo. ¿Pero es totalmente cierto? ¿Sólo harina de trigo o tiene el pan? Se sabe que el pan industrializado, además de harina de trigo, lleva agua, sal, tal vez algo de azúcar, levadura, grasa, y ciertas sustancias conservantes para alargar la vida útil del producto.

La respuesta a una pregunta, en apariencia sencilla, puede resultar un verdadero problema que lleve a investigar el proceso de transformación que sufre la materia prima hasta llegar al producto final.

Todo producto, o bien, que satisface alguna necesidad se obtiene a partir:

- del trabajo humano,
- de una fuente de materia prima,
- de una fuente de energía.

Es decir que para conseguir satisfacer las necesidades de los individuos, hay que utilizar recursos, trabajo y energía.

Además de los bienes, la vida en sociedad hace posible el uso de otro tipo de cosas, que no necesariamente, se plasman en objetos materiales. Se trata de los servicios, que facilitan la comunicación, la coordinación y el ordenamiento de todas las actividades. Ejemplos de servicios son la recolección de la basura, el alumbrado público, la educación, la atención médica, etc.

Por último, el propio ser humano puede ser considerado un tipo de recurso: recurso humano, ya que todos los bienes se obtienen a través del trabajo de la población.

La principal proveedora de recursos es la naturaleza. De ella se extraen recursos generados en forma natural: recursos manuales; y otros, obtenidos mediante la intervención humana: recursos inducidos o contruidos.

Según una definición dada por las Naciones Unidas, “recursos naturales son todos aquellos que encuentra el hombre en su ambiente natural y que puede, en alguna forma, utilizar en beneficio propio”.

Esta definición destaca:

- el hecho de que los recursos son parte o se obtienen a partir del ambiente natural;
- que satisfacen necesidades humanas;
- la disponibilidad, en cierto modo, pasiva de los recursos al alcance de la mano del hombre.

La utilización de los recursos puede ser directa, como respirar el aire circundante o gozar de la luz o el calor que proporciona un día soleado. También constituyen una utilización directa de los recursos, pero ya en forma más activa, la recolección de frutos, la pesca y la caza de animales. En estos casos **los** cambios o transformaciones causados a la naturaleza son nulos o mínimos. Éste ha sido el modo predominante de la utilización de los recursos a lo largo de casi

toda la historia de la humanidad. En cambio, el funcionamiento de las sociedades modernas se sustenta en la utilización masiva de los recursos naturales, ya sea en forma directa o modificándolos, activamente; a través de complejos procesos de industrialización.

De acuerdo con la caracterización de los recursos naturales, se pueden distinguir dos grupos:

- los recursos naturales intrínsecos como el suelo, el agua, el aire, la radiación solar (luz, calor);
- los productos básicos como los alimentos y las materias primas para la elaboración de los diferentes materiales y objetos que emplea el hombre.

En la interacción que se establece entre la naturaleza y la sociedad, respecto de la utilización de los recursos, el concepto de los mismos, se define en función de la posibilidad de aprovecharlos que tiene el hombre. El aprovechamiento está condicionado por diversos factores tales como;

- el conocimiento de las propiedades de los recursos para satisfacer necesidades humanas específicas;
- el conocimiento para conseguirlos y transformarlos para su empleo;
- las posibilidades económicas y tecnológicas del uso de los recursos.

Es decir que, al hablar de recursos, también entran en juego el conjunto de los conocimientos científicos y tecnológicos disponibles por una sociedad que pretende utilizarlos. Pero los recursos no son inagotables. Una comunidad puede considerar determinados bienes como recursos que, con el tiempo, se vuelvan obsoletos debido a los cambios que se producen tanto en la sociedad como en la cultura a lo largo de su historia. Un ejemplo: de ello, puede ser la explotación del caucho que se inició a mediados del siglo XIX en Brasil, utilizando los **árboles** del caucho de la selva amazónica. Cuando se llevaron semillas de estos árboles a Malasia, se comenzó la explotación de bosques cultivados de árboles, productores de caucho de mayor rendimiento que los silvestres., pero la explotación del caucho en las selvas naturales cesó, porque sus precios no eran competitivos y la actividad no era rentable, afectando así la economía regional de la selva que se basaba en este único recurso. Más tarde, cuando se comenzó a producir caucho artificial, también los cultivos de caucho natural de Malasia fueron abandonados.,

La presencia de ciertos materiales naturales no constituye de por sí un recurso natural hasta que exista el conocimiento, la tecnología y la posibilidad real de utilizarlos. Tal fue el caso de la bauxita en Austria, que, no constituyó un recurso natural hasta que no se inventó y desarrolló el proceso para la obtención del aluminio a partir de la bauxita. Otro ejemplo es la utilización de la energía nuclear, a partir de los minerales que contienen elementos radiactivos como el uranio.

El concepto de recurso implica el uso social dado al mismo por el hombre. Los materiales de la naturaleza son considerados recursos sólo en relación con una sociedad en un determinado momento de su historia, con una organización económica e institucional que permite el aprovechamiento, distribución y consumo de los materiales naturales.

El ciclo de los recursos no termina en su consumo por la sociedad; los materiales que los constituyen siguen existiendo, son devueltos y se acumulan en forma de residuos o desechos que pueden llegar a perjudicar la calidad am-

biental. Desde esta perspectiva, se ha desarrollado, en los últimos tiempos, el concepto de reciclaje (reutilización) de los materiales como una estrategia para evitar la contaminación ambiental y hacer más, eficiente el uso de los recursos.

La posibilidad de reciclaje de materiales significa menores requerimientos de los recursos naturales y materiales vírgenes, al tiempo que menores descargas de residuos en el ambiente y, por consiguiente, menores trastornos en su funcionamiento normal.

Recursos naturales y recursos contruidos por el hombre

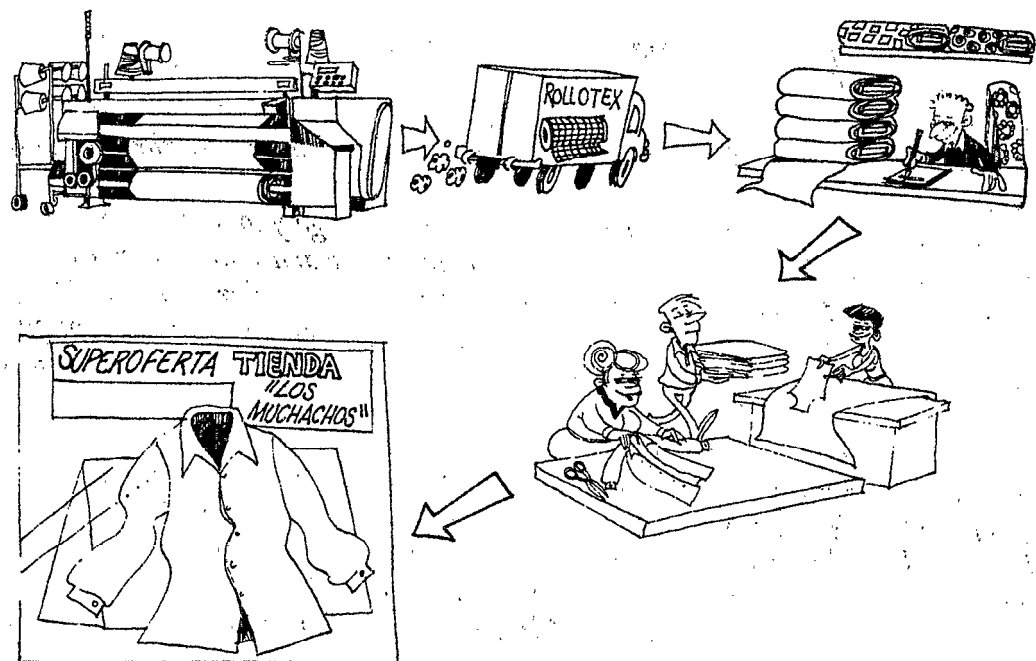
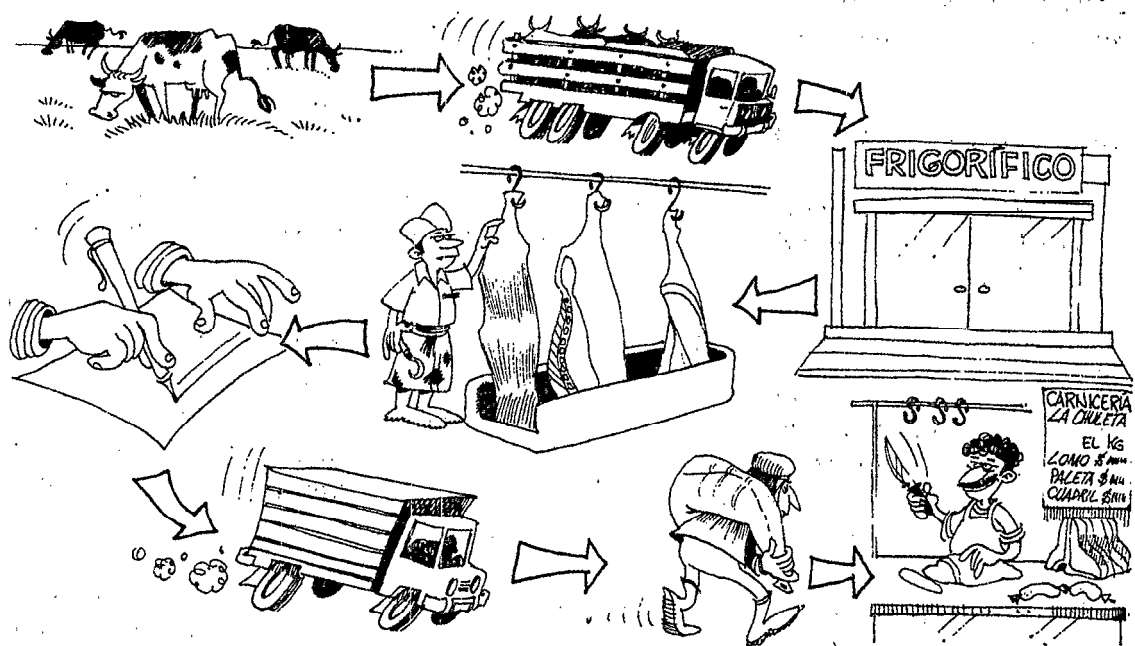
La existencia del concepto de recurso natural presupone, como ya se explicitó, que existe 'otra categoría de recursos que no son naturales, es decir, que no son dados directamente por la naturaleza. 'Este grupo de recursos surge, a partir de la interacción del ambiente natural y sus elementos, con el trabajo humano. La intervención humana mediante el trabajo, construye o induce nuevos recursos que no existirían sin dicha actividad.

Dentro de los recursos naturales podemos distinguir dos tipos: renovables y no renovables. La principal diferencia entre ambos está relacionada con la velocidad con que se cumplen los ciclos naturales de los materiales que constituyen recursos y la velocidad con la que una sociedad los utiliza. Es decir, si la velocidad de reposición natural es o no es mayor que la velocidad con la que se los utiliza, se, tendrán recursos renovables y no renovables respectivamente.

En general, son considerados renovables aquellos recursos naturales que provienen de la actividad biológica actual, como por ejemplo la flora (lana, productos medicinales vegetales) o la fauna (caza, pesca). También son considerados de igual manera aquellos recursos que proveen de energía y que se renuevan a diario como los vientos, las mareas o la radiación solar.

Entre los recursos, contruidos por el hombre, se encuentran los producidos por la domesticación de animales y el cultivo de plantas que han dado lugar a la agricultura, ganadería, silvicultura (bosques cultivados), piscicultura (cultivo de peces) o cualquier otra práctica de cultivo de especies vivas.

En una instancia presencial, como apertura al tema recursos, para indagar saberes previos de los adultos, usted podría proponer que se realice, a partir de los dibujos siguientes, una lista de los diferentes recursos que se utilizan en el proceso de reducción de objetos cotidianos como un bife o una camisa. Luego se puede efectuar la clasificación de los distintos recursos.



Adaptación del diario Clarín, Buenos Aires, 14/3/90.

Una problemática que también puede ser desarrollada en una instancia presencial, es la utilización de los recursos. Se presenta a continuación un texto referido a la mencionada cuestión..

Síntesis de la posición extraccionista

Es sabido que Los productores agropecuarios generan grandes beneficios al país, en especial con la producción de granos, para el mercado interno y también para la exportación.

Los principales productos van desde la carne, el cuero y la lana, hasta los granos de cereales y las semillas de oleaginosas, El principal problema que tiene el campo desde hace tiempo es que para mantener las ganancias obtenidas por la venta de trigo y soja, los productores están obligados a aumentar cada vez más en cantidad. Para ello, no queda otra alternativa que sacarle el máximo de provecho a la tierra, haciendo un doble cultivo anual. Es decir, en un año sembrar, por ejemplo, trigo en invierno y soja en verano. Así, con dos cosechas es posible lograr que se mantengan Los ingresos.

Pero lejos de ser un beneficio estrictamente personal, con estas prácticas se está contribuyendo a que el país reciba dinero de los impuestos a las exportaciones. Dinero que tanto se necesita para hacer obras de bien público.

Es entendible que algunas personas digan que la doble cosecha perjudica al suelo, pero si no se hiciera así todos nos perjudicaríamos. La actividad agropecuaria ayuda al crecimiento del país, no hay que quedarse en palabras vacías. Para que el país avance es necesario exportar y para exportar es imperioso producir más y más.

Síntesis de la posición del uso sostenible

La situación que están atravesando los suelos argentinos es cada vez más comprometida En muchas zonas se está perdiendo la fertilidad porque se está disminuyendo el contenido de materia orgánica y esto no es sencillo de recuperar. Un suelo que pierde su fertilidad, pierde su capacidad para absorber el agua y los nutrientes.

En los últimos veinte años se viene cosechando sólo trigo y soja en los mejores suelos que terminan sufriendo las graves consecuencias que traen estas prácticas. Es cierto que éstos son los productos que mejor se venden en el exterior, pero se debe pensar más allá de las ventas que se puedan sacar hoy. Dentro de poco tiempo serán escasas las posibilidades de seguir utilizando dichos suelos ya que se habrán agotado.

Para evitar llegar a esta situación dramática, es preciso cambiar el tipo de prácticas que se realizan en la actualidad. No desproteger la 'tierra, emplear abonos naturales, Es necesario volver a combinar la agricultura con la ganadería.

La ganadería beneficia el suelo, no sólo porque no le saca nutrientes sino que los recupera con estiércol. Cuidar el recurso suelo, es cuidar un bien que no se puede expresar ni en pesos ni en dólares. Mejores suelos, mejores alimentos y así el país podrá avanzar, pero avanzar en serio.

Como suele suceder en muchos aspectos de la vida social, frente a, un mismo problema generalmente aparecen posiciones diferentes y a veces opuestas para su resolución., No todos consideran los problemas de la misma manera.

En. este caso, con respecto al uso y extracción de recursos, el problema, no tiene una solución sencilla. El debate está abierto.

Usted podría plantear la lectura' y análisis de las dos posiciones. El siguiente cuestionario puede ser una, guía.

¿Qué recurso está en discusión? ¿Cómo lo clasificaría? ¿Por qué?

¿Qué otros recursos aparecen en las dos posiciones?

¿Por qué necesitan los productores producir tanto?

¿Qué alternativas emplean para producir cada vez más?

¿Qué problemas plantean estas alternativas?

Resuma brevemente la posición de extraccionista:

¿Qué propuestas presentan para mejorar el uso de los recursos, los defensores del uso sostenible?

¿Qué diría un extraccionista sobre el doble cultivo?

¿Qué diría un defensor del uso sostenible del doble cultivo?

¿Qué opina usted sobre el doble cultivo? ¿Por qué?

La contaminación ambiental

La palabra contaminación² se utiliza cada vez más en los medios de comunicación y en conversaciones cotidianas. Se usa cuando, por una u otra razón, surgen alteraciones más o menos evidentes en algún ambiente natural o urbano. Existen también contaminaciones naturales, es decir, sin intervención humana directa o indirecta. Usted recordará, seguramente, el caso de la erupción del volcán Hudson en la Patagonia en 1991, pero la mayoría de los casos de contaminación, tienen su origen en alguna de las múltiples actividades que el hombre realiza sobre los ecosistemas, por lo que se denominan contaminaciones antrópicas (del griego antropos, hombre).

Las actividades' humanas producen, diariamente, la eliminación de toneladas de residuos que, de alguna manera, se, incorporan en los distintos ciclos de la ecosfera (sistema global que incluye al todos los mares, seres vivos, atmósfera y suelos del planeta). Muchas veces -menos de las que serían deseables- se trata

² Existe contaminación ambiental (del latín, *contaminare*, corromper) o también se puede hablar de polución, cuando ingresan sustancias externas a un ambiente provocando disturbios en su estructura y en su funcionamiento.

de sustancias fácilmente degradables, es decir que se pueden descomponer sin mayores inconvenientes. En otras circunstancias, las sustancias que se expulsan no alteran en absoluto el funcionamiento de los distintos ambientes, son inocuas. Pero, cada día y en forma más intensa se están eliminando sustancias contaminantes que no se degradan, que se mantienen y circulan a través de las distintas cadenas alimentarias. Se agregan a ellas, los desperdicios y los objetos en desuso (constituidos por metales, plásticos, vidrios, madera, tejidos) que se acumulan y se acumulan...

La ecosfera recibe múltiples impactos contaminantes en todos sus ambientes: en la atmósfera, en los suelos, en las aguas y, además, en los lugares de grandes concentraciones humanas, en las ciudades.

En la actualidad, pueden reconocerse ‘tres fuentes principales de contaminación:

- La actividad industrial
Se debe fundamentalmente al incesante crecimiento urbano y a la gran actividad que ‘desarrollan las industrias. La eliminación de gases tóxicos, sustancias nocivas para la salud humana y los ruidos, entre otros, son los problemas mas evidentes.
- La situación económico-social
Condiciones de marginalidad y miseria, generan formas de contaminación con graves secuelas. Aquí surgen las llamadas enfermedades endémicas, es decir, aquellas que persisten en un determinado tiempo y lugar, siempre manteniendo un número regular de casos, como la enfermedad de Chagas en la Argentina. También existen las epidemias, que consisten en la aparición de un número más o menos elevado de casos de una enfermedad en un determinado tiempo y lugar, pero que superan los casos habituales o esperados, como por ejemplo el cólera.

^a Las acciones bélicas

No solamente hay contaminaciones como consecuencia de una guerra, sino también en todas las etapas previas, esto es en su preparación, por los efectos producidos por las fábricas de armamentos. La degradación que han sufrido los ambientes desde la Segunda Guerra Mundial hasta la reciente Guerra del Golfo, no registra antecedentes en toda la historia humana anterior.

El agua

En cierto modo, la contaminación es la acumulación de energía y de materiales en un lugar equivocado.

Cuando se coloca cierta cantidad de materiales y de energía en el ambiente y éste no es capaz de asimilarlos en su totalidad, se vera sobrecargado y su equilibrio se. alterará, siendo afectadas tanto la estructura como el funcionamiento del ambiente.

En el Módulo 1 para alumnos, se describe un ejemplo del proceso de la contaminación acuática, con el, caso del pez en la pecera. Dicho ejemplo,, ha servido para ilustrar perfectamente que la contaminación del agua, no siempre depende del agregado de sustancias tóxicas a los ríos, lagos o mares.

Generalmente, los excrementos provenientes de los domicilios, no contienen sustancias venenosas, sólo residuos de alimentos y sustancias formadas en el proceso de digestión del organismo. Normalmente, los excrementos son arrojados en cantidades regulares al medio acuático, una vía adecuada para su rápida dispersión y alejamiento del centro urbano. Allí son rápidamente degradados por microorganismos descomponedores sin mayores problemas. Pero puede ocurrir que en un corto tiempo se arrojen grandes cantidades de aguas cloacales por el vertido del contenido de una cloaca máxima, sin previo tratamiento de los materiales, provocando el crecimiento bacteriano descontrolado, con el consiguiente agotamiento del oxígeno disuelto en el agua y la posterior mortandad de animales acuáticos.

En estos casos se ha superado la capacidad autodepuradora de las aguas y se producen episodios de contaminación, por exceso de materia orgánica: materia y energía en un lugar equivocado. Debe recordarse también que la capacidad depuradora depende de las condiciones climáticas e hídricas como, por ejemplo, la temperatura del agua, su turbulencia, los sedimentos en suspensión, la salinidad, etc.

Ciertas industrias vierten sus residuos líquidos sin el debido tratamiento y provocan situaciones de contaminación. ¿Cuáles podrían ser las industrias que agotan el oxígeno disuelto eliminando sus residuos en los cursos de agua? Son las industrias que vierten residuos orgánicos como las papeleras, los frigoríficos y los ingenios azucareros.

El tratamiento de aguas servidas

¿Cómo se puede evitar -que las aguas cloacales de industriales lleguen al río?

Existen diversas técnicas, pero todas consisten en retener la materia orgánica o descomponerla antes de verter el líquido en el curso de agua.

Desde hace más de cien años, en muchas ciudades europeas se hace el tratamiento de los residuos cloacales arrojándolos sobre terrenos, para que el agua se escurra y el suelo actúe como filtro, reteniendo las partículas y las sustancias disueltas. Luego se procede a plantar cereales, frutales, hortalizas o pastos. El suelo asimila naturalmente la materia orgánica de los desechos, los que se van transformando en humus y liberan nutrientes valiosos para las plantas.

En la actualidad, existen plantas de tratamiento de residuos cloacales para los desechos, domiciliarios y, generalmente, cada vez que se instala un nuevo parque industrial, éste cuenta con una planta de procesamiento de residuos líquidos industriales: En, ambos casos se trata de retener los contaminantes orgánicos y degradarlos, antes que el líquido ingrese a los cuerpos naturales de 'agua.

En zonas urbanas, con grandes concentraciones humanas, el agua de río, de lago o de pozo, suele no ser potable. Para que ésta se convierta en apta para el consumo, debe ser potabilizada.

La provisión, de agua potable presenta problemas técnicos, químicos y económicos, pues el consumo en las grandes ciudades suele ser del, orden' de 500 litros diarios por habitante.

En la ciudad de Buenos Aires, por ejemplo, se producen diariamente varios miles de millones de litros de agua potable con elevados costos. Por lo tanto, resulta imprescindible la toma de conciencia 'por parte de la población para evitar el derroche 'innecesario de este recurso.

A propósito, ¿Cuántos litros se producen diariamente en su provincia o

ciudad? (El dato se puede obtener en la compañía de agua provincial.)

A modo de ejemplo, se comenta cómo se potabiliza el agua del Río de la Plata para consumo humano. En primer lugar, se tiene que separar la arcilla que el agua tiene en suspensión. Para ello, se le agrega un coagulante (sulfato de aluminio) que logra la formación de verdaderas pelotas que se depositan en el fondo de los filtros. Luego de realizar otros procesos químicos, se lleva a cabo un tratamiento con cloro que tiene por objeto eliminar los ‘microorganismos que contaminan el agua. Finalmente, se hace pasar el agua por filtros rápidos para eliminar el exceso de cloro y se completa el proceso de potabilización.

El agua se considera contaminada cuando se alteran sus características naturales de manera que resulte total o parcialmente inadecuada para el consumo humano. Esta alteración puede producirse por la presencia de microorganismos patógenos que afectan a salud (por ejemplo, el vibrión colérico), por contener sustancias nocivas disueltas’ (por ejemplo, compuestos de arsénico), o en suspensión (por ejemplo, pesticidas), o por haber cambiado su temperatura debido a la descarga de agua caliente (por ejemplo, la proveniente de una central nuclear cercana).

Se presenta un cuestionario sobre el tema de la contaminación del agua, que puede ser planteado en forma individual y/o grupal.

- ¿Si el agua presenta un aspecto incoloro, podría estar contaminada? ¿Por qué?
- ¿Conoce usted algún caso de contaminación de agua en su provincia? De ser así, ¿cuál fue la causa?
- ¿Cuáles son las principales causas de la contaminación del agua en su zona? ¿Existen controles? ¿Por qué?

Se transcribe un párrafo del artículo “Vivir mejor”.³

Aguas

El agua mineral es preferible al agua corriente.

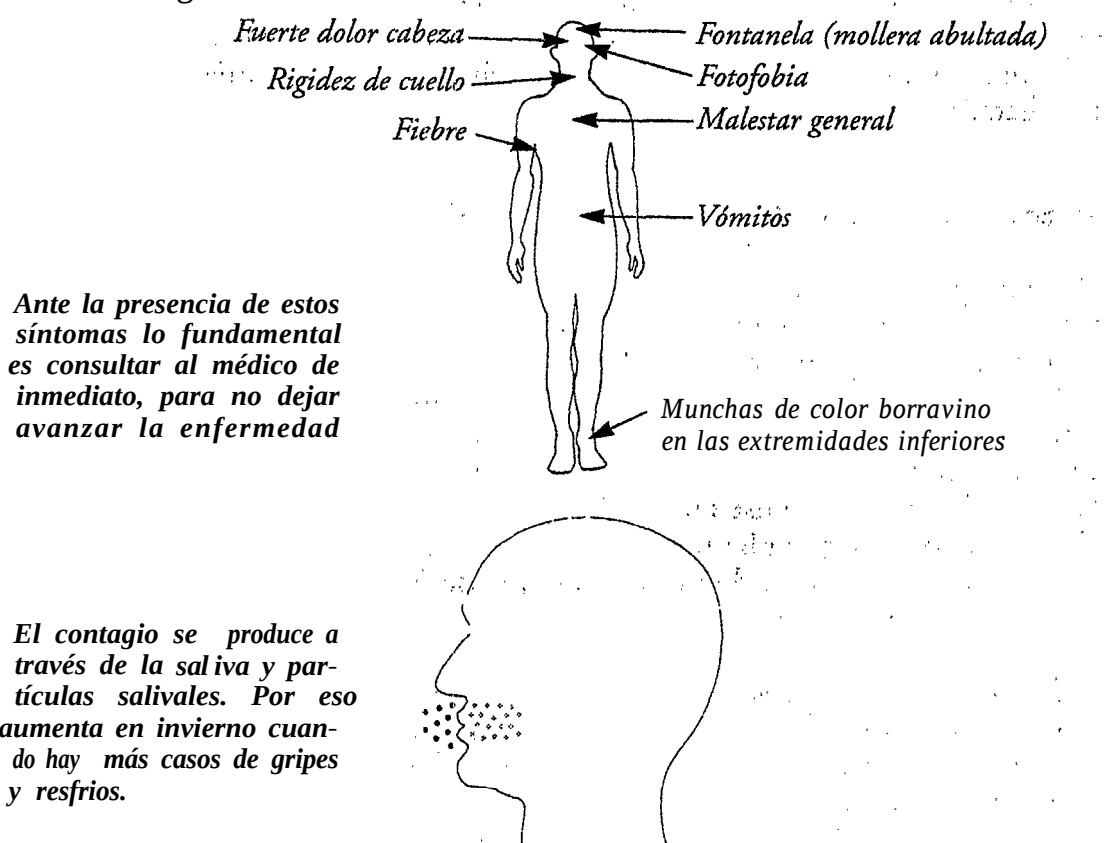
FALSO. El agua mineral no presenta ni más ni menos propiedades ni desventajas que el agua corriente, potable por supuesto. De hecho, la mayoría de las aguas minerales no se adapta al consumo común. Las propiedades de la mayoría de ellas se pierden en contacto con el aire.

Algunas de ellas tienen elementos que pueden considerarse útiles en caso de ciertas enfermedades, como tener menos sodio para las personas hipertensas, cardíacas, obesas o mujeres embarazadas.

Antes de realizar la lectura del extracto anterior, usted puede pedirle a sus alumnos que comenten sus ideas sobre las ventajas o desventajas del agua potable y del agua mineral, y luego contrastar con las descripciones que se hacen en el texto.

³Extraído de Página 12, Suplemento **Futuro**, Buenos Aires, 3/9/94. Originalmente publicado en la revista francesa ‘50 millions de consommateurs’ (50 millones de consumidores).

En el, Módulo 1 para alumnos, usted encontrará vinculado al tema de la potabilización del agua y a la prevención de enfermedades, un cuadro de vacunación. Como una posibilidad de ampliación del cuadro resentado, se propone el siguiente esquema que analiza una enfermedad que últimamente ha provocado numerosos casos fatales, principalmente, en la población infantil: la *m e n i n g i t i s*⁴



Antes de realizar el análisis del esquema convendría, que usted planteara a los alumnos las siguientes preguntas.

- . ¿Qué información poseen sobre la forma de contagio de la meningitis?
- ¿Conoce algún síntoma característico?
- . ¿Cuál es el agente causante de la meningitis?

Luego de esta exploración de las ideas que tienen los alumnos sobre la meningitis, usted podría acercarle el esquema para poder comparar sus primeras respuestas con la información que aporta el material.

La energía hidroeléctrica

El agotamiento de los recursos no renovables, como el petróleo, han impulsado el desarrollo de complejos hidroeléctricos. En ellos, el agua de la represa (también llamada embalse o pantano) se encuentra a mayor altura que las turbinas. Al ser liberada el agua de la represa, entra a las turbinas a gran velocidad, haciendo girar el eje de ellas, que conectado a un generador produce

⁴ Adaptación del diario Clarín, Buenos Aires, 6/6/94.

electricidad. Esta es transmitida por medio de cables a dispositivos llamados transformadores. Al salir de ellos esta energía eléctrica posee alta tensión. Por medio de conductores metálicos (cables) llega a las diferentes regiones. En ella, otro transformador le baja la tensión a 220 voltios y de allí llega a las casas, fábricas, etc. lista para ser usada.

Una posibilidad de trabajo en una instancia presencial, consiste en orientar al alumno para que averigüe el origen de la energía eléctrica en su ciudad. Dicha información sobre el tema, se puede solicitar en la compañía eléctrica de su jurisdicción.

La basura: un problema que huele mal

Para empezar a tomar conciencia de la cantidad de basura que se genera en el mundo, se proponen algunas actividades.

En el cuadro 1 se presentan algunos datos estadísticos acerca de la producción de basura en kg por habitante, a lo largo de un año, en distintos lugares del mundo. En el cuadro II se consignan datos que le permitirán calcular la cantidad promedio de basura que produce un habitante de la Capital Federal y del conurbano bonaerense en un año.

Esta actividad podría plantearla cuando los alumnos traten el tema de porcentaje, gráficos y medidas de peso en el área de Matemática (Módulo 4) y con datos de su jurisdicción.

a) En primer lugar, deberá transformar las toneladas del cuadro II en kilogramos y luego, multiplicar lo obtenido por doce meses (usted obtiene sólo para un mes) y finalmente, sacar el promedio de basura en kg que produce cada habitante en un año.

Una vez obtenidos los datos, realice una comparación con los datos del cuadro 1. ¿Dónde ubicaría a la Capital Federal y al conurbano bonaerense entre el resto de países presentados?

b) Represente, los datos de ambos cuadros en un gráfico de barras verticales.

c) Calcule el promedio de basura en kg por habitante en un día en su ciudad o jurisdicción y compare con el resultado promedio para la Argentina.

Cuadro 1 (Producción de basura en kg por habitante por año)

Lugar	EE.UU.	Australia	Canadá Holanda Dinamarca	Suiza Japón	Australia Portugal	Brasil (San Pablo)
Kg/Residuos	744	681	635 470	360	280	234;

Cuadro II

Lugar	Residuos recolectados en un mes	Cantidad aproximada de habitantes
Capital Federal	90.000 t *	3.000.000
Conurbano (promedio de 8 partidos)	49.000 t *	3.800 ~ 000

(*) t = tonelada. 1 t = 1.000 kg.,

Al efectuar los cálculos surge que:

- Un habitante de la Capital Federal produce (en promedio) 360kg de basura en un año.
- Un habitante del conurbano bonaerense produce (en promedio) 155kg de basura en un año.

En un día, un habitante del conurbano produce (en promedio) 430g de basura,, bastante menos que el promedio para la Argentina (800g). Hay que tener en cuenta que se tomaron datos de basura recolectada por el CEAMSE (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado), sin tener en cuenta la que se pierde por recolección clandestina ("cirujeo").

¿La naturaleza produce basura?

Si se entiende por basura todo aquello que ya no sirve, se concluye que la naturaleza casi no produce basura. La biodegradabilidad, consiste en la descomposición de sustancias debido a la acción de microorganismos (hongos y bacterias). Durante este proceso, las sustancias constituidas por moléculas grandes dan lugar a la formación de sustancias de moléculas pequeñas de naturaleza diferente.

¿Qué se hace con la basura?

En el Módulo 1 para alumnos, usted encontrará, la afirmación que sostiene "menos desperdicios representan mas salud". Conviene tener en cuenta-que $1m^3$ de residuos domiciliarios son campo propicio para el desarrollo de **2.500.000** moscas por Semana.

Los problemas derivados de su recolección están bastante resueltos, aunque requieren gastos importantes. El verdadero problema es la disposición final de esos residuos.

Actualmente en Argentina, se recurre a procedimientos tales como la quema de los basurales a cielo abierto y el relleno sanitario.

Incineración de residuos

En algunas ciudades era una práctica muy frecuente quemar la basura. Tal proceso se efectuaba en algunos edificios que contaban con hornos incineradores, o se efectuaban en plantas incineradoras caracterizadas por grandes chimeneas.

Diversos estudios establecen una relación causal entre los residuos tóxicos y enfermedades como el cáncer, el asma y diversas afecciones de los sistemas inmunológico y reproductor. Los metales pesados presentes entre otros en latas, baterías, tintas, tubos fluorescentes, no son destruidos y hasta el 53% de su volumen puede pasar a la atmósfera y de allí a la cadena alimentaria a través del aire, la tierra y el agua, pues son persistentes y bioacumulativos. El organismo sólo puede acumular ciertas cantidades de ellos; a partir de valores denominados límite, se producen graves daños.

En Suiza y en Holanda se han detectado altos niveles de toxicidad en las vacas alimentadas en la proximidad de incineradores, a tal punto que se ha prohibido la venta de leche en algunas zonas.

En la Argentina en la década de 1970 fue prohibida la incineración de residuos.

Basurales a cielo abierto

A veces los residuos se abandonaban (y aún se abandonan) en terrenos que pasan a constituir los basurales a cielo abierto, con la consiguiente proliferación de insectos y roedores transmisores de numerosas enfermedades. Además, los residuos al descomponerse contaminan el suelo y también las napas de agua superficiales, de donde gran parte de la población se abastece. En algunos lugares, todavía existen numerosos basurales a cielo abierto, vulgarmente llamados quemas. En ellos se produce una quema parcial de la basura, la cual suele liberar peligrosos gases (como el dióxido de azufre) que contaminan el ambiente y producen olores nauseabundos.

Relleno sanitario

Una técnica utilizada para solucionar el problema que traen los basurales a cielo abierto y las quemas, es el relleno sanitario, en el cual la basura se utiliza para rellenar terrenos generalmente inundables, los que al alcanzar una altura determinada son destinados a lugares para el esparcimiento y la recreación.

Una vez arribados al lugar, los residuos son depositados en una excavación cuyo fondo y paredes son impermeables. Una vez alcanzada la altura requerida se coloca una capa de tierra no menor de 60cm. Con el tiempo, los residuos se degradan, es decir, se descomponen. Para depósito de basura debe elegirse un terreno arcilloso, así la capa impermeable evitará el drenaje del líquido de la basura hacia las napas de agua; si no hay arcilla, antes de arrojar los residuos, se deben colocar capas de polietileno. De esta forma el suelo queda impermeabilizado. En el relleno sanitario, los líquidos que escurren hasta el fondo deben ser luego elevados, tratados y, finalmente, evacuados hacia algún río u otro curso de agua, mientras los gases se desprenden a la atmósfera.

Según algunos estudios realizados, se deben esperar aproximadamente 10 años para efectuar forestaciones en el lugar del relleno y, por lo menos, 20 años

para otros usos. Como ejemplo se' puede decir que, en una zona de cordón ecológico del Gran Buenos Aires, se plantaron algunos árboles antes del tiempo señalado; la consecuencia fue que estos se secaron, porque el terreno. aún no era apto ara ese fin.

En la Capital Federal y el Gran Buenos Aires, la basura llevada a instalaciones del CEAMSE (Coordinacion Ecológica del Area Metropolitana, Sociedad del Estado) cuesta a cada Municipio 8 dólares por cada tonelada.

En una instancia presencial, usted podría proponer una conversación sobre el circuito de la basura, en su ciudad. Sería conveniente facilitar a los alumnos que relaten sus conocimientos sobre el, temapero que usted previamente contara con la información necesaria. Una visita a la empresa que recolecta los residuos le facilitaría contar con dicha información.

EVALUACIÓN

Se presentan dos propuestas, a modo de ejemplo, para la evaluación del Módulo 1 para alumnos, junto con sus correspondientes claves de respuestas.

Al respecto es importante señalar que:

- No es necesario que la respuesta del alumno sea idéntica a la presentada en la clase. Lo importante es que aparezcan los conceptos más relevantes, con 'un encadenamiento lógico,
- Por tratarse del primer módulo, sería suficiente que se res pondiera correctamente a la mitad más una de las preguntas para alcanzarla aprobación.

- 1) Señale algunas necesidades humanas que tuvieron los primeros habitantes del planeta y algunas que sólo tenga el hombre urbano en la actualidad.
- 2) ¿Por qué se afirma que la naturaleza es la principal fuente de recursos?
- 3) ¿Que es un recurso? Dé un ejemplo.
- 4) ¿Qué diferencia hay entre un recurso natural y otro construido por el hombre?
- 5) ¿Por que los recursos naturales pueden ser renovables y no renovables?
- 6) 'Indiqué 'algunos ejemplos de recursos naturales renovables, no renovables y contruidos por el hombre?
- 7) ¿Es necesaria la potabilización del agua? ¿Por qué?
- 8) ¿Por qué el agua puede ser un recurso energetico?
- 9) ¿Por que motivos la cantidad de basura que produce el hombre aumenta día a día?

Respuestas a las actividades de evaluación

1) Con respecto a los habitantes primitivos: alimentación, abrigo, vivienda, vínculos sociales. Además de las anteriores, el hombre urbano actual necesita de los servicios como el transporte o la red de agua potable, la red de energía eléctrica, etc.

2) Porque de la naturaleza provienen todos los materiales y la energía que los seres humanos emplean y transforman mediante el trabajo para satisfacer sus necesidades.

3) Un recurso es un objeto, proceso o fenómeno que sirve para satisfacer alguna necesidad humana. Por ejemplo, el agua que se utiliza para beber, regar cultivos, fabricar productos industriales, navegar, para esparcimiento, etc.

4) La diferencia entre un recurso natural y otro construido, radica en que el primer 'tipo existe al margen de las actividades transformadoras "de los seres humanos, el hombre los encuentra en la naturaleza' y los aprovecha para satisfacer sus necesidades (el agua, el aire). En cambio el segundo, tipo implica, necesariamente la intervención humana induciendo su existencia (cría, cultivo, generación).

5) Los recursos naturales pueden ser clasificados en recursos naturales renovables o recursos naturales no renovables, atendiendo al criterio de los tiempos de generación del recurso natural y de empleo por parte del hombre son o no son del mismo orden. Por ejemplo, se dice que el petróleo es un recurso natural no renovable porque el tiempo que tarda en formarse el petróleo se debe medir en millones de años, mientras que su utilización intensa por el hombre comenzó hace unos 100 años y amenaza con agotar las reservas en pocos decenios, dada la velocidad con que se lo extrae.

En general son recursos naturales renovables los distintos seres vivos silvestres que utiliza el hombre, por ejemplo, los peces; pero estos recursos naturales pueden volverse no renovables si a la velocidad con que se los pesca impide que las poblaciones de peces recuperen su número al reproducirse.

6) Ejemplos (puede haber otros):

R. nat. renovables	R. nat. no renovables	R. construidos
. bosques y selvas	metales	a g r i c u l t u r a
. pasturas de praderas	. petróleo	silvicultura
. fauna silvestre	. gas natural	(bosques cultivados)
		. ganadería

-
- 7) Sr. Porque mediante la repotabilización, el agua proveniente de fuentes, naturales (ríos, lagos, aguas subterráneas) se convierte en agua apta para el consumo humano, es decir, puede ser utilizada sin poner en riesgo la salud (libre de organismos o sustancias que produzcan enfermedades).
- 8) El agua puede ser un recurso energético, cuando es acumulada en grandes cantidades en represas (Salto Grande, Yaciretá, etc.) y liberada,; pasando por turbinas, que al moverse, generan electricidad.
- 9) Las causas más notables por las que la basura aumenta en las sociedades actuales podrían ser las siguientes.
- La población humana está creciendo muy, rápidamente (existen más de 6.000 millones de seres humanos).
 - En el tipo de basura actual han comenzado a predominar elementos que no se descomponen rápidamente, acumulándose durante largos períodos, por ejemplo, los plásticos,
 - En las sociedades ‘actuales’, aun no se han establecido hábitos en los que se tenga en cuenta prácticas de reutilización o reciclaje de los materiales utilizados.

5. Adaptación de Di Pace María, Federovisky, Sergio, Hardoy, Jorge y Mazzucchelli, Sergio,

Otra alternativa para la evaluación del Módulo 1 para alumnos, sería utilizar algún artículo o texto que le permitiera al adulto identificar los principales conceptos presentes, y desarrollar alguna fundamentación sobre la problemática planteada. Recuerde que en la bibliografía citada al final del módulo, puede encontrar textos para emplear en la evaluación.

A modo de ejemplo, se presenta el siguiente párrafo:⁵

La mayoría de las ciudades argentinas están atravesadas por uno o más cursos de agua, o están asentadas a orillas de un lago, un río, una laguna o el mar. En buena parte de los casos el agua potable que consume la población es extraída total o parcialmente, de las aguas superficiales o fuentes subterráneas estrechamente vinculadas a ellos. (..) En la actualidad el aumento de la contaminación hídrica deriva de una serie de factores.

A partir de la lectura, el alumno puede responder algunas cuestiones como las siguientes.

- a) ¿Cuál es el recurso descrito en el texto? ¿Qué tipo de recurso es?
- b) ¿Cómo se obtiene ese recurso en su ciudad? ¿Sufre alguna transformación? ¿Cuál?
- c) ¿Existe contaminación en el referido recurso en su ciudad? ¿A qué se debe?
- d) ¿Qué medidas deberían tomarse para proteger dicho recurso?
- e) ¿A que peligros se expone la población si no se controla la contaminación del recurso mencionado?

5. Adaptación de Di Pace María, Federovisky, Sergio, Hardoy, Jorge y Mazzucchelli, Sergio, Medio **ambiente urbano en la Argentina**, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1992, p. 40-41.

Respuestas posibles

a) El *recurso presentado en el texto es el agua, que, en principio, se clasifica como un recurso natural renovable.

b) La respuesta es diferente según la zona.

Entre las transformaciones que sufre el recurso agua, ‘seguramente,’ una de las principales es la potabilización. Durante este proceso, el agua es tratada para convertirse finalmente en apta para el consumo humano. (Este punto es muy importante, ya que la idea de que el agua sufre un tratamiento especial se relaciona con la idea de que “el agua no es gratis”).

c) Depende de la región.

En general, la contaminación ‘del agua se produce por el volcado de distintas sustancias tóxicas que, a menudo, provienen de industrias cercanas.

‘d) De acuerdo con la jurisdicción.

Una de las principales medidas está relacionada con la construcción de plantas de tratamiento de residuos líquidos en las industrias. De este modo, las fábricas eliminarían sus líquidos previamente tratados a los cursos de agua.”

e) Por lo general, la principal exposición es a contraer alguna de las enfermedades denominadas hídricas, Es decir, aquellas cuyos agentes infecciosos se multiplican en el agua y pueden ingresar fácilmente en el cuerpo humano. El ejemplo más notorio es el cólera.

BIBLIOGRAFÍA

Abaca, Cristina y Vila, Alejandro: **Invitación a la educación ambiental**. Buenos Aires, Planeta, 1993, vols. I y II.

Brailovsky, Antonio y Foguelman, Dina: **Memoria** verde. Buenos Aires, Sudamericana, 1990.

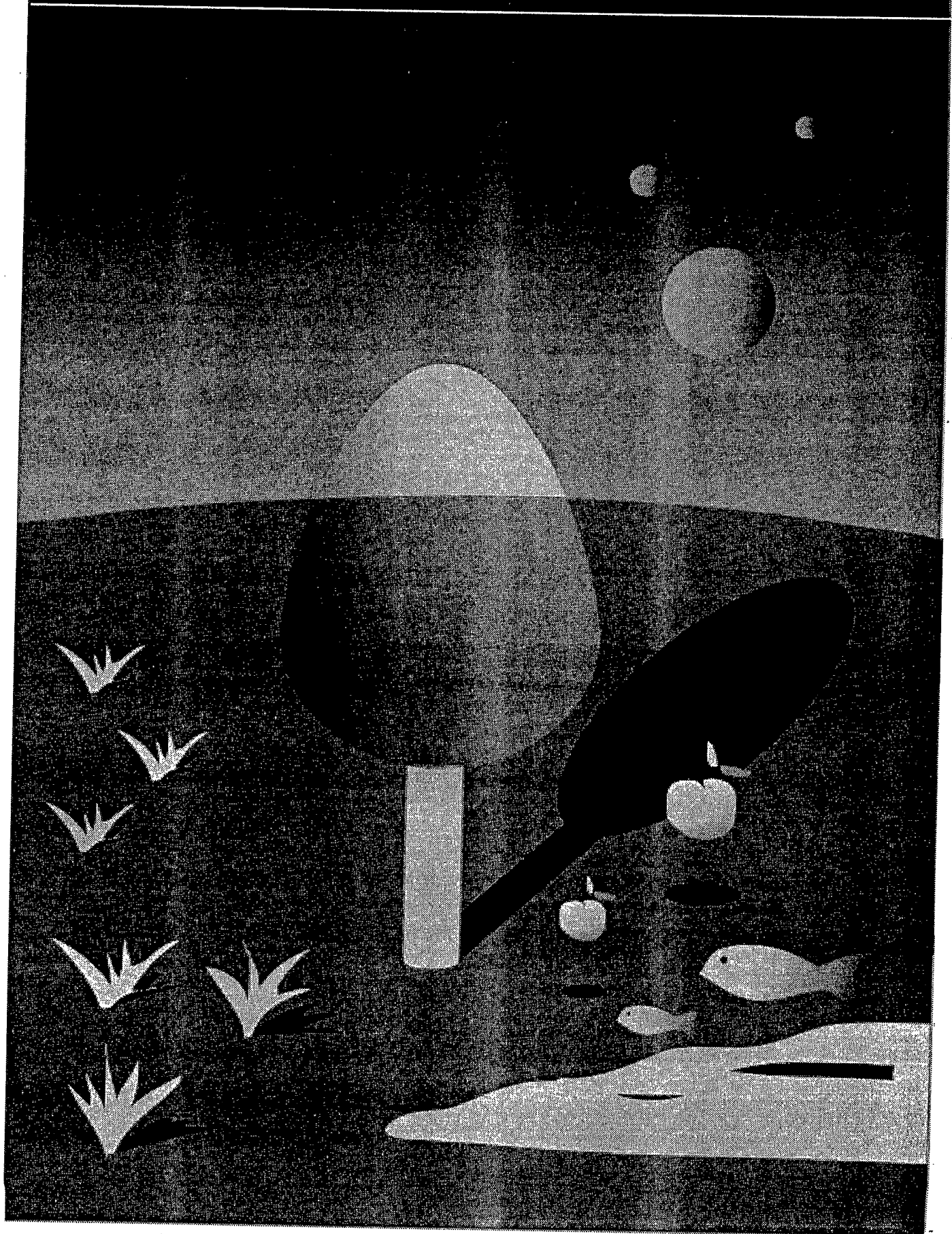
Di Pace María, Federovisky, Sergio, Hardoy Jorge y. Mazzucchelli, Sergio: **Medio ambiente urbano en la Argentina**. Buenos Aires, Centro Editor-de America Latina, 1992.

Erikson, Jon: **Un mundo en desequilibrio**. Madrid, McGraw-Hill, 1992.

Pellerano, Miguel y Penchansky, Pompei: **Energía**. Buenos Aires, Libros del Quirquincho, 1991.

Pellerano, Miguel y Penchansky, Pompei: **Basura**. Buenos Aires, Libros del Quirquincho, 1991.

MÓDULO 2



Introducción	35
Contenidos y actividades	36
Los componentes del ecosistema	38
Los elementos vivos del ecosistema	38
Algo más sobre productores y consumidores	40
¿Donde están los descomponedores?	41
Cadenas alimentarias	41
Los elementos no vivos	42
El aire	42
El aire, ¿ocupa lugar?	43
El aire, ¿pesa?	44
La combustión y la respiración	44
Otra forma de ver un viejo experimento	46
La combustión y la contaminación del aire	46
El calentamiento de la Tierra	49
La producción de energía y el efecto invernadero	51
Evaluación	53
Bibilografía	59

INTRODUCCIÓN

Este módulo ha sido preparado para que usted pueda utilizarlo como una frente de consulta con respecto a los contenidos abordados y a las actividades desarrolladas en el Módulo 2 para alumnos.

El Módulo 2 para alumnos se desarrolla alrededor de un: interrogante-eje, sumamente interesante por su actualidad e implicancias futuras en la vida de todos: ¿Cómo se organiza y funciona la naturaleza? Se aborda el problema mediante la introducción del concepto de ecosistema y, a partir de él, se analizan una serie de conceptos vinculados como, por ejemplo, ecología, elementos vivos y elementos no vivos de un ecosistema, cadenas alimentarias, etc..

También se muestran las diferentes formas de relación que se establecen entre los componentes del ecosistema, destacándose las relaciones alimentarias. Con respecto a este tipo de relaciones, se analizan los distintos roles que pueden cumplir los seres vivos en el ecosistema, tales como el de productores, consumidores y descomponedores. El tratamiento de las relaciones entre los componentes del ecosistema, lleva a discutir la relación de los seres vivos con el aire, para así, llegar al análisis del proceso de respiración.

La respiración se presenta en el Módulo 2 para alumnos, como el proceso biológico que permite la utilización de la energía encerrada en los alimentos para mantener con vida a los organismos.

Se destaca también el papel que cumple el oxígeno como elemento que permite la descomposición de los alimentos para señalar, entonces, las similitudes entre la respiración y la combustión; éste es otro proceso en el cual la presencia del oxígeno es imprescindible para liberar -en forma de calor en este caso- la energía almacenada en el combustible.

La utilización de ciertos gases como el oxígeno, y la generación de otros como el dióxido de carbono tanto en los procesos biológicos como en las combustiones, permiten analizar las necesidades y exigencias que los seres vivos (incluido el hombre) tienen en torno a la calidad del aire.

Los contenidos acerca de la contaminación atmosférica debido a las actividades humanas, posibilitan el análisis de la producción de humo en las combustiones y la calidad del aire en ambientes reducidos, cuestiones éstas vinculadas a aspectos de la salud y, también, con cuestiones tecnológicas como los sistemas de calefacción desde los más rudimentarios hasta los más sofisticados.

Finaliza el Módulo 2 para alumnos, con la presentación de un texto que permite reflexionar acerca de las relaciones entre la sociedad humana y la naturaleza, escrito por alguien que ya en su tiempo (1855), podía ver las consecuencias de un tipo o estilo de desarrollo humano sobre la naturaleza y la sociedad misma. El texto cobra hoy un valor especial.

‘Se sabe que los problemas ambientales tienen soluciones complejas y aún no conocidas del todo; también, que, dichas soluciones, exceden el marco de los conocimientos de las ciencias físicas y naturales y de la tecnología. Por ello no se

trata de formar expertos, sino de que los alumnos conozcan los fundamentos generales de algunos fenómenos que ocurren alrededor de todos los seres vivos.

Por ejemplo, se sabe que es conveniente dormir en una habitación ventilada y por ello se recomienda dejar una ventana o puerta abierta. Sin embargo, todos los años en la época invernal, los medios de comunicación informan acerca de muertes por asfixia de personas que, tal vez, dormían junto a un bracero encendido. ¿Esas personas desconocían ciertas recomendaciones? ¿Se sabe realmente por qué murieron? ¿Fue la falta de oxígeno? ¿Fue la generación de sustancias tóxicas que envician el aire?

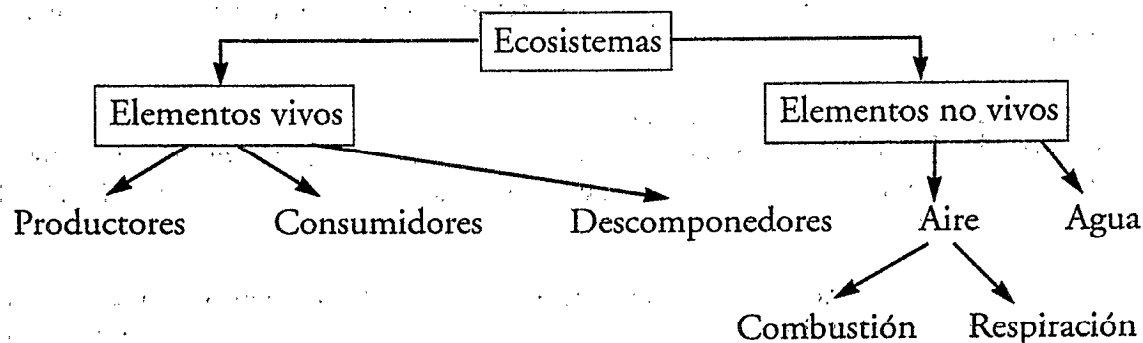
Si bien el conocimiento del fenómeno no es garantía absoluta para evitar los accidentes, en buena medida los previene, ya que permite tener más elementos de juicio para la toma de decisiones y ejecución de las acciones.

Sintetizando, los objetivos proponen que el alumno:

- Reconozca los componentes de los ecosistemas naturales y artificiales, valorando la importancia de su preservación.
- Reconozca los números generales de los fenómenos que ocurren alrededor de los seres vivos, para poder actuar de un modo responsable respecto de su salud y el medio ambiente.

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

Los conceptos principales abordados en el Módulo 2 para alumnos, pueden organizarse en el siguiente esquema.



Como ya se ha señalado, el concepto de ecosistema tiene una importancia singular, a tal punto que muchos ecólogos, como el español Ramón Margaleff, definen la ecología como "el estudio de los ecosistemas".

A continuación se presenta un texto que permite ampliar el concepto de ecología.

El término ecología proviene de la raíz griega "oikos", que significa "casa", combinada con la raíz "logos" que significa "la ciencia o el estudio de". De tal manera que, literalmente hablando, la ecología se refiere al estudio de los pobladores de la tierra, incluyendo plantas, animales, microorganismos y el género humano, quienes conviven a manera de componentes dependientes entre sí. La ecología no

sólo tiene relación con los organismos sino con los flujos de energía y con los ciclos de la materia en el continente, en los océanos, en el aire y en las aguas continentales. Por ello también puede considerarse como "el estudio de la estructura y función de la naturaleza", entendiendo que la humanidad es parte de esta última. Otra definición útil, una de las tantas anotadas en el Diccionario Webster no Abreviado, que refleja un énfasis de actualidad, dice: "la totalidad o tendencias de relaciones entre los organismos y el medio ambiente".

Unas líneas más adelante el citado autor agrega:

...Es interesante notar que la palabra ecología procede de la misma raíz que la palabra economía, la que trata con "manejo de asuntos"; en el sentido de administración del trabajo del hombre... La extensión del concepto de contabilidad económica de costos para incluir el medio ambiente, así como los sistemas y progresos creados por el hombre, es un paso importante para remediar graves desequilibrios entre estos dos componentes necesarios del medio ambiente total del hombre. La esfera de acción de la ecología se ha ampliado considerablemente a medida que el hombre ha tomado poco a poco conciencia de esos desequilibrios, una actitud de cambio conocida como movimiento para concientizar acerca del medio ambiente.¹

Como se observa en esta última cita, la relación entre los términos economía y ecología va más allá que el compartir una raíz común y, tal vez, un ejemplo facilite entender la relación en el sentido que señala el autor. Efectivamente, la comprensión respecto de las implicancias a largo plazo asociadas al debilitamiento de la capa de ozono, llevó a los gobiernos a establecer en forma conjunta, nuevas normas para la industria que restringen el uso de gases refrigerantes en la fabricación de sistemas de enfriamiento porque dañan la capa de ozono. La sanción de estas nuevas normas, determinó la aceptación de los costos económicos inmediatos, los que implican la reconversión tecnológica de este tipo de industria. Éste es un ejemplo más que alentador de la inclusión del medio ambiente como otra variable a considerar en la "economía de costos".

Ahora bien, siendo los ecosistemas el objeto de estudio de la ecología, sería conveniente empezar por analizar el significado de la palabra ecosistema. Es equivalente a sistema ecológico. O sea que es un tipo de sistema, donde los elementos, o las partes que lo componen, se encuentran relacionados entre sí.

Al igual que en otros sistemas (el sistema solar, el sistema monetario, por ejemplo), las relaciones entre los componentes de un ecosistema, son también de tipo funcional, es decir, la alteración de alguno de ellos afecta, directa o indirectamente, a los demás y así influye sobre el funcionamiento del sistema en su conjunto.

¹Tomado de: Odum, Eugene P: Ecología: el vínculo entre las ciencias naturales y las sociales. Mexico, Compañía Editorial Continental, 1979, p. 11-12

Los componentes del ecosistema

En el caso de los ecosistemas, los elementos pueden ser:

- . vivos: vegetales, hongos, microorganismos, animales, inclusive los seres humanos;
- . no vivos: aire, agua, suelo, rocas, materiales artificiales, etc.

La actividad N°3 del Módulo 2 para alumnos, muestra una escena que transcurre en una laguna. Propone, en primer lugar (parte a), una enumeración de objetos presentes (evidentemente, la figura no pretende ilustrar la totalidad de cosas posibles, por lo que se trata de un listado abierto a la imaginación y experiencia previa del alumno, quien podría incluir en su lista, por ejemplo, una lombriz del suelo, libre o puesta en el anzuelo del pescador).

Las listas elaboradas por los distintos alumnos pueden diferir mucho. Básicamente, habría dos tipos opuestos, matizados por grados intermedios. En un extremo se encontraría una lista breve, sintética. En el extremo opuesto, es posible que el alumno presente una lista minuciosa, detallada, analítica.

Ambos tipos reflejan ‘procesos de pensamiento válidos. Las diferentes listas permitirán comparaciones y la puesta en evidencia de los diferentes puntos de vista que los participantes puedan tener sobre un mismo asunto. La pluralidad de opiniones y el disenso, estimulan el intercambio de ideas.

La parte b de la actividad N°3, se propone elaborar una clasificación ‘de’ las cosas consignadas en la lista anterior; El criterio clasificatorio utilizado separa en dos grandes grupos los elementos del ecosistema, esto es; distingue lo vivo de lo no vivo.

El concepto de vida que el adulto empleará para la clasificación, coincidirá, seguramente, con la idea intuitiva que la experiencia otorga al haber observado seres vivos e identificado algunas de sus características: respiración, crecimiento, reproducción, movimiento, irritabilidad, organización anatómica. En general, la aplicación del criterio clasificatorio no ofrecerá dificultad, salvo en algunos casos fronterizos, ¿Cuándo se considera que un ser vivo deja de serlo? ¿Cuándo comienza a ser cadáver? ¿Una semilla está viva o muerta?

Los elementos vivos del ecosistema

Los seres vivos se presentan bajo formas muy diferentes, pero desde el punto de vista de cómo obtienen su alimento y según que tipo de alimento utilizan, pueden agruparse en tres grandes grupos: productores, consumidores y descomponedores.

Si bien existen otras relaciones entre los seres vivos, las de alimentación son básicas y, en buena parte, determinan o condicionan las restantes.

En la actividad N°4 se propone que los alumnos, a partir de la lista elaborada en la actividad N°3, clasifiquen los elementos vivos del ecosistema en los tres grupos mencionados.

“El pez grande se come al chico. . .” Este dicho popular, refleja en parte una realidad que ocurre permanentemente en los ecosistemas; no obstante, ‘existen excepciones como las que se establecen, en las cadenas alimentarias de parásitos.

Perro ----> pulga-parásito intestinal de la pulga-----> bacteria parásita del parásito intestinal

En este caso, el tamaño del organismo es cada vez más pequeño a medida que se avanza en la cadena alimentaria.

La actividad N°4, propone a los participantes identificar quién se come a quién, y cuál es su rol en la cadena alimentaria. El caso planteado, no presentaría dificultades a los alumnos.

Trigo → gusano → pájaro → serpiente
(P) (C 1ª) (C 2ª) (C 3ª)

Sin embargo, no siempre las relaciones alimentarias son tan claras y, en algunos casos, es posible que los alumnos ignoren las dietas de los diferentes organismos. Por lo tanto, se recomienda que ante la posibilidad de complementar la actividad N°4 con la situación de otras cadenas alimentarias, ‘se escojan ejemplos que no presenten ambigüedades.

Tal vez, ‘facilitará su tarea pensar en cadenas alimentarias que se organicen con seres vivos de la región. Así los alumnos tendrán más posibilidades de conocer las dietas correspondientes a cada organismo y ellos evitará dificultades adicionales.

Una actividad para este tema, puede ser el comentario y análisis. de algun texto breve en el que se mencionen diferentes tipos de organismos con el fin de identificar qué rol desempeña cada uno en la cadena alimentaria. Un ejemplo de texto podría ser el siguiente:

El carpincho, mayor roedor del mundo que habita solamente en Sudamérica, es perseguido por los agricultores porque constituye una plaga que devasta las plantaciones de arroz y mijo. Sin embargo, cumple un papel muy útil para las poblaciones humanas ribereñas que viven en la zona. Durante la noche, los carpinchos pastan en las plantaciones y durante el día se esconden en las riberas de los ríos, donde depositan sus excrementos que contribuyen a la proliferación de las plantas acuáticas. Éstas, a su vez, sirven de alimento a los peces. Los peces son un alimento básico, rico en proteínas, para las poblaciones ribereñas.

En este texto es importante destacar, ‘en particular, que las relaciones que se establecen entre los elementos del ecosistema, por ejemplo, entre los distintos seres vivos, no son siempre tan directas* y ‘simples. En el caso presentado, el hombre puede ‘ Creer que su relación con el carpincho es solamente negativa dado que el animal devora parte de sus cultivos, sin embargo, el ‘ ser ‘humanó recibe los beneficios indirectos que resultan del comportamiento del carpincho; éste contribuye a mantener las poblaciones de peces, al abonar las aguas con sus excrementos.

Al respecto usted podría presentar un cuestionario que evalúe la comprensión de los conceptos en juego, ‘planteando algunas cuestiones Como las siguientes.

- En esta cadena alimentaria, los productores son:
 - a) los carpinchos’
 - b) las plantas acuáticas y los peces
 - c) las plantas acuáticas
 - d) los carpinchos y los peces
 - e) los hombres

(Respuesta: c). La alternativa b) incluye seres que no son productores.]

. Según el texto, ¿que posiciones ocupan los seres humanos en las cadenas alimentarias de la región?

[Respuesta: El hombre es un consumidor primario cuando se alimenta con el arroz, un consumidor secundario cuando come peces herbívoros o carpinchos; un consumidor terciario o cuaternario cuando come peces carnívoros.

. Identifique todos los productores que aparecen en el texto.

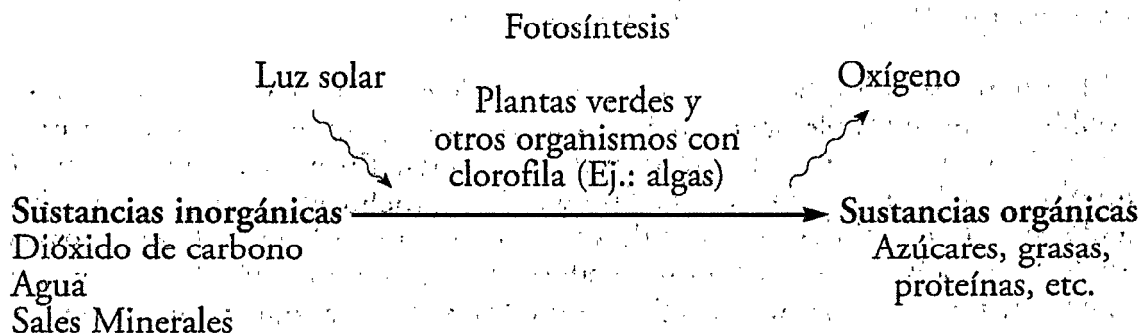
[Respuesta: Plantas acuáticas, arroz y mijo constituyen los productores mencionados, pero también lo son todas las plantas que habitan ese ecosistema.]’

. Según el texto, ¿habría algún consumidor cuaternario ‘presente? ¿Por qué.

[Respuesta: Podrían considerarse como consumidores cuaternarios al hombre y a algún pez carnívoro, Si ambos se alimentaran de consumidores terciarios, es decir, de animales’ carnívoros)

Algo más sobre productores y consumidores

Los productores son organismos capaces de fabricar (sintetizar) sustancias orgánicas (materia de los seres vivos) a partir de sustancias inorgánicas, utilizando para ello una fuente de energía, fundamentalmente, la proveniente de la luz del sol. De este modo, realizan el proceso denominado foto-síntesis.



.Como se observa en el esquema, la fabricación de materia orgánica por fotosíntesis, también produce oxígeno que pasa a formar parte del, aire.

Los consumidores, al carecer de pigmentos fotosintetizadores como la clorofila, son incapaces de realizar fotosíntesis, por lo que deben limitarse a consumir sustancias orgánicas,, como alimentos (partes o productos de otros, seres vivos). Para poder liberar la energía y las sustancias que componen el alimento, deben respirar; y para esto, consumir oxígeno. En realidad, los productores, también respiran para poder aprovechar las sustancias que ellos mismos elaboran por fotosíntesis.

¿Dónde están los descomponedores?

Tal vez, es el menos conocido de los tres grupos; posiblemente, a causa del pequeño tamaño de los organismos que componen el 'ecosistema. No por ello su tarea es menos importante, dado que son los responsables de devolver al grupo de los elementos no vivos del ecosistema las sustancias inorgánicas que los productores habían tomado del ambiente.

En la actividad, N°5., se completan las relaciones que existen entre los diversos elementos del ecosistema; se integran a la cadena alimentaria los descomponedores. Por otra parte, se indica cómo se vinculan los seres vivos con el ambiente físico no vivo al retornar al suelo y al aire, sustancias que luego son captadas nuevamente por los productores cerrando el ciclo ecológico.

Visualizar a los descomponedores sin contar con microscopios es difícil, salvo cuando éstos aparecen en gran cantidad, formando grandes agrupaciones o colonias. Estas colonias de bacterias y de hongos, suelen ser visibles, como películas superficiales de textura babosa o amocosa, generalmente de olores característicos y poco agradables.

Para, observar a los descomponedores se pueden, 'enterrar vegetales frescos, por ejemplo un tomate, hojas de lechuga, etc., en macetas; al cabo de 3 ó 4 días, se los desentierra y se los observa.

;

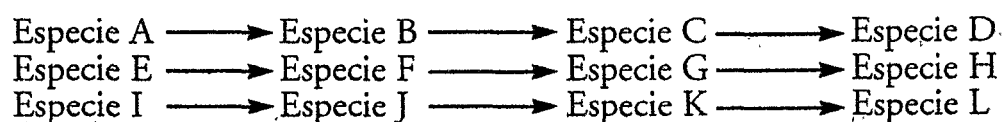
Sería conveniente que hiciera usted algunas *reflexiones acerca de la presencia o ausencia de descomponedores dentro de una lata de alimento envasado, esto "conduciría a los participantes a integrar la función de la esterilización de los alimentos. Idénticas reflexiones se pueden hacer en torno al papel de la refrigeración de los alimentos para prolongar por más tiempo sus buenas condiciones para el consumo humano.

Cadenas alimentarias

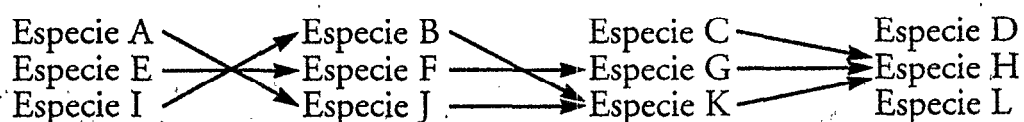
En la actividad, N°6 las relaciones que se establecen entre los seres vivos respecto de su 'alimentación, determinan la existencia de cadenas alimentarias en las que,, cada uno de sus eslabones, resulta imprescindible para mantener continuo el flujo de alimentos (energía y materiales), que mantiene vivos a los organismos. Cada eslabón de la cadena alimentaria, es un tipo de organismo

diferente: una especie biológica como, por ejemplo, el perro, el hombre, el trigo, el ceibo. La destrucción de algún eslabón (la extinción de una especie), puede condenar a los eslabones restantes.

Los ecosistemas presentan estrategias para evitar que, la desaparición de una especie viva, afecte demasiado al conjunto de los seres vivos. Las cadenas alimentarias raramente son lineales, suelen presentar conexiones con otras cadenas y conforman una densa red o trama alimentaria. ¿Por qué ocurre esto? Porque los organismos (salvo que estén muy especializados) admiten ciertas variaciones en sus dietas. El esquema siguiente muestra cadenas alimentarias sin conexiones (situación excepcional).



A continuación, se presentan cadenas alimentarias conectadas que forman una red.



La actividad N°6, permite ilustrar cómo un mismo ser vivo, en este caso el hombre, puede formar parte, simultáneamente, de diferentes cadenas alimentarias.

Los elementos no vivos

En el Módulo 1 para alumnos, se estudió el agua como recurso natural, y los problemas que su mal uso acarrearán al ambiente, en consecuencia, al hombre mismo.

En el Módulo 2 para alumnos, se estudia el aire, que si bien es posible considerarlo como un recurso natural, su omnipresencia y abundancia, impide, a menudo, pensar en él como un recurso. Sin embargo, es el que más se utiliza. Se vive en un "océano de aire" que rodea de manera continua al planeta. La atmósfera, etimológicamente "esfera de vapor", está compuesta por una mezcla de gases que forman el aire.

El aire

En el Módulo 2 para alumnos, se ha caracterizado al aire como una mezcla de tres sustancias: el nitrógeno, el dióxido de carbono y el oxígeno. Se ha simplificado el listado, omitiendo varios de los componentes que forman el aire "normal". El criterio ha sido sólo mencionar aquellos que son notorios por su abundancia o por su importancia para los procesos de los seres vivos, tales como la respiración y la fotosíntesis.

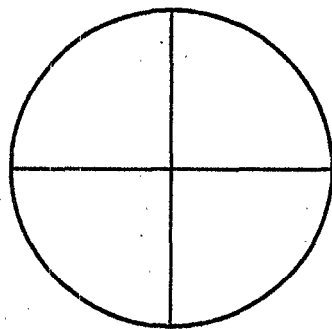
El aire “normal” o “puro”, es una mezcla de gases. El nitrógeno, el oxígeno, el argón y el dióxido de carbono, constituyen el 99,99% del aire puro al nivel del mar. En el aire seco normal, se encuentran vestigios de otros gases. Éstos incluyen algunos óxidos de nitrógeno que resultan perjudiciales al hombre cuando se dan en concentraciones suficientemente elevadas. Cerca del nivel del mar se encuentra también vapor de agua en el aire puro, en cantidades que varían normalmente entre, el 1% y el 4%.

Composición en porcentaje, del aire puro y seco

Gas	Porcentaje
Nitrógeno.....	78,00
Oxígeno.....	20,94
Argón.....	0,93
Dióxido de carbono.....	0,03
Total.....	99,99

En el módulo para alumnos, para representar aproximadamente las cantidades de los gases que componen el aire, se ha utilizado un diagrama circular. Es posible que este llame la atención a los adultos y, tal vez, inicialmente, los confunda. Sin embargo, es importante que ellos reconozcan estas formas gráficas de representar cantidades relativas porque con frecuencia aparecen en los diarios y revistas.

Para ayudar a su comprensión, convendría recurrir a la experiencia cotidiana de repartir porciones (pan casero, torta, pizza): un corte recto que pase por el centro del círculo (100%), divide a éste en dos sectores circulares iguales (50%-50%). Otro corte perpendicular al anterior, da 4 sectores circulares de 25% cada uno. La siguiente figura presenta un círculo, dos semicírculos y 4 sectores.



El aire, ¿ocupa lugar?

El aire es un material fácil de sentir pero difícil de observar.

La existencia y presencia del aire es obvia cuando se sopla sobre la mano, se infla un globo o se siente la brisa, o el viento. Sin embargo, puede resultar difícil para los alumnos entender que el aire ocupa lugar y tiene peso. Podría sugerírseles, al respecto, algunas actividades sencillas para realizarlas en alguna instancia presencial o también en forma individual en sus casas.

*Se toma un vaso vacío o, mejor ‘dicho, lleno de aire. Se invierte el vaso con ‘la boca hacia abajo y se lo sumerge en un recipiente (olla, pecera, etc.) con agua. ¿Qué se observa? Evidentemente, el agua no penetra en el interior del vaso, hay algo que se lo impide: el aire atrapado.

Si se inclina el vaso sumergido. ¿Qué se observa?

Un claro burbujeo indica que el aire escapa del vaso al ser desplazado ‘por el agua que penetra. Si se invierte totalmente el vaso, escapará todo el aire y se podrá retirar el vaso lleno de agua o vacío de aire.

El aire, ¿pesa?

- Se inflan dos globos del mismo tamaño hasta que alcancen un volumen ‘similar. Se toma una varilla fina y se ata en cada extremo un ‘lobo. Mediante un hilo atado por el centro de la varilla, se intenta equilibrarla hasta que alcance la horizontalidad, como si fuera una balanza de platillos.
- . Si se pincha uno de los” lobos, ¿qué ocurre? La “bálanza” se desequilibra dado que uno de los “platillos” pierde el aire atrapado en el globo. El globo lleno de aire pesa más que el globo vacío de aire.

La combustión y la respiración

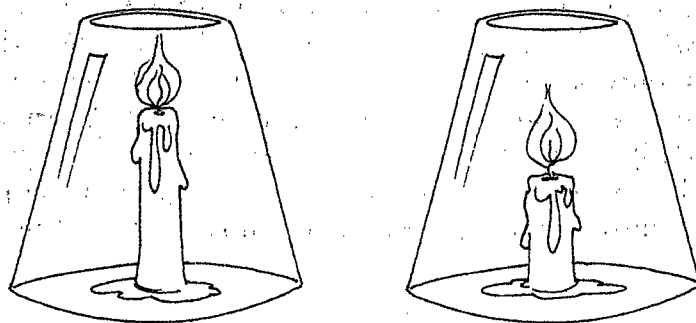
El hombre, como la inmensa mayoría de los seres vivos, necesita aire puro o normal para poder vivir. De ‘este tipo de aire, uno de sus componentes ‘es el necesario para la respiración: el oxígeno. Si falta o está disminuida la presencia de oxígeno, el aire se torna irrespirable, viciado. Una persona no puede respirar bien en esas condiciones; primero, tendrá mareos; luego, sobrevendrá el desmayo y, posteriormente, podría llegar a morir si se mantuvieran esas condiciones.

De un modo análogo, una llama se extingue si se la priva de aire puro (con oxígeno).

En el Módulo 2 para alumnos, se propone un experimento sencillo (experiencia N°1). En él se indica que se tape una vela encendida con un vaso y se observe qué ocurre. El tiempo que tardará en apagarse la llama, dependerá del tamaño del vaso. La conclusión es que se consumió el oxígeno y cesa la combustión. Pero, ¿realmente no queda oxígeno en el interior?

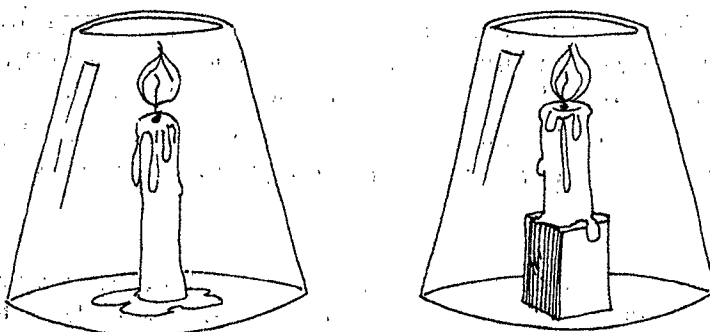
Esta experiencia sugerida para el alumno, puede ser retornada en una de las instancias presenciales. Más aún, junto con esta experiencia, se puede ensayar una variante de la misma, la cual se describe a continuación.

- Se toman dos velas, una larga y otra corta, y dos vasos iguales, suficientemente altos como para albergar a las altas.



- Se encienden ambas velas y luego, al mismo tiempo, se tapan con sendos vasos. ¿Qué ocurre? ¿Se apagan al mismo tiempo al consumir a la misma velocidad igual cantidad de oxígeno? Esto no ocurre. Las velas se apagan en diferentes momentos. ¿Cuál lo hace más rápidamente, la larga o la corta? Si ensaya este simple experimento, verá que la corta se apaga primero (repítalo varias veces para asegurarse de que no fue casualidad).

Si los alumnos aún piensan que se debe a que las llamas que producen las velas son muy distintas y una consume más rápidamente el oxígeno, monte la más corta sobre una base para que los pabilos de las velas estén a la misma altura y repita el experimento.



En este caso, se apagan casi al mismo tiempo, es decir, consumen el oxígeno al mismo tiempo. Pero, ¿por qué la vela corta se apagaba antes? La respuesta hay que buscarla por el lado de uno de los productos de la combustión; el dióxido de carbono; éste es un gas que forma parte del aire, pero en muy baja concentración (0,03%), en condiciones normales. Al ser más pesado (estrictamente, más denso) que el resto de los componentes, tiende a acumularse en los sitios más bajos.

En el primer experimento, el dióxido de carbono se acumulaba dentro del vaso invertido en la parte inferior a medida que era generado durante la combustión, desplazando el resto del aire hacia arriba. Por lo tanto, inundó primero la vela más corta y la ahogó.

Un caso en el que esta situación puede ser fatal, suele darse en las bodegas cuando algún operario que se encuentra limpiando uno de los grandes piletones que albergan vino, repentinamente cae desmayado al piso del piletón y, de no ser socorrido inmediatamente, muere. ¿Qué ocurre? Simplemente, que el piletón donde estaba alojado, está lleno de dióxido de carbono acumulado durante la fermentación del vino (un tipo especial de respiración que realizan los microorganismos y por el cual producen alcohol). Al vaciarse el piletón de vino, éste queda lleno del gas mencionado, e impide que la persona respire aire con oxígeno. Lo correcto sería llenar de agua el piletón después de retirar el vino, a fin de remover la atmósfera rica en dióxido de carbono.

Otra forma de ver un viejo experimento

La experiencia N°2 planteada en el módulo para alumnos, es especialmente rica para discutir los resultados en la instancia presencial.

La respuesta obvia que se desprende de la observación de la experiencia y a la que se espera arriben los alumnos es, tal como se señala, que el ascenso del agua se debe a la ocupación por parte de ésta del espacio que deja libre el oxígeno al consumirse en la combustión.

Esta respuesta obvia, no es la correcta. Las verdaderas causas por las cuales asciende el agua están relacionadas con los cambios de presión que se producen en el interior del vaso, debido al calentamiento del aire cuando la vela está encendida.

Para analizar las posibles respuestas a la experiencia, habría que preguntarse si el oxígeno consumido en una combustión no es reemplazado por otros gases que se liberan durante la misma, tales como el dióxido y el monóxido de carbono. Por lo tanto, la masa de aire dentro del vaso debe seguir siendo la misma, al final de la experiencia, aun cuando haya cambiado su composición relativa.

El desarrollo de estas experiencias no tiene por objeto que los alumnos arriben a explicaciones acabadas sobre las mismas. Por ello en la clave de corrección del módulo para alumnos, se da a este experimento una respuesta simple. No obstante, en las instancias presenciales puede haber disenso en las respuestas a partir de una pregunta como la que aquí se formula.

Sería interesante que las actividades generaran en los alumnos, actitudes de búsqueda de respuestas sencillas pero sólidas a los fenómenos de esta naturaleza con los que se enfrentan cotidianamente.

La combustión y la contaminación del aire

Lo que se conoce como contaminación del aire, consiste en la presencia de alguna impureza en concentraciones suficientemente elevadas, capaz de provocar efectos sobre la salud humana y las de los otros seres vivos, sobre la seguridad de los materiales de las construcciones.

La mayoría de los gases y partículas puestos por el hombre en la atmósfera, provienen de la combustión. Por suerte, la mayoría de los principales productos de la combustión, cuando no se presentan en cantidades exageradas, no son especialmente dañinos.

El ser humano ha usado el fuego (la combustión de materia orgánica, principalmente, madera) desde épocas inmemoriales sin notar sus efectos adversos. Sólo a partir del inicio de la Revolución Industrial (siglo XVIII), al convertirse el carbón y más tarde el petróleo en las principales fuentes energéticas, fue cuando se notaron, claramente, los efectos de las quemaduras masivas de combustibles fósiles (carbón de piedra, petróleo y gas).

Entre los productos de la combustión, se encuentra el dióxido de carbono. Si bien el hombre ha incrementado su concentración en la baja atmósfera en los últimos 100 años, anteriormente, tampoco se lo había considerado un contaminante en forma estricta. Su influencia sobre el efecto invernadero, tal vez, haga cambiar su status a corto plazo, por los efectos sobre el clima planetario.

Los principales *contaminantes del aire* son:

- el *monóxido de carbono*, producto de las combustiones con déficit de oxígeno;
- los *hidrocarburos*, especialmente provenientes de la combustión de las naftas de los vehículos con motores de explosión;
- los *óxidos de azufre* (naftas y otros combustibles);
- los *óxidos de nitrógeno*;
- las *partículas* (humos, hollines, smog).

Existen, además, otros contaminantes, que se encuentran con menos frecuencia, pero no por eso son menos tóxicos, como el ácido sulfhídrico y el gas cianhídrico. Un triste episodio, es el ocurrido en la ciudad bonaerense de Avellaneda, donde murieron seis personas intoxicadas con gas cianhídrico que escapó por el sistema cloacal de sus viviendas (octubre de 1993).

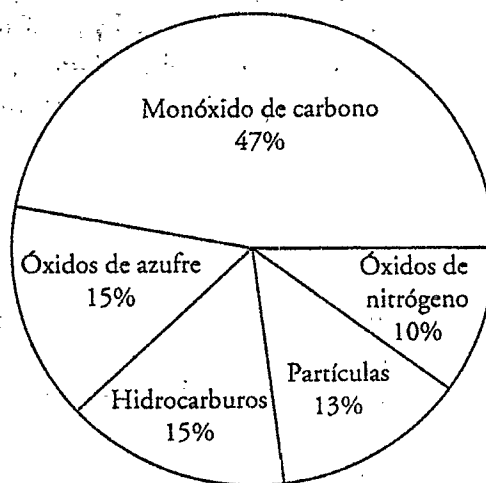
¿Cuáles fueron las causas que motivaron este terrible accidente? Evidentemente, se conjugaron varias causas en el hecho; las más inmediatas fueron:

- una o varias industrias de la localidad vierten sus desechos directamente al sistema cloacal, sin ningún tipo de procesamiento previo;
- se vertieron simultáneamente sales de cianuro y algún ácido fuerte (por ejemplo ácido sulfúrico o clorhídrico); la acción de esas sustancias originó la formación de gas cianhídrico;
- las cañerías de las viviendas particulares, carecían de sifón hidráulico, éste habría impedido la libre circulación de los gases tóxicos por las cañerías hasta el interior de las habitaciones.

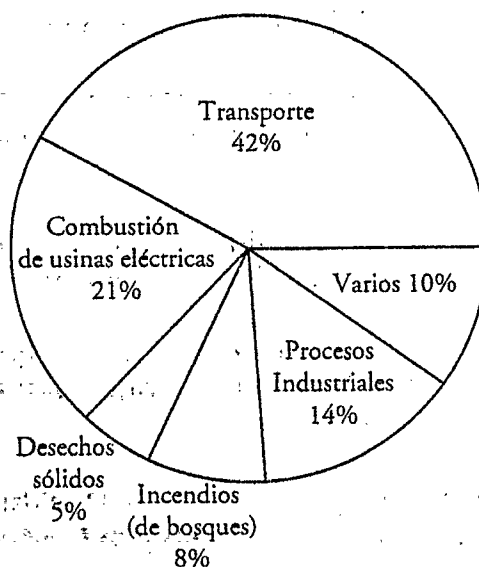
¿Podría haberse evitado este accidente? ¿Cómo?

- a) Tomando las medidas necesarias para impedir las causas mencionadas anteriormente (la aplicación de la legislación acerca de las normas sanitarias);
- b) controlando las industrias y las instalaciones de las redes cloacales;
- c) aplicando los instrumentos y procedimientos legales claros y efectivos para que este tipo de situaciones no afecte a la vecindad.

¿Cuáles son los contaminantes del aire en los países industrializados?

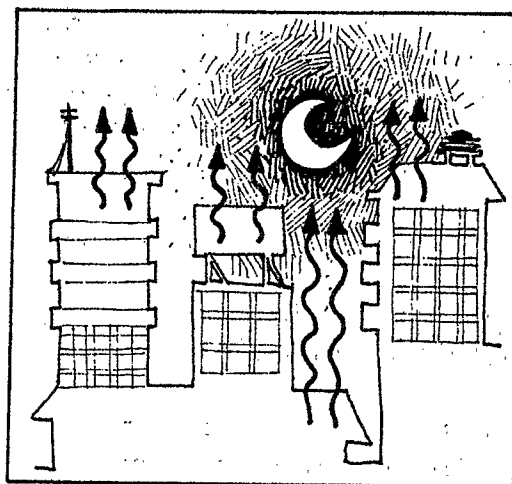
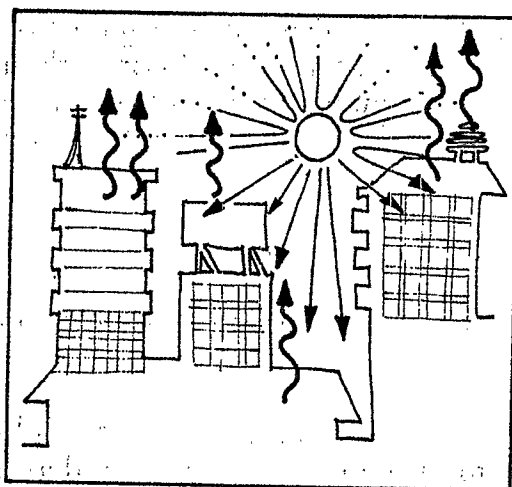


¿De dónde provienen?



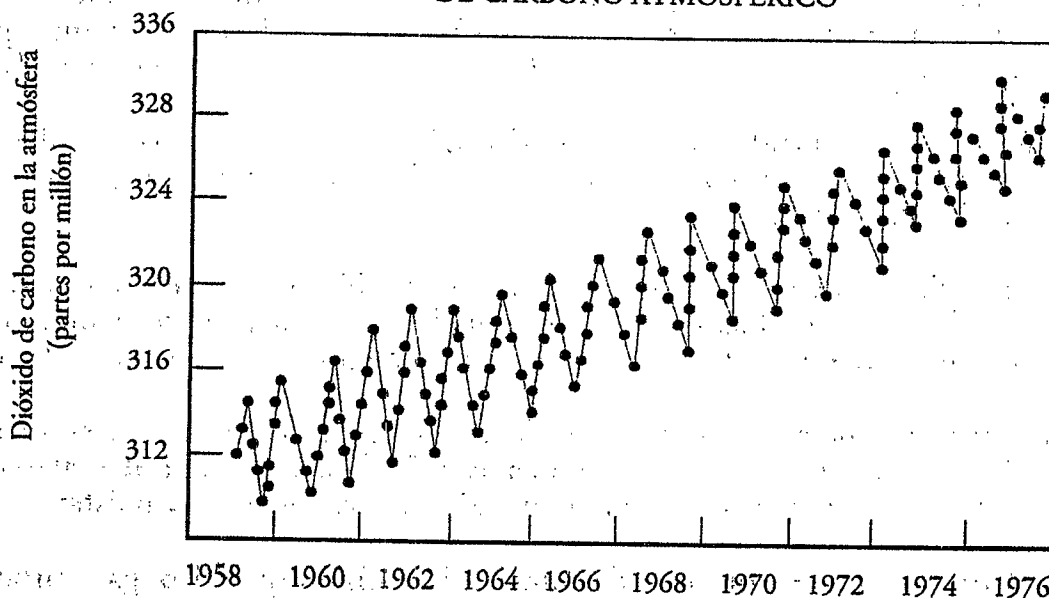
El calentamiento de la Tierra

Aunque durante el día, el sol caliente el ambiente, éste se enfría por la noche. Las piedras, el suelo, los edificios, son calentados al exponerlos directamente a la luz del sol y, a la vez, devuelven parte de ese calor al ambiente, pero cuando dejan de ser calentados por el sol, lentamente se enfrían porque continúan transmitiendo al aire el calor que absorbieron durante el día. Sin embargo, la temperatura promedio del planeta no varía.



¿A dónde va el calor transmitido por el Sol a la Tierra? El calor es devuelto al espacio por reirradiación, con el consiguiente enfriamiento del planeta. Este balance calórico se ha mantenido más o menos constante a lo largo de la historia del planeta. Sin embargo, en los últimos tiempos, los científicos han planteado con preocupación el aumento creciente de la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera. La concentración del mismo está aumentando en forma alarmante, debido a diversos factores como, la quema masiva de combustibles fósiles por parte de la industria y del parque automotor, y las complejas actividades domésticas de una población humana cada vez más abundante.

VARIACIONES DE LA CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO ATMOSFÉRICO



El dióxido de carbono es capaz de atrapar el calor que el suelo, calentado por el Sol, devuelve hacia el espacio. Al retener el calor en las capas de la atmósfera cercanas a la superficie, produce un recalentamiento global de la atmósfera conocido como **efecto invernadero**. Se calcula que por este fenómeno la temperatura promedio del planeta ha aumentado dos grados centígrados en los últimos 200 años (aproximadamente, desde el inicio de la Revolución Industrial) y que, al cabo de los próximos 100 años, habrá aumentado otros dos grados.

Si bien otras sustancias contribuyen también al calentamiento global de la atmósfera (metano, óxido nitroso, vapor de agua, ozono, clorofluorocarbono), el dióxido de carbono es el agente principal del cambio térmico. El gráfico anterior muestra las fluctuaciones en forma de serrucho (ascensos rápidos seguidos por descensos parciales) de esa concentración.

¿Cuál podrá ser la causa de ese comportamiento notable?

¿Por qué el gráfico no muestra un ascenso constante de la concentración del dióxido de carbono?

La explicación se encuentra en un proceso biológico muy extendido e importante que ya se ha mencionado: la fotosíntesis. Dicho proceso depende de la radiación solar recibida: a mayor radiación recibida, mayor fotosíntesis realizada (siempre y cuando haya suficientes plantas que reciban la luz). Esta situación se produce fundamentalmente en primavera-verano, cuando la vegetación terrestre y los restantes organismos fotosintetizadores acuáticos captan mayor cantidad de dióxido de carbono de la atmósfera. Así su concentración disminuye temporalmente (descensos en el gráfico) y aumenta cuando la fotosíntesis disminuye durante el otoño-invierno.

La actividad N°10 presenta una ilustración en la que se ven tocones de árboles y campos pelados. Se intenta que quede claramente establecida la relación entre la fotosíntesis, por una parte, y la respiración y la combustión, por la otra, en la regulación de la cantidad de dióxido de carbono presentes en la atmósfera. El desequilibrio introducido por las actividades humanas tiende a aumentar su concentración por incrementos en las combustiones y, simultáneamente, por decrecimiento de la superficie de fotosíntesis por el talado de bosques y selvas.

Nuestro país ha sufrido, en lo que va del siglo, la pérdida de más del 50% de los bosques y selvas naturales, debido al corrimiento de la frontera agrícola y la sobreexplotación forestal.

Las prácticas generales e innecesarias de destrucción de la vegetación natural o cultivada, en lo posible, deberían ser evitadas. La reducción de la superficie de fotosíntesis vegetal reduce la captación del dióxido de carbono atmosférico.

No deberían quemarse los rastrojos de las cosechas, los restos de aserraderos (aserrín, listones, etc.), la basura, la hojarasca. Toda combustión de materiales orgánicos, incrementa la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera.

Se debería cuidar el consumo de combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón)

y el uso de otras fuentes energéticas que, secundariamente, pueden derivar de la quema masiva de combustibles (por ejemplo, electricidad proveniente de usinas térmicas que queman petróleo, gas o carbón para generar electricidad).

Debería evitarse todo tipo de derroche de productos industriales, dado que durante el proceso de fabricación se utiliza energía que puede provenir de fuentes contaminantes de la atmósfera. Se sugiere ampliar esta temática con artículos periodísticos referidos a la jurisdicción.

La producción de energía y el efecto invernadero

A continuación se transcriben párrafos de un artículo de Jacques Cousteau, publicado en el diario Clarín, de Buenos Aires, el 5/7/94 sobre el tema.

La revolución energética

El aire y el agua son los fluidos de la vida. Son raros, frágiles y están a nuestra merced. Los océanos hacen las veces de charcos de agua que desechos industriales o urbanos y mareas negras no cesan de contaminar. El agua potable es cada vez más escasa y más de mil millones de personas no tienen acceso a ella.

La atmósfera está en una situación todavía más inquietante. La contaminación hace el aire irrespirable en muchos sitios, urbanos o industriales.

Las muestras de hielo extraídas en la Antártida y en Groenlandia muestran una fuerte correlación entre la cantidad de CO₂ presente en la atmósfera y la temperatura media del planeta en el curso de los últimos 160.000 años.

Desde hace dos siglos el aumento de la emisión de CO₂ y de otros gases ligados a las actividades humanas y que causan el "efecto invernadero" provoca, al menos parcialmente, un incremento de la temperatura del planeta. El hombre juega con el clima mundial.

En el curso de mi vida, sólo 83 años, la población mundial aumentó en más de tres veces, pasando de 1.700 millones a los 5.700 millones actuales.

Las proyecciones demográficas mundiales basadas en la generalización de un nuevo equilibrio entre una débil mortalidad y una débil fecundidad han sido reactualizadas por las Naciones Unidas y prevén que la población del planeta llegará a los 10.000 millones en 2040.

Debemos prepararnos para resolver los problemas más difíciles que se hayan jamás planteado a nuestra especie. Tenemos que procurar para todos una buena calidad de la vida sin destruir el ambiente y sin hipotecar las opciones de las generaciones futuras.

La energía es la base del desarrollo económico. Pero, ¿sería posible satisfacer la demanda de energía de una población creciente cuyas necesidades aumentan sin cesar y al mismo tiempo conservar un ambiente sano para las futuras generaciones?

Esta cuestión suscita otro interrogante: ¿habrá que aceptar los riesgos nucleares a corto, mediano y largo plazo con tal de reducir la producción de CO₂ en la atmósfera?...

...El uranio, como el petróleo o el carbón, se acabará tanto más rápidamente cuanto se incremente su utilización.

Elegir entre una solución peligrosa, la nuclear, y otras muy contaminantes, equivale en todos los casos a administrar mal nuestros recursos...

...La relación entre producción, consumo de energía y daños al ambiente puede conducir a acusar a la tecnología de todos los males, lo que constituiría una equivocación.

En efecto, la tecnología puede contribuir a satisfacer las necesidades de una población creciente y al mismo tiempo limitar los impactos sociales y ambientales. A la inversa, creer que ella puede resolver todos estos problemas sería un error.

Resultaría absurdo, por ejemplo, promover el desarrollo de vehículos con bajo consumo de energía y no reconsiderar las políticas de los países occidentales, que han organizado el crecimiento de los transportes terrestres y aéreos.

Los ciudadanos deben decidir en qué sociedad quieren vivir. Han finalmente tomado conciencia de la degradación ambiental y quieren que sea detenida...

...La utilización de energías renovables y la economía en el consumo de energía son las mejores respuestas, tanto para el Norte como para el Sur.

El desarrollo duradero de los habitantes del planeta se puede lograr recurriendo, por ejemplo, a la energía solar, que en las condiciones actuales podría cubrir más del 50 por ciento de las necesidades energéticas mundiales y permitir la limitación de las emisiones de CO₂...

...Desde ya es indispensable desarrollar tecnologías no contaminantes, promover el uso de fuentes renovables de energía, repensar las políticas de transporte e inventar una fiscalización de la energía que tenga en cuenta los costos sociales y ambientales...

Usted podría trabajar con los alumnos, los párrafos de este artículo, discutiendo sobre los problemas que provocaría la elevación de la temperatura regional y las modificaciones que habría que introducir en las costumbres y comportamientos individuales y colectivos, para contribuir a la reducción del calentamiento global.

EVALUACIÓN

Esta propuesta no pretende agotar todas las formas posibles de evaluación del Módulo 2 para alumnos. Sólo se sugieren actividades que podrían resultar adecuadas para evaluar contenidos centrales del módulo.

Actividad Nº1

Se presenta a los alumnos un ecosistema artificial, tal como un acuario (una pecera).

Se requiere que el alumno:

- Identifique el tipo de ecosistema.
- Identifique y clasifique los elementos vivos que conforman el ecosistema.

En este punto puede resultar importante que usted oriente al alumno respecto de la identificación y clasificación de ciertos elementos sobre los que, tal vez, no ha reparado en la observación inicial. Por ejemplo, podría encontrar:

- organismos pequeños que proliferan sobre la paredes del acuario;
- factores físicos del ambiente acuático;
- restos de alimentos.

◆ Responda preguntas vinculadas al ecosistema creado (el acuario):

- ¿De dónde provienen los alimentos de este ecosistema?
- ¿De dónde obtienen los peces el oxígeno para su respiración?
- ¿Qué función cumple un aireador en una pecera?

Actividad Nº2

Para esta actividad se han seleccionado algunas fichas de publicaciones¹ relacionadas con el tema.

Usted podría entregar a los alumnos, por ejemplo, la ficha ecológica del benteveo, y plantearle que:

- a) señale por lo menos 4 consumidores que aparezcan representados en la ficha;
- b) clasifique los organismos identificados en la respuesta anterior, según se trate de consumidores primarios, secundarios o terciarios;

¹Las fichas han sido extraídas de los fascículos correspondientes a *El coipo*, *Las arañas* y *El benteveo*, de la colección en fascículos, *Fauna argentina*, publicada en Buenos Aires por el Centro Editor de América Latina.

c) construya una cadena alimentaria donde el benteveo actúe como consumidor primario;

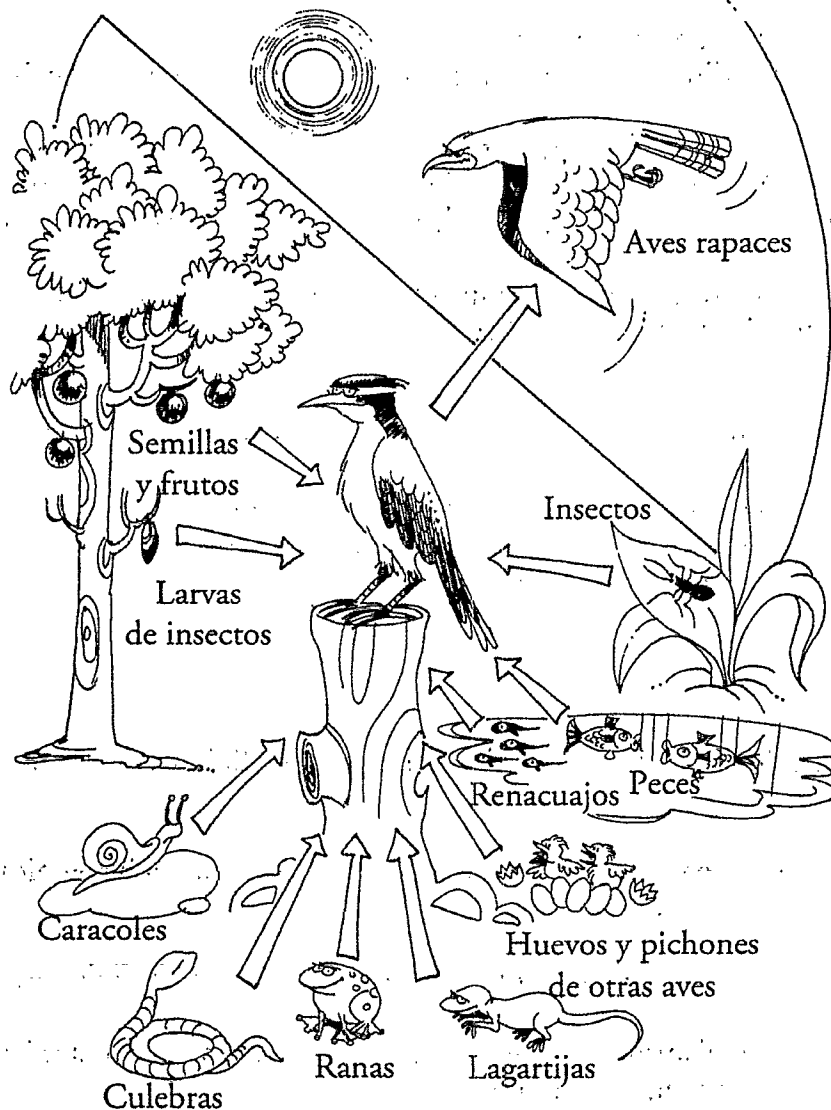
d) construya una cadena alimentaria donde el benteveo actúe como consumidor secundario.

La alimentación del benteveo se basa fundamentalmente en insectos: langostas, mariposas, escarabajos, chinches, etc.

También puede comer caracoles, ranas, lagartijas, culebras, huevos y pichones de otras aves, peces y renacuajos.

Además consume semillas y frutos.

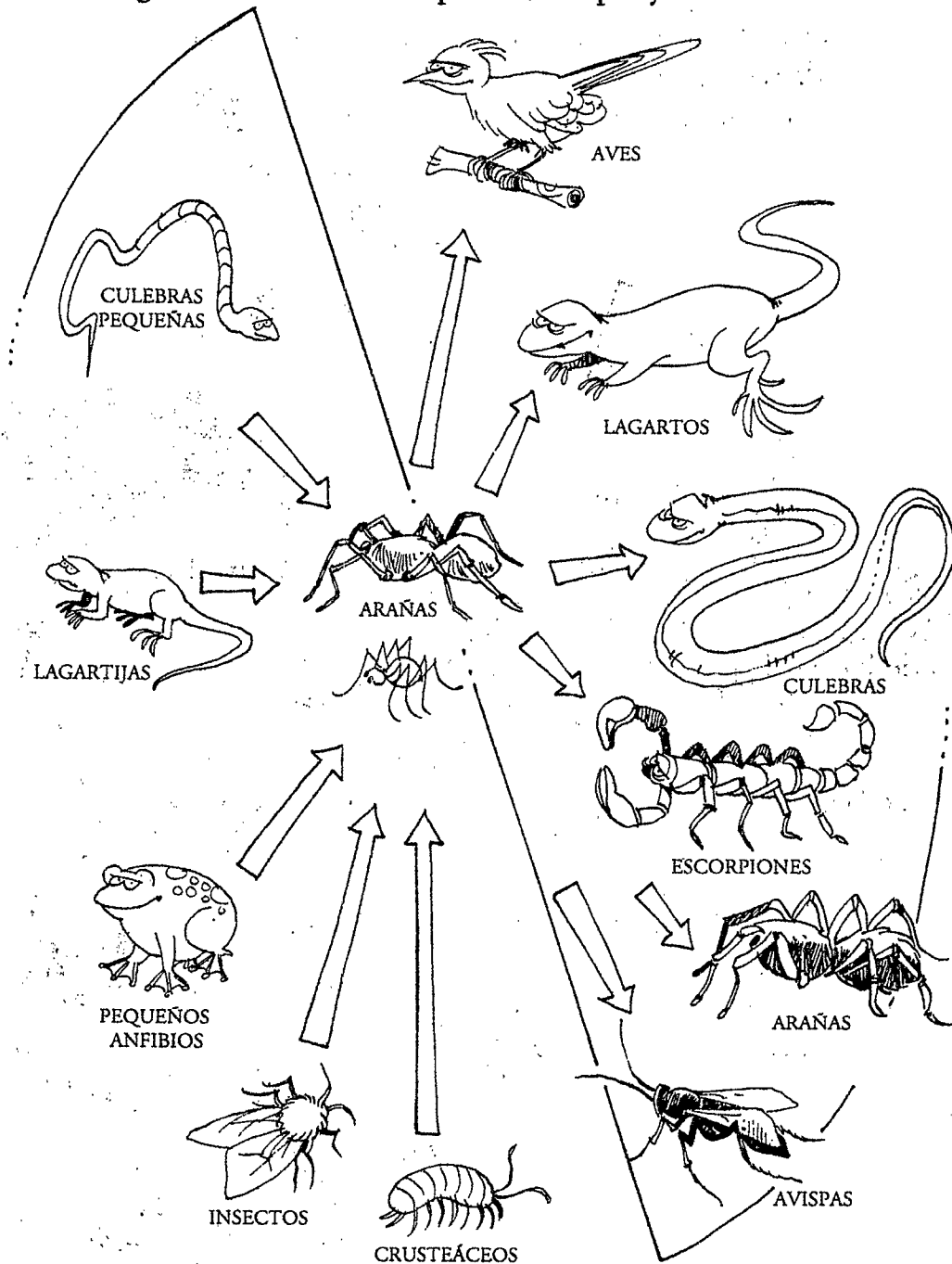
Sus depredadores naturales son especialmente aves rapaces.



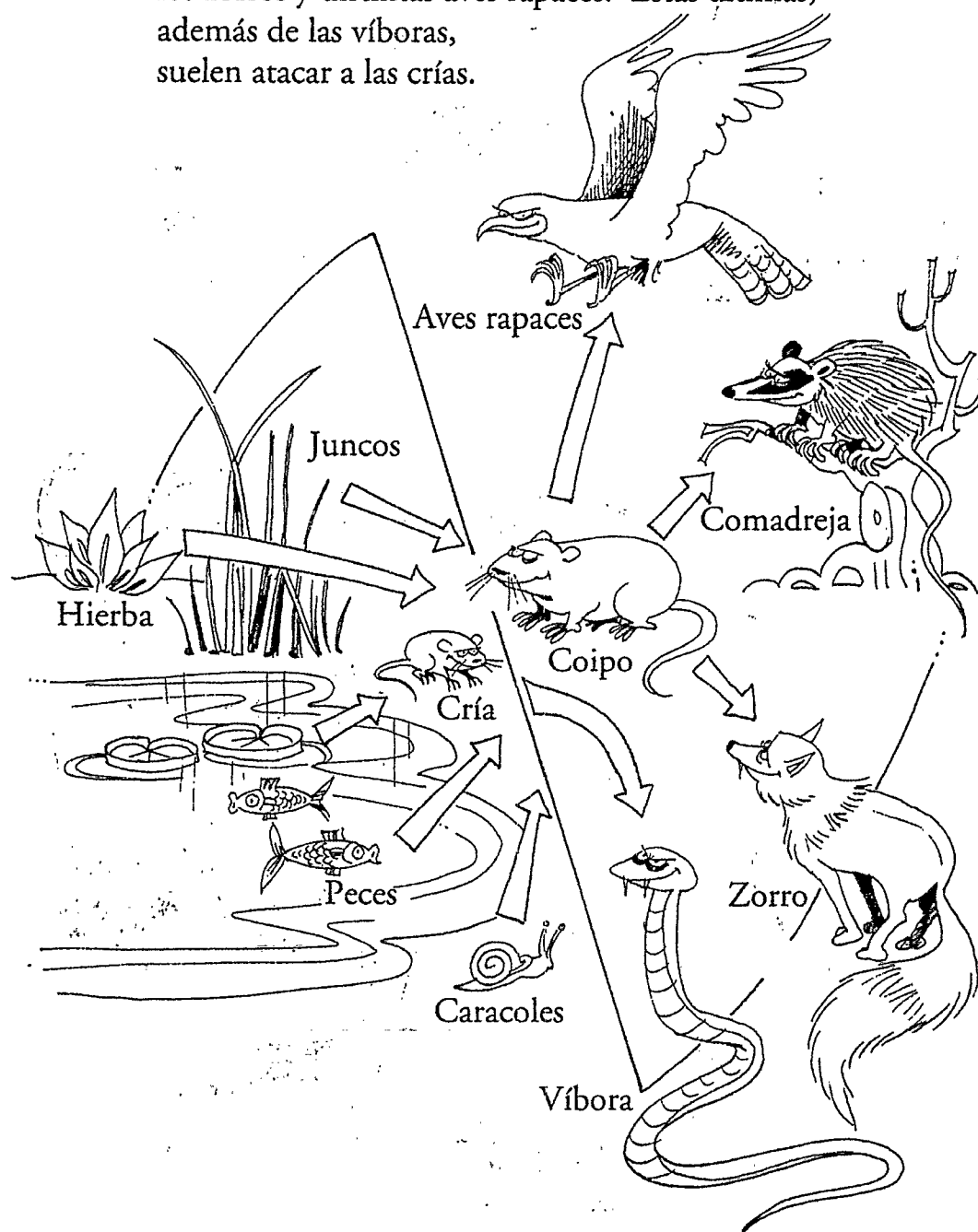
Sería conveniente que usted prevea otras actividades simples que complementen la anterior; utilizando el mismo material. Por ejemplo:

- entregar a los alumnos diferentes fichas con consignas similares, y después organizar alguna actividad de comparación y análisis de los resultados de los distintos trabajos.

Las arañas poseen un amplio espectro de alimentación que incluye crustáceos, insectos pequeños anfibios, pequeñas lagartijas y culebras. Sus principales depredadores son aves, lagartos, culebras, escorpiones, avispas y otras arañas.



La dieta del coipo se basa fundamentalmente en granos, raíces y tubérculos de plantas acuáticas. Ocasionalmente, puede ingerir pequeños peces y caracoles. Sus principales depredadores naturales son las comadrejas, los zorros y distintas aves rapaces. Estas últimas, además de las víboras, suelen atacar a las crías.



Actividad Nº3

Usted podrá seleccionar un artículo periodístico breve y sencillo referido a la temática del módulo, y presentarlo con una guía de análisis. A continuación se propone un ejemplo.

Cómo salvar los árboles²

¿Qué podemos hacer para ayudar a nuestros amigos los árboles?

En primer lugar, podemos plantar árboles en nuestros barrios, plazas y a lo largo de las calles. Ellos limpian de polvo y contaminación el aire, absorben ruidos fuertes, y nos ofrecen sombra -¿qué vecinos mejores podemos tener?- ¡Tenemos que cuidar estos árboles, no romperlos y no sobrepodar sus ramas. Plantemos árboles nativos cuando sea posible, tomando ventajas de sus adaptaciones naturales de utilizar menos agua para vivir.

Luego, pensemos en la situación global y regional de los bosques y qué acciones podemos realizar por ellos. Si se tiene que cortar un árbol para producir cierta cantidad de diarios la respuesta es sencilla -reciclemos los diarios, compartamos nuestros diarios, y/o hagamos uso secundario de los diarios (papel maché, papel de envolver, etc.) Recuerden las "Tres R": Reducir, Reusar y Reciclar.

Estudiemos y usemos energía alternativa en el campo, reduciendo la utilización de árboles como combustible. En Catamarca tenemos buenas posibilidades de energía solar y eólica.

También podemos usar estufas y cocinas que queman leña con más eficiencia.

Los árboles autóctonos son importantes como parte integral del ecosistema. Ayudan con la obra importante de prevenir la erosión. Necesitamos prevenir incendios forestales, mantener los bosques nativos existentes y plantar árboles nativos.

Pensemos en los árboles no solamente en el "Día" y "Mes del Árbol" (que ya ha pasado este año) sino en todo el año y aprovechemos sus frutos.

Guía de análisis

- 1) El artículo previene contra el talado de árboles con fines comerciales. ¿Por qué? ¿Cuáles son los efectos de la desaparición de los bosques, en relación con el clima?
- 2) El uso de energías alternativas (aquellas que no requieren combustión) como la solar y la eólica... ¿Qué efectos tendría sobre la contaminación del aire?
- 3) En el artículo se promueve el uso de estufas y cocinas más eficientes en la combustión; analice los siguientes puntos:
 - a) ¿Qué efectos tendría esto sobre el consumo de leña?
 - b) ¿Cómo podría usted evaluar la mayor eficiencia de una combustión?
 - c) ¿Qué consecuencias puede tener el uso de artefactos de combustión ineficientes en el hogar?

² Artículo publicado en el diario Ancasti, de Catamarca, el 9/9/94

BIBLIOGRAFÍA

Caldue, Lynton: **Ecología, ciencia y política medioambiental**. Buenos Aires, MacGraw Hill, 1993.

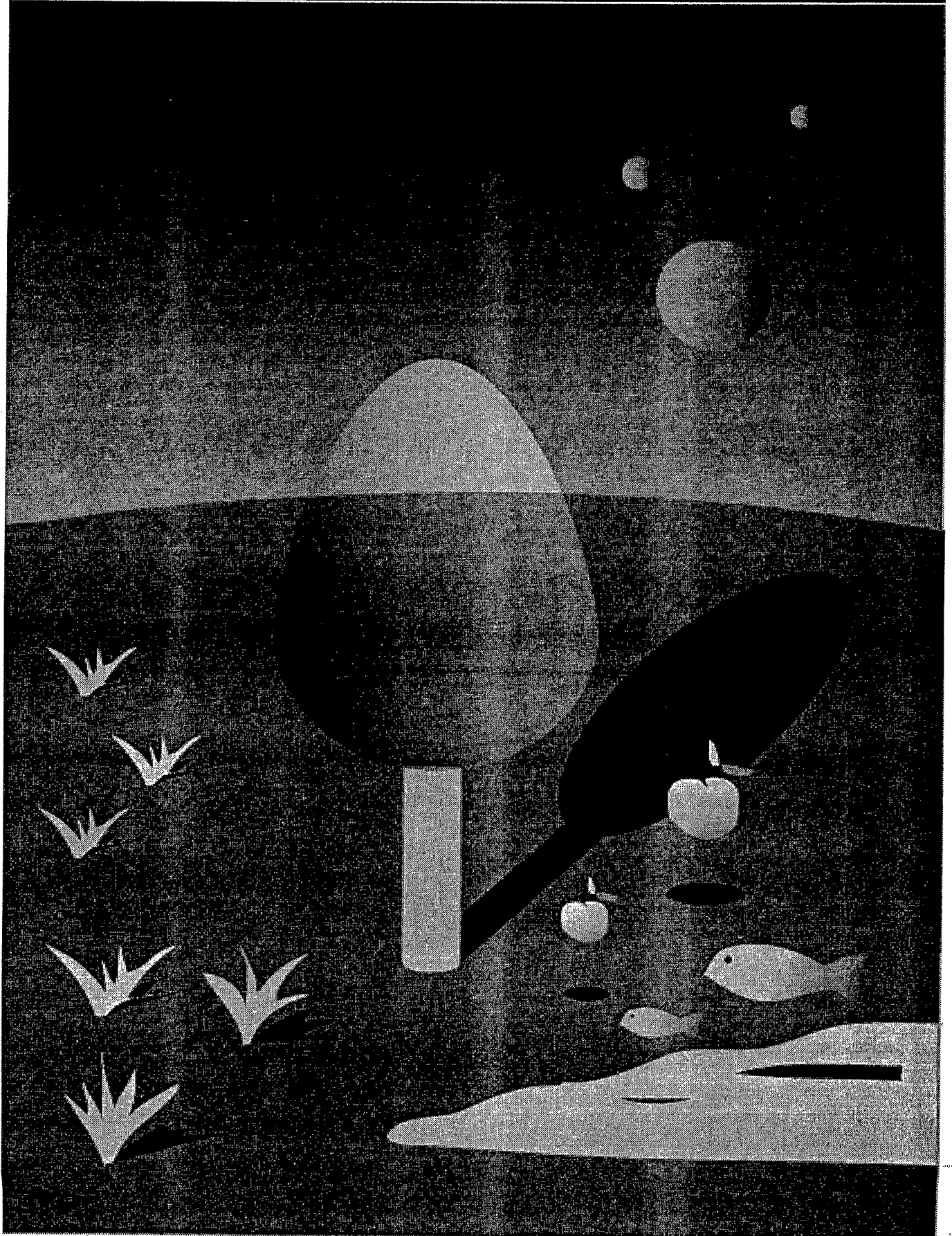
Fruta-Pessoa, Oswaldo: **Principios básicos para la enseñanza de la biología**. 3ª. ed; Washington, Organización de los Estados Americanos, 1981.

Onna, Alberto: **La ciudad, el medio ambiente y la calidad de vida**. Buenos Aires, FLACSO, 1992.

Senent, Juan: **La contaminación**. Barcelona, Salvat, 1974.

White, Robert: "El gran debate sobre el clima", **Ciencia e Investigación**, N°168, set. 1990.

MÓDULO 3



ÍNDICE

Introducción	63
Contenidos y actividades	64
Los movimientos de la tierra	64
Las estaciones del año	65
Las regiones climáticas	67
<i>El clima</i>	67
<i>El termómetro</i>	68
El aire caliente se va para arriba	70
<i>Presión atmosférica</i>	70
<i>Experiencias</i>	71
<i>Energía eólica</i>	71
El viento	72
<i>Energía eólica</i>	73
La ciclo del agua	73
La luna	74
<i>Las mareas</i>	76
Los planetas	77
El sol	78
Evaluación	79
Bibilografía	83

INTRODUCCIÓN

En este módulo se profundizarán algunos aspectos de las relaciones entre el hombre y el espacio que lo rodea, tanto el próximo como el lejano.

Hablar de espacio próximo y de espacio lejano, puede resultar poco claro sin alguna escala que indique qué se entiende por próximo o lejano. Por ejemplo: a usted le puede parecer lejana una ciudad que esté a 150Km de su casa. Pero comparada con los tamaños de los planetas y las distancias entre éstos, esa distancia resulta insignificante. Por eso se plantean preguntas orientadoras y hasta se indica que los alrededores de la Tierra son considerados un espacio próximo.

En cambio, la Luna, los planetas y el Sol, pertenecen al espacio lejano, o Cosmos, junto con las estrellas y galaxias del universo.

Para facilitar al alumno su ingreso a la temática del Módulo 3 es interesante que efectúe la lectura simultánea del índice del mismo y del esquema que se presenta al finalizar el citado módulo.

Esa doble lectura le permitirá, al menos, dos cosas:

- la visión general de los temas abordados;
- la relación entre esos temas, reflejada en el esquema final.

Usted podrá utilizar ese esquema de diversas maneras.

- Al iniciar el alumno el trabajo con el módulo, como generador de preguntas acerca de las relaciones allí señaladas.

¿Cómo influye el Sol sobre la Tierra?

¿De qué modo aprovecha el hombre la energía que le brinda el Sol?

- Durante el desarrollo del módulo, como organizador de las actividades y de la secuencia de temas.
- Al finalizar el estudio del módulo, como un recurso para evaluar los aprendizajes logrados.

Los objetivos del módulo para alumnos, proponen que el adulto:

- ◆ *Encuentre fundamentos a muchos conocimientos adquiridos en forma práctica (empírica), por el solo hecho de vivir y observar su entorno.*
- ◆ *Explicite las razones que explican la existencia del día y la noche, las estaciones del año y las regiones climáticas.*
- ◆ *Comprenda los fenómenos físicos que suceden en la atmósfera y que caracterizan al clima.*
- ◆ *Reconozca al Sol como estrella y valore su importancia en los fenómenos climáticos.*
- ◆ *Reconozca el sistema solar como un conjunto ordenado de cuerpos.*
- ◆ *Comprenda la influencia de las regiones climáticas sobre las costumbres y la salud humanas.*
- ◆ *Valore los esfuerzos de la humanidad dirigidos a aprovechar formas de energía alternativas y no contaminantes.*

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

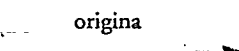
Los movimientos de la Tierra

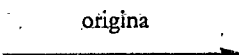
La simple observación del cielo, desde el sentido común, conduce a una representación que acompañó a la humanidad durante muchísimo tiempo: la idea de la tierra inmóvil con los astros girando a su alrededor.

La frase: "el Sol se oculta bajo el horizonte" es una consecuencia de dicha concepción.

Las pruebas acerca de los movimientos de la Tierra no son demasiado sencillas para presentarlas a los alumnos. Usted puede encontrarlas en la bibliografía de consulta consignada al final de este módulo.

El propósito de tratar este tema con los alumnos no es tanto justificar los movimientos de traslación y de rotación de la Tierra, sino analizar las consecuencias que esos movimientos generan.

Movimiento de  Sucesión del
rotación día y la noche

Movimiento de  Estaciones
traslación del año

La actividad N°1 plantea el reconocimiento de la expresión "trabajar de sol a sol", que se va perdiendo poco a poco, pues los avances tecnológicos permiten efectuar labores en el campo aún durante la noche. No obstante, dicha expresión ayuda a reconocer la sucesión día-noche y por eso es que se la incluye.

La actividad N°2 brinda óptimos resultados si se la efectúa en una habitación oscura, en la que sólo esté encendida la lámpara que hace el papel del Sol. La clave de corrección indica detalladamente las manipulaciones que deben efectuarse con la bola de telgopor y su eje.

La actividad N°3 propone al adulto reconocer una concepción errónea pero muy difundida: que el invierno existe porque la Tierra se aleja del Sol, y que el verano existe porque la Tierra se acerca al Sol. Es muy fácil refutar esa idea; si esas fueran las causas... ¡deberíamos tener verano en toda la Tierra y, luego, invierno en toda la Tierra!

Es importante que esta discusión se realice en una instancia presencial, utilizando artículos periodísticos para mostrar la diversidad de temperaturas en uno y otro hemisferio.

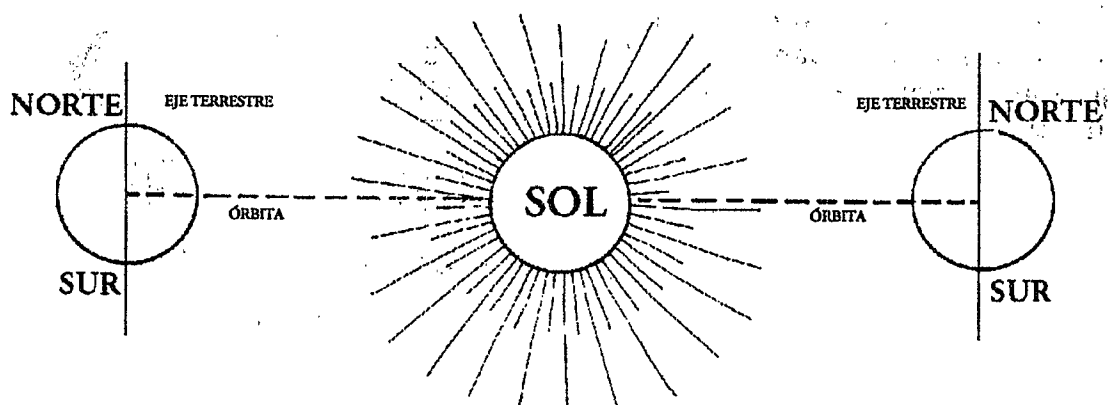
No se pretende asegurar que todos los alumnos piensen en las causas citadas anteriormente. Seguramente, el grupo será heterogéneo y sus ideas también. Las preguntas y las actividades pueden presentarse en función de la realidad de sus alumnos, quienes pueden plantear dudas, expectativas, intereses e interrogantes que será necesario atender.

Las estaciones del año

Las causas de las estaciones del año surgen a partir de: la combinación del movimiento de traslación de la Tierra y la inclinación del eje terrestre.

Es importante advertir que si el eje terrestre fuera perpendicular al plano de la órbita cada región de la Tierra recibiría la misma radiación solar en cualquier época del año. No habría estaciones pero sí regiones cálidas, templadas o frías que conservarían estas características siempre, ya que no cambiaría nunca la dirección en que inciden los rayos del Sol.

Observe la siguiente figura, que representa esa situación y compárela con la que aparece en la página 137 del módulo para alumnos. De ese modo podrá apreciar que en el caso del eje inclinado se producen las estaciones, mientras que en la nueva figura, con el eje perpendicular, no hay estaciones.

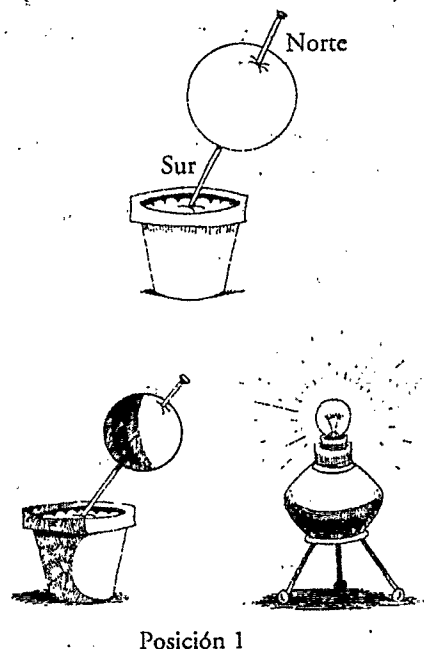


A continuación se propone una actividad que usted podría desarrollar en una instancia presencial. Para esta actividad va a necesitar la bola de telgopor con la aguja requeridas en la experiencia N°1 del módulo para alumnos. También será necesario:

- una lámpara o velador sin pantalla y
- una maceta con tierra, u otra cosa que permita sostener firmemente la esfera de telgopor con su eje fijo

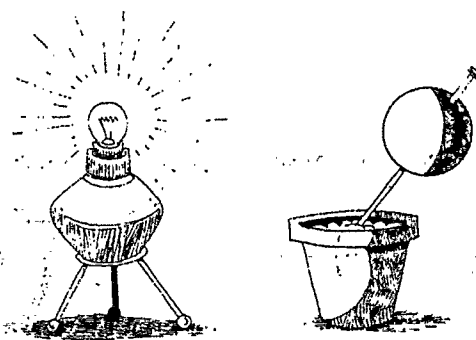
Clave la aguja en la tierra de la maceta, de tal modo que el eje quede un poco inclinado. Si se divide la bola en dos partes, tal como el Ecuador divide a la Tierra en los hemisferios norte y sur, será más fácil continuar la actividad. Coloque la lámpara encendida en el medio de la mesa, y apoye la maceta cerca de un extremo. Trate de que el filamento de la lámpara quede a la altura del centro de la bola.

a) En esa posición 1, ¿sobre qué parte de la Tierra (norte o sur) llega la luz del Sol en forma más directa?



Posición 1

Traslade la maceta al otro extremo de la mesa, cuidando que el eje apunte siempre en la misma dirección.



Posición 2

b) En la nueva posición 2, ¿sobre qué parte de la tierra (norte o sur) llega la luz del Sol en forma directa?

c) ¿Qué sucede en las posiciones intermedias?

Es fundamental mantener siempre la aguja en la misma dirección para respetar lo que ocurre en la realidad, ya que la Tierra viaja por el espacio manteniendo su eje siempre con la misma inclinación respecto de su órbita.

Al realizar esta actividad puede apreciarse que en el caso a) la luz de la lámpara, que juega el papel del Sol, incide en forma directa sobre el hemisferio norte (verano en ese hemisferio), mientras que en el caso b) (posición 2) lo hace sobre el hemisferio sur y es verano allí.

En las posiciones intermedias, equidistantes de la 1 y la 2, la luz del Sol cae justo sobre el Ecuador y se reparte por igual sobre ambos hemisferios (primavera u otoño en ellos).

La actividad que se describió facilita la comprensión de la importancia que tiene la inclinación del eje terrestre en la existencia de las estaciones del año. Esa inclinación es la causa de que el Sol aparezca más alto en el cielo en verano que en invierno. La actividad N°4 del Módulo 3 para alumnos tiene el propósito de hacer notar esa situación.

Las regiones climáticas

La distribución de la luz solar sobre nuestro planeta no es pareja y varía en el transcurso del año, debido a la existencia de las estaciones. Pero hay otro factor que influye en forma decisiva sobre esa distribución: la forma esférica de la Tierra.

El gráfico de la actividad N°5 del Módulo 3 para alumnos presenta esa situación, mostrando que la misma cantidad de luz (la que pasa por las ventanitas de la cartulina) se distribuye de manera distinta según caiga cerca del Ecuador o hacia los polos. Allí se observa cómo influye la forma esférica de la Tierra en la distribución de la luz solar.

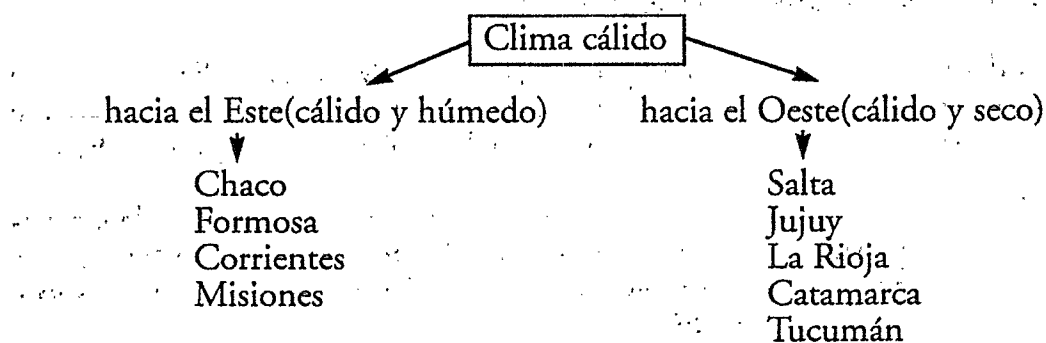
Las distintas regiones climáticas existen por la desigual distribución de la luz solar sobre la superficie de la Tierra.

El clima

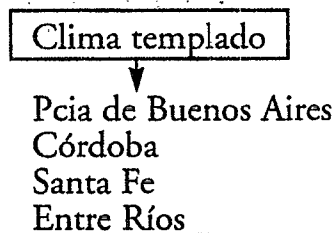
Algunos de los factores que componen el clima son: la temperatura, la presión atmosférica, los vientos y las lluvias.

Para ello se tratan, en el módulo para alumnos, algunos conceptos tales como: calor y temperatura, presión, cambios de estado. Se los relaciona con un objeto (termómetro) y con fenómenos conocidos (presión atmosférica, viento, lluvia). Este tema también se desarrolla, en el Módulo 5 de Ciencias Sociales. Aquí sólo se tratarán los climas de las grandes regiones del país.

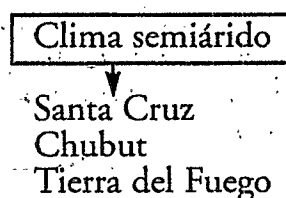
La Argentina tiene diversos climas. Por ejemplo, en el norte el clima es cálido, característico de altas temperaturas.



En el centro de nuestro país existe un clima templado con abundantes lluvias, temperaturas más bajas que en el norte en verano, pero más altas en invierno y zona húmeda con presión atmosférica normal.



En el sur el clima es semiárido con temperaturas muy bajas en invierno, con alta presión atmosférica, pocas lluvias, vientos que se desplazan a gran velocidad, con regiones desérticas.



Todas estas características que se indican en forma muy general y no completa, permitirán reconocer los factores característicos como la lluvia, la presión atmosférica, la temperatura, el calor y los vientos que son los que determinan el clima de la región.

El termómetro

En el Módulo 3 para alumnos se presentan las características del termómetro clínico. Es importante advertir que el termómetro clínico tiene un estrechamiento cerca del bulbo que impide que el mercurio vuelva a él una vez que se dilató. Esto permite sacar el termómetro del lugar en el cual se encuentra (boca, axila) y observar la marca del mismo. Para volverlo a cero hay que agitarlo para

que el mercurio vuelva al bulbo, pasando por el estrechamiento.

Este procedimiento de observar la marca del termómetro, sacándolo de la boca por ejemplo, solamente se puede hacer con los termómetros clínicos.

Con un termómetro de laboratorio hay que ver qué marca el termómetro sin retirarlo del agua o lugar en el que se encuentre, porque de lo contrario el nivel del mercurio bajará o subirá inmediatamente. No es necesario agitarlo para bajar la marca indicada por el termómetro, dado que en el bulbo no hay ningún estrechamiento: el mercurio vuelve a su lugar sólo porque se dilata o se contrae libremente.

¿Cómo se gradúa el termómetro? Para graduar los termómetros, se toman dos situaciones muy conocidas y de fácil reproducción en cualquier laboratorio: hielo en fusión y agua hirviendo.

Al agua hirviendo se le fijó la temperatura de 100 grados y al hielo en fusión (que se está derritiendo) 0 grado.

Es fácil deducir que cada una de las partes iguales entre 0 y 100 constituyen un grado de temperatura. El científico que adoptó estas características para el termómetro fue Celsius, de ahí que a la escala se la llama escala Celsius (o centígrada, porque está dividida en 100 partes iguales) y a las temperaturas se las escribe con una "C" a continuación del número: 37°C ; 0°C ; 23°C ; -4°C .

Con todos estos datos se podrá trabajar con los alumnos haciéndoles tomar temperaturas de distintos líquidos más o menos calientes. Debe usarse un termómetro de laboratorio graduado, al menos, entre 0°C y 100°C . Se lo puede utilizar también para que los alumnos determinen a qué temperatura hierve el agua (100°C) y cuál es la temperatura de fusión del hielo (0°C).

Es muy probable que al hacer las experiencias, el termómetro no marque exactamente 100°C y 0°C . Esto puede deberse a una mala calibración del termómetro o a una variación de la presión atmosférica: es decir no hay una presión atmosférica normal. Para ampliar este tema se recomienda consultar en este módulo, el párrafo dedicado a presión atmosférica.

La temperatura generalmente está asociada al concepto de calor o frío, sin embargo calor y temperatura son dos conceptos diferentes.

A partir del siguiente ejemplo se intenta marcar las diferencias. En una hornalla de la cocina hay una pava con agua para tomar mate y en otra con agua para cocinar raviolos. Las dos comienzan a calentarse al mismo tiempo. En un momento dado el agua de la pava está justito para unos mates. El agua recibió una cierta cantidad de energía, en forma de calor, desde el fuego. El agua de la olla necesita más tiempo para lograr la misma temperatura, dado que hay mayor cantidad de agua. La temperatura final será la misma (está lista para unos mates también) pero recibió mayor energía en forma de calor. Si se continúa calentando el agua para los raviolos, hasta hervir, será mayor aún la energía calorífica recibida por el agua.

Referirse al calor es hablar de energía. El calor es una de las formas en que se presenta la energía, mientras que la temperatura es simplemente un número que sirve para saber, por ejemplo, si un cuerpo está más o menos caliente que otro.

El aire caliente se va para arriba

En la experiencia N°3 del Módulo 3 para alumnos, se plantea un trabajo con flecos de papel colocados encima de la llama de una vela. El aire que es calentado por la llama, asciende y arrastra en su movimiento los flecos pero, ¿por qué? Para comprenderlo es necesario conocer el concepto de densidad.

La densidad de una sustancia es la masa de la sustancia por unidad de volumen. La expresión sería:

$$D = \frac{m}{v} \quad \text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

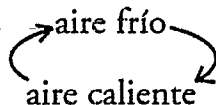
Por ejemplo, un volumen de 100cm^3 de alcohol tiene una masa de 80g , entonces; la densidad del alcohol es:

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{80\text{g}}{100\text{cm}^3} = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

No es necesario que los alumnos memoricen la fórmula anterior; se la escribe para ampliar el concepto.

Cuando se calienta el aire, éste aumenta su volumen y por lo tanto su densidad disminuye.

De otra manera, el aire frío es más denso. Desciende y desaloja al aire caliente que entonces asciende, generándose así las corrientes de convección, tal como se ve en la página 149 del módulo para alumnos.



Presión atmosférica

Al plantear este tema se presentan varios problemas. La demostración de que el aire es un cuerpo es una de ellas, dado que implica reconocer como cuerpo a algo invisible como el aire.

Otro problema es el concepto de presión atmosférica, que requiere del concepto de presión.

$$\text{Presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{superficie}}$$

Por eso una de las unidades es kg/cm^2 . A partir de esta expresión, queda claro que para medir la presión se debe usar una unidad que corresponda a una fuerza dividida por una unidad que corresponda a una superficie.

$$\text{Por ejemplo: unidad de presión} = \frac{\text{kilogramo (fuerza)}}{\text{centímetro cuadrado (superficie)}}$$

$$\text{o, en forma abreviada : presión} = \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

El último problema se refiere a la experimentación. Éste es un tema rico en experiencias para trabajar con los alumnos pero... no es seguro que los alumnos realicen las experiencias.

En el Módulo 3 para alumnos, se parte de la demostración de que el aire es un cuerpo porque ocupa un lugar en el espacio y tiene peso (1,3g aproximadamente, por cada litro).

El aire que forma la atmósfera, tiene la propiedad de ejercer presión sobre la Tierra y todas las cosas que se encuentren sobre ella.

El valor más frecuente de la presión atmosférica a nivel del mar¹ (denominada presión normal) es, por ejemplo, en Buenos Aires, 1,033 Kg/cm² que equivale a 1013,24 hectopascales (se escribe hPa) que es la unidad que usa actualmente el Servicio Meteorológico. Estos valores son iguales pero están expresados en distintas unidades.

Hay que tener cuidado porque seguramente en zonas montañosas el valor es otro, porque están a mayor altura que la superficie del mar.

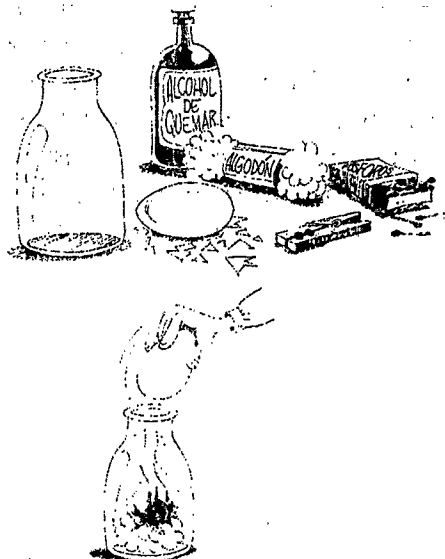
Por lo tanto se sugiere averiguar el valor de la presión atmosférica más habitual de la zona y compararlo con los valores dados anteriormente.

A continuación se consignan algunas experiencias que se pueden realizar con los alumnos para demostrar la existencia de la presión atmosférica.

Experiencias

Se necesita una botella de boca ancha, un huevo duro descascarado, algodón, un broche de madera para la ropa y alcohol.

Tomar el algodón con el broche y humedecerlo con alcohol. Una vez encendido, dejarlo caer dentro de la botella e inmediatamente colocar el huevo duro tapando la boca de la misma. El huevo entrará en la botella en forma bastante violenta.



¿Por qué ocurrió esto?

El algodón encendido calentó el aire que se encontraba en el interior de la botella y, además de consumirse algo de oxígeno, parte de ese aire salió de la botella al dilatarse. Cuando el algodón se apaga el resto de aire que quedó en la botella se enfría y, por lo tanto, se contrae. Pero el huevo que está tapando la boca de la botella impide la entrada de aire; entonces la presión dentro de la botella resulta ser menor que la presión atmosférica (falta aire). Esa diferencia de presiones es la causa de que el huevo entre en la botella, empujado por el aire exterior que se encuentra a la presión atmosférica.

En otra experiencia se podrá preguntar a los alumnos por qué sube la gaseosa o el mate por la pajita o la bombilla.

Seguramente contestarán que porque "chupan" y entonces sube, sin embargo... Al absorber por la pajita se está sacando el aire del interior de la misma, es decir disminuye la presión del interior. La presión exterior (atmosférica) empuja al líquido a subir por la pajita. Con el mate ocurre lo mismo.

¹ La superficie del mar se toma como nivel de referencia o nivel cero. A partir de ella, se determinan las alturas de montañas, mesetas depresiones. Si un lugar se encuentra a nivel cero se dice que está a nivel del mar.

Un dato curioso: en la Luna no se podría tomar mate ni gaseosa con pajita porque no hay atmósfera y entonces el líquido no subiría.

El viento

El viento no es más que el aire en movimiento. Pero ¿por qué se mueve?

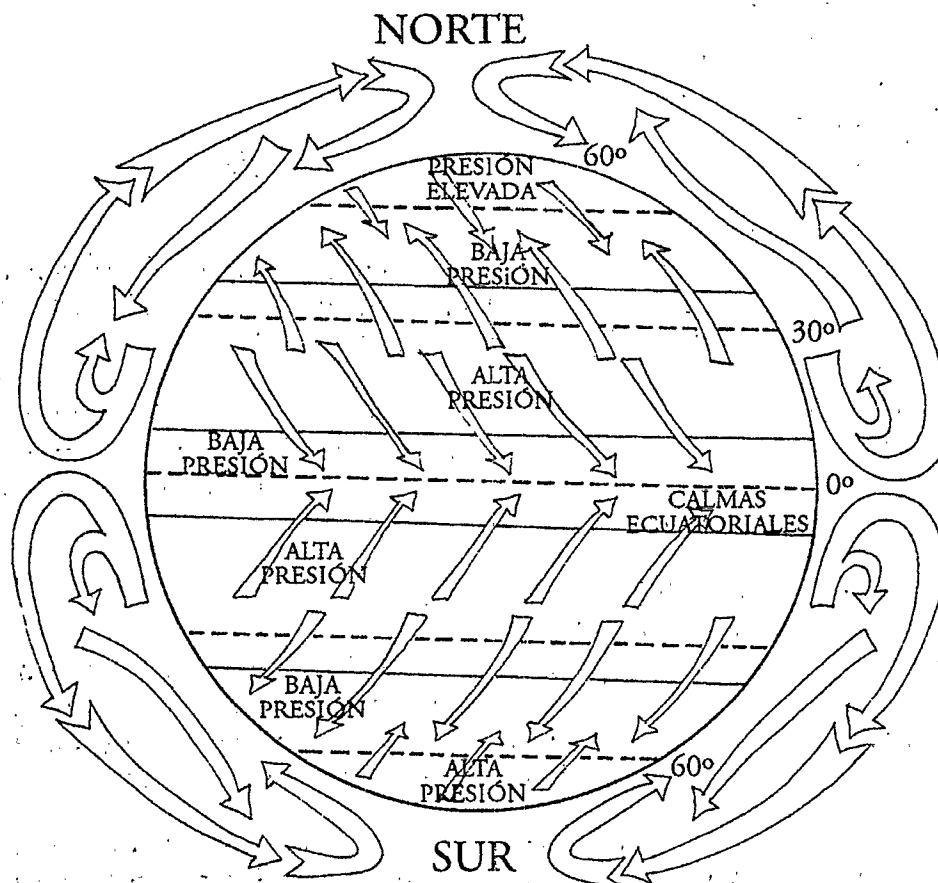
La Tierra gira sobre su eje; los océanos y las masas de tierra constituyen las diversas superficies y diferentes partes de la Tierra que reciben distintas cantidades de calor solar. Éstos son los factores básicos que rigen los movimientos horizontales del aire. El calor solar es el más importante en cuanto a la circulación de vientos. Esta circulación se debe al calentamiento desigual de la superficie de la Tierra, que es la principal causa de la existencia de zonas que tienen distinta presión atmosférica. Este fenómeno genera a su vez los vientos.

Las regiones ecuatoriales reciben mucho más calor solar que las polares, y esto determina el transporte de aire (viento) entre el Ecuador y los polos.

En el Ecuador, el aire está caliente y asciende, disminuyendo la presión atmosférica cerca de la superficie de la Tierra al dejar allí una especie de vacío.

Cerca de los polos, la situación se invierte: el aire está frío y desciende, con lo que aumenta la presión atmosférica cerca de la superficie de la Tierra.

Con el fin de equilibrar estas presiones diferentes, el aire polar va hacia el Ecuador por la superficie de la Tierra. Lejos de la superficie terrestre (a unos 5.000 metros de altura), el aire circula desde el Ecuador hacia los polos.



En realidad la circulación de aire (viento) no es tan sencilla como parece, pues intervienen muchos más factores que los que se han considerado hasta aquí. Además de la región de baja presión existente en el Ecuador y de elevada presión en los polos, hay círculos de presión intermedia, como se indica en el dibujo. Pero también sabemos que la Tierra tiene un movimiento de rotación alrededor de su eje. Si no fuera por este movimiento, los vientos irían del Ecuador a los polos. Pero... la Tierra gira, entonces también hay desplazamiento de los vientos de Este a Oeste.

Hay otro factor que complica aún más el sistema de circulación del viento: las estaciones. La traslación de la Tierra a lo largo de su órbita durante el año, hace que los rayos solares incidan en forma diferente a lo largo del planeta, hecho que se traduce en la formación de zonas de distinta presión atmosférica, generándose así otros vientos.

Energía eólica

En el módulo para alumnos, se menciona Río Mayo, una localidad de la provincia de Río Negro, como un ejemplo del lugar donde hay instaladas turbinas eólicas.

Estas turbinas podrían instalarse a lo largo de toda la Patagonia dado que lo que se necesita son vientos fuertes (y constantes como los de esa región).

En la zona sur del país, la instalación de redes eléctricas en pueblos o localidades alejadas, resulta costosa dadas las distancias existentes. Es más barato utilizar la energía del viento.

Todavía no se han analizado todos los factores que caracterizan al clima de una región.

Se han tratado la temperatura, el calor, la presión atmosférica y el viento. Se explicará, entonces, el último factor: la lluvia.

El ciclo del agua

En el módulo para alumnos, se expresa que la lluvia es agua que cae de las nubes. Pero, ¿cómo se forman las nubes?

Es recomendable analizar el ciclo del agua en la naturaleza dado que de este modo se podría observar la presencia de agua en sus distintos estados: sólido, líquido y gaseoso. Al mismo tiempo se puede considerar la importancia que juega la energía, en forma de calor, en el transcurso del ciclo.

Como es un ciclo se puede comenzar a leerlo por cualquiera de sus puntos.

Se puede empezar por el agua en estado líquido, por ejemplo, en un río.

El agua del río gana energía en forma de calor al ser calentada por el Sol. Se evapora y una parte de ella pasa al aire en forma de vapor. Las corrientes de convección elevan el vapor, que se enfría y se condensa dado que pierde calor: se forman pequeñas gotas que conforman las nubes. Como algunas gotas se agrupan, caen por su propio peso y se produce la lluvia.

Otras nubes siguen ascendiendo y por lo tanto siguen cediendo calor: se solidifican, es decir que forman pequeños cristales de hielo.

A veces las precipitaciones se producen en forma de nieve, que suele acumularse en grandes cantidades. Se está llegando al punto inicial del ciclo

porque esos copos de nieve absorben calor (energía) y la nieve se derrite, es decir se funde en forma de agua formando nuevamente los ríos, mares, lagunas, ríos subterráneos ... y así podría recomenzar el ciclo.

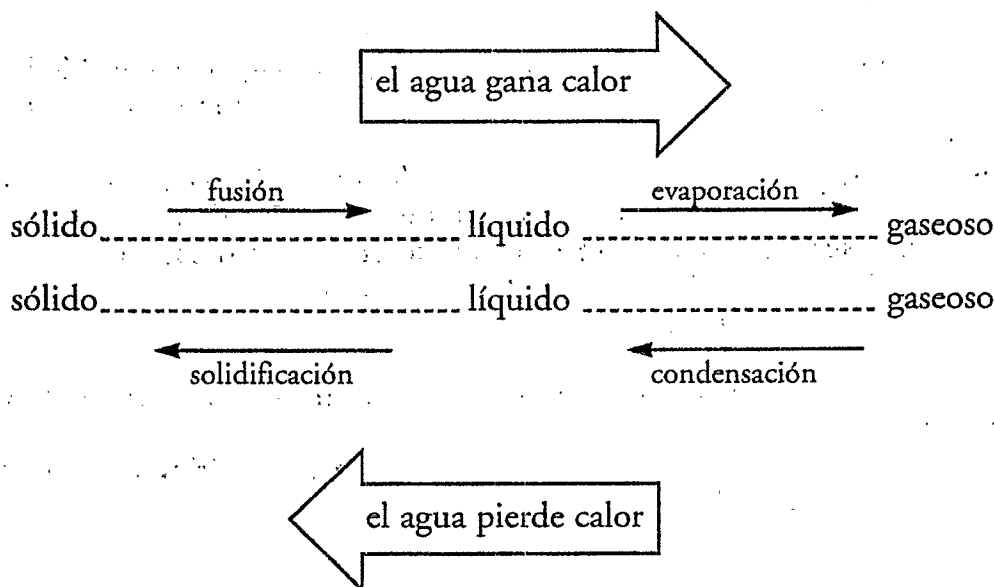
Es fundamental señalar:

a) el agua en la naturaleza se puede presentar en tres estados:

- gaseoso: vapor
- líquido: agua líquida
- sólido: hielo

b) el cambio de un estado a otro siempre se produce porque el cuerpo gana o pierde calor.

Para transformar agua en estado sólido (hielo) en agua líquida, hay que entregar calor al hielo para que se funda. Si al agua en estado líquido se le sigue entregando calor comienza a evaporarse.



La Luna

En el módulo para alumnos, se comienza con el estudio de algunos fenómenos conocidos, pero no por ello debidamente fundamentados.

Los alumnos seguramente reconocen las fases de la Luna y es probable que hayan observado más de un eclipse. Sin embargo, pueden tener dificultades al intentar explicar cómo ocurren esos fenómenos.

Teniendo en cuenta que las fases de la Luna dependen de las posiciones relativas de Sol-Tierra-Luna, se propone una experiencia que podría realizarse en una instancia presencial.

La bola de telgopor ahora hará de Luna. El observador será la Tierra y la lámpara será el Sol.



Figura 1



Figura 2

Ubíquese según muestra la figura 1.

- ¿Qué fase está representando en ese momento?
- Ahora gire un cuarto de vuelta (figura 2) y observe la "luna". ¿Cuál es la fase ahora?
- Gire otro cuarto de vuelta. ¿Cuál es la fase que está viendo?
- Con otro cuarto de vuelta podrá ver la cuarta fase, antes de volver al punto de partida.

Al realizar la actividad se está representando en las sucesivas posiciones:

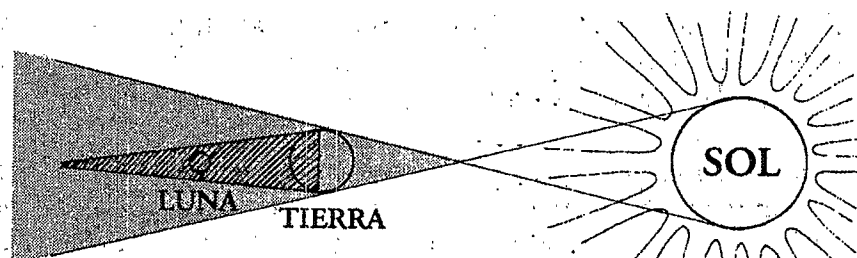
- la Luna llena (la bola se ve totalmente iluminada);
- la fase de cuarto; en este caso cuarto menguante, pues la porción iluminada va disminuyendo de tamaño;
- la Luna nueva (no se observa luz directa sobre la bola);
- la fase de cuarto (en este caso cuarto creciente).

En cuanto al eclipse de Luna, se trata también de una cuestión de posiciones de Sol-Tierra-Luna que, en este caso, deben estar alineados y en ese orden.

De ese modo la Tierra produce sombra sobre la Luna y ésta, al no recibir luz directa del Sol, queda casi invisible.

Es importante advertir que la figura correspondiente, que aparece en el módulo para alumnos está muy simplificada. En ella se han omitido dos líneas que determinan una zona denominada cono de penumbra; sólo se señaló el cono de sombra.

La figura completa es la siguiente (no se tienen en cuenta las relaciones de tamaños y distancias).



Así, cuando la Luna entra en el cono de penumbra se torna menos brillante porque recibe menos luz; sin embargo, continúa visible. Luego va entrando poco a poco en el cono de sombra y comienza a desaparecer (no recibe luz directa). A medida que sale del cono de sombra va reapareciendo, para pasar por el cono de penumbra antes de brillar nuevamente.

Lo que se acaba de describir es un eclipse total de Luna.

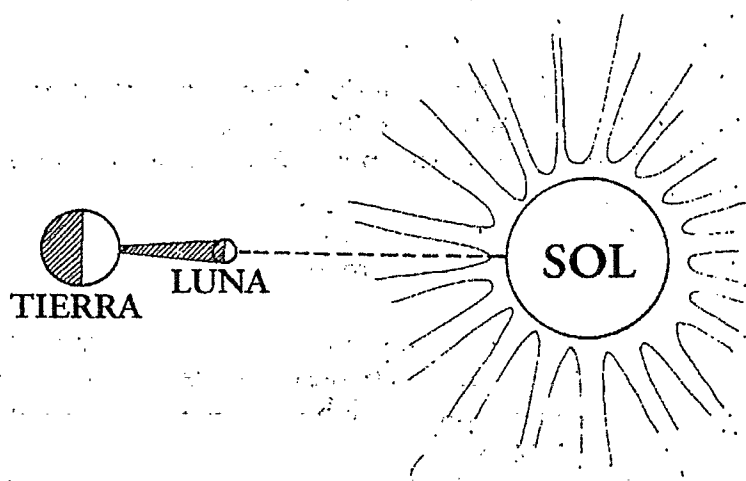
A veces la alineación Sol-Tierra-Luna es aproximada y se produce un eclipse parcial de Luna, porque solamente una parte de la Luna ingresa en el cono de sombra que produce la Tierra.

Como se puede deducir fácilmente, un eclipse de Luna se produce sólo en la fase de Luna llena.

Pero, ¿por qué no se eclipsa la Luna cada vez que hay Luna llena?

Una respuesta aproximada: la condición de eclipse es muy exigente: requiere alineación de los tres astros. En cambio para que la Luna aparezca llena, es suficiente que quede del lado opuesto al Sol respecto de la Tierra, pero no necesariamente alineada con ellos.

En el Módulo 3 para alumnos no se trata el eclipse de Sol. Dicho fenómeno se produce cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, ocultando por unos instantes la luz del astro en algunos lugares del planeta Tierra.



Las mareas

Como se expresa en el Módulo 3 para alumnos, la explicación del fenómeno de las mareas es muy compleja porque requiere comprender el concepto de fuerza gravitatoria. Este tema se incluye porque resultan ser el efecto más notable que la Luna ejerce sobre la Tierra y, además, porque es importante presentar la energía de las mareas como fuente alternativa no contaminante.

Se sugiere limitarse a señalar como causa de las mareas la atracción gravitatoria que la Luna ejerce sobre la Tierra, y que se manifiesta en un ascenso y descenso periódico de la masa líquida de mares y océanos.

En cuanto a la energía que pueda proporcionar ese ascenso y descenso periódico, es conveniente destacar que la energía mareomotriz se aprovecha a partir del movimiento de giro de las turbinas, impulsadas por el agua que entra o sale del embalse.

Aquí, al igual que en el caso de la energía eólica y también de la energía hidroeléctrica (Módulo 1 de Ciencias y Tecnología), no se analiza el funcionamiento de las turbinas. Simplemente se señala que allí se convierte un tipo de energía (en este caso mareomotriz) en otra forma de energía (energía eléctrica).

Los planetas

En primer lugar se trata de justificar la condición de sistema, haciendo hincapié en las regularidades que aparecen en el comportamiento de sus miembros: los planetas y sus satélites.

Se recomienda aquí la lectura de artículos seleccionados de revistas de divulgación científica y de suplementos de ciencia de los diarios.

Con respecto a los datos que se brindan en el módulo para alumnos acerca de los planetas, es importante señalar que:

- no debe pedirse a los alumnos que memoricen esos datos;
- se los ha elegido teniendo en cuenta que pueden resultar curiosos y sorprendentes;
- se espera que los adultos los utilicen para efectuar comparaciones, que puedan orientarse a través de cuestionarios.

La tabla de diámetros y distancias al Sol, es un instrumento muy útil para generar actividades como la N°18.

A continuación se presenta una actividad referida a tamaños y distancias planetarias. Esta actividad se propone para crear una representación en escala² del sistema solar si se respetaran las relaciones de tamaños y distancias que existen en la realidad.

Se reemplaza al Sol por una pelota de tenis y se debe calcular, mediante la aplicación de proporcionalidad directa o regla de tres simple,³ las distancias y tamaños en escala que corresponderían a los planetas.

Para comenzar se necesitan dos datos, además de los que proporciona la tabla: el diámetro del Sol y el diámetro de la pelota de tenis.

Se sabe que el diámetro del Sol es de: 1.392.000Km
y se supone que el diámetro de la pelota: es de 7cm

Entonces, para calcular el diámetro d que correspondería a Júpiter en esta escala se procede así:

$$\frac{\text{Diámetro del Sol}}{\text{Diámetro de la pelota}} = \frac{\text{Diámetro de Júpiter}}{d}$$

Luego

$$d = \frac{\text{Diámetro de Júpiter} \cdot \text{Diámetro de la pelota}}{\text{Diámetro del Sol}}$$

Reemplazando por los datos y haciendo las cuentas se obtiene:

$$d = 0,72\text{cm} = 7,2\text{mm}$$

Es decir que en el modelo a escala, Júpiter quedaría representado por una bolita de 7,2mm de diámetro.

Con un razonamiento similar, se puede obtener la distancia a la que debería encontrarse esa bolita a partir de la pelota de tenis (o sea el Sol).

² Este concepto se trabaja en los módulos 3 de Matemática y 2 y 5 de Ciencias Sociales.

³ Estos conceptos se trabajan en los módulos 2 y 3 de Matemática.

Si se hacen las cuentas se obtendrá 3914,2cm, o sea más de 39m. Y si se continúa hasta terminar el modelo a escala del sistema solar, en el que el Sol está representado por una bola de 7cm de diámetro, se tendrán las siguientes dimensiones:

Planeta	Diámetro (en mm)	Distancia al Sol (en cm)
Mercurio	0,2	291
Venus	0,6	543
Tierra	0,6	754
Marte	0,3	1146
Júpiter	7,2	3914
Saturno	6,0	7176
Urano	2,6	14430
Neptuno	2,5	22612
Plutón	0,1	29669

El Sol

Como se explicitó al comienzo de este módulo, se espera que los alumnos reconozcan la importancia del Sol en la naturaleza. Se espera, además, que lo distingan de los demás astros del sistema por su característica de estrella, la de poseer luz propia.

Con respecto a la energía solar se hace hincapié en los dos métodos principales destinados a transformarla y lograr así su aprovechamiento.

Además de la actividad N°19, se sugieren las siguientes actividades.

- Existen instituciones, como el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), que dedican parte de sus investigaciones al aprovechamiento de la energía solar. Se propone que usted averigüe si existe alguna sede cercana y si así fuere, usted podría organizar una visita para que los adultos puedan observar directamente los trabajos que se están realizando y reciban informaciones de quienes desarrollan esos trabajos.
- Solicitar a los alumnos que observen si en el barrio hay alguna casa con paneles solares en el techo. Si la encuentran, solicíteles que comparen esos paneles con los que se describen en el módulo para alumnos (página 187) y que anoten similitudes y diferencias.
- Solicitar a los alumnos que lleven a la instancia presencial calculadoras, alimentadas por energía lumínica. Un tipo de energía lumínica es la energía solar. Pídales que identifiquen las celdas fotovoltaicas y que observen el comportamiento del aparato cuando tapan o destapan esas plaquitas.

EVALUACIÓN

Es conveniente tener en cuenta al realizar la evaluación del módulo, las dificultades y logros de cada uno de los alumnos, para seleccionar las actividades que serán presentadas. A continuación se proponen algunas alternativas a modo de ejemplo.

1) Lea el siguiente relato.

Pedro estaba almozando en un caluroso día de verano.

Tan pronto se sirvió la ensalada, sonó el teléfono. Mientras su hija se dirigía a atender, Pedro le dijo:

- No tengo ganas de hablar con este calor. Sólo estoy para mi hermano; no es cuestión que pierda la llamada desde tan lejos.

- ¡Tío Ricardo! ¿Cómo están? Ya viene papá a atenderte.

Después de los habituales saludos y preguntas Pedro escuchó a Ricardo contándole lo siguiente:

- Estamos muertos de frío, pero muy contentos. Te llamo tan tarde porque nos quedamos viendo algo hermoso. Primero apareció la Luna enorme y redonda. Después empezó a achicarse hasta que desapareció y ahora ya vemos otra vez la mitad de ella. ¡Qué bárbaro!

Pedro transmitió a su familia lo que contó Ricardo, y los chicos dijeron:

- Esta noche vamos a mirar el cielo, a ver si pasa algo parecido.

Responda a las preguntas:

a) ¿Cómo es posible que para Ricardo sea tan tarde si Pedro está almozando?

.....

b) ¿Por qué Ricardo está "muerto" de frío mientras que Pedro no tiene ganas de hablar por el calor que soporta?

.....

c) ¿Qué fenómeno vio Ricardo en el cielo?

.....

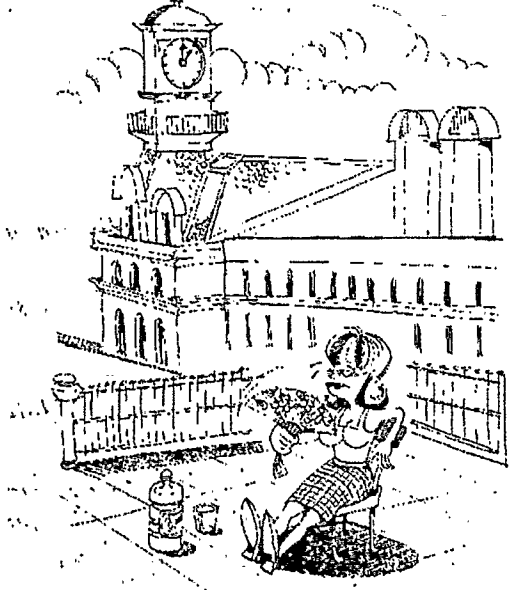
d) ¿En qué fase se encuentra la Luna durante el relato?

.....

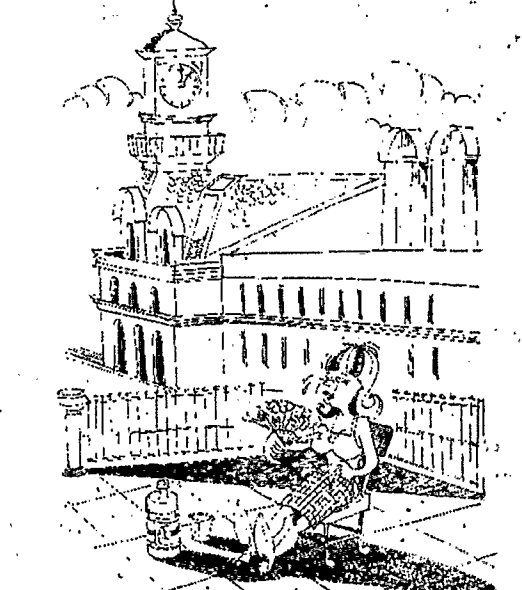
e) ¿Podrán ver esa noche los hijos de Pedro algo parecido a lo que contó Ricardo?

.....

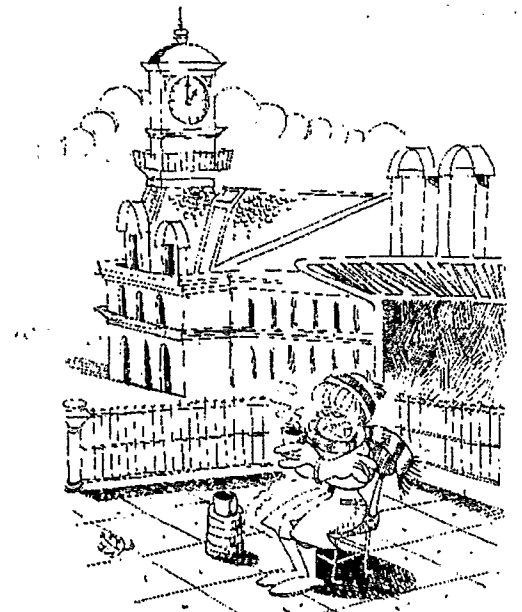
100



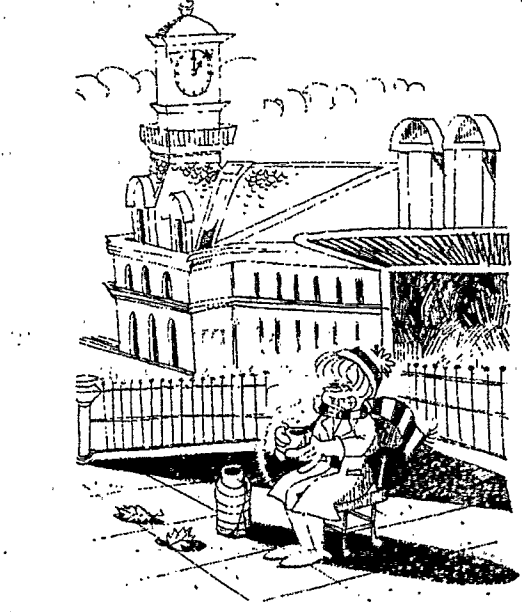
A



B



C



D

- 3) Un viajero llega a un pueblo donde todas las casas tienen techo a dos aguas y chimenea. ¿En cuál de las siguientes regiones es más probable que se encuentre el viajero? ¿Por qué?
- a) Patagonia
 - b) Llanura pampeana
 - c) Litoral

- 4) Un día determinado la presión atmosférica es normal, hay viento del norte y no llueve. Con estos datos, ¿se puede caracterizar el clima de la zona? ¿Por qué?

- 5) Una persona quiere determinar la temperatura del agua que está hirviendo en un recipiente. Coloca en el agua caliente el bulbo de un termómetro clínico y ... éste se rompe. ¿Por qué se rompió?

- 6) En una escuela de planta baja y primer piso, en invierno encienden las estufas tanto de la planta baja como del primer piso. ¿Dónde hará más calor en la planta baja o en la alta? ¿Por qué?

- 7) En la primera columna del cuadro se indica la forma de energía que se desea aprovechar, al instalar una planta o usina. En la segunda columna aparecen regiones donde sería posible instalarla.

Una con flechas cada forma de energía con la región que considera más conveniente para la instalación de la planta.

Forma de energía

Región

Energía eólica

Región de Cuyo

Energía solar

Región de la meseta patagónica

Energía mareomotriz

Región costera patagónica

Respuestas a las actividades de evaluación

- 1) a) Lo que ocurre es que Ricardo se encuentra en otro país, situado "del otro lado" de la Tierra, por ejemplo Japón, Corea, China, Taiwán.
b) Ricardo está en el hemisferio norte, allá es invierno cuando en la Argentina (hemisferio sur) es verano.
c) Un eclipse de Luna.
d) Luna llena.
e) No podrán; el eclipse no dura tanto tiempo, como para que lo puedan ver en todos los lugares del mundo.

- 2) Son correctas las figuras A y D.

A: Porque hace calor (verano) y las sombras son cortas (el Sol aparece alto).

D: Porque hace frío (invierno) y las sombras son largas aún cerca del mediodía.

- 3) Lo más probable es que esté en un pueblo patagónico, donde nieva (por eso el techo a dos aguas) y hace frío (por eso las chimeneas).

- 4) El clima de una zona o región está determinado por los valores medios de temperatura, presión atmosférica, lluvia y vientos y, de ninguna manera, por dichos valores de un solo día.

- 5) El termómetro se rompió porque no está preparado para medir temperaturas superiores a los 43°C aproximadamente. La presión que ejerció el mercurio al sobrepasar dicho valor rompió el termómetro al dilatarse excesivamente.

- 6) Hará más calor en la planta alta porque el calor asciende por las corrientes de convección.

- 7)

```
graph LR; A[Energía eólica] --> B[Región de Cuyo]; A --> C[Región de la meseta patagónica]; D[Energía solar] --> C; E[Energía mareomotriz] --> F[Región costera patagónica];
```


Energía eólica → Región de Cuyo
Energía eólica → Región de la meseta patagónica
Energía solar → Región de la meseta patagónica
Energía mareomotriz → Región costera patagónica.

BIBLIOGRAFÍA

Averbuj, Eduardo: **Con el cielo en el bolsillo**. Madrid, Grupo Cultural Zero, 1986.

Datos históricos sobre la astronomía,

Bazo, Raúl H. y Madsen, Juan J.: **El cielo 1 - Nuestro cielo próximo**. Buenos Aires, A-Z, 1993.

Se tratan los siguientes temas: las estaciones, los movimientos de la tierra, los eclipses.

Bazo, Raúl H. y Madsen, Juan J.: **El cielo 2 - Nuestro cielo lejano**. Buenos Aires, AZ, 1993.

Datos, fotografías y actividades sobre los planetas y el Sol .

Bazo, Raúl y Tricárico, Hugo: **Física 4° año**. Buenos Aires, A-Z.

Se tratan los temas: temperatura, calor, energía.

Camellas, José L.: **El universo**. Barcelona, Salvat, 1980.

Datos y fotografías sobre el Sistema Solar e instrumentos astronómicos.

Castiglioni, Roberto, Perazzo, Oscar y Rela, Alejandro: **Física 1**. Buenos Aires, Troquel, 1993.

Se tratan temas generales de física.

Salas, Ricardo E. y Trucco, Alberto A.: **¿Estamos en el aire?** Buenos Aires, A-Z, 1993.

Se trata el aire, presión, presión atmosférica.

Tignanelli, Horacio: **Así funciona el Sol**. Buenos Aires, Colihue, 1992.

Se tratan temas relacionados con el Sol y su energía.

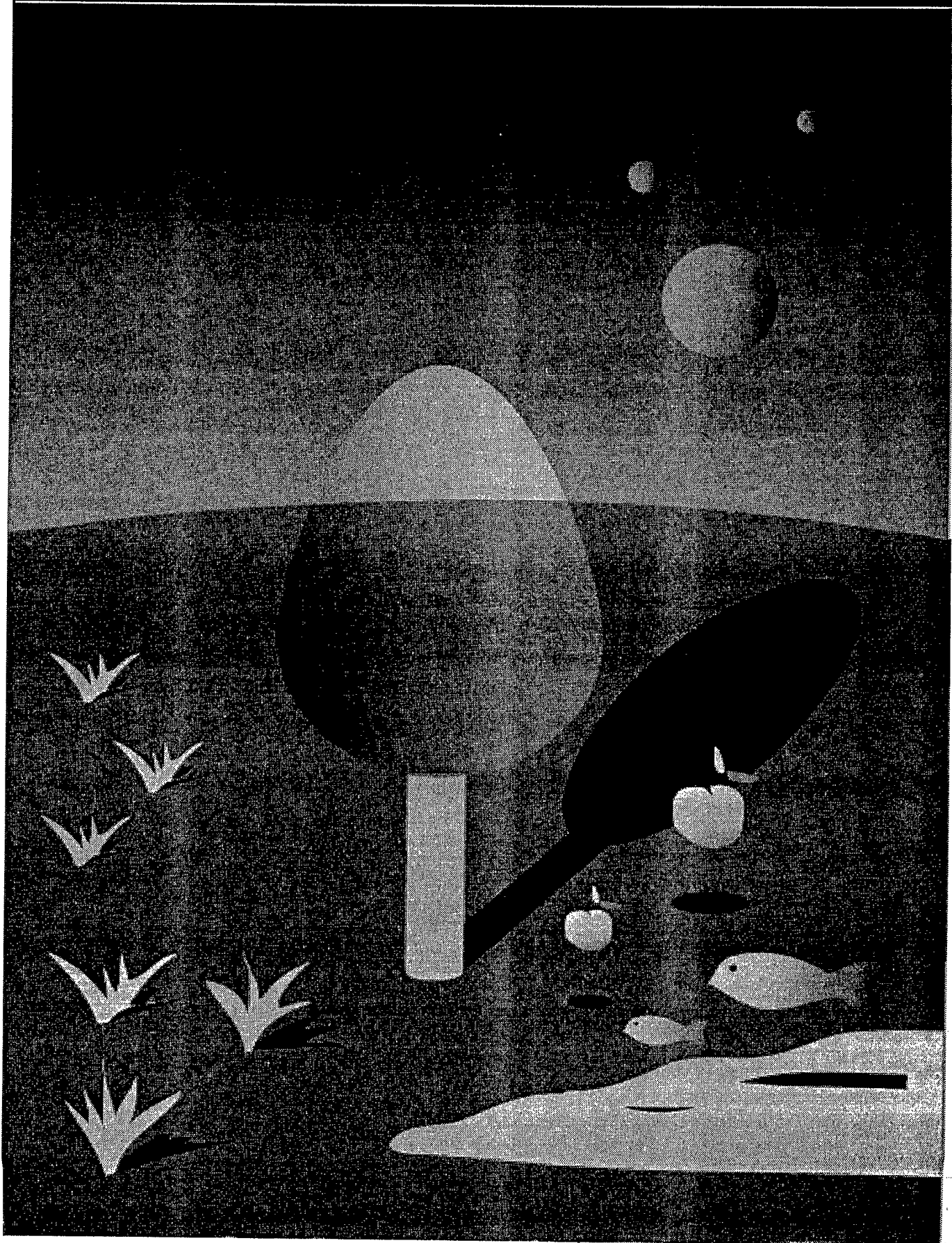
Nuevo manual para la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires, UNESCO, Sudamericana, 1992.

Experiencias de astronomía, biología, física y química.

Zúcoli, Norberto y Ratto, Jorge: **Carpeta de actividades para ciencias**. Buenos Aires, Marymar, 1992.

Guías didácticas de biología, física y química.

MÓDULO 4



ÍNDICE

Introducción	87
Contenidos y actividades	87
El origen de un nuevo ser	88
<i>Células y tejidos</i>	88
<i>El sistema reproductor</i>	89
<i>Los primeros meses del embarazo</i>	90
<i>El período embrionario</i>	91
<i>El embarazo ectópico o extrauterino</i>	91
<i>La placenta</i>	91
<i>La fecha de parto</i>	92
<i>Los nacimientos múltiples</i>	93
<i>Las tablas de pesos y tamaños</i>	94
<i>La cesárea</i>	95
Las poblaciones y la reproducción	96
<i>La menopausia</i>	96
<i>La tasa de natalidad de la población</i>	98
<i>La mortalidad en las poblaciones</i>	99
<i>Las migraciones</i>	100
<i>Los gráficos de natalidad</i>	100
Las enfermedades de transmisión sexual	101
<i>El término microbio</i>	101
<i>La gonorrea</i>	102
<i>Los aspectos vinculados al SIDA</i>	102
Evaluación	104
Bibliografía	105

INTRODUCCIÓN

Este trabajo ha sido pensado de forma tal que facilite su tarea en la orientación de los alumnos en relación con los aprendizajes del Módulo 4 del área de Ciencias y Tecnología.

En este texto encontrará usted sugerencias acerca de cómo guiar las actividades propuestas en el módulo para alumnos, explicitaciones sobre los contenidos tratados. También se desarrollan algunas temáticas relacionadas con los contenidos centrales del módulo que se espera sirvan como materiales anexos para dar respuesta a las inquietudes que se planteen los alumnos a medida que avancen en la tarea.

Las cuestiones antes mencionadas se encuentran desarrolladas en tres secciones correspondientes a las secciones en que está dividido el módulo para alumnos.

La última sección de este material está destinada a aportar algunas sugerencias para la evaluación de los aprendizajes.

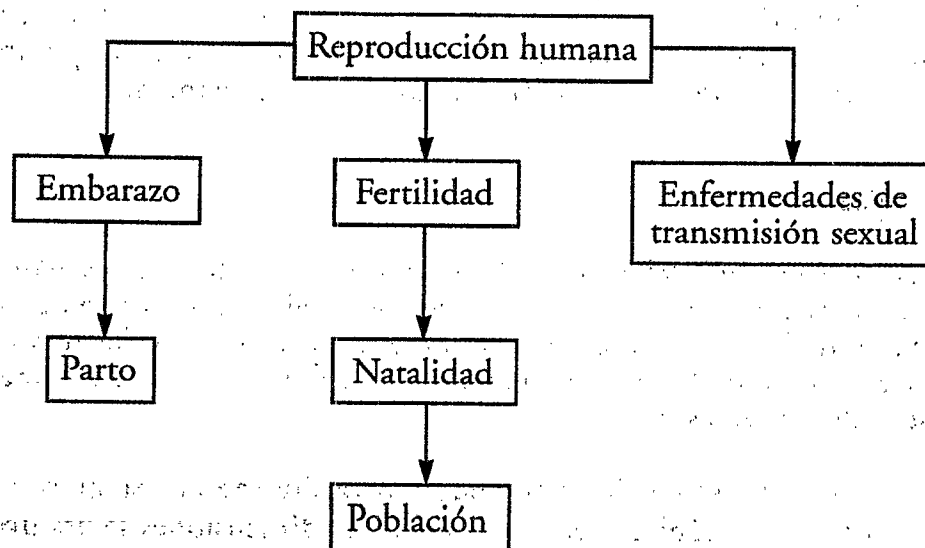
Se incluye también un listado de referencias bibliográficas cuyos textos citados son de fácil acceso y tratamiento.

Los objetivos propuestos tienden a que el alumno:

- ♦ *Reconozca los principales hechos y procesos que hacen al fenómeno de la gestación.*
- ♦ *Valore la importancia de adoptar conductas higiénicas y profilácticas.*
- ♦ *Interprete los fenómenos relacionados con la dinámica de la población humana.*
- ♦ *Conozca las causas, manifestaciones y efectos de las enfermedades de transmisión sexual.*
- ♦ *Revise prácticas y conductas adoptadas en relación con el SIDA.*

Contenidos y actividades

Se presenta el esquema de contenidos del Módulo 4 para alumnos:



Uno de los temas aborda los conceptos y fenómenos biológicos asociados a la procreación: el embarazo y el parto. Al desarrollarlo se pretende que los alumnos comprendan los procesos vinculados a cada uno de estos fenómenos de forma tal de estimular la reflexión acerca de cuestiones como la concepción responsable, la anticoncepción y los cuidados durante el embarazo.

Otro de los asuntos tratados se refiere a los aspectos y fenómenos que determinan los cambios poblacionales o inciden en ellos.

Frecuentemente se hacen referencias prejuiciosas respecto de cuestiones poblacionales, tales como la superpoblación, el control de la natalidad, la densidad de una población. Por ello, la finalidad buscada es que los alumnos manejen ciertas conceptualizaciones que les permitan discernir acerca de la sustancialidad o la ligereza de estas opiniones como así también evaluar y revisar sus propios juicios.

En relación con los propósitos vinculados a este tema, es importante evitar que, durante la tarea, el alumno se dedique a recordar cifras o a mecanizar operaciones que por sí mismas carecen de significado. Por lo tanto, es necesario trabajar los contenidos de este tema centrando la atención en la conceptualización de las variables y de los procesos que originan las fluctuaciones de la población.

Es indispensable asimismo promover actitudes tanto individuales como sociales que apunten a la prevención y al compromiso social en relación con las enfermedades de transmisión sexual.

El origen de un nuevo ser

La primera parte del Módulo 4 para alumnos trata los aspectos biológicos del embarazo. No obstante es importante que en las instancias presenciales, al analizar estos aspectos biológicos asociados a la reproducción que se haga desde una perspectiva integral. El origen de un nuevo ser no refiere solamente a las cuestiones fisiológicas que lo hacen posible, sino también comprende los aspectos vinculares de la pareja, la definición de roles -paterno-materno- y asimismo los aspectos sociales y afectivos que tienen como eje a la familia.

Células y tejidos

El concepto ordenador del punto 1.1 del módulo para alumnos es el de célula. En torno a este concepto es importante que los alumnos reconozcan que la célula es la unidad estructural de nuestro organismo y de todos los demás seres vivos. Es decir, se trata de que reconozcan en la célula al componente básico y común de todos los seres vivos.

Las células, tal como se señala en el módulo para alumnos, en su gran mayoría son de tamaño microscópico. Para determinar sus dimensiones se usa una uni-

dad llamada **Amstrong (A)**, cuyo valor equivale a 10^{-8} centímetros, es decir...
 $1 A = 0,00000001 \text{ cm}$

Este dato pretende algo más que la mera ilustración, ya que por sí mismo nos permite comprender que la observación con el microscopio de células, y su posterior representación en fotografías o dibujos, siempre corresponde a una imagen aumentada de las mismas. Estas imágenes pueden corresponder a aumentos que van desde cientos de veces hasta miles de veces.

Para afianzar el concepto de célula en tanto unidad estructural de un ser vivo, es necesario destacar que éstas se agrupan y se organizan según sus características, dando lugar así a la formación de tejidos. Estos tejidos constituyen los diferentes órganos y se caracterizan por tener funciones específicas.

Algunos ejemplos de tejidos y sus funciones:

- 1) *El tejido muscular*: está compuesto por células con capacidad de contracción y relajación; la disposición de las células permite que el tejido intervenga en las funciones de movimiento.

El tejido muscular se presenta en nuestro organismo en tres formas diferentes:

- a) tejido muscular estriado o esquelético: está fundamentalmente vinculado al tejido óseo. Este tejido constituye lo que comúnmente se llama "muscultura".
 - b) tejido muscular liso: está asociado al movimiento de vísceras, como el intestino, y de otras estructuras internas, como los vasos sanguíneos.
 - c) tejido muscular cardíaco: es exclusivo del corazón. Es un tejido muy particular ya que tiene una alta capacidad de contracción y escasa fatiga.
- 2) *El tejido nervioso*: las células de este tejido están altamente especializadas en la recepción y transmisión de señales y estímulos. El tejido nervioso tiene por función la coordinación de las actividades del organismo.
 - 3) *El tejido sanguíneo*: la sangre está compuesta en gran parte por líquido, aunque también forman parte de ella células como los eritrocitos o glóbulos rojos y los leucocitos o glóbulos blancos. En cuanto a sus funciones, se puede señalar el papel de la sangre como medio transportador de sustancias a través del organismo. El tejido sanguíneo también interviene en, la regulación y el equilibrio del medio interno de nuestro organismo, la coagulación y la inmunidad, tal como se señala al tratar el tema del SIDA.

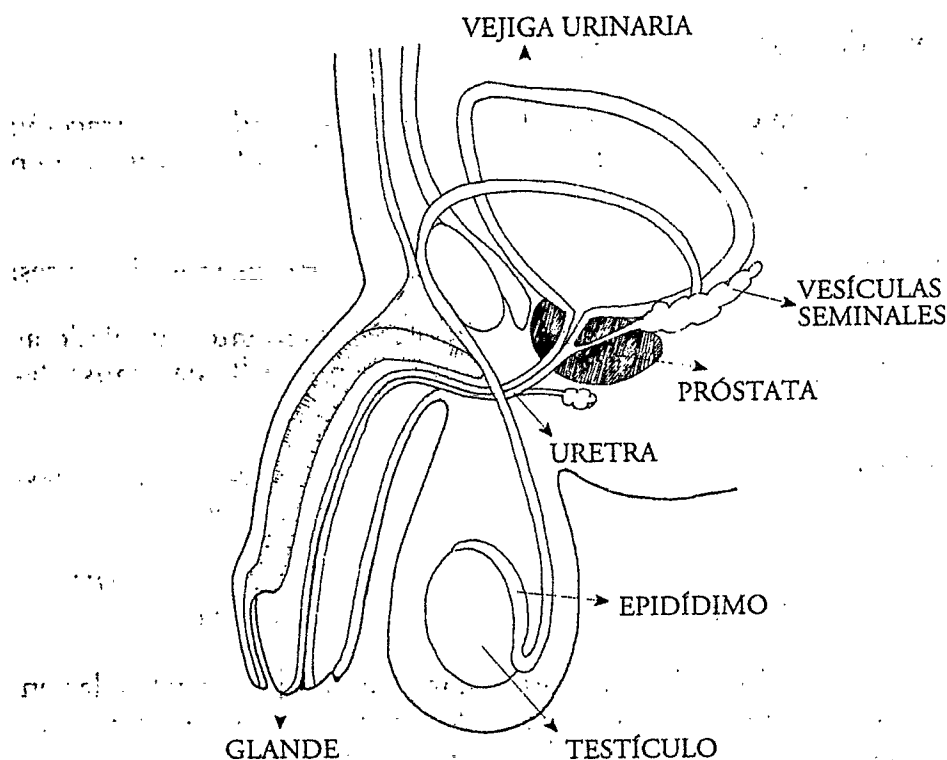
El sistema reproductor

En la actividad N°1 del módulo para alumnos se espera que el alumno reconozca los distintos órganos y las estructuras anatómicas que conforman el sistema reproductor femenino.

Interesa destacar que el reconocimiento de estructuras anatómicas debe ser un contenido auxiliar destinado a facilitar la conceptualización de los procesos orgánicos, en este caso particular, los procesos y fenómenos asociados a la reproducción.

Por ello se deben evitar actividades que obliguen al alumno a recordar de memoria nombres y localizaciones precisas.

Es posible que esta actividad despierte en algunos alumnos el interés por conocer la disposición de las estructuras reproductoras del varón. Se incluye aquí entonces un esquema ilustrativo donde se señalan las principales estructuras genitales masculinas.



Los primeros meses del embarazo

Al tratar en el módulo para alumnos los fenómenos inmediatamente posteriores a la fecundación, es decir cómo la cigota se multiplica y se va transformando hasta convertirse en feto, no se ha puesto énfasis en las transformaciones que ocurren en los dos primeros meses del embarazo para evitar la abundancia de conceptos que pueden obstaculizar el aprendizaje. No obstante, conocer más detenidamente las transformaciones del embrión en los primeros meses de la gestación puede contribuir a que los alumnos comprendan la importancia de los cuidados que debe tener la futura mamá en cuanto a la alimentación y el consumo de sustancias nocivas para ella o para el bebé en formación.

Se presenta una síntesis de los procesos que ocurren durante los dos meses y medio iniciales del embarazo, etapa conocida como período embrionario para que sea trabajada con los alumnos en las instancias presenciales.

El período embrionario

Una vez producida la fecundación, la cigota comienza a dividirse y duplicándose en cada división la cantidad de células que forman el embrión.

De este modo, antes de llegar al útero propiamente dicho (aproximadamente 5 días después, de la fecundación), el embrión es ya un racimo esférico de células que continúan dividiéndose. En este momento el embrión recibe el nombre de **mórula** porque, al observarlo con el microscopio, se parece mucho a una mora.

Una vez en el útero, esta, esfera de células, maciza en crecimiento, se transforma en una pelota hueca que recibe el nombre de **blastocitos**, la que, aproximadamente 48 horas después, se adherirá a la pared del útero. Desde el punto de vista médico, es este momento denominado **implantación**; con él se da por consumado el embarazo.

Pocos días después se habrá completado la implantación al quedar el embrión sumergido enteramente en el revestimiento interno del útero. Comienza entonces, la etapa 'más importante en las transformaciones del embrión, Las células del blastocisto adquirirán rápidamente su especificación y con ello la formación de tejidos y órganos tendrá lugar a ritmo acelerado. Hacia los dos meses y medio del embarazo, ya se habrán formado prácticamente todos los órganos del bebé, y así concluye el período embrionario;

El embarazo ectópico o extrauterino

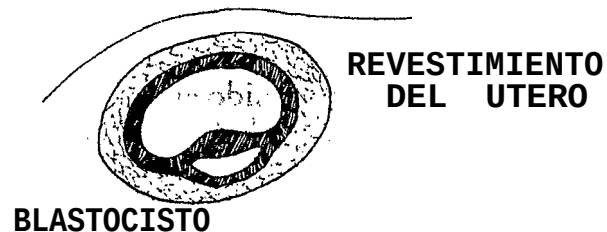
Se Seguramente usted y posiblemente alguno de sus alumnos han escuchado hablar de embarazo ectópico, y tal vez conozcan algún caso; pues bien...¿que es?

En raras ocasiones, ya sea porque se retarda el descenso del embrión por las trompas o por razones no siempre conocidas, el blastocisto puede implantarse en la misma trompa. Son aún más raras las veces que el blastocisto se implanta en otro lugar fuera del útero, por ejemplo; la 'pared abdominal.

En todos 'los casos de implantación extrauterina, el embarazo anormal es llamado **ectópico** y debe ser interrumpido quirúrgicamente, pues no ofrece ninguna posibilidad de llegar a término y por el contrario, pone en serio riesgo la vida de la madre.,

L a p l a c e n t a

En el esquema se observa al blastocisto sumergido por completo en el revestimiento del útero. Es importante señalar que, si bien todas las células que lo constituyen proceden de la multiplicación de la cigota, sólo aquellas representadas con color oscuro se transformarán en feto, mientras que las más externas que aparecen en color claro darán origen a la placenta.



-La placenta tiene la Particularidad de ser un tejido de origen mixto ‘ya que’ algunas células que lo forman son embrionarias, como se señaló anteriormente; mientras que otras proceden del revestimiento del útero, es decir, son de origen materno.

Este tejido, cuya función principal está estrechamente relacionada con, la nutrición del, embrión, produce también una sustancia encargada de mantener el revestimiento del útero durante el embarazo, la **gonadotrofina boriónica (G.C.)**

La presencia de G.C. en la sangre o en la orina, detectada a través de los análisis tradicionales, permite disponer de un primer indicio para determinar si se ha producido el embarazo.

La fecha de parto

¿Cómo se estima la fecha en que ha de nacer el bebé? Como sabemos, el embarazo dura aproximadamente 9 meses, es decir, alrededor de 280 días a contar desde el primer día en que aparece la última menstruación.

Para facilitar, el cálculo y no tener que andar contando uno por uno estos 280 días en el almanaque, los médicos usan la siguiente fórmula para estimar la fecha del nacimiento del bebé:

fecha de aparición de la
última menstruación + 7 días - 3 meses + 1 año = fecha estimada de
nacimiento

Nota:, tal vez haya observado que los médicos suelen colocar en sus escritos o fichas clínicas precisamente la sigla F.U.M., que no es más que las letras iniciales de la expresión **fecha de la última menstruación**.

Un ejemplo: si la fecha de aparición de la última regla fue el 8 de septiembre, entonces...

septiembre	septiembre	junio	junio
8	+ 7 días = 15	- 3 meses = 15	+ 1 año = 15
			año siguiente

se espera que el nacimiento tenga lugar alrededor del 15 de junio del año siguiente.

Puede resultar entretenido analizar otros ejemplos con los alumnos. Más aún, se podría estimar, según la fecha de nacimiento de cada uno de ellos, el día en que fue concebido.

Suponga una persona nacida el 18 de agosto de 1959; entonces, invirtiendo los cálculos:

$$\begin{array}{rcl} \text{agosto/59} & & \text{a g o s t o / 5 8} & & \text{noviembre158} \\ 18 & - & 1 \text{ año} & = & 18 & + & 3 \text{ meses} & = & 1 & 8 & - & 7 \text{ d í a s} \end{array}$$

así que la concepción se produjo alrededor del 11 de noviembre de 1958.

Los nacimientos múltiples

La actividad N°2 ,está dirigida a que el alumno conozca el origen de los “nacimientos múltiples”. Un interrogante que puede surgir a partir de la resolución de esta actividad es el siguiente: ¿por qué algunos mellizos son idénticos mientras que otros difieren en sus rasgos?

Efectivamente, existen dos tipos diferentes de mellizos:

Primer tipo: aquellos mellizos que, tal como se señala en las claves de corrección del módulo para alumnos, se originan a partir de dos óvulos producidos en el mismo ciclo reproductivo. En el momento de la unión sexual, ambos óvulos serán fecundados, cada uno de ellos por un espermatozoide, y entonces se desarrollarán dos embriones.

En estos casos, los mellizos pueden tener más o menos rasgos comunes, pero serán esencialmente diferentes entre sí, tanto como dos hermanos concebidos en momentos diferentes.

Segundo tipo: es este el caso de los mellizos gemelos; ambos hermanos son idénticos en todos sus rasgos, pues son el resultado de una única fecundación.

Puede ocurrir que, durante el descenso desde las trompas hacia el útero, al dividirse el óvulo fecundado en dos células, éstas se separen en vez de mantenerse unidas, como ocurre en general. Así, cada célula derivada de la cigota se desarrollará independientemente y dará origen a dos blastocistos: cada uno completará su desarrollo Por separado.

Como queda dicho, los mellizos gemelos serán idénticos ya que proceden de un mismo óvulo y un mismo espermatozoide y, por lo tanto, ambos embriones han recibido exactamente la misma información genética.

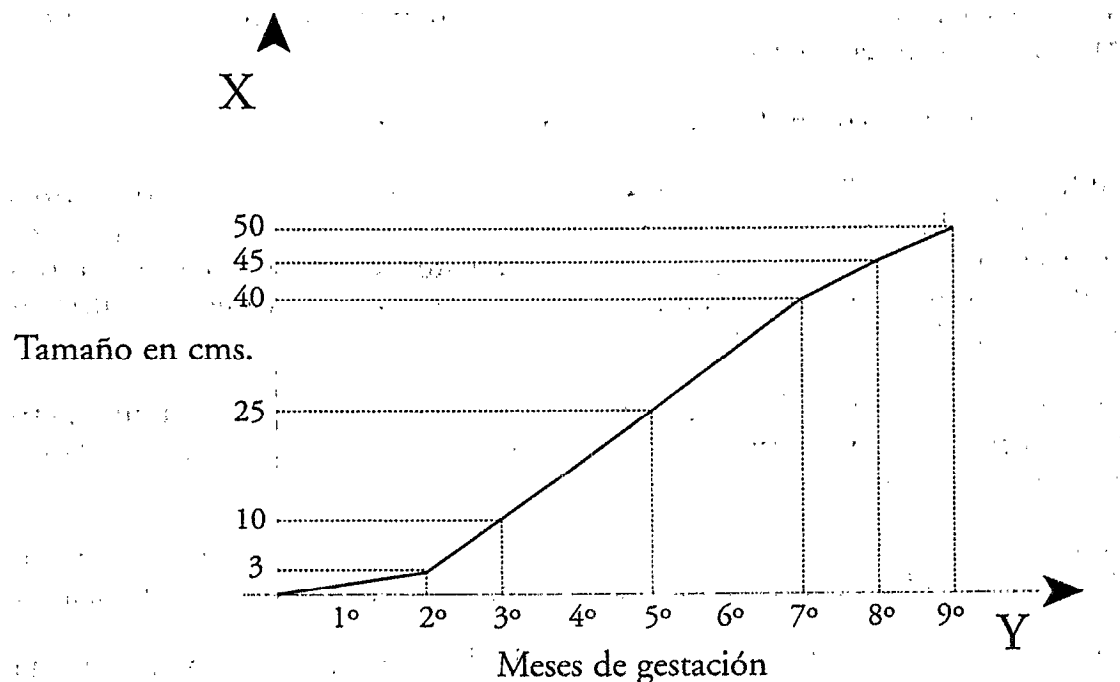
Respecto' a los gemelos, es frecuente encontrar en la literatura. y en el, cine historias donde la identidad es llevada hasta el extremo de la inteligencia y las emociones. Es importante hacer notar a los alumnos que estas situaciones se enmarcan en el terreno de la ficción, ya que la identidad de los gemelos se limita a sus rasgos físicos y orgánicos; otros aspectos, como la, inteligencia y las condiciones morales, son de naturaleza cultural, no hereditarios (por lo menos en forma absoluta), y en ello coinciden todas las posiciones auténticamente científicas.

Zas tablas de pesos y tamaños

La actividad N°3 requiere de la lectura de la tabla de pesos y tamaños que se presenta en el módulo. Puede resultar interesante que en las instancias presenciales se complemente esta actividad con otra destinada a que los alumnos se capaciten en la construcción y la lectura de gráficos.

Así, por ejemplo, se los puede orientar en la construcción del gráfico” que representa la variación del tamaño del bebé a lo largo de los meses del embarazo.

Para ello dibujamos un par de ejes X, Y, tal como se muestra a continuación, marcando a escala los meses del embarazo sobre el eje de las abscisas (X) y los valores conocidos de tamaño en el eje de las ordenadas (Y).



Uniéndolos con líneas perpendiculares a los ejes los valores correspondientes de la tabla, se obtendrán inicialmente los puntos que, al unirlos, definirán la curva gráfica que representa la variación en el tamaño del bebé a lo largo del embarazo.

Como parte de esta actividad, se puede orientar a los alumnos para que obtengan conclusiones a partir de la lectura y el análisis de la curva gráfica.

A modo de ejemplo, podrán observar que en los primeros dos meses de embarazo el crecimiento es lento. El crecimiento se acelera entre el tercer y el séptimo mes, para volver a decrecer en ritmo hacia el final del embarazo.

Para finalizar la actividad y como ejercicio, se puede orientar a los alumnos para que, a partir de los conocimientos adquiridos, expliciten las razones que llevan a la variación observada en cuanto al ritmo de crecimiento del bebé.

También se pueden extraer datos del gráfico; por ejemplo, obtener los valores para los meses que faltan en la tabla de pesos y medidas presentada en el módulo para alumnos.

A modo de, ejemplo, para el sexto mes se puede conseguir el valor del tamaño correspondiente trazando una línea perpendicular desde el punto correspondiente en el eje, de las abscisas hasta interceptar la curva del gráfico y, desde ese punto de intersección, trazar otra línea perpendicular hasta el eje de, las ordenadas; se obtendrá así el valor de tamaño correspondiente al sexto mes

Este modelo de lectura de gráficos puede hacerse extensivo a Otros, como los que aparecen frecuentemente en los diarios; por ejemplo, la variación de la producción. industrial, de la inflación, etc.

La cesárea

Al pedirle a los alumnos que describan los momentos previos al nacimiento, podría ocurrir que algunos de ellos se refieran a los partos por cesárea:

¿Qué es la cesárea? Es una intervención Quirúrgica que se practica cuando, por alguna razón, el médico considera que el parto por vía vaginal puede poner en riesgo la vida del feto, de la madre o de ambos.

En la actualidad es una o operación que se realiza con relativa facilidad y presenta una mortalidad muy baja, aproximadamente el 1% de los casos.

Las causas por las que puede estimarse conveniente o necesaria esta operación son muchas y pueden estar vinculadas a la madre o al feto.

Algunos ejemplos:

causas maternas: ● alteraciones en la posición de los huesos pélvicos;
 • amenaza de rotura de útero;
 • inserción anormal de la placenta.

causas fetales: • desproporción entre el tamaño del feto y la pelvis de la madre;
 • sufrimiento fetal durante la dilatación;
 • prólongación de la gestación más allá, del período normal.

La forma más típica de efectuar la operación cesarea es mediante una incision vertical u horizontal a nivel del útero, a través de la cual se extraerá el bebe.

Como dato curioso', le decimos que el nombre de esta operación tiene origen en la tradición según la cual César fue extraído del vientre de su madre muerta.

La menopausia

Al comienzo de este apartado, en el módulo para alumnos, se hace referencia al límite temporal que tiene la fecundidad en la mujer y se señala que 'la menopausia es el período que marca el final de la edad reproductiva. Si bien en el texto aparece explicitado el significado del término. menopausia, puede ocurrir que, según la composición del alumnado, el tema suscite un interés que va mas allá de la identificación del proceso.

Se transcribe texto extractado del artículo publicado en el Suplemento Revista del diario **La Nación**, edición dominical del 19 de septiembre de 1993.

EVENTO EN LA VIDA

Existe una fase de la vida sexual femenina, caracterizada por el cese definitivo de las, reglas menstruales,. que se presenta entre los 40 y los 50 años y suele ir acompañada de un conjunto de manifestaciones, entre ellas las de carácter psicológico. Informarse, por adelantado puede evitar las: temidas crisis emocionales..

L A F I S I O L O G I A D E L A M E N O P A U S I A

La menopausia es el momento en' la vida de la mujer en que ocurre su último período menstrual. Este momento esta' marcado por la declinación en la capacidad de continuar produciendo hormonas.

Los cambios fisiológicos que comienzan antes de la menopausia varían considerablemente de mujer a mujer, tanto en grado como en forma, antes de que el ovario cese completamente en su producción hormonal.

Dichos cambios pueden sobrevenir sin que aparezcan síntomas de ninguna especie -aproximadamente en el 15 o 20% de las mujeres-pero también pueden provocar diferentes síntomas que, serán mas agudos o mas prolongados en algunas mujeres. Dichos trastornos incluyen: "oleadas de calor , sequedad vaginal, irritabilidad y labilidad emocional, alteraciones del sueño, aumento del apetito, transpiración nocturna, cansancio extremo, etc.

¿ Cuales son los cambios que se sobrevienen?

Las primeras manifestaciones de la menopausia pueden hacerse sentir varios años antes de la cesación de los períodos menstruales.

Suelen aparecer menstruaciones "diferentes" en la cantidad de flujo menstrual, o en la duración, o alteraciones del ciclo, etc.

Sin duda el síntoma más frecuentemente encontrado son las "oleadas de calor".

Suelen presentarse como una sensación súbita e intensísima de calor en el pecho, la nuca y la cara aunque puede seguir diferentes patrones topográficos

¹ Texto extraído del diario **La Nación**, escrito por la Lic. Martha Berlín, psicóloga y escritora, y ex profesora titular de la U.B.A., y la Dra. Graciela Jacob, médica y socióloga, especialista en Medicina Familiar

acompañados de sensaciones angustiosas de discomfort y transpiración. Su duración es variable, entre 1 a 4 minutos, y luego desaparece gradualmente. Sólo en el 50% de las mujeres esas oleadas son visibles como "parches" rojos y transpirados. Muchas veces se manifiestan como sudores nocturnos.

Otros síntomas comúnmente descritos incluyen palpitaciones, ansiedad, irritabilidad, cefalea, mareos o náusea.

Objetivamente se ha mostrado que, como resultado de la reducción de los estrógenos, la frecuencia cardíaca y la respiratoria se incrementan.

Todos estos síntomas duran habitualmente entre 1 y 2 años, aunque hay mujeres que los siguen sintiendo 5 años después de producida la menopausia.

Cambios que sobrevienen en el cuerpo

A nivel de los pechos, el cambio más notable, y dependiente de la disminución de los niveles hormonales, es la pérdida de forma y turgencia mamaria. Es la época además en que el control de las mamas debe redoblar en la medida en que decrece el nivel hormonal.

La grasa subcutánea disminuye, la elasticidad de las paredes vaginales también se va perdiendo, la piel se afina y se hace más vulnerable. Como consecuencia de esto son más frecuentes la sequedad vaginal, las infecciones y los pequeños traumatismos. Por eso, las relaciones sexuales pueden hacerse dolorosas, situación que requiere tratamiento local, el que resuelve fácilmente el problema.

Otras modificaciones incluyen la frecuente aparición de prolapso, que puede originar la disminución en la capacidad de retención de orina.

Finalmente, también la piel sentirá los cambios producidos por la disminución estrogénica. Se torna más fina, menos elástica, comienzan a aparecer arrugas, pueden surgir cambios en la pigmentación e incrementarse el vello facial. Estas alteraciones pueden mitigarse con el uso de cremas hidratantes y con estrógenos de absorción transdérmica.

Este texto complementa, desde el punto de vista informativo, los conceptos presentados en el módulo para alumnos.

Es posible pensar en utilizar algún fragmento del texto en una actividad de lectura comprensiva con los alumnos. Si bien en el artículo aparece una serie de términos técnicos, por tratarse básicamente de un texto de divulgación, creemos que, por ejemplo, el fragmento del artículo que versa sobre los cambios que sobrevienen en la menopausia puede ser abordado por los alumnos si se presenta la tarea acompañada de una guía de lectura impresa y aún de un glosario.

Se indica un posible modelo de guía de lectura:

- 1.- Desde el punto de vista fisiológico, ¿a qué se debe la menopausia?
- 2.- Los cambios que sobrevienen con la menopausia pueden ser agrupados en dos categorías:
 - ¿Cuáles son esas categorías?
 - ¿Qué cambios pertenecen a cada una de ellas?

3.- En el texto se señalan algunas actitudes preventivas que pueden tener en cuenta aquellas mujeres que atraviesan o han atravesado, la menopausia, ¿Cuales son dichas actitudes?

Glosario:

Fisiología: parte de la biología que estudia el funcionamiento de un organismo.'

Hormonas: sustancias reducidas por glándulas internas del organismo, que tienen por función regular la actividad de determinado órgano o conjunto de órganos.

Estrogeno hormona de 'producción ovárica cuyas funciones son regular" la producción de óvulos y mantener los rasgos típicos del sexo femenino, entre otras.

Prolapso: descenso de un órgano interno hasta llegar a salir al exterior a través de algún orificio natural. El texto se refiere concretamente al prolapso de utero.'

La tasa de natalidad de la población

Con respecto a las actividades, N°7 y N°8, es conveniente centrar la atención en dos aspectos.

1) Es importante destacar el significado conceptual del término tasa, es decir, no se debe dejar pasar la oportunidad de hacer ver a los alumnos que: toda tasa" tiene una característica esencial **y es que siempre se refiere a otro valor que se toma como parámetro de medición.** En el caso de la tasa de natalidad, dicho valor se relativiza, en este modo de calcularla, por cada mil (1000) habitantes de la población en cuestión. Es decir, una tasa no es un valor absoluto. En los ejemplos trabajados en el módulo (actividad N°7) se observa que:

La cantidad de nacimientos en, 1993 para cada uno de los pueblos fue:

pueblo	natalidad absoluta
A	36'
	230
C	740

Sin duda, el pueblo donde ha ocurrido mayor número de nacimientos en el año 1993 ha sido el C.

Si observamos la tasa de natalidad de cada pueblo para el mismo período...

pueblo	tasa de natalidad
A	18
B	23
C	21 , 14

Entonces, al relativizar, valores (en, este caso por cada, 1000 habitantes), la natalidad ha sido mayor en el pueblo B que en los otros dos.

Es importante trabajar este concepto de valor relativo de una tasa pues índices y tasas de diverso tipo son frecuentemente presentadas por la radio, la televisión y los medios gráficos. Baste recordar a modo de ejemplo la tasa de inflación y el índice de reducción salarial, entre otros.

Por la misma razón, al tratarse de un valor relativo, cabe señalar algo que tal vez provoque la curiosidad de algunos alumnos. Toda tasa: o índice no tiene porque ser necesariamente un valor entero, aun cuando lo que estemos midiendo se refiera a algo discreto, es decir algo que, como los nacimientos, ocurre. o no ocurre, pero nunca sucede por la mitad,

Por ejemplo en el caso del hipotético pueblo C, cuando se dice que la tasa de natalidad ha sido de **21,14**, significa que han ocurrido **21,14** nacimientos? Obviamente, no. En realidad se han producido 230 nacimientos pero, al relativizar el valor por cada **1000** habitantes, resulta un índice no entero de **21,14**

Este ejemplo no pretende explicar lo que para usted resulta obvio; sólo intenta mostrar cómo se puede trabajar el concepto con los alumnos, a quienes, el trabajo con valores no enteros puede tal vez generar algún tipo de confusión.

2) Otra cuestión de interés para rescatar en el tratamiento de esta sección es aquella por la cual se intenta que los alumnos puedan entender que las poblaciones son estructuras dinámicas, es decir, en permanente movimiento o cambio a lo largo del tiempo. Para ello es necesario conceptualizar las principales variables que hacen a las fluctuaciones de la población.

En el módulo para alumnos se trabaja sobre la variable natalidad; en éste se presentan otras dos variables importantes para la dinámica de una población como son la mortalidad y las migraciones.

La mortalidad en las poblaciones

La mortalidad de una población se puede estimar de un modo similar a la tasa de natalidad. Es decir, la tasa de mortalidad general estará definida por la cantidad de decesos que ocurren por cada 1000 habitantes de la población en un período determinado de tiempo, que generalmente es un año.

A diferencia de lo que ocurre con la natalidad, este parámetro de mortalidad general suele ser poco ilustrativo, pues la cantidad de decesos puede variar considerablemente de un grupo de individuos a otro dentro de la misma población.

Por ello, la mortalidad generalmente se estima para grupos más restringidos de individuos; por ejemplo, se puede estimar para una profesión o un oficio determinados o para los distintos grupos de edades dentro de la población. Entonces, si se quiere obtener información acerca de la calidad de vida de una población, un dato más relevante que la mortalidad general es la mortalidad infantil, que relaciona el número de niños muertos en el primer año de vida con el total de nacimientos ocurridos en dicho período.

Las migraciones

Las migraciones no se miden tan exactamente como los nacimientos y las muertes en una población. Aunque sus tasas generales se pueden estimar tanto para la emigración como para la inmigración, la imperfección de los registros y controles hace que estos valores sean poco fiables en líneas generales.

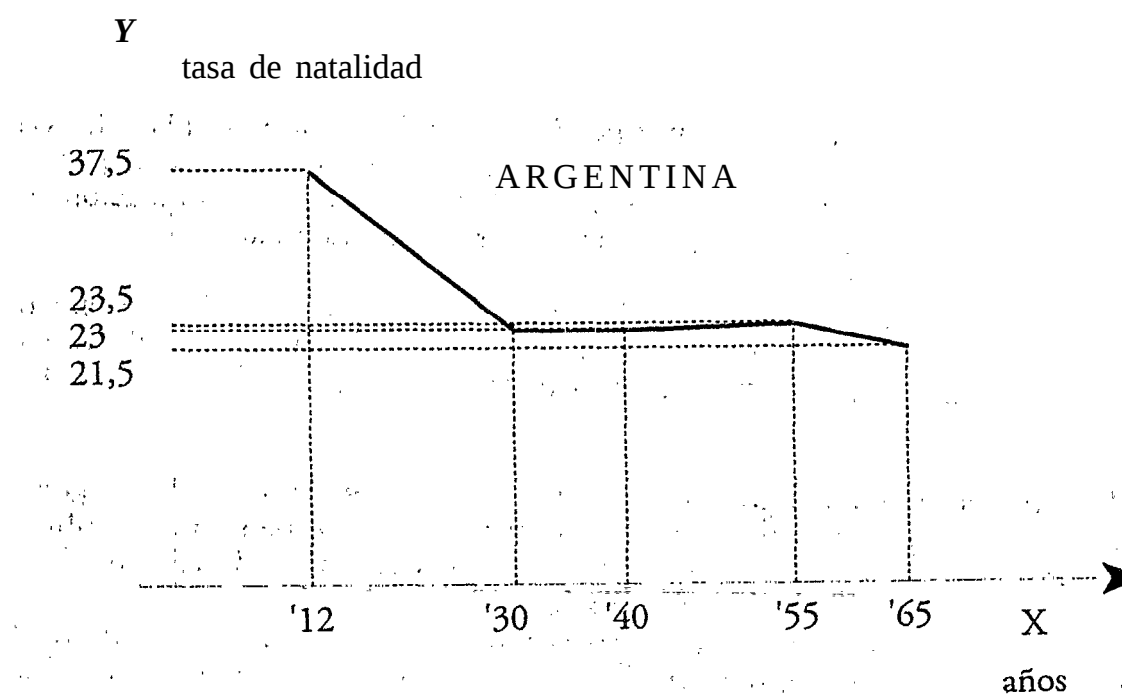
No obstante, las migraciones, junto con los nacimientos y los decesos, son los principales factores que determinan la dinámica de una población.

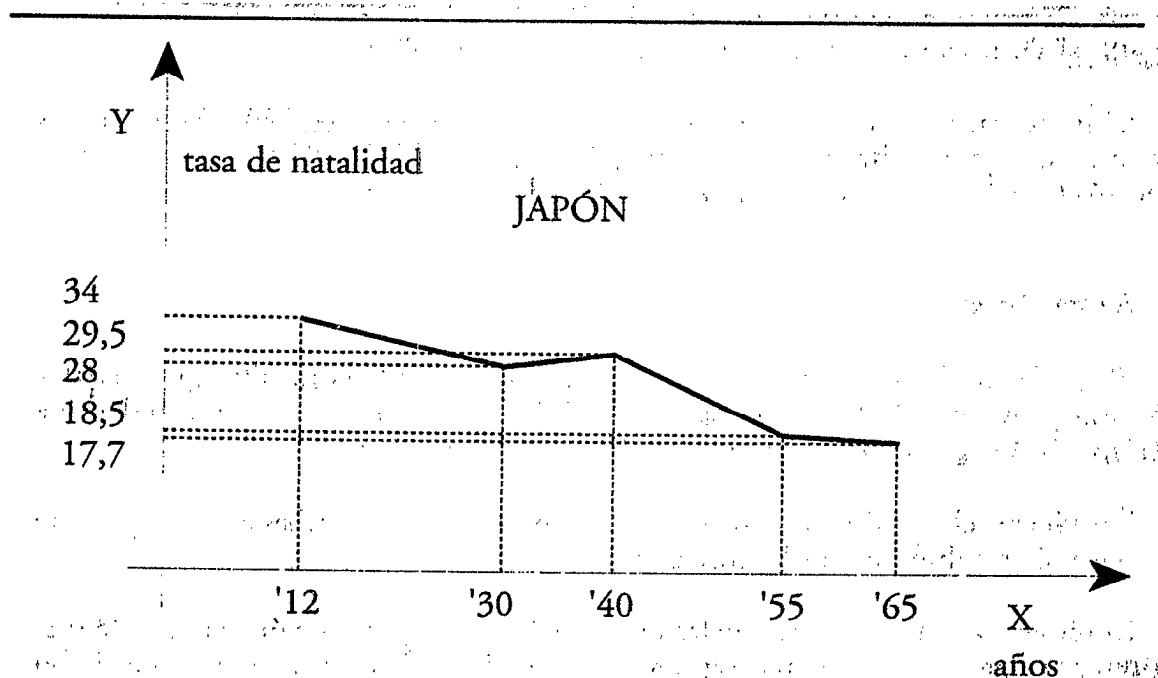
Los graficos de natalidad

La actividad N°9 brinda al alumno la posibilidad de familiarizarse con la lectura de cuadros y tablas. Así, para intentar responder las preguntas formuladas, el alumno deberá poner en práctica lo aprendido sobre la lectura de un cuadro. No obstante, en la instancia presencial, esta actividad puede ser complementada con otra que recree los conceptos trabajados en la actividad N°3 respecto de la construcción y la lectura de los gráficos.

Se puede plantear una actividad a los alumnos: Construir los respectivos gráficos para la variación de la tasa de natalidad en la Argentina y en Japón para el período 1912-1965.

Siguiendo el mismo procedimiento que en la actividad N°3, se obtendrán los siguientes Gráficos:





Como segunda parte de la tarea se puede pedir a los alumnos que construyan nuevamente las curvas, pero ahora sobre un mismo par de ejes X, Y. Es de esperar entonces que obtengan un gráfico similar al que presentado precedentemente.

Para finalizar la actividad, plantee a los alumnos que respondan nuevamente las preguntas ya formuladas en el módulo o bien otras nuevas, que se elaboren siempre dentro del mismo tenor. Es de esperar que encuentren la tarea más sencilla al hacerla a través de la observación del gráfico, y entonces podrán reconocer la utilidad de esta modalidad de representar datos.

Las enfermedades de transmisión sexual

El término microbio

Al presentar en esta sección las enfermedades de transmisión sexual, se aborda el concepto de **microbio** definido como aquel microorganismo causante de enfermedades infecciosas.

Vale aclarar que, tanto desde el punto de vista técnico como etimológico, el término "microbio" (micro-pequeño, bio-vida) puede ser considerado como sinónimo de microorganismo y, por lo tanto, abarcaría a todas las formas de vida independientemente del tamaño microscópico. Es decir, bajo este rótulo se incluirían tanto aquellos microorganismos perjudiciales como los inocuos y aun aquellos que son beneficiosos para nuestro organismo o para otros seres vivos.

Sin embargo, en el texto para alumnos, el término "microbio" está utilizado en su acepción más restringida para evitar incluir nuevos términos y clasificaciones que, si bien pueden tener mayor precisión, también pueden

generar confusiones que dificulten la conceptualización.

Es importante aclarar que el sentido dado en el texto al término microbio, es el mismo con que éste es usado frecuentemente en el lenguaje popular y aun en el nivel de discurso cotidiano de profesionales y técnicos.

La gonorrea

Respecto de las enfermedades de transmisión sexual, es posible que usted y algunos de los alumnos tengan referencias acerca de una enfermedad de transmisión sexual comúnmente conocida como gonorrea.

Por cierto, el termino **gonorrea** define y caracteriza a la misma patología que se conoce tambien **como blenorragia**.

Es tal vez la más frecuente de las enfermedades de transmisión sexual y la que presenta una terapéutica más rápida y sencilla. Es suficiente un tratamiento con antibióticos durante algunos días, reposo, dieta exenta de picantes y alcohol y, por supuesto,: abstinencia sexual, para controlar completamente la enfermedad.

Una particularidad de esta enfermedad es que no desarrolla inmunidad (defensas) en el individuo que la contrae, de allí que suelen ser muy comunes las reinfecciones.

Los, primeros síntomas, aparecen entre las 48 y las 96 horas posteriores. al contagio y suelen ser:

- sensación de ardor intenso al orinar;
- secreciones genitales.

El no tratamiento inmediato puede ocasionar diversas. alteraciones, **por** ejemplo

- inflamación del conducto y los órganos genitales, que puede conducir a la esterilidad, tanto en el varón como en la mujer;
- reumatismo blenorragico, que se manifiesta con dolores en las articulaciones, los que suelen se más intensos durante las noches.

Los aspectos vinculados al SIDA

Respecto a los ítems donde se desarrollan ‘temas vinculados con el SIDA, el material esta presentado de tal manera que, desde el punto de vista informativo, se profundizan algunos aspectos de la enfermedad que no son habitualmente tratados por los medios o programas de prevención.

En este aspecto creemos que la escuela debe trabajar no sólo en el plano de la prevención, sino tambien en la promoción de conductas y actitudes que tiendan a la higiene física y psiquica, al respeto por la vida (la propia y la del projimo); la solidaridad y el compromiso con estas problemáticas sociales

Con respecto a la actividad N°14:

La denominación “portador sano” es empleada cada vez con menos frecuencia ya que resulta generadora de confusión.

Ciertamente quienes se encuentran “libres” de síntomas son personas “sanas” en tanto y en cuanto no están enfermas; más aún, en sentido estricto ni siquiera podríamos afirmar ‘Ge algún día lo estarán (aunque esto es lo que ocurre lamentablemente en la mayoría de los casos).

Pero, si bien estas personas no presentan los síntomas del SIDA: son portadores en sus fluidos (sangre, semen, etc.) del virus de la inmunodeficiencia humana y, por lo tanto, pueden transmitirlo a otras.

Por ello es ‘que la denominación de portador sano ha introducido errores tales como pensar que estas personas, aún infectadas, no, transmiten el virus. Es falso! Todo infectado por HIV es un transmisor del’ mismo. Por eso;, y para evitar confusiones, es que esta denominación esta siendoreemplazada por la de “portador en etapa asintomática” o “portador asintomático”.

Como resultado, de la actividad N°14 se espera que los alumnos reconozcan las principales vias de contagio según su ubicación en la que se ha dado- en llamar “escala de riesgo”.

Es esperable que la realización de la actividad también promueva otros interrogantes dignos de análisis.

Para. ello, sugerimos someter a debate algunas cuestiones ‘que pueden derivarse de las afirmaciones del artículo. Por ejemplo, ¿es probable contagiarse el HIV al donar sangre?

Luego que los alumnos hayan discutido suficientemente‘ esta cuestion, expresando sus dudas, sus saberes, etc., es importante dejar en claro que la respuesta es no. No hay posibilidades de contraer HIV al donar sangre.’

Es una práctica ya establecida. en todo centro de salud realizar las extracciones de sangre con material descartable; por lo tanto, no hay riesgo alguno:

Otra cuestión para debatir es: ¿La relación “drogas-SIDA” solo Se establece por la posibilidad de compartir jeringas?

La drogadicción endovenosa es sin duda una de las principales vías de transmisión del HIV, pero...¡No es esta la única relación entre drogadicción y SIDA!

Todas las drogas -inyectables o no- tienen como efecto provocar alteraciones de la conducta. Muchas de ellas provocan desmedidos sentimientos de seguridad, situaciones de extasis incontrolado, depresión exacerbada, etc. Todos estos efectos pueden conducir al adicto a minimizar y aún obviar los riesgos presentes en relaciones sexuales ocasionales, o en prácticas sexuales promiscuas,. y, de esa manera; exponerse’ al contagio del HIV

EVALUACIÓN

- 1) Una amiga suya ha quedado embarazada y ha elegido a usted como consejera/o.

Veamos: ¿qué recomendaciones le haría usted en relación con los cuidados que debe tener durante el embarazo?

(Antes de responder, no olvide que su amiga no se convence fácilmente y querrá conocer los por qué de sus recomendaciones.)

- 2) A los 6 meses del embarazo, su amiga le comenta que una vieja comadre del barrio le ha dicho que su bebé será una nena guiándose por la “forma de la 2 panza”. Usted ha estudiado respecto a otra técnica más segura actual para ‘determinar el sexo del bebé y otros rasgos relacionados con el desarrollo dentro del útero’. ¿Cómo le explicaría a su amiga en qué consiste dicha técnica?

- 3) Se acerca el día del parto y su amiga está nerviosa pues no entiende bien “eso de todas las contracciones y de la rotura de la bolsa”. ¿Cómo se lo explicaría para tranquilizarla?

- 4) Una noticia difundida por radios y revistas en los últimos días anunciaba más o menos lo siguiente: “En Francia y en Alemania se premia a las mujeres que se dispongan a ser madres”,

¿Qué cree usted que motivó a las autoridades de estos dos países a tomar esta medida? ¿Cuál piensa usted que ha sido la causa que generó tal situación?

- 5) Imagine que usted está compartiendo ‘una ronda de mate con sus amigos, amigas’ o familiares.

Usted les comenta, que ha estado estudiando algunas cuestiones relacionadas con el SIDA.

Sus acompañantes encuentran propicia la oportunidad para comentar algunas dudas y preocupaciones.

Entonces...

José comenta: “Estoy preocupado, me enteré de que mi compañero de oficina tiene SIDA y tengo miedo porque usamos el mismo baño”.

Ana contesta: “No tengas miedo por compartir el inodoro o el lavatorio, pero ojo con la toalla!”.

Miguel agrega: “No se te ocurra compartir el mate con él”.

para finalizar, Daniel, que trabaja con José, acota: “Bueno, algunos dicen que tiene SIDA, pero yo creo que no, pues se lo ve muy bien físicamente”.

Bien, usted, que hasta ahora ha permanecido callado/a en la charla, ¿qué le contestaría a cada uno?

BIBLIOGRAFÍA

Demarest, Robert y Sciarra, John: **Concepción, nacimiento y anticoncepción**, Barcelona, Paidós, Z 980.

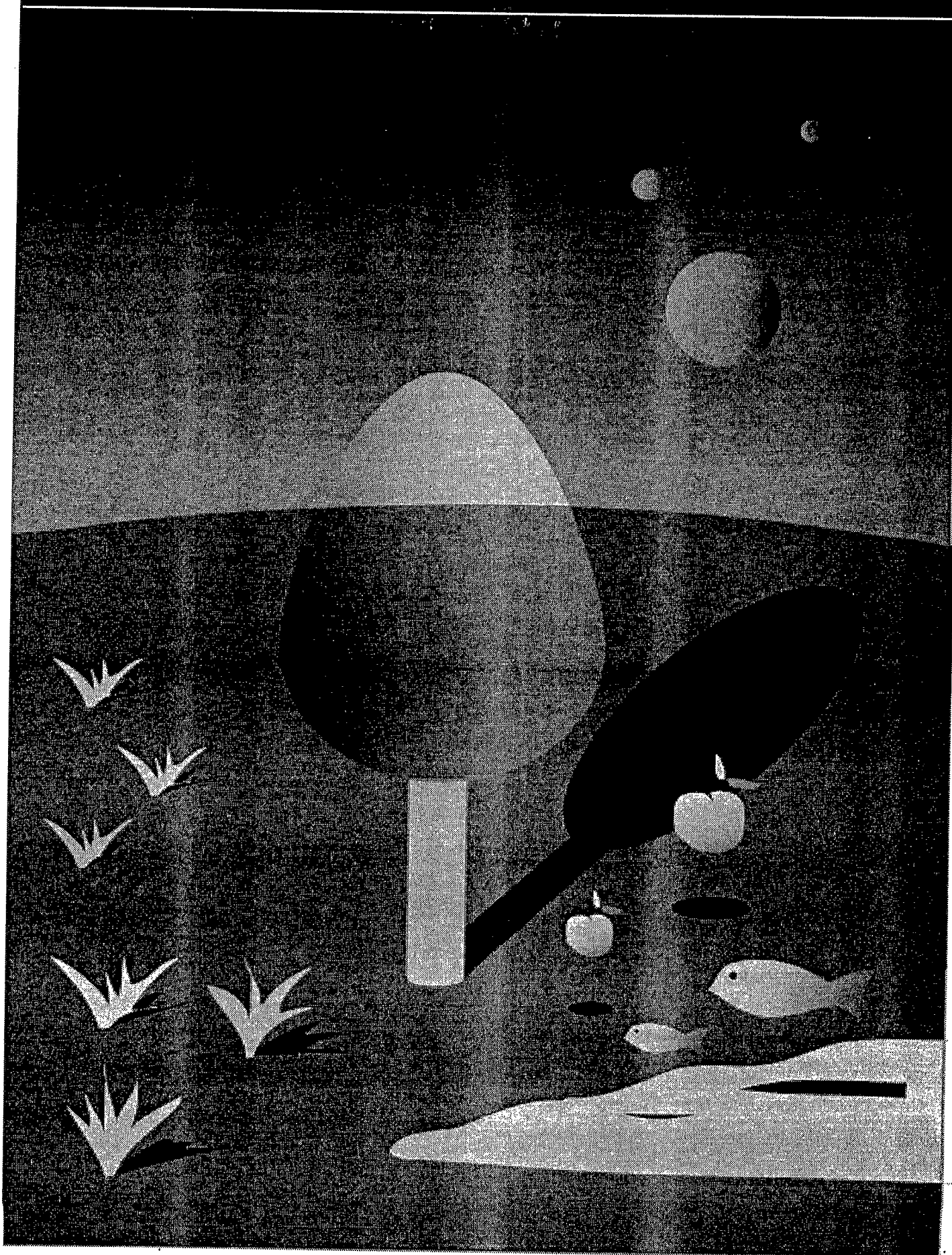
Ehrlich, Paul R. y Ehrlich, Anne H.: **La explosión demográfica. El principal problema ecológico**. Barcelona, Salvat, 1993. ,

Miroli, Alfredo: **SIDA - Un camino para dos** (Manual de acompañamiento del video para docentes y agentes comunitarios). Buenos Aires, Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación/ Ministerio de Cultura y Educación, agosto de 1992.

Revista de Investigación y Ciencia: **Lo que la ciencia sabe sobre el SIDA** (autores varios), N°147, Barcelona, Labor, diciembre de 1988.

Sauvy, Alfred: **La población - Sus movimientos y sus leyes-**. Buenos Aires, EUDEBA, 1980. Serie Cuadernos N°28.

MODULO 5



ÍNDICE

Introducción	109
Contenidos y actividades	110
Los alimentos y los recursos	110
Otras historias	112
La necesidad de la alimentación	113
<i>Los alimentos y las dietas</i>	114
<i>Otros nutrientes</i>	114
<i>El agua</i>	114
<i>Las proteínas</i>	115
<i>Los hidratos de carbono</i>	115
<i>Los lípidos</i>	115
<i>Las sales minerales</i>	115
<i>Algo más sobre las vitaminas</i>	115
<i>¿Cuál es una buena dieta?</i>	127
Los alimentos y el sistema digestivo	127
<i>¿Que les ocurre a los alimentos en el sistema digestivo?</i>	128
<i>Los alimentos y las intoxicaciones</i>	132
Los alimentos y la tecnología alimentaria	133
Evaluación	136
Bibliografía	139

INTRODUCCIÓN

El presente módulo ha sido elaborado para ampliar y profundizar¹ algunos contenidos incluidos en el Módulo 5 de Ciencias, y Tecnología para alumnos.

Para ello se han incorporado nuevos enfoques sobre los conceptos tratados. en el módulo para alumnos.

Se destaca que las propuestas de trabajo presentadas en este módulo constituyen una de las tantas alternativas, posibles para retornar o ampliar algunos contenidos desarrollados en el módulo para alumnos. No se intenta de ningún modo agotar el tema que queda abierto para incluir otras experiencias e información producidas por usted, los alumnos y/o el, equipo jurisdiccional.

Asimismo, se sugiere enfatizar desde la propuesta, especialmente en temas vinculados con la salud, la necesidad de la consulta con especialistas (nutricionistas, dietólogos, etc.) para comprender el carácter inacabado de la temática. No todos los, expertos están de acuerdo en ‘muchas cuestiones y este punto debe estar claro para los adultos.

Con respecto a los contenidos seleccionados en el Módulo 5 se aborda el tema de los alimentos. Este se desarrolla intentando dar respuesta a los interrogantes: ¿cómo, por que y de que nos alimentamos?

A partir de la noción de alimentos se incorpora una serie de ‘conceptos vinculados con este eje central. Así, por ejemplo, la cantidad de población humana relacionada con la producción de alimentos, el uso de los recursos (naturales y construidos) como fuente de alimentos’ y la intervención de las ciencias y la tecnología en el aumento y la mejora de la calidad de los alimentos.

Para comprender cómo cambió la población humana y su alimentación, se narra una breve historia que se centra en el descubrimiento de América y en el intercambio,, de recursos.

El tratamiento de las relaciones alimentarias entre ‘los seres ‘vivos lleva casi naturalmente a la’ necesidad de discutir el sentido ‘del ‘transito de la energía a través del ecosistema estudiado en el Módulo 2.

A continuación, la intención se centra en: ¿qué es lo ‘que comemos? Para ello, se revisan los distintos nutrientes que componen la alimentación. Se hace hincapié en uno de ellos: las vitaminas.

Seguidamente, se plantea un tema que angustia a muchas personas y que desde los medios de comunicación no se difunde con claridad: ¿que, dieta hacer?

En el módulo para alumnos se incluyen algunos conceptos salientes sobre cómo es y cómo funciona nuestro sistema digestivo. Por ese motivo, se inicia el recorrido en la boca y se pone atención en el principal proceso digestivo que es la absorción intestinal. En el presente módulo se incorpora el reto de los procesos para ampliar lo desarrollado en el módulo para alumnos. Se incorpora la problemática de la higiene alimentaria y las intoxicaciones. Finalmente se desarrolla el modo en que la tecnología actúa sobre los alimentos y las precauciones que se deben tomar antes de comprarlos.

¹ Es necesario aclarar, que si bien, en este módulo se incluyen artículos periodísticos de divulgación científica, responden a una concepción sobre la temática, que no es la única vigente.

- Reconozca la relación entre los recursos naturales y la alimentación.
- Valore la intervención de las ciencias y la tecnología en el mejoramiento de la cantidad y la calidad de los alimentos.
- Adopte una postura crítica frente a las dietas
- Desarrolle una conducta, responsable frente a la: higiene alimentaria

CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

Los alimentos y los recursos

El primer concepto que aparece destacado es el de alimentos. Los alimentos se vinculan, en primer lugar, con su fuente de origen, 'es decir, los recursos naturales y contruidos que permiten fabricarlos.

En el Módulo 1 se analizó que, al hacer un uso racional de los recursos, es posible evitar que muchos se pierdan irremediamente. En relación con un recurso contruido como lo es la agricultura, usted podría proponer a los alumnos' la lectura del siguiente, artículo :

Agricultura orgánica²

La agricultura moderna comenzó a principios del siglo XIX con los trabajos de Justus von Liebig, quien desarrolló compuestos químicos fertilizantes. El célebre químico alemán verificó que la aplicación en altas cantidades de ciertos elementos en los suelos donde crecían los vegetales incrementaba notablemente el rendimiento de las cosechas. El uso de estos elementos (nitrógeno, potasio y calcio) ayudó en un principio a los suelos, pero en poco tiempo la agricultura terminó dependiendo casi exclusivamente de ellos. Así, las enormes cantidades de compuestos que han recibido los suelos los han deteriorado y muchos de los microorganismos que cumplían importantes funciones para reciclar materiales en este complejo sistema han desaparecido. Esta situación ha generado un círculo vicioso, en el cual los productores se ven obligados a emplear mayor cantidad de sustancias químicas en cada cosecha.

Pero existen muchas otras posibilidades técnicas para controlar malezas y plagas y aumentar la fertilidad de los suelos sin provocar daños en el ecosistema agrícola. A este conjunto de métodos naturales se lo denomina agricultura orgánica. Esta práctica se caracteriza por desarrollar sistemas de producción agropecuaria que no utilizan productos químicos sintéticos (plaguicidas y fertilizantes) y que, además, disminuyen al mínimo el impacto de la actividad agrícola sobre el medio ambiente. Asimismo, estos métodos son capaces de producir alimentos sanos y en abundancia.

² Publicado en el suplemento "Ecología Verde", del diario Página 12, Buenos Aires, 10/10/93.

Algunas de las claves de estos métodos se encuentran en el manejo que se realiza de los suelos. Así, por ejemplo, es necesario mantener y aumentar en lo posible los contenidos de materiales orgánicos que, por un lado, reducen la erosión hídrica y, por el otro, activan el desarrollo de microorganismos y lombrices, que incrementan la fertilidad natural.

Asimismo, se debe trabajar especialmente con las especies y variedades que estén mejor adaptadas al ambiente en que se cultiva.

Las rotaciones de los cultivos deben ser cuidadosamente planificadas a fin de evitar la propagación de plagas, enfermedades y malezas e impedir el agotamiento de los suelos. En general, se recomienda incluir en las rotaciones praderas que contengan leguminosas, gramíneas y plantas con raíces profundas, tratando de reciclarlas con el pastoreo de ganado.

En última instancia, la agricultura orgánica trata de mantener un equilibrio entre las distintas poblaciones del ecosistema. De esta manera, ninguna se convierte en plaga, ya que está controlada por sus enemigos naturales.

COMPOST: - El abono compuesto, también denominado "compost", resulta de la transformación de materiales orgánicos provenientes de residuos. El proceso consiste en la destrucción y el consumo de los hidratos de carbono, proteínas y grasa en presencia de oxígeno por parte de las bacterias presentes.

Por ejemplo, en la planta de tratamiento de Villa Giardino (Córdoba), los materiales orgánicos son separados y lavados. Luego, son depositados sobre "camas" de pastos y ramas, y se tapan. Los residuos se mantienen a una temperatura constante (entre 55°C y 75°C) y son removidos periódicamente en los primeros tres meses. Después, comienza la etapa de maduración y secado. Por último, el material es tamizado y molido. Tiene apariencia de humus y es usado como mejorador de suelos arenosos que se quieran destinar a la forestación;

AJO. - El ajo (*allium sativum*) puede funcionar en forma eficaz como insecticida, repelente, bactericida y fungicida. Las plagas que mejor controla son pulgones, arañas pequeñas y gorgojos. El "alcohol de ajo" se puede preparar fácilmente. Necesitas: 4 ó 5 dientes de ajo bien picados, 500 cc. de alcohol fino y 500 cc. de agua. Licuálo durante tres minutos y filtrá el preparado. Para aplicarlo tenés que diluir una parte del producto en una parte igual de agua y pulverizar las plantas y el suelo tantas veces como sea necesario.

Luego de la lectura, es posible trabajar algunas cuestiones previas a las principales características de la agricultura orgánica. Se propone un cuestionario guía.

- a) ¿Que son los fertilizantes? ¿Para qué se usan?
- b) ¿Que importan? han tenido para el desarrollo de la agricultura moderna?
- c) ¿Qué alternativas conocen los alumnos para no usar fertilizantes? (se puede iniciar una discusión sobre el uso del abono natural)
- d) ¿Cuál es una de las principales características de la agricultura moderna?
- e) ¿En que consiste la agricultura orgánica?
- f) ¿Qué ventajas presenta la agricultura. orgánica en relacion con la agricultura tradicional?
- g) ¿Qué diferencias existen entre los cultivos de una cosecha tradicional (que incluyen la aplicación de compuestos químicos) y los realizados con métodos orgánicos?

¿Es importante aclarar que la agricultura orgánica en ningún caso supone “una vuelta al pasado” en el sentido de realizar una agricultura sin maquinaria y sin tecnología. Se trata,, por el contrario, de aprovechar eficazmente los conocimientos sobre el, funcionamiento de los agrosistemas -o ecosistemas agrícolas- para poder obtener los mejores rendimientos en las cosechas manteniendo la calidad y la cantidad, pero sin deteriorar el principal recurso de esta práctica: el suelo. La agricultura orgánica constituye un ejemplo de uso racional de los recursos.

Sobre el interrogante g), se sugiere que se establezca una relación entre la calidad de los alimentos obtenidos, a partir de la agricultura orgánica y la calidad de los cultivos tradicionales, que generalmente contienen gran cantidad de pesticidas.

Usted podría, sugerir asimismo que se efectúe la experiencia de preparar el “insecticida de ajo” y el “compost” en una huerta orgánica. Siempre resulta más eficaz que el alumno verifique por él mismo las ventajas de esta’ práctica.

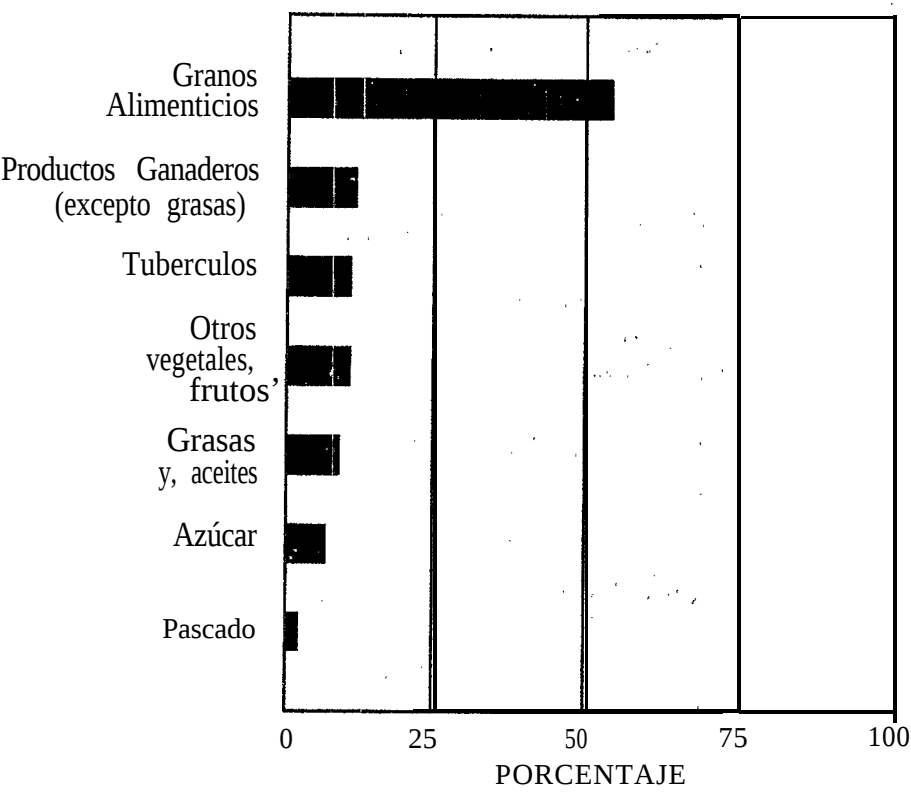
Otras historias

‘Muchos alimentos Viajaron por el mundo. En el Módulo 5 para alumnos se analiza el caso de la papa. Otro ejemplo puede ser la soja, que fue traída desde China hasta Occidente y hoy es la principal fuente de aceite vegetal en muchos países. El maíz y los porotos, desconocidos en Europa antes de los viajes de Colon, hoy se cultivan en todos los continentes. Los españoles, por su parte, trajeron la naranja, el limón, la uva, la caña de azúcar y el café, además del ganado vacuno y el porcino.

En la actividad N°1 es posible establecer una relacion entré las respuestas de los puntos a) y b) con las conclusiones del ‘trabajo “Agricultura orgánica” elaboradas por los alumnos, donde se ponga de manifiesto la nesidad de desarrollar nuevas prácticas agrícolas para preservar el suelo como recurso.

La necesidad de la alimentación

La actividad N°2 constituye una revisión de lo desarrollado en el Módulo 2 sobre la dinámica de los seres vivos en el ecosistema.
Se podría ampliar la capacidad energética de los alimentos con el siguiente esquema:



La energía total contenida en los alimentos en todo, el hundo varia mucho según los tipos de productos. Los cereales superan, con mucho, a los demás; el trigo y el arroz suministran’ una quinta parte de la energía de los alimentos humanos(*)

Como se observa, La energía total contenida en los alimentos en todo el mundo varía según el producto. Los cereales superan en mucho a todos los demás alimentos. A tal punto que el arroz y el trigo suministran la quinta parte de la energía que contienen Pos alimentos humanos.

Una posible actividad con el esquema anterior sería buscar información, en la’, jurisdicción ‘sobre la producción de los alimentos mencionados en el cuadro para, conocer qué cantidad se produce al año y él destino de los productos.

(*) Scientific American ¿La Biosfera., Madrid, Alianza Editorial; 1982.

Esta actividad ayuda a comprender que la producción de alimentos constituye ‘en última instancia una “producción” de energía. (Se escribe “producción” entre comillas para señalar que la energía contenida en los alimentos no se fabrica, sino que es producto de una transformación previa.)

Los alimentos y las dietas

Los alimentos también se vinculan con las dietas. Las dietas constituyen modos de organizar los alimentos.

En el Módulo 5 para alumnos se mencionan los distintos nutrientes que componen a los alimentos, pero sólo se hace hincapié en las vitaminas, ya que constituyen uno de los elementos de los que más se habla pero menos se conoce en detalle.

Otros nutrientes

A lo largo de su vida, cada persona come alrededor de 50 toneladas de alimentos y, pese a ello, mantiene un peso que varía alrededor de los 60 kilos para las mujeres adultas y de los 80 kilos para los hombres adultos. Incluso las personas más gordas retienen en su cuerpo sólo una ínfima parte del alimento que ingieren. La mayor parte de los alimentos absorbidos se pierde.

Pocos alimentos salen del cuerpo sin modificaciones. La degradación de los alimentos es un requisito para la vida, pues la energía que contienen es necesaria para que el organismo continúe funcionando. En cierto modo, podemos comparar el cuerpo con el fuego; se quema un combustible (el alimento) usando el oxígeno del aire y se libera energía como calor o en la realización de un trabajo. (Se aclara que el fuego es sólo una analogía que se emplea para dar una idea de cómo se consumen los alimentos. En el cuerpo no arden los alimentos. En estos procesos, el alimento se consume lentamente y la energía se libera paso a paso, lo que permite que sea mejor aprovechada.)

Si se come más de lo que se puede consumir, el exceso de energía no se pierde. Se almacena bajo la forma de triglicéridos (un tipo de grasas) en un tejido llamado “adiposo”. Entonces, la única manera de engordar es comer “demasiada energía” y la forma de adelgazar es comer menos o consumir más energía.

El cuerpo humano, sin embargo, no solo funciona a partir de los alimentos que se ingieren, también se construye con ellos. Es decir que en algún sentido se podría sostener que “somos lo que comemos” desde el momento que los alimentos nos aportan energía y materiales para vivir y crecer.

El agua

En el cuerpo humano el agua es el elemento más importante. Es el principal componente de los seres vivos. En los animales terrestres representa entre el 60 y el 70 por ciento del peso corporal. Gracias al mecanismo de la sed, el cuerpo avisa que debe ser incorporada. Pero’ además de las bebidas, se incorpora agua al cuerpo al comer frutas y otros alimentos.

Una persona de 70 kg de peso debe, incorporar unos dos litros y medio de agua al día. (No es necesario beber dos litros, ya que una gran cantidad de agua

ingresa al cuerpo, con los alimentos.) De lo contrario, la' deshidratación o pérdida de agua del cuerpo puede provocar serios trastornos. a la salud,

Las proteínas

Las proteínas son los componentes básicos de la estructura del cuerpo: Se pueden comparar con los ladrillos de una pared. En los alimentos existen proteínas en cantidades variadas. La carne, el pescado, la leche, los huevos y las semillas de legumbres y cereales, por ejemplo, son especialmente ricos en proteínas.

Los hidratos de carbono

Dentro de estas sustancias se encuentran los azúcares, que comprenden muchas sustancias; no sólo existe el azúcar común, que proviene de la caña de azúcar o de la remolacha. También en las frutas y en la leche hay otros tipos de azúcares. El azúcar común debe consumirse con cautela. Favorece la obesidad y facilita la formación de las caries dentales.

Otros hidratos de carbono son el almidón y la celulosa. El almidón se encuentra, por ejemplo, en los 'cereales y en sus derivados, el pan las pastas, La celulosa, que forma parte de las llamadas fibras vegetales, se halla en frutas y verduras; al ser incorporada con el alimento, no puede ser aprovechada y es eliminada con las heces. Esto no significa que las fibras no sean útiles. Facilitan sensiblemente la evacuación.

L o s l í p i d o s

Estos nutrientes también son conocidos con el nombre de "grasas", aunque es importante aclarar que las grasas son lípidos en estado sólido y los aceites son lípidos en estado líquido. Se encuentran en los aceites, las mantecas, las carnes y también en los frutos secos, entre otros alimentos. Son sustancias con muchas calorías (muy energéticas) y, a menudo, muy difíciles de digerir.

Quizás el lipido más famoso en la actualidad sea el colesterol. Esta sustancia de origen, animal interviene en la formación de estructuras y compuestos muy importantes, para el cuerpo, Pero cuando hay exceso de él, se deposita en las redes de los vasos sanguíneos taponándolos y produciendo graves trastornos. Por ello, resulta recomendable limitar el consumo de lípidos de origen animal (como grasas y mantecas) y favorecer los de origen vegetal (aceites de maíz o girasol).

Las sales minerales

A principios de este siglo, el marino Popeye se volvió muy popular. Si bien no era lo que" puede llamarse un atleta, cuando comía espinaca, sus músculos se transforman en forma notable. Esta historia estaba basada en la idea que existió en el siglo XIX sobre las espinacas. Se pensaba que este vegetal contenía una enorme cantidad de hierro.

Pero, a mediados de este siglo, se comprobó que los datos del siglo pasado estaban equivocadas. Posiblemente por un error al copiarla, la cifra que mostraba

el contenido de hierro de la espinaca tenía la coma decimal corrida un lugar a la derecha. En realidad, la espinaca tiene diez, veces menos hierro de lo que se creía.

Si bien las sales minerales no son sustancias energéticas, actúan regulando muchas funciones del cuerpo. Intervienen en la formación de glóbulos rojos; otras forman parte de huesos y dientes, etc.

Las sales minerales también deben ser incorporadas al cuerpo en pequeñas cantidades. Su carencia puede traer complicaciones. Por ejemplo, en el caso de la falta de yodo, se produce una enfermedad llamada "bocio". Los pescados y los mariscos son la fuente principal de yodo, por lo que el bocio suele aparecer en poblaciones humanas distantes del mar. Un déficit de hierro en la alimentación puede ocasionar anemia, que es una enfermedad caracterizada por el descenso de la cantidad de glóbulos rojos en la sangre.

Algo más sobre las vitaminas

La relación que existe entre la visión y la vitamina A es un hecho comprobado. Sin embargo, esta relación se ha exagerado y mucha gente cree que con una sobredosis de vitamina A se puede ver en la oscuridad. Esta creencia se remonta a los años de la Segunda Guerra Mundial, ya que, según se dice, para evitar que los nazis conocieran que los aliados habían descubierto un sistema para poder volar de noche (el radar), los servicios de inteligencia británicos hicieron correr el rumor de que los pilotos ingleses tomaban increíbles cantidades de vitamina A y así podían ver en la oscuridad.

Para ampliar la actividad **Nº4** sobre las vitaminas, se presenta un texto referido a los nutrientes.

Popeye ha vivido equivocado "3

Panes y fibras

El pan engorda.

Falso. Lo que engorda es la manteca o los dulces con que solemos acompañarlo. Los nutricionistas consideran una herejía suprimirlo totalmente de la dieta cuando se desea adelgazar y aconsejan reducir el consumo a 80 gramos por día, ya que no hay que olvidar que contiene glucidos. El pan aporta 260 calorías cada cien gramos mientras que la misma cantidad de galletitas contiene unas 390 calorías.

El pan regulariza el tránsito intestinal.

Cierto. Pero solamente si contiene fibras. El pan blanco, menos que el pan integral. El pan es también un alimento energizante, compuesto de azúcares lentos que se liberan progresivamente. Por otro lado, actúa un poco como una esponja absorbente del excedente de grasas.

3 Publicado en el suplemento de ciencia "Futuro" del diario Pagina 12, Bs. As. 12/12/94.

El pan de salvado contiene diez veces menos calorías que el blanco.

Falso. Aporta la misma cantidad de energía aproximada que el pan blanco o el integral, pero previene la constipación por la cantidad de fibras que contiene, las que permiten una mejor hidratación de las células, favoreciendo así el tránsito intestinal.

La miga de pan tiene más calorías que la corteza.

Falso. Más hidratada, la miga de pan fresco parece más pesada y difícil de digerir que la cáscara y se dice que es más nutritiva que ésta. Sin embargo, tienen los mismos componentes, aunque tal vez la cáscara, deshidratada por el calor, tenga una mayor concentración de nutrientes.

La avena es el cereal más energético.

Cierto. Además, es el más rico en materias grasas y proteínas (12 %) y por eso es ideal para comer cuando hace frío.

El maíz es pobre en proteínas.

Cierto. Tiene apenas un 4,1 %, pero se destaca por su riqueza en hidratos de carbono (20 gramos cada 100) y por el hecho inusual en un cereal de aportar la provitamina A o caroteno. Forma el trío de cereales sin gluten junto con el arroz y el centeno.

El pan integral es el alimento que contiene más fibra.

Falso. Tiene 9 gramos cada 100, mientras que las chauchas verdes tienen 34, los espárragos, 32 y el brócoli, 30. Es excelente para regularizar el tránsito intestinal, pero en exceso puede llegar a ser irritante.

Comer fibras evita el cáncer de intestino.

Verdadero y falso. La principal acción de las fibras es estimular el trabajo intestinal. Esto evita que los residuos naturales permanezcan demasiado tiempo en los intestinos, provocando un desarrollo microbiano que, de subsistir en contacto prolongado con ciertas sustancias nocivas -eventualmente cancerígenas-, puede resultar perjudicial. Lo ideal es consumir 22 gramos por día, y no los insuficientes 10 gramos que suele contener una dieta en Occidente, lo que provoca trastornos digestivos.

Las fibras traen inconvenientes nada despreciables.

Cierto. Disminuyen la absorción intestinal de minerales como el calcio, el magnesio, el fósforo, el hierro y el cinc cuando se consumen en grandes cantidades. Si provienen del centeno y se consumen con fines terapéuticos, debe hacerse en dosis progresivas so pena de desencadenar procesos de fermentación, como dolores, flatulencias y meteorismo. Su ingestión debe ir acompañada de su-

ficiente cantidad de bebidas que permitan la hidratación del contenido intestinal. Las fibras deben evitarse en caso de cualquier afección intestinal aguda (colitis, diarrea o hemorragia, entre otras) y toda vez que se trate de un caso de mala absorción intestinal. Las fibras tampoco se llevan bien con las hemorroides, a las que pueden llegar a irritar.

Verdurita

Las espinacas tienen mucho hierro.

Falso. A pesar de su reputación -Popeye es un ejemplo-, no aportan más que entre 3 y 5 mg de hierro por cada cien gramos de hojas frescas, mucho menos que otros alimentos, como el berro (7 mg), las lentejas (3 a 6 mg), el hígado (13 mg), el chocolate (14 mg) o incluso el repollo, el perejil o los cereales completos (15 mg). El alimento más rico en hierro es la morcilla, con 19 mg cada 100 gramos, lo suficiente para cubrir el aporte cotidiano necesario. Además, el hierro de origen animal es mejor asimilado por el organismo. Una alimentación normal otorga las cantidades de hierro necesarias, que varían con el sexo y la edad (10 mg diarios para un varón adulto, entre 16 y 18 mg para una mujer entre la pubertad y la menopausia), pero también esto varía con las circunstancias. De todos modos, no hay que desechar a las inocentes espinacas: son una excelente verdura con fuertes cantidades de provitamina A (caroteno) y vitamina C (una porción de 200 gramos cubre los dos tercios de las necesidades diarias). En cuanto a su fama, dada por Popeye, quien adquiría una fuerza sobrenatural luego de comerlas, se debió a una campaña lanzada después que un error de imprenta le atribuyera virtudes extraordinarias a la verde hoja. Pero cuando el error se subsanó, la fama del marino ya era imparable.

El puerro es diurético.

Verdadero. Se debe esencialmente a su riqueza en potasio y a la proporción de calcio que le confiere sus propiedades diuréticas. Rico en agua, como todas las verduras, hidrata nuestro organismo.

Los alcauciles hacen bien al hígado y a los intestinos.

Falso. Pero tampoco hacen mal. Solamente las hojas, que en general se desechan, contienen "cynarina", una sustancia capaz de estimular la secreción biliar. El alcaucil contiene también una azúcar, la inulina, que puede resultar indigesta, difícil de asimilar y hasta capaz de provocar diarreas en algunas personas muy sensibles. Igualmente, estimula las contracciones de la vesícula biliar.

La ensalada se come acompañando el plato principal.

Falso. Es preferible consumirla al empezar la comida, ya que la

acidez del vinagre o el Limón estimula la secreción de jugos digestivos que facilitan la digestión, igual que algunas frutas, como el pomelo.

La zanahoria contiene nitratos.

Verdadero. Y éstos se transforman en nitritos, nocivos para los glóbulos rojos en la sangre. En cambio, es rica en caroteno (12 mg por cada 100 g, que le da su bello olor y tiene propiedades retinianas, necesarias para la agudeza visual. También es antidiarreica.

Las algas tienen un valor nutricional interesante.

Verdadero. Algunas especies se utilizan como gelificantes; muchas de estas verduras de mar están siendo estudiadas por ser ricas en fi

La sopa hace crecer.

Falso. Utilizada para convencer a los chicos, la sopa tiene su asidero en que es un buen modo de hacerles comer verduras e hidratarlos.

La soja es rica en elementos nutritivos.

Cierto. Es uno de los alimentos más ricos en proteínas (25 a 40 %), de los más nutritivos, y rico también en lípidos (12 a 25%), glucidos (10 a 15%), sales minerales, como calcio, hierro, magnesio, fósforo y potasio, vitaminas D y E. Aporta 405 calorías por cada 100 gramos. El porcentaje de asimilación de sus proteínas se acerca al de la carne.

Las legumbres engordan.

Falso. Siempre que se consuman en cantidades razonables, una ración media de 60 gramos aporta apenas 200 calorías. Se recomiendan para regímenes ricos en hierro (para la anemia), en fósforo, fibras (para la constipación) o pobres en sales. Son desaconsejadas en caso de necesitar una dieta pobre en glucidos, hipoproteica, pobre en hierro (para la dispepsia), pobre en yodo o fibras.

Las legumbres son indigestas.“

Cierto. Lo es su película externa -perfectamente separable-, que, puede fermentar en el intestino.

Las lentejas son ricas en hierro.

Verdadero y falso. Las legumbres aportan, en general entre 10 mg y 100 g cuando están secas. Al rehidratarse, su contenido de hierro disminuye unos 3 mg por cada cien gramos.

Las papas tienen las mismas calorías que el pan.

Falso. A pesar de su contenido en almidón, tienen menos calorías que las otras féculas porque contienen una gran cantidad de agua.

Las papas engordan.

Falso; Son pobres en calorías; una porción cruda y sin pelar de 250 a 300 gramos tiene entre 225 y 270 calorías, Las formas más dietéticas de prepararlas son hervidas, al vapor, con cáscara sobre las brasas, o **en** puré con leche descremada, con queso blanco en lugar de manteca.

• *La única virtud de la papa es el almidón.*

Falso. Es igualmente rica en vitamina C, pero su contenido disminuye con el tiempo: 50 mg cada 100 al recogerla, 15 mg a los tres meses y 5 mg a los seis, además de alterarse con la cocción. También es rica en potasio -importante para el trabajo muscular y cardíaco-.

Huevos y carne

Un huevo es un cóctel de vitaminas.

Verdadero. Tiene tantas vitaminas en la yema como en la clara: las liposolubles, como A, D, E y K y las hidrosolubles del grupo B. Rondan en total un 15 por ciento de las necesarias para un El huevo ganó cierta mala fama por su contenido en colesterol y los médicos comenzaron a desaconsejarlo para quienes sufrían de hipercolesterolemia, Pero hoy se sabe que las causas de esta enfermedad son diferentes de las que se creían, y un huevo por día parece ser un sano consejo para el resto de la población, siempre y cuando no se coma crudo, ya que la clara tiene proteínas digeribles sólo luego de la cocción.

Los huevos de granja son más, ricos en vitaminas que los producidos industrialmente

Falso; Se pensó que las gallinas libres daban mejores huevos que las de incubadora, pero estas últimas reciben una alimentación más equilibrada y rica en calcio. Tampoco el color oscuro implica un mayor valor nutricional.

Los huevos hacen mal al hígado.

Falso. Los que provocan trastornos son sus acompañantes, como la mayonesa, -pero los huevos son perfectamente recomendados, incluso para enfermos de hepatitis o cirrosis., Existe un raro caso de trastorno biliar en el que puede provocar dolores y, también, en personas que son alérgicas a la clara. Pero si el huevo es fresco, la clara es la proteína ideal.

Los huevos son indigestos.

Falso. Son aconsejados incluso para personas con estómago o intestino Frágil, ya que no contienen fibras y sus grasas son muy digeribles. Sus cuerpos grasos son bien tolerados desde la infancia. La sal facilita su digestión.

El huevo hace engordar.

Falso. A condición de no ser frito, no engorda. El huevo duro es escaso en calorías. Por 100 gramos, más o menos dos huevos, se obtienen 160 calorías.

Hay que quitar la grasa de la carne antes de comerla.

Cierto. La grasa favorece el cáncer de próstata. Según un estudio reciente, hay tres veces y media más víctimas entre los grandes consumidores de alimentos de origen animal (tres opciones promedio de carne por día, huevos, queso, y dos vasos de leche o más) que entre las personas que los consumen moderadamente. Se sabe que las hormonas masculinas, cuyo exceso es uno de los factores del cáncer de próstata, se fabrican a partir de grasa de origen animal. No conviene consumir más que un 30 por ciento de calorías de origen lipídico animal. Para un individuo que consume unas 2700 calorías diarias, bastará con privarse de treinta gramos de grasa por día (unos 900 gramos al mes).

La carne roja es la más grasa.

Falso. La carne de vaca ha ocupado el banquillo de los acusados durante los últimos años. Si bien contiene ciertos lípidos en cantidades inconvenientes, también tiene mucho hierro directamente asimilable. Igual que los porcinos, los bovinos de hoy día son menos grasos de lo que eran en el pasado y más musculosos. En general, un lomo a la plancha no tiene más lípidos que un salmón al vapor.

La carne es igualmente nutritiva hervida que a la plancha:

Cierto y falso. La carne a la cacerola pierde una parte de sus proteínas solubles, grasas y sales minerales durante la cocción, pero pierde también agua, donde concentra sus proteínas.

El caldo de la carne es muy nutritivo.

Falso. Es mejor no confiar en la leyenda que le atribuye propiedades curativas. No es ni nutritivo ni fortificante.

La calidad de la carne se reconoce por su color.

Cierto. Se reconoce por su color rojo vivo en el caso de la vaca o el cordero, y más pálido en el del cerdo; claro y de aspecto satinado

en el ternero. Lo mismo pasa al observar el color de la grasa: blanca, la del cerdo, ternero y cordero; crema claro, la de la vaca. La consistencia debe ser lo más suave posible y sin olor, firme y elástica,

La carne es un alimento completo.

Falso. No aporta hidratos de carbono ni fibra y provee muy poco calcio.

La carne fortifica más que los huevos o el pescado.

Si por fortificar se entiende permitir al organismo regenerarse y combatir las agresiones, tarea que cumplen las proteínas, lo hacen los tres alimentos por igual.

Los embutidos pueden reemplazar a la carne:

Cierto. Pero sólo lo ocasionalmente desde el punto de vista del aporte, de proteínas, que es su principal cualidad. Pero los contenidos superiores de sal y grasas los hacen inconvenientes para ser la base de una dieta.

Pescados y lácteos

El pescado crudo es más sano.

Falso. Puede ser nefasto para la salud por sus condiciones sanitarias. Igual que la carne cruda, puede contener larvas que originan enfermedad o intoxicaciones graves,

Consumir grasas de pescados disminuye los riesgos cardiovasculares.

Cierto. Es uno de los paradójicos de descubrimientos recientes. Se sabía que comer pescado una o dos veces por semana disminuía los riesgos, pero ahora se sabe que el aceite de pescado es rico en ácidos grasos poliinsaturados que disminuyen el colesterol LDL (el que se deposita en las arterias) y aumenta el HDL (el que transporta las grasas).

El pescado aporta muchas vitaminas.

Cierto. Del grupo de la B, la A, la D, y muy poca C. También una gran cantidad de fósforo (la sardina, 500 mg por cada 100g, por ejemplo), además de yodo, sodio y potasio y calcio.

El pescado estimula la memoria.

Cierto. Por el fósforo que contiene, que estimula en general la actividad cerebral.

Los pescados de mar son más salados que los de agua dulce.

Falso. Los contenidos de sodio varían con las características genéticas de cada especie (igual que los de yodo, potasio o magnesio) y no con el entorno.

El pescado se digiere mejor que la carne.

Cierto. Por contener menos tejido conjuntivo y menos grasas, permanece en el estómago entre dos y cuatro horas, según la especie.

No hay que comer pescado más de una vez por semana.

Falso. Se considera como mínimo dos veces por semana y se puede consumir todos los días si uno lo desea. Un régimen de pescado acompañado por lácteos, verduras y frutas frescas, que equilibre las necesarias raciones de calcio y vitamina C, es una dieta armoniosa y completa.

Las ostras son afrodisíacas.

Falso. Es una leyenda muy difundida por los chinos, basada quizás en ciertas similitudes con el sexo femenino, pero sin base científica.

Los mariscos se digieren fácilmente.

Cierto. Son muy digestivos por ser muy poco grasos. Lo que les valió su mala fama son las salsas que suelen acompañarlos.

La leche descremada tiene menos calcio que la entera.

Falso. El tenor graso de la leche no tiene relación con su contenido en calcio -un litro contiene 1,2 gramos- y los aportes diarios recomendados para un adulto son de 800 mg diarios; se los puede dar un yogur, más de un cuarto litro de leche o 30 mg de queso gruyere. Las adolescentes y las mujeres ancianas necesitan una cantidad superior: 1200 a 1500 mg diarios.

La leche descremada contiene menos vitaminas que la entera.

Cierto. Todas las vitaminas del grupo B están en la leche descremada, ya que son solubles en agua. Pero no sucede lo mismo con la A y la D, que son solubles en grasa. Para colmo, esta última favorece la absorción del calcio en el intestino y a nivel óseo.

El helado debería ser un alimento invernal.

Cierto. A pesar de su aspecto de frescura, aporta en pequeños volúmenes las calorías suficientes como para defenderse del frío. Después de los norteamericanos, los finlandeses, suecos y noruegos son los más grandes consumidores. Además de muy calórico, el helado es rico en calcio y proteínas por la leche que contiene: una

porción aporta entre 50 y 150 mg de calcio y de un modo delicioso, además de otras materias grasas muy digestivas (La misma leche, crema y manteca) y ciertas vitaminas (A, si está reparado con, huevos, y C, si se lleva frutas), además de una serie de azúcares de acción rápida.

El yogur es más digerible que la leche.

Cierto. La caseína utilizada para prepararlo es el compuesto más fácil de digerir que contiene la leche.

El yogur es mejor, dietéticamente, que la leche.

Cierto. Es más estable y más asimilable, antiséptico por su ácido láctico limpia el aparato digestivo y reproduce la flora intestinal.

El yogur puede reemplazar a la leche.

Cierto. Leche fermentada, es el menos transformado de los lácteos. Tiene todos sus elementos, excepto la lactosa (su azúcar). Un pote de 125 gramos equivale a un vaso de leche.

El yogur protege contra ciertos gérmenes.

Cierto. Su ácido láctico inhibe la proliferación de gérmenes y es una protección natural.

Los quesos fermentados son indigestos.

Falso. Por el contrario, son aún más fáciles de digerir que los otros.

Los postres con lácteos comprados (mousse, pan, crema) son iguales a los preparados en casa.

Falso. En general, contienen aditivos y mayor cantidad de azúcar.

La crema engorda más que la manteca.

Falso. Contiene un 30 por ciento de materias grasas si es entera y un 12% a 29% si es más ligera contra el 82% de la manteca;

A la gran fruta

Al pelar la fruta se eliminan los pesticidas.

consigue falso en parte, ya que algunas frutas los absorben en la pulpa. Además, las sales minerales se concentran en la periferia de la fruta. Lo mejor es comerlas sin pelar, pero muy bien lavadas.

Hay que comer la fruta hasta al terminar de comer.

Falso. algunas, como el pomelo y melón, resultan

digestivas si se las ingiere antes de comer. De todos modos, a una persona de digestión normal servírselas como postre no la perjudica.

Se puede consumir toda la fruta que se desee.

Falso. Para una alimentación equilibrada, lo recomendable son entre 200 y 300 gramos, es decir, dos frutas por día.

No abusar del melón porque tiene mucha azúcar.

Falso. A pesar de su dulzura, apenas tiene entre un 5 y un 7%.

Las ciruelas pasas son más nutritivas que las ciruelas.

Cierto. Si no son rehidratadas (en compota, por ejemplo), todos sus principios se concentran.

Abusar de las frutas ácidas descalcifica.

Falso. Los ácidos orgánicos les dan a ciertas frutas un sabor que puede hacerlas pasar por descalcificantes, pero en realidad son neutralizados por la digestión.

Rica en proteínas, la nuez puede reemplazar a la carne.

Falso. Contiene proteínas de origen vegetal, que no poseen las mismas cualidades que las contenidas en la carne, de origen animal.

La manzana es "buena para el colesterol".

Cierto. Su fama de reducir el colesterol se debe a que su pectina lo absorbe para eliminarlo en las sales. Pero no se aconseja comer más de unas cinco por día.

Una naranja por la mañana permite pasar bien el día.

Cierto. Esto sucede por su riqueza en vitamina C, que, entre otras, tiene la reputación de "antifatiga".

Dulces

El azúcar negra es mejor que el azúcar blanca.

Falso. No aporta más vitaminas ni sales minerales que la blanca, como pretende la leyenda naturista. Simplemente tiene un grado menor de refinamiento y uno mayor de impurezas.

Todos los edulcorantes son equivalentes.

Falso. Su poder varía: la sacarina es 400 veces más endulzante que el azúcar, el aspartame, 200 veces y los ciclamatos, 25 veces.

La miel es preferible al azúcar.

Falso. Las vitaminas y las sales minerales que le atribuyen existen en infimas cantidades como para cubrir las necesidades de una dieta. No aporta casi azúcares rápidos (35% de glucosa, igual de fructosa y 5% de sacarosa) y no es más nutritiva que otros endulzantes, aunque si es más "dulce" debido a la fructuosa.

La miel buce bien a la garganta.

Cierto. Su acción antiséptica y suavizante se debe a su contenido de ácido fórmico, por lo cual, en forma natural o de caramelos, calma las gargantas irritadas.

Los dulces calman el insomnio.

Cierto. Un insomnio ligero, o cuando cuesta conciliar el sueño por ejemplo, en las personas de edad se combate con el triptófano, un aminoácido que es la base para que el Cerebro fabrique la serotonina, que produce el adormecimiento y se encuentra en una porción de torta o un par de galletitas dulces. El viejo truco de la leche tibia es insuficiente, ya que, aunque contiene proteínas NO tiene la cantidad suficiente de esta sustancia para desencadenar el mismo proceso cerebral.

El chocolate engorda.

Verdadero Falso. No engorda si se consume razonablemente, en medio de una dieta equilibrada. No constipa si se lo acompaña con fibras y si es biperca lórico: 530 por cada 100 gramos. El blanco, hecho con manteca de cacao, es más graso que el negro, fabricado con leche.

El chocolate hace mal al hígado.

Falso. Es la vesícula biliar la que sufre después de un exceso de grasas en general, y de chocolate en particular. Encargada de contribuir a la absorción de grasas, se contrae dolorosamente.

El chocolate provoca granos.

Verdadero. Puede causar alergias como muchos otros alimentos, pero su 35% de grasas saturadas basta para producir granitos. Además, sus aminos biogénicos pueden provocar erupciones.

El chocolate provoca migraña.

Cierto. Esas mismas aminos que contiene son responsables en personas sensibles al dolor de cabeza, el vértigo y la pérdida de apetito.

El chocolate crea dependencia.

Cierto. Entre otras cosas, contiene serotonina, etilamina y teobromina, de propiedades psicofarmacológicas conocidas. Si bien puede crear dependencia, no se compara con la adicción que provoca el alcohol o las drogas, sino con la de la cafeína.

Antes de la lectura del artículo (o de una parte del mismo)* se pueden comentar con los alumnos cuestiones relativas a ciertas ideas muy difundidas sobre panes y fibras, verduras, huevos y carne, pescados y lácteos, frutas y dulces.

Se pueden formular preguntas como:

- a) ¿Cree usted que el pan engorda? ¿Por qué?
- b) ¿La sopa ayuda a crecer? ¿Por qué?
- c) ¿Comer papa engorda? ¿Por qué?
- d) ¿La carne de vaca tiene mas grasa que cualquier otra?
- e) ¿El chocolate engorda?

A partir del artículo anterior (o de un extracto del mismo) se pueden trabajar algunos preconceptos, es decir, nociones que posean los alumnos sobre los nutrientes que utilizamos todos los días en nuestra dieta, o intuiciones personales, pero que no cuentan con los fundamentos adecuados.

Otra posibilidad es trabajar con el artículo realizando clasificaciones de los alimentos mencionados. Por ejemplo, según su origen, su contenido de grasas, su duración, etc.

2 Cual es una buena dieta?

‘En relación con ‘las dietas, y para profundizar la actividad N°5 se sugiere un trabajo grupal sobre las posibles dietas que hayan seguido o sigan los alumnos. Analizar si ellas tienen en cuenta las características mencionadas (edad, sexo? estado de salud y, actividad, física) puede constituir una excelente oportunidad para reflexionar grupalmente sobre los mensajes que se aceptan “pasivamente” de los medios de comunicación sin tener en cuenta los posibles riesgos para nuestra salud.

Los alimentos y el sistema digestivo

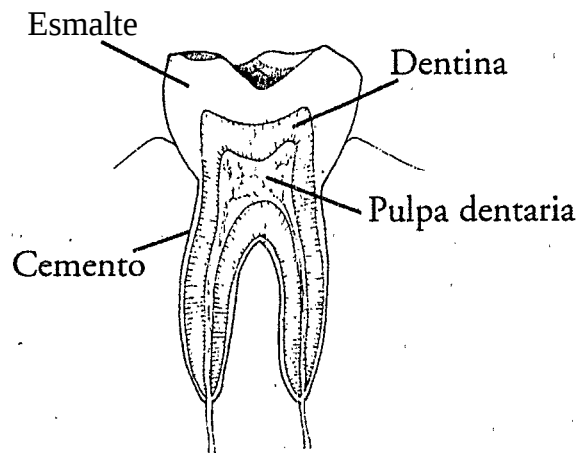
En el Módulo 5 para alumnos se aborda la relación entre los alimentos y el cuerpo humano. Dicha relación se establece en el sistema digestivo,

Para comenzar con el tema, en el módulo para alumnos, se desarrollan las principales características de la boca. En la actividad N°6 se intenta determinar la cantidad de dientes presentes.

En la actividad N°7 el objetivo consiste en determinar que, es una caries dental y conocer algunas medidas de prevención.

Para ello, se puede ampliar con una descripción de como son los dientes por adentro:

- Tienen una parte externa, llamada **esmalte**. En las raíces, la cubierta se denomina **cemento**.
- Hacia adentro existe otra zona denominada **dentina**.
- Mas al centro del diente se encuentra la llamada **pulpa dentaria**. En esta zona existen vasos sanguíneos que alimentan al diente y también terminaciones nerviosas ‘que lo vuelven sensible.



Una historia que tapa agujeros...

En las primeras décadas de este siglo, los odontólogos de muchos países se dieron cuenta de que algunas poblaciones presentaban los dientes oscuros. Esta característica fue estudiada y se determinó que se debía al elevado contenido de flúor en el agua que bebía la gente.

Pero también se realizó otro interesante descubrimiento: cuando el contenido de flúor en el agua era superior a las cantidades habituales, la población humana casi no presentaba caries dental.

... Todos sabemos que la caries dental no es un asunto despreciable, más aún si hemos padecido dolores de muelas. La presencia de flúor en el agua potable (o por el uso periódico de dentífricos) asegura que pequeñas cantidades del mineral pasen a la estructura del diente. Todo indica que esta presencia impide que el diente sea atacado por las bacterias.

Con un texto como el anterior, usted podría plantear a los alumnos la siguiente actividad:

- a) Relacionar la presencia de flúor (ún mineral) con las características de los nutrientes vistas anteriormente. Así, es posible concluir que pequeñas cantidades de un nutriente pueden producir "grandes" y beneficiosos "efectos" sobre nuestra salud.
- b) Verificar la presencia de flúor en las aguas minerales de consumo habitual en la provincia (para ello, es preciso analizar el contenido de elementos que figuran en las etiquetas de las aguas minerales).

¿ Qué les ocurre a los alimentos en el sistema digestivo?

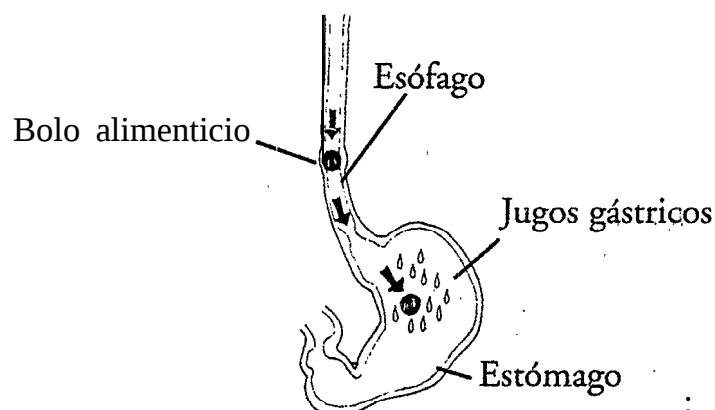
En el Módulo 5 para alumnos solo se desarrolla el principal proceso que se verifica en el sistema digestivo: la absorción intestinal. Esta elección se debe a que a menudo se concibe a la función estomacal como la fundamental del proceso digestivo. No obstante, es en el intestino donde efectivamente los nutrientes de los alimentos ingresan al cuerpo para ser aprovechados.

⁴ Texto extraído de Asimov, Isaac, **Introducción a la Ciencia**, Vol. 2 Ciencias Biológicas, Buenos Aires, Hyspamérica, 1986.

Se analizan algunas características que presentan los órganos que preceden al intestino para comprender mejor cómo se produce dicha absorción.'

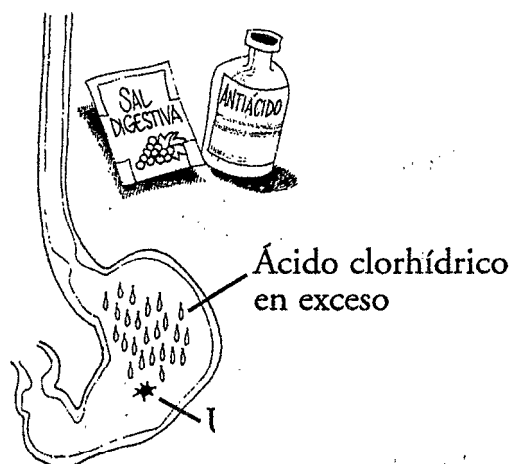
Al dejar el esófago, el bolo alimenticio llega al estómago. Pero, si por alguna razón el pasaje se ve dificultado, como se indica en la actividad N°8, es posible que se produzca un atragantamiento. Con esta actividad, se pretende mostrar claramente que el sistema digestivo y el sistema respiratorio solo comparten la primera parte de su recorrido y que luego cada uno continúa por vías propias.

El estómago de una persona adulta es parecido a una bolsa que puede almacenar un volumen aproximado de 1,5 litros. Aquí comienzan a actuar los jugos gástricos, que desintegran las proteínas presentes en el bolo y matan las bacterias que podrían haberlo contaminado.



El estómago, al igual que el resto del sistema digestivo; está controlado por el sistema nervioso. Así, algunas funciones reguladas por este último sistema, como la-vista, el olfato, o el solo hecho de pensar en alguna comida, pueden hacer que el estómago libere jugos gástricos.

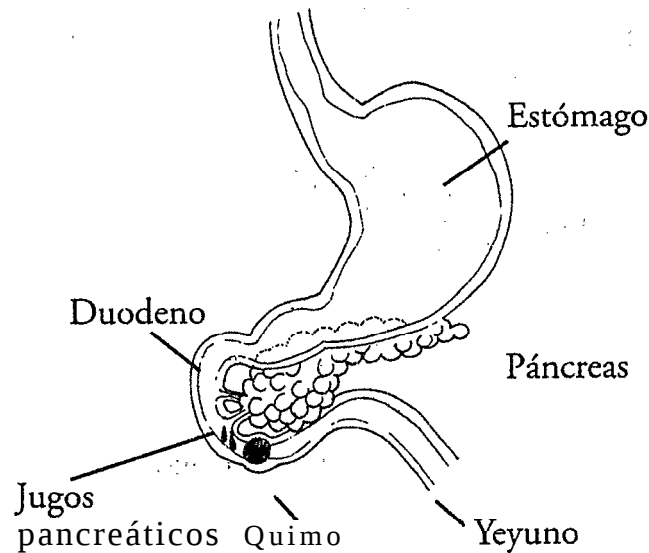
El principal componente del jugo gástrico es una sustancia llamada "ácido clorhídrico". Este ácido es el responsable de la sensación de ardor o acidez estomacal que puede aparecer después de comer. El malestar se debe a un exceso de jugo gástrico que, de no ser neutralizado a tiempo (por ejemplo, con sales digestivas), puede producir una irritación en las paredes del estómago que desemboca en una gastritis o en una úlcera.



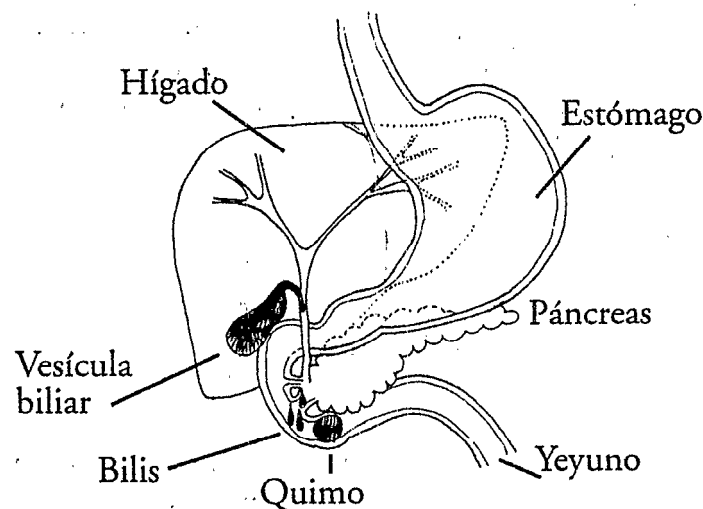
El alimento, ya parcialmente transformado, que sale del estómago e ingresa a la primera parte del intestino delgado (el duodeno) se llama “quimo”.

Cuando el quimo llega al duodeno, recibe otros jugos provenientes del páncreas. Como el páncreas libera varias sustancias, se lo considera una glándula.

Los jugos del páncreas actúan sobre los hidratos de carbono, sobre las grasas y también sobre las proteínas presentes en el alimento.

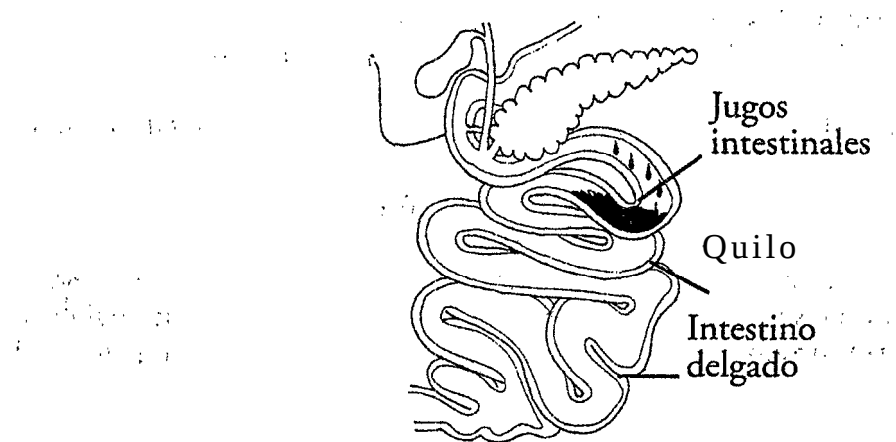


El quimo también recibe jugos provenientes del hígado. En efecto, la bilis que produce el hígado (y que se almacena en la vesícula biliar) es liberada hacia el duodeno y actúa sobre los lípidos presentes en el alimento.



Además de estos jugos, el quimo recibe los que provienen de las mismas paredes del intestino. Estos jugos intestinales también actúan sobre los hidratos de carbono, los lípidos y las proteínas de los alimentos.

El quimo, con todos los jugos anteriores, se convierte en, un. líquido muy claro, llamado “quilo”. En este momento, se produce la llamada, “absorción, intestinal”.



En el módulo para alumnos se destaca que recién en este momento el alimento ingresa al cuerpo. Con ello se quiere resaltar que, si, bien el alimento entra a nuestro cuerpo por la boca, no, ingresa efectivamente para ser aprovechado hasta que se produzca la absorción intestinal.

Una vez adentro, estas partículas sirven para volver a construir elementos de mayor tamaño que formarán todas las estructuras de nuestro cuerpo.

En síntesis, con la digestión se descomponen materiales para que, una vez incorporados, se puedan construir las estructuras corporales.

La actividad N°9 propone el estudio del proceso digestivo teniendo en cuenta los distintos órganos que participan. Asimismo, se puede volver a reconocer el carácter de tubo que tiene el sistema digestivo, que no puede tener cualquier disposición.

Del mismo modo; en la actividad N°10 el alumno trabaja sobre qué ocurre con el alimento en el tubo digestivo y su ingreso al circuito circulatorio:

Otro aspecto para profundizar en las instancias presenciales puede ser: ¿qué ocurre con las sustancias de desecho que se producen a partir de los alimentos?’, ¿cómo se eliminan las sustancias de desecho de la digestión?

Las sustancias que no fueron digeridas llegan al recto y se eliminan por el ano. En tanto, las sustancias resultantes de la digestión que pasan desde el intestino delgado hacia la sangre deben llegar a las células del cuerpo para ser aprovechadas como fuente de energía.

‘Una vez en el interior de las células, las sustancias pueden ser degradadas o pueden servir como materiales para fabricar nuevas estructuras, o para que el organismo pueda crecer. Pero en todos estos procesos se producen desechos.

¿Adónde van estos desechos?, ¿abandonan el cuerpo?, ¿por donde?

Los numerosos procesos que realiza a diario la máquina humana reducen sustancias que deben ser eliminadas, Este proceso de eliminación se llama “excreción” y cuenta con las siguientes salidas posibles:

- las vías respiratorias, que eliminan principalmente dióxido de carbono; la piel, que elimina agua, sales y otras sustancias;
- los riñones, que filtran los desechos presentes en la sangre los envían bajo la forma de orina hacia la vejiga, y luego hacia el exterior del cuerpo.

Con la inclusión del proceso de excreción en el desarrollo del módulo (para completar el circuito de los nutrientes, es decir, su entrada en el cuerpo y la salida de Cl), creemos que se logra una comprensión mayor de la ruta que siguen las sustancias provenientes de los alimentos, De lo contrario, la idea que el alumno podría tener sobre el cuerpo humano se parecería a una “caja negra” que incorpora sustancias que luego “se pierden” en algún lugar. En una palabra, creemos que, si el tratamiento del tema no cierra el circuito, la comprensión del proceso es imposible.

Los alimentos y Las intoxicaciones

Otra característica, desgraciadamente bastante habitual, que presentan los alimentos es la posibilidad de que se encuentren contaminados y puedan intoxicar al ser humano.

La actividad N°11 propone trabajar los conceptos y las acciones más importantes que se deben tener en cuenta para una correcta higiene personal y alimentaria.

En la actividad N° 12 se hace el análisis del caso de una intoxicación que produjo dramáticas consecuencias, También se pueden analizar algunos casos que hayan ocurrido en su jurisdicción.

Aprovechando el tema de las intoxicaciones se puede efectuar el estudio de otra realidad preocupante: las adicciones. El alcoholismo, por ejemplo, es una adicción que en ciertas circunstancias puede desembocar en una intoxicación grave.

Para tratar el tema, se sugiere un artículo similar al siguiente:

LOS ARGENTINOS TOMAN TODO⁵

(Por A.F) Existen distintos tipos de bebedores, desde el que toma ocasionalmente una copita en una reunión hasta los que no pueden parar una vez que empezaron o los que se sienten físicamente mal si se abstienen del alcohol. Según los especialistas, el alcoholismo es la enfermedad terminal de uso indebido del alcohol.

**Los argentinos son los mayores consumidores de alcohol de América latina. Aunque las estadísticas nacionales no son del todo*

confiables, el reciente Informe de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas indica que cada argentino toma 14 litros de alcohol (puro) por año, el doble que un chileno y casi seis veces más que un mexicano y un brasileño.

*Un 12%, de la población argentina tiene serios problemas con el alcohol, según el Consejo Técnico Asesor sobre Alcoholismo (COTESAL) del Ministerio de Salud.

*Un relevamiento de la municipalidad de Buenos Aires indicó que el 5% de los menores de 12 años consume bebidas alcohólicas en forma habitual. Entre los 12 y los 13 años la cifra se eleva al 10%.

*El alcoholismo es la tercera causa de mortalidad en la Argentina.

*En la última década, la ingesta de cerveza se incrementó un 200% en la Argentina. Según Camilo Verruno, director del COTESAL, cada argentino toma 25 litros de cerveza por año, mientras los irlandeses son los mayores consumidores del mundo, con 240 litros por cabeza.

*Entre un 30 y un 40% de las camas de los hospitales argentinos están ocupadas por pacientes con complicaciones producidas por el alcohol. Algunas de las consecuencias del excesivo consumo son: cirrosis hepática, alucinaciones, delirios, afecciones cardíacas, alteraciones del sistema nervioso central y periférico, así como también comportamientos violentos, desintegración familiar y accidentes automovilísticos y laborales.

Se puede sugerir responder el siguiente cuestionario:

- a) ¿Que es el alcoholismo?
- b) ¿Qué importancia tiene en la Argentina esta adicción?
- c) Determinar los daños que produce el alcohol sobre el cuerpo humano.

Asimismo; el artículo se puede ampliar con otro que haya aparecido en un diario local, y debatir así las posibles causas del alcoholismo. También se puede invitar a algún médico especialista a dar una charla sobre el tema.

los alimentos y la tecnología alimentaria

Los alimentos pueden ser conservados gracias a la tecnología de los alimentos. Se sugiere el siguiente texto para una actividad grupal:

*La conservación de la leche*⁶

Durante el siglo XIX, las conservas habían cruzado el Atlántico hacia América, y se establecieron fábricas de conservas, principalmente a orillas de los mares. En ellas se envasaban ostras, pescados y langostas en invierno, y maíz, tomates y porotos, en verano. Pero había un alimento que tenía confundidos a todos los conserveros: la leche. En ese momento, la leche se podía enlatar, pero no en su forma líquida natural.

⁶ Extraído de Ritchie, Carson, *Comida y Civilización*, Madrid, Alianza Editorial, 1988.

En 1851, un inventor norteamericano, Gail Borden, regresaba en barco a los EE.UU. desde Londres. El viaje era extremadamente movido, y los que más sufrían eran los niños pequeños, hijos de los inmigrantes. Las vacas que iban en el barco para proporcionar leche fresca durante el viaje estaban mareadas y no se podían ordeñar. Borden se puso a pensar sobre el tema.

Después de varios intentos fallidos realizados en su laboratorio, dio con un método que funcionaba. El procedimiento que patentó consistía en evaporar toda el agua presente en la leche en una gran caldera y luego enlatarla.

A partir de un texto como el anterior, es posible introducir el tema de la conservación (en este caso, de la leche), indagando algunas cuestiones como las siguientes:

- ¿Cómo se conservaba la leche hace unos 50 años en su población?
- ¿Cómo se conserva la leche en la actualidad?
- ¿Qué procesos se llevan a cabo?
- ¿En qué consiste la pasteurización y por qué se realiza?

Además, se puede ampliar la actividad con la siguiente clasificación, e incluir la leche (u otros alimentos) donde corresponda.

De acuerdo con la tolerancia que presentan los alimentos a algún tipo de alteración, se pueden clasificar en:

- percederos (frutas y carnes): tienen un elevado contenido de agua que favorece el desarrollo de microorganismos;
- semiperederos (papas y zanahorias): tienen menos humedad que los anteriores;
- no percederos (frutas secas): contienen una cantidad mínima de agua.

La actividad N°13 plantea el trabajo sobre los principales métodos de conservación. Es posible ampliar el tema hacia métodos de conservación históricos como el de salar la carne.

Conservar y contaminar⁷

Los primeros saladeros se instalaron en la Argentina en el siglo XVIII y ya en 1801 había unos treinta sobre la zona del Río de la Plata. Anualmente se faenaban 120.000 novillos y su carne se conservaba salada. Pero la sangre, los desperdicios y el agua que se usaba para hervirlos eran eliminados hacia el río.

Por obra de los saladeros, el naturalista Guillermo Enrique Hudson llamó a Buenos Aires "la ciudad más pestilente del globo". Y nos da la siguiente explicación: "la sangre, tan abundantemente vertida cada día, mezclada con el polvo, había formado sobre el terreno una costra de medio metro de espesor. Dejo al lector el cuidado de imaginar el olor que se desprendía, como asimismo de las barricas de los despojos de carne y huesos que se tiraban por cualquier parte. Pero no, esto no puede ser imaginado".

Recién en 1830 se prohíbe arrojar los desperdicios de la faena de los saladeros hacia los cursos de agua.

⁷ Extraído de Brailovsky, Antonio y Dina Foguelman, Memoria Verde - Historia Ecológica de la Argentina, Buenos Aires, Sudamericana, 1991.

Usted podría proponer en una instancia presencial una reflexión sobre la contradicción que se genera en torno a los saladeros. Por un lado, constituyen un elemento de progreso que permite mantener grandes cantidades de alimento durante mucho tiempo pero, por el otro, se produce un importante proceso de contaminación que termina afectando a un recurso vital: el agua

La actividad N°14, propone el análisis de la situación de los alimentos que contienen sustancias que alargan su duración, Los alumnos pueden ‘realizar aquí una búsqueda sobre los distintos aditivos que contienen los alimentos que consumen y las recomendaciones que se deben tener en cuenta para su conservación (por ejemplo, “guardar en la heladera luego de abrir”, etc.).

La actividad N°14 plantea que el alumno realice una encuesta alimentaria para reconocer los principales conceptos desarrollados en el módulo: Las ideas : centrales que pueden llegar a surgir de esta actividad son:

- Las principales características de una dieta equilibrada.
 - La necesidad de incorporar nutrientes en cantidades adecuadas (pueden aparecer trastornos tanto por exceso como por deficiencia).
 - Revisar los envases (y el aspecto general) de los alimentos cuando se realiza una compra: fecha de vencimiento, fecha de elaboración, lugar de elaboración, etc.
 - Poder decir no a un ‘artículo (si no cumple con las mínimas garantías), mas allá de que la fuerte publicidad impulse a comprarlo.
-
-

EVALUACION

A modo de ejemplo se presentan dos propuestas de evaluación que usted podría modificar según las dificultades, los logros, las expectativas y el interés de los alumnos.

- 1) Los ‘granos de maíz se utilizan en la elaboración de harinas y aceites; la manteca se obtiene a partir de la leche; la sal de mesa se extrae de minas o salinas: ¿De dónde provienen los alimentos que constituyen una dieta?
- 2) Explíqueme qué significa la frase: “Si no se realiza un uso racional de los recursos, la cantidad de alimentos en el mundo puede reducirse y generar grandes problemas”.
- 3) ¿Una persona puede alimentarse solamente a base de vitaminas? ¿Por qué?
- 4) Cuando ingerimos alimentos; ellos entran en el cuerpo. Pero, ¿en qué momento ingresan efectivamente los nutrientes al cuerpo para ser aprovechados?
- 5) ¿Por qué se produce una intoxicación alimentaria? Mencione por lo menos una causa.
- 6) ¿Qué información debe contener el envase de un alimento? Mencione por lo menos tres elementos.

Respuestas

- 1) Todos los alimentos que consumimos habitualmente, provienen en su totalidad de recursos naturales o contruidos por el hombre. La naturaleza es la fuente de recursos.
- 2) La frase enunciada advierte sobre los peligros que se pueden originar si el uso de los recursos no es el adecuado. Por ejemplo, si al suelo se lo trata indiscriminadamente con fertilizantes y pesticidas, en poco tiempo puede disminuir considerablemente su calidad, y con ella, el rendimiento de los cultivos.
- 3) De ninguna manera. La dieta debe ser equilibrada y, para ello, debe contener los distintos nutrientes en cantidades adecuadas. Ni comiendo sólo proteínas o sales minerales o hidratos de carbonos o agua el organismo puede desarrollar sus actividades normales.
- 4) Si bien los alimentos ingresan al cuerpo por la boca, quedan en el tubo digestivo hasta que llegan al intestino delgado donde efectivamente son incorporados al torrente sanguíneo.
- 5) Las intoxicaciones pueden tener orígenes diferentes. Algunas pueden ser de origen biológico, por ejemplo, el caso del botulismo, producido cuando un alimento en atado está contaminado con una bacteria que produce una sustancia tóxica que altera el alimento. Otro caso puede ocurrir cuando una hortaliza o una fruta ha sido rociada con sustancias pesticidas (para matar alguna plaga) y, debido a un mal lavado, el tóxico queda en el alimento para consumo humano.
- 6) Un alimento debe contener información que pueda orientarnos en el momento de decidir su compra. Entre otros datos, debe figurar la fecha de envase, la fecha de vencimiento, el establecimiento productor, el registro nacional o provincial que fiscalizó la partida, el contenido y los conservantes que se utilizaron.

Otra alternativa:

Lea el siguiente artículo:

*Los contaminantes en los alimentos*⁸

Los contaminantes biológicos son los principales causantes de enfermedades de transmisión alimentaria y producen trastornos muy diversos (por ejemplo, salmonelosis, brucelosis, botulismo, etc.).

La mayor parte de las enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua puede producir diarrea. Un ejemplo de esta relación se puede dar en nuestros hogares. Es posible que alguna vinculación entre el agua, la higiene, las moscas, los animales domésticos y los alimentos pueda desencadenar una intoxicación. Asimismo, influyen en la aparición de enfermedades factores, como la temperatura, que pueden alterar los alimentos.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos siguen siendo un problema grave en todos los países. Una razón del aumento de los trastornos producidos por alimentos se encuentra en el rápido incremento del consumo de productos "listos para comer" que no son conservados en las condiciones adecuadas.

⁸ Adaptación de Informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la Organización Mundial de la Salud: "Nuestro Planeta, Nuestra Salud", Washington, Organización Panamericana de la Salud en 1993.

La hepatitis A es una enfermedad frecuente en todo el mundo. En algunos casos, los moluscos que crecen en aguas contaminadas suelen ser los vehículos de esta enfermedad. Una epidemia de hepatitis A, transmitida por moluscos en China en 1988, afectó a 292.000 personas y se relacionó con el consumo de almejas contaminadas.

A partir de la lectura del texto y lo trabajado en el módulo, responda las siguientes preguntas:

- ¿Qué relación encuentra entre el agua, la higiene, las moscas, los animales domésticos y los alimentos que puedan producir alguna intoxicación?
- ¿De qué manera influye la temperatura en la alteración de los alimentos? Indique por lo menos dos ejemplos.
- ¿Qué problemas de conservación pueden tener los alimentos "listos para comer" que puedan causar enfermedades? ¿Por qué?
- ¿Qué relación encuentra entre el agua contaminada y la intoxicación alimentaria? Señale por lo menos dos ejemplos.
- ¿Qué otros tipos de intoxicación alimentaria conoce, además de la provocada por sustancias que producen algunos seres vivos?

Respuestas

- De los elementos mencionados, hay que tener presente que tanto el agua, como las moscas o los animales domésticos pueden ser vehículos de enfer-

medades. Si el agua está contaminada, o algún animal domestico está enfermo o si las moscas entran en contacto con los alimentos, es muy probable que aparezca algún tipo de intoxicación alimentaria. Por ello, para prevenir esta situación, tanto nuestra higiene personal como la de los alimentos que ingerimos es fundamental.

- b) La temperatura suele ser un factor importantísimo en el mantenimiento de los alimentos. Si un alimento debe ser conservado, por ejemplo, a 5 grados en la heladera y lo dejamos afuera, es posible que se desarrollen microorganismos que afecten su calidad y, eventualmente, nuestra salud. Un ejemplo lo constituye la leche, que debe ser conservada en la heladera. Otro caso es la carne, que debe ser cocinada para ser ingerida.
- c) Los alimentos listos para comer pueden estar en el comercio fuera de los lugares adecuados para su conservación (por ejemplo, embutidos en lugares de temperaturas elevadas) y desarrollar en esas condiciones microorganismos que los contaminen.
- d) El agua contaminada, además de producir cólera, puede causar todo tipo de trastornos digestivos (diarreas, cólicos, etc.).
- e) Las intoxicaciones pueden tener orígenes diferentes. Un caso puede ocurrir cuando una hortaliza o una fruta ha sido rociada con sustancias pesticidas (para matar alguna plaga) y, debido a un mal lavado, el tóxico queda en el alimento para consumo humano. También puede ocurrir que el alimento sea toxico como es el caso de algunas especies de hongos.

BIBLIOGRAFÍA

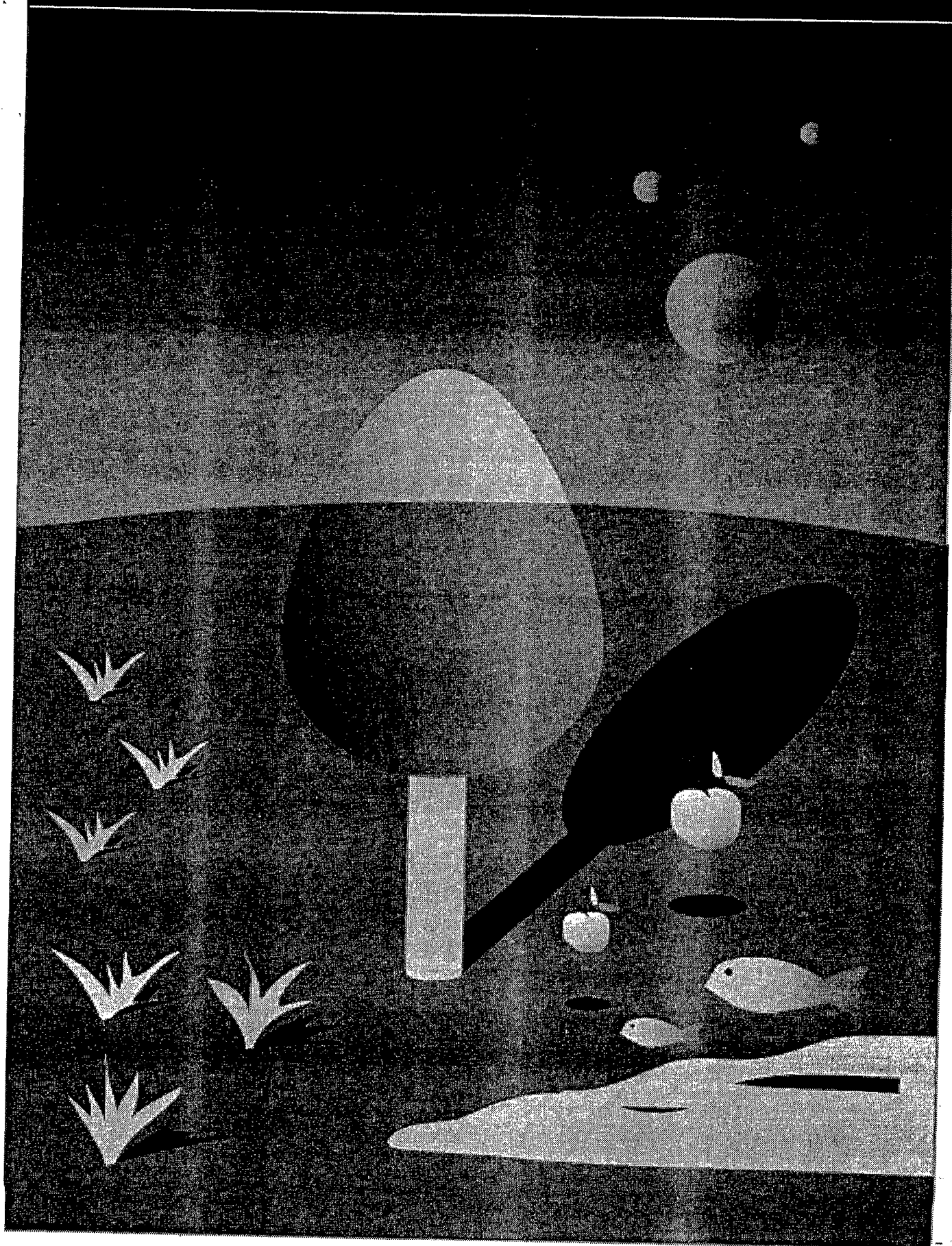
Autores varios, **Educación para la salud**, Buenos Aires, Santillana, 1994.

Biocca, Saúl M., **Educación para la salud**, Buenos Aires, Kapelusz, 1988.

Espinosa, Ana, **Biología** 3, Buenos Aires, Santillana, 1990.

Organización Mundial de la Salud, **Los alimentos y la salud**, Madrid, Salvat, 1994.

MÓDULO 6



INDICE

Introducción	143
Análisis de las actividades del Módulo para alumnos	
<i>La Actividad N° 1</i>	143
<i>La Actividad N° 2</i>	144
<i>La Actividad N° 3</i>	145
<i>La Actividad N° 4</i>	145
<i>La Actividad N° 5</i>	146
<i>La Actividad N° 6 y 7</i>	146
<i>La Actividad N° 8</i>	145
<i>La Actividad N° 9, 10 y 11</i>	147
<i>La Actividad N° 12</i>	147
<i>La Actividad N° 13</i>	148
<i>La Actividad N° 14 y 15</i>	149
<i>La Actividad N° 16</i>	149
<i>La Actividad N° 17</i>	150
Consideraciones respecto a la evaluación	150
Las actividades y los objetivos del área	152
Comentario final	153

INTRODUCCIÓN

El Módulo 6 para alumnos del área Ciencias y Tecnología ha sido organizado y desarrollado de modo tal que permita que el adulto que ha participado del Proyecto de Terminalidad Primaria:

- ♦ *Realice un recorrido integrador de los contenidos desarrollados en los cinco módulos anteriores del área.*
- ♦ *Aplique los aprendizajes logrados al análisis de situaciones de la vida cotidiana.*

Dados estos objetivos no se pretende que en el trabajo con el Módulo 6 los alumnos adquieran nuevos conceptos; sino que las actividades de aprendizaje en esta etapa están dirigidas a facilitar la resignificación de los conceptos desarrollados en los módulos anteriores y la revisión de las relaciones que el alumno haya establecido entre ellos. Por tanto, desde lo didáctico se intentará promover una profundización en el análisis de las actividades presentes en el módulo antes que plantear otras nuevas y en caso que se estime conveniente hacer esto último será importante que las actividades planteadas no requieran de la apropiación por parte del alumno de nuevos conceptos, para su resolución.

En este módulo se realiza una revisión detallada de las actividades propuestas en el módulo para alumnos, analizando las posibles formas de resolución y la integración de los contenidos del área. En la última sección de este módulo se analizarán algunos aspectos referidos a la evaluación del área, circunstancia para la cual el Módulo 6 para alumnos puede convertirse en instrumento o bien puede resultar en insumo para la construcción de otros instrumentos.

Es claro, desde ya, que la posibilidad de utilizar el módulo final como un instrumento adecuado para la acreditación de los saberes del alumno en función de la terminalidad primaria en el área Ciencias y Tecnología dependerá de los criterios establecidos al respecto por los responsables de la jurisdicción.

Por tanto la referencia a las propiedades evaluativas del Módulo 6 para alumnos, se inscribe fundamentalmente en un marco conceptual que supone a la evaluación como aquella instancia en la que el alumno con su colaboración puede hacer explícitos para sí y para los demás los aprendizajes logrados, los obstáculos aún presentes y las posibles formas de superación de los mismos.

ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DEL MÓDULO PARA ALUMNOS

La actividad Nº 1

Respecto de las respuestas posibles a las cuestiones planteadas en esta primera actividad, ciertamente lo que se espera es que inicialmente los alumnos identifiquen a los cuatro lugares mencionados en el relato, (río, cerros, quintas y campos de cultivo) como recursos potenciales.

Respecto a cuáles de los lugares mencionados en el relato constituyen recursos para la ciudad en que habita el protagonista de la historia, cabe señalar que: no es posible a priori conocer el carácter de recurso de algunos de ellos.

Sitios tales como las quintas y los campos obviamente han de ser recursos del lugar ya que seguramente los alimentos en ellos producidos toman parte en la economía de la ciudad.

Otros como el río, seguramente también constituyen un recurso aunque para una mejor caracterización, habría que obtener mayores precisiones. Para ello será necesario encontrar respuestas a preguntas tales como las siguientes:

¿Se practica en dicho río la pesca con fines comerciales con lo cual éste se constituye en un recurso con fines alimenticios? ¿Está el río vinculado a la producción de energía como subsidiario de una represa? ¿Es el río proveedor de agua potable para la ciudad? ¿Se vierten en él residuos cloacales en cuyo caso el río tomaría parte como recurso sanitario de la ciudad? ¿Se descargan en dicho río los residuos industriales?

Similares interrogantes y podrán formularse respecto a los cerros que rodean la ciudad descrita en el relato.

De modo que su intervención es fundamental para que a partir de las respuestas tal vez sencillas que produzcan inicialmente los alumnos, ellos puedan indagar reflexivamente respecto de los significados de los conceptos en juego.

Por otra parte esta actividad también puede completarse a fin de revisar otros conceptos tal como el de ecosistema, desarrollado en el Módulo 2. Por ejemplo, se puede pedir a los alumnos que clasifiquen los lugares mencionados según los distintos tipos de ecosistemas estudiados (naturales o artificiales), y también que seleccionen alguno de ellos (el río o los cerros por ejemplo) para que luego de elaborar una nómina con sus componentes; los clasifiquen y aún que construyan una cadena alimentaria que involucre algunos de los factores bióticos del ecosistema seleccionado.

La actividad N° 2

En esta actividad se espera que el alumno aplique a la resolución de una situación cotidiana, lo estudiado en el Módulo 1 respecto a las características de los distintos tipos de agua.

En la instancia presencial se sugiere incorporar en el análisis de la actividad reflexiones sobre la potabilización y su importancia en la salud de la población.

Es importante que usted promueva nuevamente el debate en torno a las precauciones que deben observarse respecto del agua de pozo u otras fuentes de agua no potable, para volverlas aptas para el uso doméstico.

La actividad Nº 3

La respuesta esperable por parte del alumno en esta actividad es aquella por la cual, él pueda establecer las similitudes respecto al cuidado y la prevención entre las distintas enfermedades infecciosas estudiadas en otros módulos y las dos formas de hepatitis más comunes que aparecen descritas en el Módulo 4

Así entonces será suficiente que el alumno consiga establecer las semejanzas entre la hepatitis A y el cólera por una parte y entre la hepatitis B y el SIDA por otra.

En la instancia presencial se procurará especificar más respecto a las semejanzas establecidas. De hecho será importante que los alumnos consigan definir los aspectos en que se asientan las similitudes entre la hepatitis A y el cólera y la hepatitis B y el SIDA. Ciertamente las similitudes que los alumnos pueden llegar a establecer a partir de lo estudiado en otros módulos están dadas fundamentalmente por las vías de contagio de cada una de las enfermedades y por las formas de incubación de las mismas.

La actividad Nº 4

En la primera parte de la actividad se espera que a partir de la pregunta abierta que se formula; el alumno pueda realizar una síntesis de los conceptos principales que se vierten en el artículo sobre la salmonelosis.

Su atención estará centrada en observar que en la síntesis de los alumnos se expongan conceptos como el de enfermedades de transmisión alimentaria y la relación de estas enfermedades con la contaminación de alimentos. Para el caso específico de la salmonelosis se enfatizará en que el alumno reconozca sus causas, los alimentos que puedan ocasionarla y los principales síntomas de la enfermedad.

La parte b de la actividad es suficientemente explícita respecto a sus propósitos. Se intenta que el alumno relacione algunos conceptos que aparecen señalados en el artículo periodístico con los conceptos desarrollados en el Módulo 5 del área.

La parte c de la actividad supone en lo específico el reconocimiento por parte del alumno de aquellos alimentos que pueden ser vehículo para la transmisión de la salmonelosis, pero también pretende promover la reflexión respecto a las formas de cuidar y de prevenir la transmisión de enfermedades por contaminación alimentaria en general.

El último punto está dirigido a que el alumno tome conciencia a partir de los datos aportados por el artículo de la frecuencia con que se producen enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) en las poblaciones.

La actividad N° 5

En el punto a de la actividad se espera que a partir de lo que el alumno conoce previamente respecto al concepto de parásitos pueda clasificar a estos según el modo de obtención del alimento, tomando como ejemplo al *Tripanosoma Cruzi*. Dados los conceptos expuestos en el Módulo 2, la respuesta esperada será aquella que ubica a los parásitos dentro de los consumidores.

Ciertamente los parásitos son un tipo muy especial de consumidores, ya que no matan inmediatamente a su presa, más aún, necesitan de ella también para reproducirse. De hecho aquellos organismos que alojan algún tipo de parásitos, son denominados hospedadores del mismo y no estrictamente presas. Esta última afirmación podría ser presentada en términos de pregunta a los alumnos para recién entonces a partir de sus reflexiones analizar las peculiaridades de los parásitos en tanto consumidores.

Ahora bien, respecto a la ubicación de los parásitos como consumidores primarios, secundarios o terciarios la respuesta no es única y para ello bastará profundizar el análisis de la condición de consumidor del *Tripanosoma Cruzi*, ya que una parte de su ciclo vital lo desarrolla en el organismo del hombre donde se reproduce y se alimenta, pero otra parte del ciclo transcurre dentro de la vinchuca donde también se alimenta.

Para analizar la variabilidad que muestran las diferentes categorías de consumidores se podrá entonces analizar cuestiones similares a las planteadas para el *Tripanosoma* respecto de otros parásitos conocidos por los alumnos tales como piojos, garrapatas y parásitos intestinales.

Por último el punto b de la actividad está orientado a que el alumno revise el concepto de necesidades humanas desarrollado en el Módulo 1 y que pueda establecer relaciones claras entre la satisfacción adecuada de necesidades tales como la vivienda y su salud y la de su comunidad.

Las actividades N° 6 y N° 7

La actividad N° 6 cuya resolución es sencilla pretende que el alumno identifique algunas variables climáticas presentadas en el relato a fin de poder aplicar las mismas al análisis del clima de su región, tal como se propone en la actividad siguiente.

Teniendo en cuenta que las características climáticas mencionadas en el texto, corresponden en líneas generales a la región del Noreste argentino, en la instancia presencial se sugiere ampliar el análisis del clima regional recurriendo a otros contenidos desarrollados en el Módulo 3 tales como los vientos, la presión atmosférica, la cantidad de horas de luz diarias en las distintas estaciones, entre otros, rescatando los contenidos desarrollados en el Módulo 5 de Ciencias Sociales.

La actividad N° 8

En esta actividad se espera que los alumnos puedan aplicar lo aprendido respecto a la confección y lectura de gráficos, aprendizajes que se promovieron en el Módulo 4. En las instancias presenciales usted podría proponer actividades que lleven al alumno a especificar las similitudes y diferencias climáticas existentes entre las regiones que puedan extraerse del gráfico. Así por ejemplo se podrá sugerir a los alumnos a que calculen los promedios anuales de temperatura y lluvias para cada región o bien que calculen las diferencias estacionales de temperatura entre las regiones, para lo cual tendrán que estimar el promedio de cada estación en cada región y luego analizar las diferencias.

Estas y otras actividades como por ejemplo determinar máximos y mínimos de temperatura para cada región, etc. posibilitan la práctica de los alumnos para el análisis de información gráfica.

Las actividades N° 3, N° 10 y N° 11

La resolución de este bloque de actividades tiene como objetivos principales la recuperación de algunos contenidos informativos que se han desarrollado en los módulos anteriores y también, la aplicación por parte del alumno de algunos procedimientos aprendidos como la descripción, la comparación, la clasificación y la síntesis.

Por lo tanto será importante que al hacer explícito para el alumno el sentido de la actividad se consigne claramente que no se le está proponiendo un prueba de memoria sino que por el contrario la intención está puesta en la ejercitación para recuperar una determinada información a fin de organizarla y sistematizarla nuevamente en otro contexto.

Finalmente, la actividad N° 11 puede ser enriquecida con el reconocimiento y análisis de las formas de producción de energía que imperan en la zona. Para ello será interesante considerar los aspectos referidos a los efectos contaminantes, su rol en la economía de la región, los cambios producidos por las mismas en los ecosistemas del lugar, etc.

La actividad N° 12

El punto a de la actividad tiende a que el alumno reconozca la importancia del agua como recurso vital y que además partiendo de la lectura de la información presentada en el texto y de lo estudiado en el Módulo 1 pueda desarrollar una actitud conducente a una utilización racional del recurso.

El punto b de la actividad propone al alumno la sistematización de la información de modo tal que la misma pueda ser expuesta de manera comprensible y sencilla a los demás.

Esta actividad podría complementarse con la organización de algún tipo de campaña respecto al uso racional de agua en el barrio o lugar donde funciona el centro educativo. La exposición de un mural, la confección y distribución de folletos, etc. pueden ser un recurso que permita la transferencia de lo aprendi-

do por los alumnos y por cierto en la toma de conciencia por parte de quienes los rodean respecto de la necesidad de evitar el mal uso del agua.

La parte c de la tarea está directamente vinculada con lo planteado como complemento de la actividad. Esto se refuerza con la intención de que el alumno reflexione respecto a las justificaciones en favor del uso racional del agua, en todas partes.

La actividad Nº 13

Respecto de esta actividad, la pregunta puede ser respondida de manera sencilla señalando que la ausencia de cólera en las regiones frías del país obedece a la ausencia del vibrión colérico en dichas regiones. Será ésta una respuesta posible y correcta pero a través de la intervención pedagógica se procurará instar al alumno a que formule hipótesis acerca del porqué de la ausencia del vibrión en dichas regiones.

Una hipótesis que seguramente surgirá es aquella que relaciona la ausencia del vibrión con las bajas temperaturas precisamente, lo cual es en efecto correcto. No obstante pueden evaluarse otras hipótesis surgidas desde los alumnos o que bien usted pueda proponer a debate. Por ejemplo es posible que alguno de los alumnos sugiera como hipótesis la existencia de mejores condiciones higiénicas de la región.

Será conveniente entonces que frente a cada una de las hipótesis no sea usted quien resuelva la cuestión indicando la incorrección o corrección de las mismas. Por el contrario será importante que estimule a los alumnos a buscar ejemplos y contraejemplos que sirvan para confirmar o refutar las distintas hipótesis planteadas.

Usted podrá facilitar la identificación de las diferentes variables puestas en juego en cada una de las hipótesis formuladas y aún podrá motivar para el planteamiento y organización de un/os diseño/s experimentales destinados a someter a prueba alguna/s de la/s hipótesis.

Por otra parte los puntos b, c y d tienen la intención implícita de debatir acerca de los cuidados y prevenciones para evitar el contagio de éstas u otras enfermedades.

Efectivamente existen para cada una de éstas y de muchas otras afecciones medidas de prevención particulares a adoptar por ejemplo en tiempos de epidemia, pero... y esto es lo que se intenta resaltar a través de la actividad el seguimiento de ciertas pautas de higiene y salubridad mínimas respecto a los alimentos, el agua, los servicios sanitarios, los residuos, los contactos con otras personas y con animales tienen valor fundamental como medidas de prevención genéricas para disminuir los riesgos de contagio de muchas de las enfermedades infecto-contagiosas, más frecuentes.

Las actividades N° 14 y N° 15

Estas actividades tienden a que el alumno revise y utilice los aprendizajes propuestos en el Módulo 4 respecto a la reproducción en el hombre, de modo que será apropiado entonces ampliar las cuestiones a las que el alumno deberá responder. Por ejemplo, que los alumnos revisen lo aprendido respecto a la prevención durante el embarazo, recuperando las actitudes de la mujer gestante que favorecen el desarrollo del bebé.

La actividad N° 16

Esta actividad tiene como objetivo que el alumno recupere lo conocido sobre la clasificación de residuos e intente aplicar estos conceptos a la resolución de la situación que se le plantea a uno de los protagonistas de la historia (don José) en cuanto a las acciones que deberá efectuar con la basura antes de sacarla a la calle.

Ciertamente el alumno podrá responder que dado que son cuatro las clases de residuos según la clasificación presente en el Módulo 1, don José deberá pues ordenar la basura en cuatro bolsas distintas.

Como complemento de la actividad usted podría sugerir a los alumnos que elaboren una nómina de los residuos que contendría cada una de las bolsas y por último que expliciten los posibles destinos de cada una de las bolsas.

Este último punto orientará a los alumnos para una resolución más completa de la parte b de la actividad, donde se interroga acerca de las posibles causas que han llevado a la puesta en marcha de un sistema de clasificación.

Atendiendo a lo planteado en el punto de c de la actividad, una respuesta posible para el punto b es aquella que señalaría la existencia de las dificultades ambientales generadas por la quema de los residuos. Pero será menester no solamente atender a los motivos que originaron el cambio de situación sino también a las razones que lo hicieron posible. Esto es seguramente porque en la ciudad donde vive don José se han instalado plantas de reciclado y/o plantas productoras de abonos orgánicos a partir de residuos biodegradables, se han habilitado terrenos para el relleno sanitario y aún es posible que se hayan dispuesto áreas para el aislamiento de los residuos más peligrosos.

Una vez que los alumnos hayan reflexionado respecto a las posibles acciones previas que condujeron al establecimiento del sistema de clasificación de residuos en la ciudad imaginaria del relato, se les puede instar a que indaguen con su orientación, cuáles de estas nuevas formas de tratamiento de residuos existen en su ciudad o en ciudades vecinas. Si no existiere ninguna de ellas; ¿se conocen proyectos al respecto? ¿podrían ellos mismos en el ámbito de su vecindario poner en práctica alguna forma de tratamiento de residuos en pequeña escala? Respecto de esta última pregunta efectivamente es posible que aún en el ámbito de cada vivienda se practique el tratamiento y recuperación de los residuos biodegradables, la fabricación de abono orgánico comúnmente llamado compost no requiere ni de instalaciones ni de técnicas sofisticadas para su puesta en práctica.

La actividad Nº 17

Esta última actividad persigue principalmente propósitos actitudinales, por ello ha sido pensada como una actividad de consigna lo suficientemente abierta tal que el alumno pueda expresar lo que realmente le resulta significativo. De modo que su intervención aquí deberá estar orientada hacia la facilitación del análisis y revisión de las actitudes que el alumno ponga en descubierto en la redacción de la carta.

Por lo tanto se debe tener especial cuidado de no inducir aquí respuestas a priori sino que una vez que éstas hayan sido elaboradas entonces será oportuno promover el análisis conjunto de las respuestas del grupo, procurando que cada uno de los alumnos fundamente sus comentarios, revise sus posturas y las de sus compañeros desde una perspectiva científica.

Será conveniente entonces consignar claramente que el debate debe estar orientado por la intención de:

- Incorporar conocimientos científicos a las fundamentaciones.
- Hacer explícitas las hipótesis que sostienen sus conclusiones. Señalar cuáles son los saberes (teóricos y/o experimentales) puestos en juego en la refutación o confirmación de la opinión propia y de la de los demás.
- Indagar respecto a los prejuicios que puedan subyacer en sus actitudes y en las de sus compañeros.

CONSIDERACIONES RESPECTO A LA EVALUACIÓN

Atentos a la concepción de evaluación que se presenta en la introducción de este texto es necesario tener presentes los objetivos del área a la hora de pensar en el Módulo 6 para alumnos como instrumento de evaluación.

Dado el carácter a veces general con que se enuncian estos objetivos, en esta sección se revisarán los mismos a fin de reconocer indicadores y procedimientos que faciliten su evaluación.

En principio se deben distinguir entre los contenidos aquellos que:

- están fundamentalmente referidos a la formación de conceptos,
- tienen como principal componente a los procedimientos que el alumno emplea,
- refieren a los aspectos actitudinales del aprendizaje.

Respecto a los contenidos referidos fundamentalmente a la formación de conceptos:

Se pone aquí el acento en la evaluación de los conocimientos que el alumno ha construido a partir de la información recibida y de las actividades de aprendizaje realizadas.

Si en el marco de la evaluación se solicita a los alumnos que recuperen parte de la información adquirida, se deberá entonces fijar la atención en la forma en que esto se lleva a cabo, pues será importante que el modo de respuesta no exija la recuperación memorística de la misma.

Se trata pues de observar cuáles son los constructos conceptuales desarrollados por el alumno, a partir del análisis que él ha hecho de la información disponible. Es decir, la información que el alumno recibió: ¿ha sido resignificada? ¿el alumno ha incorporado efectivamente dicha información a su organización conceptual? ¿han establecido relaciones significativas entre los conceptos aprendidos?. Cuestiones como las expuestas deben estar presentes en el con diseño e instrumentos de la evaluación y por supuesto delimitarán los criterios con que se analice la misma.

El manejo de información por parte del alumno no debe ser entendido solamente como la destreza de éste para reproducirla con la mayor exactitud que la circunstancias permitan. Se trata por cierto de observar las capacidades alcanzadas por el alumno para reconocer, para relacionar, para contextualizar y para utilizar información conceptual a la resolución e interpretación de situaciones.

Respecto a los contenidos que tienen como principal componente los procedimientos que el alumno emplea.

Aquí es donde se deberá atender expresamente a los aprendizajes alcanzados por el alumno en cuanto a:

- la utilización de estrategias científicas de resolución de problemas.
- la aplicación de los conceptos y relaciones aprendidos al análisis de nuevas situaciones.

Para ello será necesario evaluar la actuación del alumno respecto de su criterio para definir los términos de un problema, para discriminar variables y para plantear hipótesis verificables.

Es importante, también, observar la utilización de los conceptos y relaciones aprendidos ya sea tanto en la definición del problema como en las diferentes instancias que conducen a la resolución del mismo.

Por ello se deberá contemplar al desarrollar la evaluación que la misma exponga al alumno ante genuinas situaciones problemáticas y no ante meros interrogantes cuya resolución arroje tal vez respuestas efectistas pero poco significativas.

Respecto a los contenidos que refieren a los aspectos actitudinales del aprendizaje los criterios de evaluación de estos contenidos son similares a los ya explicitados. Se tratará aquí de evaluar la predisposición de los alumnos para debatir sus producciones, su respeto por las pruebas aportadas por otro, su perseverancia en el abordaje de problemas, etc.

La implementación de estrategias evaluativas que no sólo contemplen la actuación aislada del alumno sino también su actuación en la producción grupal y en el trabajo en equipo, pueden ser efectivas para la evaluación de los contenidos actitudinales.

LAS ACTIVIDADES Y LOS OBJETIVOS DEL ÁREA

A partir de las consideraciones explicitadas con respecto a los objetivos del área, es conveniente efectuar un análisis de las actividades presentadas en el Módulo 6 para alumnos desde una perspectiva que permita definir y discriminar los propósitos didácticos puestos en juego en cada una de ellas.

Esta tarea resultará mucho más enriquecida si se realiza en forma grupal y coordinada por usted y los miembros del equipo técnico de la jurisdicción. A continuación se exponen algunos ejemplos:

La actividad Nº 2

En esta actividad se ponen en juego contenidos referidos a la formación de conceptos ya que se trata de una actividad que exige a los alumnos recuperar información conceptual fin de resignificarla en un determinado contexto. Al plantear la posibilidad de complementar la actividad con otras tareas que integran conceptos desarrollados en el Módulo 2 se tiende a promover y evaluar la transferencia de los aprendizajes.

La actividad Nº 4

En cuanto a los contenidos referidos a la formación de conceptos se podrá observar aquí la capacidad del alumno para organizar la información suministrada por el texto y para vincular significativamente dicha información con las construcciones conceptuales establecidas en módulos anteriores (en este caso se trata concretamente de las conceptualizaciones especificadas en el Módulo 5).

Respecto a contenidos procedimentales se puede evaluar a través de esta actividad la disposición del alumno para aplicar conceptos y relaciones ya aprendidas a una nueva situación.

Las actividades N° 6 y N° 7

A través de estas actividades se intenta en cuanto a lo procedimental poner al alumno en situación de definir por medio de su contextualización una situación problemática, como así también se podrá observar su capacidad para incorporar al análisis de la situación en términos de variables, conceptos estudiados anteriormente.

La actividad N° 12

Se podrá evaluar aquí la actitud del alumno, además de los contenidos vinculados a la formación de conceptos y a los procedimientos.

Se espera que en esta actividad el alumno pueda formular hipótesis referidas al uso racional del agua en su región, para lo cual tendrá que fundar las mismas y debatirlas con su compañeros.

Por otra parte la posibilidad de completar la actividad con tareas de promoción y difusión de actitudes permitirá evaluar la disposición del alumno para el trabajo en equipo.

COMENTARIO FINAL

El análisis realizado intenta explicitar los propósitos del Módulo 6 para alumnos, en tanto posible instrumento para la evaluación y seguramente podrá ser enriquecido con su aporte y el del equipo técnico jurisdiccional. Como sugerencia final, la propuesta es que este análisis se haga extensivo a las restantes actividades del módulo y por cierto a otras actividades de evaluación que usted y el equipo técnico jurisdiccional organicen y desarrollen en el marco de la evaluación final del área Ciencias y Tecnología.

Elaboraron los Módulos para docentes:

Coordinación de Contenidos:

Prof. Raúl Horacio Bazo

Desarrollo de Contenidos:

Versión Preliminar

Módulo 1

Prof. Ricardo Salas

Módulo 2

Prof. Alberto Felipe Ona

Módulo 3

Prof. Raúl Horacio Bazo

Prof. Alberto Américo Trucco

Módulos 4 y 6

Prof. Adalberto Eduardo Aragundi

Módulo 5

Prof. Antonio José Gutiérrez

Versión Corregida

Módulo 1

Prof. Antonio José Gutierrez

Módulos 2

Prof. Adalberto Eduardo Aragundi

Coordinación de Procesamiento Didáctico:

Lic. Marta Libedinsky

Procesamiento Didáctico:

Módulos 1, 2, 3, 4, 5

Lic. Rosa Rottermberg

Módulo 6

Lic. Heliana Rodriguez

Corrección de Estilo y Página:

Lic. Marcelina Norma Beatriz Jarma

Lic. María Emma Barbería

Diseño Gráfico y Diagramación:

Juan Cavallero & Co.

Impresión:

Centro de Impresiones

Dirección de Servicios y Mantenimiento

Ministerio de Cultura y Educación

ENCUESTA A DOCENTES

El objeto de la presente planilla es recoger información de los docentes que participan en el Proyecto a fin de evaluar los Módulos para Docentes.

Consigna: Después de colocar sus datos personales, Ud debe señalar la respuesta que considere adecuada en la escala de calificación del 1 al 5 que se encuentra luego de cada Item. Las respuestas que señalen el número 1 significan la menor presencia del rasgo del que se busca información. La respuesta que señale al número 5 supone la mayor presencia del rasgo. La información que Ud proporcione será utilizada para el reajuste de este material en una nueva edición y para realizar la evaluación global del Proyecto.

1. Jurisdicción:

2. Centro:

3. Nombre del Docente:

4. Módulo Nº 1

Área : Ciencia y Tecnología

***Marque con una X en el número que considere adecuado:**

5. Considera Ud que este Módulo para Docentes le ayuda en el uso correcto del material sobre el que trabajan los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para el uso correcto del material.

6. Las sugerencias le permiten elaborar nuevas actividades para reorientar el proceso de aprendizaje y generar nuevas propuestas para los encuentros con los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para la generación de nuevas estrategias de aprendizaje.

7. El módulo incluye orientaciones para la evaluación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con orientaciones para la evaluación.

8. Los contenidos del módulo le sirven para profundizar sus conocimientos sobre el tema:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente a profundizar sus conocimientos.

9. Usted encuentra explicitaciones sobre las dificultades de la enseñanza y del aprendizaje del área :

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con la anticipación de dificultades en la enseñanza y el aprendizaje del área.

10. El esquema de contenido que se presenta le sirve a Ud. para organizar los encuentros presenciales:

1	2	3	4	5

Rasgo: Utilidad del esquema de contenido para la organización de los encuentros presenciales.

11. Usted considera que la lectura del módulo para docentes es una buena estrategia de capacitación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo facilita la capacitación de los docentes.

12. Señale a continuación otros comentarios que desee hacer con respecto a este módulo:

13. ¿Usted considera que ha recibido este material de trabajo en las fechas convenientes, es decir, que se ha podido disponer de él cuando lo necesitó?

a . Si ()

b .No ()

ENCUESTA A DOCENTES

El objeto de la presente planilla es recoger información de los docentes que participan en el Proyecto a fin de evaluar los Módulos para Docentes.

Consigna: Después de colocar sus datos personales, Ud debe señalar la respuesta que considere adecuada en la escala de calificación del 1 al 5 que se encuentra luego de cada Item. Las respuestas que señalen el número 1 significan la menor presencia del rasgo del que se busca información. La respuesta que señale al número 5 supone la mayor presencia del rasgo. La información que Ud proporcione será utilizada para el reajuste de este material en una nueva edición y para realizar la evaluación global del Proyecto.

1. Jurisdicción:
2. Centro:
3. Nombre del Docente:
4. Módulo N° 2 Área : Ciencia y Tecnología

*Marque con una X en el número que considere adecuado:

5. Considera Ud que este Módulo para Docentes le ayuda en el uso correcto del material sobre el que trabajan los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para el uso correcto del material.

6. Las sugerencias le permiten elaborar nuevas actividades para reorientar el proceso de aprendizaje y generar nuevas propuestas para los encuentros con los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para la generación de nuevas estrategias de aprendizaje.

7. El módulo incluye orientaciones para la evaluación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con orientaciones para la evaluación.

8. Los contenidos del módulo le sirven para profundizar sus conocimientos sobre el tema:

1	2	3	4	5

Rasgo,: El módulo ayuda al docente a profundizar sus conocimientos.

3. Usted encuentra explicitaciones sobre las dificultades de la enseñanza y del aprendizaje del área

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con la anticipación de dificultades en la enseñanza y el aprendizaje del área,

10. El esquema de contenido que se presenta le sirve a Ud. para organizar los encuentros presenciales:

1	2	3	4	5

Rasgo: Utilidad del esquema de contenido para la organización de los encuentros presenciales.

11. Usted considera que la lectura del módulo para docentes es una buena estrategia de capacitación

1	2	3	4	5

Rasgo: ,El módulo facilita la capacitación de los docentes.

12.Señale a continuacion otros comentarios que desee hacer con respecto a este módulo:

13. ¿Usted considera,que ha recibido este material de trabajo en las fechas convenientes, es decir, que ha podido disponer de él cuando lo necesitó?

- a. Si ()
- b No ()

Muchas Gracias,

ENCUESTAS A DOCENTES

El objeto de la presente planilla es recoger información de los docentes que participan en el Proyecto a fin de evaluar los Módulos para Docentes.

Consigna: Después de colocar sus datos personales, Ud debe señalar la respuesta que considere adecuada en la escala de calificación del 1 al 5 que se encuentra luego de cada Item. Las respuestas que señalen el número 1 significan la menor presencia del rasgo del que se busca información. La respuesta que señale al número 5 supone la mayor presencia del rasgo. La información que Ud proporcione será utilizada para el reajuste de este material en una nueva edición y para realizar la evaluación global del Proyecto.

1. Jurisdicción:
2. Centro:
3. Nombre del Docente:
4. Módulo N° 3 Área : Ciencia y Tecnología

***Marque con una X en el número que considere adecuado:**

5. Considera Ud que este Módulo para Docentes le ayuda en el uso correcto del material sobre el que trabajan los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para el uso correcto del material.

6. Las sugerencias le permiten elaborar nuevas actividades para reorientar el proceso de aprendizaje y generar nuevas propuestas para los encuentros con los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para la generación de nuevas estrategias de aprendizaje.

7. El módulo incluye orientaciones para la evaluación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con orientaciones para la evaluación.

8. Los contenidos del módulo le sirven para profundizar sus conocimientos sobre el tema;

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente a profundizar sus conocimientos.

9. Usted encuentra explicitaciones sobre las dificultades de la enseñanza y del aprendizaje del área;

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con la anticipación de dificultades en la enseñanza y el aprendizaje del área.

10. El esquema de contenido que se presenta le sirve a Ud. para organizar los encuentros presenciales:

1	2	3	4	5

Rasgo: Utilidad del esquema de contenido para la organización de los encuentros presenciales.

11. Usted considera que la lectura del módulo para docentes es una buena estrategia de capacitación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo facilita la capacitación de los docentes.

12. Señale a continuación otros comentarios que desee hacer con respecto a este módulo:

13. ¿Usted considera que ha recibido este material de trabajo en las fechas convenientes, es decir, que ha podido disponer de él cuando lo necesitó?

- a. Si ()
- b. No ()

Muchas Gracias.

ENCUESTA A DOCENTES

El objeto de la presente planilla es recoger información de los docentes que participan en el Proyecto a fin de evaluar los Módulos para Docentes.

Consigna: Después de colocar sus datos personales, Ud debe señalar la respuesta que considere adecuada en la escala de calificación del 1 al 5 que se encuentra luego de cada Item. Las respuestas que señalen el número 1 significan la menor presencia del rasgo del que se busca información. La respuesta que señale al número 5 supone la mayor presencia del rasgo. La información que Ud proporcione será utilizada para el reajuste de este material en una nueva edición y para realizar la evaluación global del Proyecto.

1. Jurisdicción:
2. Centro:
3. Nombre del Docente:
4. Módulo N° 4 Área : Ciencia y Tecnología

*Marque con una X en el número que considere adecuado:

5. Considera Ud que este Módulo para Docentes le ayuda en el uso correcto del material sobre el que trabajan los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para el uso correcto del material.

6. Las sugerencias le permiten elaborar nuevas actividades para reorientar el proceso de aprendizaje y generar nuevas propuestas para los encuentros con los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para la generación de nuevas estrategias de aprendizaje.

7. El módulo incluye orientaciones para la evaluación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con orientaciones para la evaluación.

8. Los contenidos del módulo le sirven para profundizar sus conocimientos sobre el tema:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente a profundizar sus conocimientos.

9. Usted encuentra explicitaciones sobre las dificultades de la enseñanza y del aprendizaje del área:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con la anticipación de dificultades en la enseñanza y el aprendizaje del área.

10. El esquema de contenido que se presenta le sirve a Ud. para organizar los encuentros presenciales:

1	2	3	4	5

Rasgo: Utilidad del esquema de contenido para la organización de los encuentros presenciales.

11. Usted considera que la lectura del módulo para docentes es una buena estrategia de capacitación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo facilita la capacitación de los docentes.

12. Señale a continuación otros comentarios que desee hacer con respecto a este módulo:

13. ¿Usted considera que ha recibido este material de trabajo en las fechas convenientes, es decir, que ha podido disponer de él cuando lo necesitó?

- a. Si ()
b. No ()

Muchas Gracias.

ENCUESTA A DOCENTES

El objeto de la presente planilla es recoger información de los docentes que participan en el Proyecto a fin de evaluar los Módulos para Docentes.

Consigna: Después de colocar sus datos personales, Ud debe señalar la respuesta que considere adecuada en la escala de calificación del 1 al 5 que se encuentra luego de cada Item. Las respuestas que señalen el número 1 significan la menor presencia del rasgo del que se busca información. La respuesta que señale al número 5 supone la mayor presencia del rasgo. La información que Ud proporcione será utilizada para el reajuste de este material en una nueva edición y para realizar la evaluación global del Proyecto.

1. Jurisdicción:
2. Centro:
3. Nombre del Docente:
4. Módulo N° 5 Área : Ciencia y Tecnología

*Marque con una X en el número que considere adecuado:

5. Considera Ud que este Módulo para Docentes le ayuda en el uso correcto del material sobre el que trabajan los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para el uso correcto del material.

6. Las sugerencias le permiten elaborar nuevas actividades para reorientar el proceso de aprendizaje y generar nuevas propuestas para los encuentros con los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para la generación de nuevas estrategias de aprendizaje.

7. El módulo incluye orientaciones para la evaluación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con orientaciones para la evaluación.

8. Los contenidos del módulo le sirven para profundizar sus conocimientos sobre el tema:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente a profundizar sus conocimientos.

9. Usted encuentra explicitaciones sobre las dificultades de la enseñanza y del aprendizaje del área:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con la anticipación de dificultades en la enseñanza y el aprendizaje del área.

10. El esquema de contenido que se presenta le sirve a Ud. para organizar los encuentros presenciales:

1	2	3	4	5

Rasgo: Utilidad del esquema de contenido para la organización de los encuentros presenciales.

11. Usted considera que la lectura del módulo para docentes es una buena estrategia de capacitación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo facilita la capacitación de los docentes.

12. Señale a continuación otros comentarios que desee hacer con respecto a este módulo:

13. ¿Usted considera que ha recibido este material de trabajo en las fechas convenientes, es decir, que ha podido disponer de él cuando lo necesitó?

- a. Si ()
b. No ()

Muchas Gracias.

ENCUESTA A DOCENTES

El objeto de la presente planilla es recoger información de los docentes que participan en el Proyecto a fin de evaluar los Módulos para Docentes.

Consigna: Después de colocar sus datos personales, Ud debe señalar la respuesta que considere adecuada en la escala de calificación del 1 al 5 que se encuentra luego de cada ítem. Las respuestas que señalen el número 1 significan la menor presencia del rasgo del que se busca información. La respuesta que señale al número 5 supone la mayor presencia del rasgo. La información que Ud proporcione será utilizada para el reajuste de este material en una nueva edición y para realizar la evaluación global del Proyecto.

1. Jurisdicción:

2. Centro:

3. Nombre del Docente:

4. Módulo N° 6 Área : Ciencia y Tecnología

*Marque con una X en el número que considere adecuado:

5. Considera Ud que este Módulo para Docentes le ayuda en el uso correcto del material sobre el que trabajan los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para el uso correcto del material.

6. Las sugerencias le permiten elaborar nuevas actividades para reorientar el proceso de aprendizaje y generar nuevas propuestas para los encuentros con los alumnos:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda para la generación de nuevas estrategias de aprendizaje.

7. El módulo incluye orientaciones para la evaluación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con orientaciones para la evaluación.

8. Los contenidos del módulo le sirven para profundizar sus conocimientos sobre el tema:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente a profundizar sus conocimientos.

9. Usted encuentra explicitaciones sobre las dificultades de la enseñanza y del aprendizaje del área:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo ayuda al docente con la anticipación de dificultades en la enseñanza y el aprendizaje del área.

10. El esquema de contenido que se presenta le sirve a Ud. para organizar los encuentros presenciales:

1	2	3	4	5

Rasgo: Utilidad del esquema de contenido para la organización de los encuentros presenciales.

11. Usted considera que la lectura del módulo para docentes es una buena estrategia de capacitación:

1	2	3	4	5

Rasgo: El módulo facilita la capacitación de los docentes.

12. Señale a continuación otros comentarios que desee hacer con respecto a este módulo:

13. ¿Usted considera que ha recibido este material de trabajo en las fechas convenientes, es decir, que ha podido disponer de él cuando lo necesitó?

- a. Si ()
- b. No ()

Muchas Gracias.