

# Cuidemos el agua

Actividades de educación ambiental para el nivel  
secundario



**SUBSECRETARÍA DE ECOLOGÍA**



GOBERNADOR  
Cr. Oscar Mario JORGE

VICE-GOBERNADOR  
Cr. Luis Alberto CAMPO

SECRETARIO GRAL. DE LA GOBERNACIÓN  
Dn. Raúl ORTIZ

SUBSECRETARIO DE ECOLOGÍA  
Dr. Darío MARIANI

COMITÉ EDITOR

Dr. Darío MARIANI

Lic. Miguel FANTINI

Lic. Ma. Virginia SARAVIA

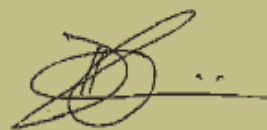
Estimados docentes:

La propuesta pedagógica que pretendemos participarles a través de esta publicación se enmarca en la Estrategia Provincial de Educación Ambiental. La misma se sustenta en la idea de que el "ambiente" supone una multicausalidad que engloba procesos físicos, sociales, económicos, políticos, tecnológicos y biológicos, junto con la compleja red de interrelaciones y los múltiples niveles espacio-temporales en las que se manifiestan.

Sabemos que el ambiente es un sistema complejo en el que confluyen múltiples procesos, niveles y dimensiones, lo que requiere un abordaje que supere la limitada suma de las perspectivas particulares de los diversos especialistas. En tal sentido, entendemos que hay que construir una interpretación sistémica que ofrezca propuestas integradas, de corte interdisciplinario y transdisciplinario.

A partir de esta visión es que queremos acercarles nuevas estrategias metodológicas de aprendizaje, que les permitan abordar los problemas ambientales de manera integral e integrada en sus aulas, con el fin de entender nuestro entorno y formar una cultura conservacionista donde el hombre aplique técnicas limpias en todos sus procesos productivos, permitiendo de esta forma el desarrollo sustentable.

Estamos convencidos de que la Educación Ambiental resulta fundamental para que todos tomemos conciencia acerca del medio en el que vivimos. Y en este aspecto la escuela, como ámbito formador, cumple un rol fundamental a través del trabajo que diariamente llevan adelante los docentes. El conocimiento de la temática hará que exista una mayor motivación y deseo de trabajar en defensa de la naturaleza. Ese es, ni más ni menos, nuestro compromiso y nuestro desafío, el que queremos compartir con todos ustedes.



Dr. Dario Mariani  
Subsecretario de Ecología

Cuidemos el Agua:  
Actividades de Educación  
Ambiental para nivel  
secundario es una  
publicación on line de la  
Subsecretaría de Ecología

#### STAF

Director : Dr. Darío Mariani  
Diseño y ajustes didácticos:  
Lic. Miguel Fantini  
Corrector:  
Lic. Ma Virginia Saravia

Subsecretaría de Ecología  
Av. Luro 700  
Tel (02954) 428006  
[www.ecologialapampa.gov.ar](http://www.ecologialapampa.gov.ar)

## INDICE

La importancia del agua	4
Disponibilidad y uso	4
Contaminación del agua	5
Cuencas Hídricas	8
■ <b>Secuencia 1:</b> El Agua un recurso renovable ¿Hasta cuándo? Por María Silvia García	9
■ <b>Secuencia 2:</b> El agua: Entre el derroche y la escasez Por Lorena Ceballo	11
■ <b>Secuencia 3:</b> Contaminación del agua Lic. Miguel Fantini	13
■ <b>Secuencia 4:</b> Contaminación Hídrica: Un problema ambiental que nos afecta a todos Por Marilyn Angélica Agüero	15
■ <b>Secuencia 5:</b> El Agüita Perdida: El río robado, el Atuel añorado Por Lic. Miguel Fantini	17
■ <b>Secuencia 6:</b> Debate ético. El monopolio del agua Por Lic. Miguel Fantini	19
■ <b>Secuencia 7:</b> El arsénico en el agua subterránea. Una problemática pampeana Por Lic. Miguel Fantini	21
<b>Anexos</b>	24

## LA IMPORTANCIA DEL AGUA

El agua en el suelo cumple un papel clave para la nutrición de la vegetación. El agua circula y es retenida por el suelo de acuerdo al contenido de arcillas, arenas y humus, según la porosidad o permeabilidad que posee, etcétera. Las raíces absorben tan sólo una parte del agua que les proporciona el suelo y el resto queda almacenado como una reserva para el futuro.

Es necesario recordar que el crecimiento de una planta sólo es posible cuando hay agua en cantidades apropiadas, porque si existe deshidratación, los mecanismos biológicos del crecimiento se reducen y llegan a desaparecer.

En la naturaleza hay diversas formas de plantas adaptadas a la disponibilidad de agua de la zona. Si el área es seca, las hojas son pequeñas (tipo espinas) y los tallos son carnosos para almacenar agua.



Las plantas de zonas húmedas tienen tejidos con epidermis delgada. A veces, en una misma planta hay hojas de diferentes formas.

Igualmente, los animales absorben agua en cantidades apropiadas a través de sus tubos digestivos o incluso a través de la piel. Para no perder más agua de la debida, la piel puede ser impermeable o con caparazón protector para combatir la evaporación.

Los seres humanos tenemos un 70% de agua como parte del peso de nuestro cuerpo y es indispensable para todas las funciones vitales del organismo.

Esa agua usada por los seres vivos, es parte de un recurso renovable sujeto a un ciclo natural denominado "hidrológico". Parte del recurso hídrico utilizado por la humanidad es captada desde fuentes subterráneas denominadas acuíferos.

Algunos de ellos pueden ser considerados renovables (a pesar de que su renovación puede demorar desde décadas hasta más de un siglo) y otros, no renovables (aguas fósiles).

El agua de las precipitaciones (lluvia, nevadas y glaciares) alimenta manantiales, ríos, lagos y acuíferos.

Además de proporcionar el agua para numerosos usos humanos, esas fuentes permiten el funcionamiento de los ecosistemas.

### Distribución del agua en el planeta

Agua líquida oceánica	1.322 x 10 <sup>6</sup> km <sup>3</sup>
Agua sólida oceánica	26 x 10 <sup>6</sup> km <sup>3</sup>
Aguas epicontinentales	225.000 km <sup>3</sup>
Agua en la atmósfera	12.000 km <sup>3</sup>
Aguas subterráneas	2 a 8 x 10 <sup>6</sup> km <sup>3</sup>

## DISPONIBILIDAD Y USO

Es mucho menor el volumen de agua del planeta, que se renueva anualmente en el ciclo hidrológico y que presenta una calidad apropiada para los diversos usos que el ser humano hace de ella.

Según datos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el consumo per cápita de agua promedio, a nivel mundial, actualmente es de alrededor de 800 m<sup>3</sup>. Se estima una población de 6.000 millones, existiendo una oferta estimada de agua más que suficiente para abastecerla, aun previendo el futuro crecimiento de la población mundial. Pero como la precipitación se distribuye irregularmente, la disponibilidad de agua se transforma en un factor crítico para el desarrollo de las sociedades. Además, se debe considerar que los recursos de agua dulce están severamente afectados por las actividades humanas.

A los ríos de todo el mundo ingresan alrededor de 450 km<sup>3</sup> de aguas servidas (aguas "de desecho" generadas por el uso doméstico y la industria, por ejemplo), siendo necesarios unos 6.000 km<sup>3</sup> de agua para transportar esas sustancias y diluirlas, lo que constituye casi las dos terceras partes del total de agua que escurre a nivel global.



Contaminación del Riachuelo

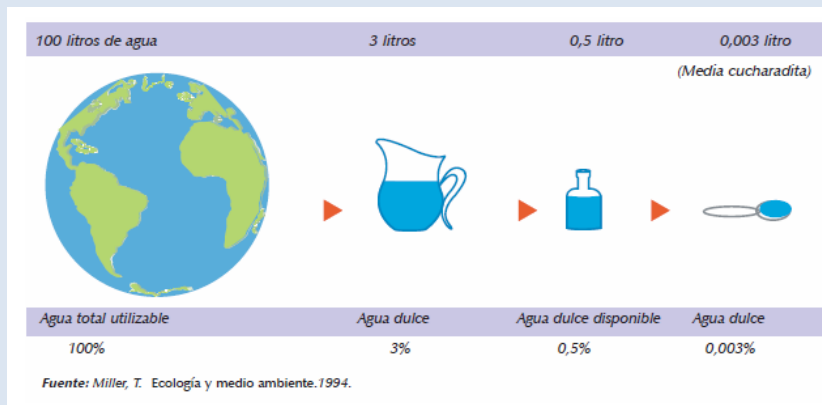
<http://www.flickr.com/photos/kapeluz/3658629342/>

Los problemas de calidad del agua se han intensificado con el tiempo, en respuesta al crecimiento y la mayor concentración de las poblaciones y sus centros industriales. Los problemas observados frecuentemente, se los considera como resultados inevitables del desarrollo de las comunidades y aun aceptados como evidencias de progreso. El control de la contaminación del agua, comenzó a efectuarse cuando se reconoció que las descargas descontroladas de aguas residuales, provocaban daños sobre la salud humana

La falta de agua dulce en cantidad suficiente se encuentra, junto con el cambio climático, entre los problemas más graves a nivel global.

Y si llegaran a cumplirse las predicciones que estiman un aumento del 50% en el uso del agua en los próximos 30 años, la situación puede empeorar.

Solamente podrá evitarse una crisis global, si se adoptan cambios esenciales en la gestión u utilización del agua en nuestra sociedad.



## CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La palabra "polución" se asocia a la idea de calidad indeseable. La noción sobre este concepto depende de quien busca proveerse de agua para consumo humano, porque la existencia de sustancias contaminantes para quien busca usar el agua para navegación, natación o pesca no serían condiciones para su uso, en cambio, algunas características de calidad que son necesarias para el consumo humano podrían ser inaceptables para natación o para la propagación de peces.

Estas diferencias son necesarias para definir la idea de que la calidad del agua, no puede ser evaluada completamente sin considerar los usos específicos que se harán de ella. Por ello, la contaminación se la define como "la presencia de materiales en el agua que interfieren de forma importante con uno o más usos benéficos de la misma".

La definición se relaciona con problemas de calidad de agua específicos en el cauce o curso que la conduce. Si una descarga de aguas residuales verdaderamente interfiere con algún uso benéfico o deseable, podremos afirmar que ese curso de agua está "contaminado". Pero si la descarga no crea un problema de calidad del agua, no constituiría estrictamente una contaminación.

### Fuentes contaminantes

Los aportes de contaminantes a los cursos de agua pueden provenir de una fuente en particular (por ejemplo, una curtiembre), pero lo más común es que provengan de diversas fuentes, por lo que es importante reconocerlas para identificar los tipos de materiales que cada una de ellas aporta.

Las fuentes frecuentemente se las divide en dos grandes categorías: **puntuales** y **no puntuales** o **difusas**. Las primeras incluyen las aguas residuales de origen municipal e industrial, y cualquier otra fuente para la cual se puede identificar un punto de entrada específico. Las segundas abarcan el escurrimiento del agua desde las tierras y otras contribuciones que no pueden ser circunscriptas a un punto de entrada específico. Los aportes desde fuentes puntuales se pueden tratar y controlar antes de su descarga, mientras que las fuentes difusas resultan más complejas de manejar, por lo que deben ser tratadas en forma diferente.



### Agua potable disponible

El siguiente gráfico considera que si el volumen de agua total del planeta fuera de 100 litros, cada uno de los seres humanos solo dispondría de media cucharadita de agua dulce.

## Potenciales contaminantes del agua

El efecto de un constituyente del agua sobre el uso que se desea hacer de ella depende de su concentración. Si la sustancia está muy diluida, posiblemente no presentará problemas en el uso del agua para cierto propósito; pero al aumentar la concentración, la calidad puede verse impactada negativamente para algunos usos benéficos e incluso transformarse en inservible para cualquier uso deseable.

A menudo, una sustancia no contamina el agua directamente por su sola presencia, en la medida que su concentración sea inferior a la que provoca problemas de calidad. Algunos autores opinan que lo conveniente es considerar cada constituyente del agua como "sospechoso" hasta que se pueda conocer si su concentración se halla por encima o por debajo de un nivel que cause un problema importante de calidad que limite algún uso benéfico. Es entonces preferible referirse a esos constituyentes como "contaminantes potenciales", es decir, que tienen el potencial para causar problemas de calidad de agua pero que no necesariamente lo hacen siempre.

Los potenciales contaminantes se dividen en ocho categorías:

**Agentes infecciosos y tóxicos:** Los primeros agentes se identificaron hace un siglo atrás, eran bacterias capaces de causar "enfermedades hídricas", como fiebre tifoidea, cólera, fiebre paratifoidea y disentería, responsables de epidemias masivas. A pesar del avance del conocimiento sobre su control, algunas permanecen siendo endémicas en muchos países menos desarrollados.

Suelen dividirse en dos categorías a las enfermedades hídricas: como vehículo directo de transmisión (por ejemplo, cólera, fiebre tifoidea, disentería y demás) y como vehículo indirecto o hábitat de vectores (por ejemplo, la malaria, la fiebre amarilla, el dengue y otras).



Los países desarrollados se preocupan por los problemas causados sobre la salud por sustancias tóxicas, como el arsénico, el plomo, el mercurio, y una gran variedad de sustancias químicas orgánicas, que causan tanto efectos de corto término como crónicos, por su acumulación en largos períodos, y también la influencia genética en futuras generaciones.

**Sustancias que demandan oxígeno:** Muchos microorganismos que habitan los cursos de agua usan sustancias químicas como fuente de energía y como compuestos para su crecimiento.

Durante los procesos metabólicos de esas transformaciones se produce la ruptura de sustancias orgánicas para formar

compuestos más simples, para lo cual se utiliza oxígeno disuelto en el agua, el cual puede disminuir en el cauce.

Los lagos o ríos soportan un déficit de oxígeno sin mayores problemas, para los organismos que dependan de él para su supervivencia. El problema se agudiza cuando el oxígeno disuelto en el agua se usa muy rápidamente, disminuyendo su concentración, por ejemplo: si se ubica por debajo de los 3 a 5 mg/l, impacta adversamente en el metabolismo de los peces. Si ingresan en un curso de agua grandes cantidades de materiales que consumen oxígeno, puede llevar a su eliminación casi total, provocando la muerte de los peces. Esa ausencia permite que prosperen microorganismos que producen subproductos que provocan olores desagradables en el agua y alrededores.



*Mortandad de peces por falta de oxígeno*

**Sustancias químicas orgánicas persistentes:** son las que no se descomponen fácilmente por acción biológica, persistiendo durante mucho tiempo, acumulándose indefinidamente, hasta alcanzar concentraciones problemáticas en el agua o en los organismos acuáticos.

El incremento de sustancias orgánicas sintéticas, producidas sobre todo en los países industrializados, ha provocado alarma entre los ambientalistas. En esta categoría se incluyen pesticidas resistentes al ataque bioquímico, que por su persistencia pueden causar efectos agudos o crónicos sobre la salud debido a que son fuertemente absorbidos por el material de la célula. Si se acumulan en microorganismos en concentraciones varias veces mayores que en el agua, al ser éstos consumidos por otros que se encuentran en niveles superiores en la cadena alimentaria, se manifiesta la repetición de este proceso que incrementa las concentraciones en cada paso y, finalmente, pueden resultar en acumulaciones de cientos o aun miles de veces mayores que en el agua. Un ejemplo típico es el DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano), que contribuyó en la reducción de la malaria y de otras enfermedades relacionadas al mosquito en países poco desarrollados, y en el control de plagas que podían destruir cultivos, pero presentó problemas toxicológicos importantes por su acumulación en los tejidos de los peces.



**Nutrientes de los organismos vegetales:** El crecimiento biológico de las plantas requiere de condiciones ambientales favorables, incluyendo las sustancias requeridas para fabricar nuevas células.

Los elementos necesarios incluyen el carbono, el oxígeno, el hidrógeno, el nitrógeno, el fósforo, el azufre y otros que deben estar presentes en cantidades mínimas. El crecimiento puede continuar solamente, en la medida en que todos aquellos constituyentes esenciales, estén disponibles para los organismos. Si uno de ellos desaparece del sistema biológico, el crecimiento cesa y puede retomar sólo cuando la provisión de aquél sea suplementada. En esta situación, la sustancia que restringe el crecimiento es llamada "nutriente limitante".



*Crecimiento desmedido de algas*

[http://www.uclm.es/users/higueras/MGA/tema02/Hidrosfera\\_contaminantes-2-2.htm](http://www.uclm.es/users/higueras/MGA/tema02/Hidrosfera_contaminantes-2-2.htm)

Por ejemplo, el progreso de muchas especies de algas se ve limitado por bajas concentraciones de fósforo en el agua, cuando se lo adiciona al cuerpo de agua (por ejemplo, a través de descargas de aguas residuales), esa restricción desaparece, permitiendo el progreso de las algas.

**Sustancias causantes de problemas específicos:** Esta categoría de contaminantes potenciales incluye una gran variedad de sustancias orgánicas e inorgánicas, que pueden tener efectos indeseables sobre los usos del agua.

Algunos causan problemas de tipo estético, con relación a la provisión de agua para consumo humano, por ejemplo, el fenol reacciona con el cloro usado en la desinfección del agua y produce clorofenoles, que causan olores y sabores desagradables. En otros casos, hay sustancias que se acumulan en la carne de los peces y producen olores y sabores desagradables, que impiden su comercialización.

El arsénico, usualmente presente en el agua subterránea, en ciertas concentraciones puede resultar tóxico para el ser humano y para la vida acuática. Los nitratos pueden ser tóxicos para los bebés.

**Materia suspendida:** Puede causar efectos indeseables sobre la calidad del agua; los limos finos o ciertos precipitados químicos aumentan la turbidez, haciendo al agua menos atractiva para ciertos usos e interfieren en la penetración de la luz solar provocando un impacto sobre los organismos acuáticos que dependen de ésta para su supervivencia. Esto puede tener una profunda influencia sobre el balance ecológico de un curso de agua.



*Espumas flotando en un curso hídrico*

Si la materia suspendida es más ligera que el agua, puede flotar y formar espumas de aspecto desagradable, o interferir con el pasaje de luz y oxígeno a través de su superficie, y si la materia suspendida es más pesada precipita en el fondo originando depósitos llamados "bancos", que pueden obstruir canales de navegación (caso de los ríos Paraná y de la Plata), de allí la necesidad de dragarlos. Cuando baja el nivel del agua, la materia orgánica presente en los bancos se descompone por acción atmosférica, generando olores desagradables.

**Sustancias radiactivas:** Este problema causa gran preocupación cuando la presencia de material radiactivo en agua destinada al consumo humano, presenta valores próximos o superiores a los límites especificados por la normativa para este caso, pero es raro que ello ocurra por los controles que se realizan en la disposición final de los residuos radiactivos.

La mayor preocupación se centra en la acumulación de sustancias radioactivas en las cadenas alimentarias. Esto puede causar niveles de radiactividad problemáticos para la vida acuática aunque, su nivel en el agua pueda ser lo suficientemente bajo como para ser aceptable para otros usos.

**Calor:** Las mayores descargas de calor provienen del enfriamiento en grandes industrias, especialmente las plantas de generación de energía eléctrica. En muchos casos, ese calor es descargado en las aguas receptoras.

El aumento de temperatura en las aguas receptoras limita su uso en los sistemas de enfriamiento. En las plantas de potabilización dificulta los procesos de eliminación de sabores y olores desagradables.



*Contaminación por central térmica*

<http://medioambienteclimaticolambayeque.blogspot.com/2010/07/contaminacion-termica-que-es-y-como.html>



## CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Las Cuencas hidrográficas están compuestas por el conjunto de ecosistemas terrestres a través de los cuales se mueven las aguas desde la divisoria de aguas en dirección a un punto de salida.

Las divisorias de agua constituyen los límites de las cuencas, definidos por los puntos más elevados del territorio.

La cuenca recibe las precipitaciones, parte de las cuales se infiltran alimentando las napas subterráneas y parte se evapora. El resto del agua escurre a través de los valles formando las corrientes de agua. Una porción de agua subterránea puede retornar a los cauces de ríos y arroyos, y a su vez, parte del agua de los cauces termina recargando los acuíferos subyacentes.

El escurrimiento superficial provoca el arrastre de sedimentos, el transporte de las sales disueltas y de sustancias contaminantes hacia las zonas más bajas de la cuenca, llegando a arroyos, ríos, lagunas y océanos.

### El caso del río Atuel

El río Atuel es compartido por las provincias de Mendoza y La Pampa. En lengua mapudungún "Atuel" significa "lamento".

Atraviesa distintos ambientes geográficos, nace en la cordillera de los Andes a 3.500 msnm y es alimentado por una serie de lenguas de glaciares, que conforman un frente de 60 km de longitud, como el "Glaciar de las Lágrimas", siendo la cumbre más alta del cordón principal, el Sosneado de 5.160 msnm; en su tramo final forma grandes humedales.

En la década del 40, Mendoza comienza a poner en funcionamiento la represa del Complejo Hidroeléctrico "Los Nihuales", que produjo una modificación total del régimen del río Atuel. Esto perjudicó a las provincias de aguas abajo, que sufrieron la interrupción de las escorrentías, con lo que se inició un proceso de degradación ambiental que convirtió áreas de una diversidad biológica enorme - algunas especies que ya no están son el carpincho, el yagareté y el aguara guazú- en zonas invadidas por medanales y fachinal, tornándose los antiguos bañados en salitrales.

Es decir, que en pocos menos de medio siglo se "construyó" un desierto sobre lo que antes fuera una región riquísima en productos ecológicos y con una economía promisoría.



*Cauce seco del Río Atuel por la constante falta de escurrimiento de las aguas, lo que provocó el avance del desierto.*

En el año 1973 y luego de muchos reclamos, la Nación a través de Agua y Energía reconoce que La Pampa tiene derecho a cobrar regalías por la hidroelectricidad generada por la utilización del agua del Río Atuel.

Nuestra provincia continuó reclamando que se cumpliera con disposiciones de organismos nacionales que establecían las sueltas anuales. Pero Mendoza al incrementar la cantidad de hectáreas habilitadas bajo riego, no cumplió con esta obligación, sometiéndonos a prolongadas secas y sorpresivas inundaciones provocadas en épocas de grandes nevadas en la cordillera porque los deshielos traían agua en abundancia, que sobrepasaba las necesidades normales.

Es por eso, que un gobierno pampeano decide recurrir a la Corte Suprema de Justicia de la Nación. Ésta se expidió en el año 1987, diez años después de entablada la demanda y en su fallo dejó establecido que el Atuel es un río interprovincial y no provincial. Pero no tomó en cuenta el daño ambiental producido hasta la fecha por el corte del río, ni el que producirá a las generaciones futuras.

Este fallo no fue operativo, ya que estableció que las provincias debían ponerse de acuerdo para los usos que excedieran la necesidad de agua para las hectáreas que ya estaban bajo riego en Mendoza, que no fue cumplido por la vecina provincia.

La presidenta de la Nación se reunió con los gobernadores de La Pampa y Mendoza para firmar un acuerdo, que debía ser aprobado por ambas Legislaturas, con la finalidad de realizar obras de arte en el territorio mendocino destinadas a recuperar caudales evitando las filtraciones y las pérdidas de agua. Esos nuevos caudales se repartirían por partes iguales entre Mendoza y La Pampa. La Cámara de Diputados de La Pampa lo aprobó en diciembre del año 2010. El problema es que en Mendoza ese convenio no logra consenso para ser aceptado por su legislatura y nada indica que se alcance en un plazo prudencial.



**Áreas involucradas**

- Matemática
- Geografía
- Construcción de la ciudadanía
- Lengua

**Tiempo previsto**

Dos módulos y medio

**Objetivos**

- Descubrir y conocer activamente el medio natural y sus recursos.
- Averiguar cómo se relacionan las personas habitualmente con el agua.
- Valorar los distintos tipos de recursos agotables como el agua, pero también los inagotables.
- Promover la toma de conciencia de los alumnos y comunidad sobre los problemas ambientales y la necesidad de un cambio de actitudes.

**Recursos**

Fuentes documentales como enciclopedias, manuales de experimentos, libro del alumno, sitios web, encuesta.

**Descripción**

En nuestro país, sobre todo en las grandes ciudades, el agua se derrocha con frecuencia por descuido o indiferencia de la población.

La secuencia propone encuestar a los vecinos para conocer como se usa el agua habitualmente.

**Contenidos**

Recursos renovables y no renovables. El agua. Consumo. Encuestas: análisis de los resultados de las encuestas en porcentajes. Actitud crítica y reflexiva sobre el consumo de agua como recurso agotable. Fomentar hábitos de comportamiento responsable en relación al consumo de agua.

**Actividad 1:**

**Apertura**

- a) Individualmente elaborar una lista de tareas realizadas en la casa donde el agua sea la protagonista.



- b) Escribir aquellas consideraciones generales y particulares acerca del recurso agua

- c) Investigar en internet sobre derechos humanos relacionados con el consumo de agua potable, haciendo hincapié en los momentos históricos en los que aparecieron y por qué.



Los principios del derecho al agua potable son:

- El primero, es el derecho a disponer de una cantidad suficiente para consumir de agua potable. Alrededor de 50 a 100 litros de agua.
- El segundo, es que el agua debe cumplir con los estándares máximos para ser consumida.
- El tercero, consiste en que el centro de abastecimiento debe estar próximo a la residencia y de fácil acceso.
- El cuarto y último, es que el hecho de acceder al agua no puede significar renunciar al consumo de otros bienes vitales. En tal caso el acceso al agua debe ser enteramente gratuito.

- d) En pequeños grupos, en base a las respuestas de las actividades anteriores, elaborar un afiche donde se expresen los usos, calidad, disponibilidad y derechos de los ciudadanos de consumir agua en condiciones óptimas de calidad.
- e) Puesta en común

**Actividad 2:**

**Desarrollo**

- a) Definir el área en la cual efectuarán la encuesta.
- b) En pequeños grupos, elaborar las preguntas que integrarán la misma.
- c) En plenario seleccionar, con ayuda del docente, las preguntas más representativas.

A modo de ayuda....

- ¿Posee agua potable en su casa? si  no
- ¿Cuenta con caudal abundante de agua? si  no
- ¿Cómo obtiene el agua potable?
  - De la red pública  De una canilla pública  Otros
  - De bidones  De perforación/pozo  .....
- ¿Para que la emplea?
  - Beber  Cocinar  Baldear
  - Lavado de ropa  Lavar utensilios  Llenar piscinas
  - Regar  Bañar animales  Otros
  - Planchar con vapor  Higiene personal  .....
- Si posee agua potable proveniente de red pública
  - ¿Revisa periódicamente las cañerías para detectar pérdidas? si  no
  - ¿Repara inmediatamente la cañería? si  no
  - ¿Repara inmediatamente las canillas con pérdidas? si  no
  - ¿Deja abierta la canilla mientras se afeita o lava los dientes? si  no
  - ¿y mientras lava los platos? si  no
  - ¿y mientras lava la vereda o el auto? si  no
  - ¿Procura ahorrar agua en el lavado de ropa? si  no
  - ¿Cuántas veces lava al día?.....
  - Para bañarse, ¿prefiere darse una ducha o tomar un baño de inmersión?.....

Expectativas de logro

Que los alumnos puedan: a) Conocer las ventajas de cuidar el agua como recurso natural, b) valorar del agua a través de diferentes posturas y acciones concretas e c) incorporar buenos hábitos de consumo del agua, sabiendo que si se derrocha se corre el riesgo de pérdida en calidad y cantidad

Orientaciones pedagógicas

En la primera actividad se puede informar que organismos internacionales, como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), establecen principios básicos inherentes al derecho de la población a consumir agua potable, y que al respecto hay a nivel internacional numerosos acuerdos y convenciones.

En la segunda actividad oriente a los alumnos para que en grupo seleccionen las preguntas más significativas, que permitan a posteriori un correcto análisis.

Evaluación

Se observará si los alumnos se desenvuelven en forma individual y grupal, si comprendieron los conceptos y necesidad de un consumo sustentable de los recursos en general y del agua en particular.

Actividad 3:

Cierre

- a) Agrupar las respuestas y calcular porcentajes
- b) Armar un cuadro comparativo donde se muestren porcentajes.
- c) Relacionarlos entre si y sacar conclusiones sobre los hábitos de consumo de la población.
- d) Proponer sugerencias sobre el cuidado de agua potable

Consejos prácticos

**En el sanitario:** Revisa el tanque del sanitario y tuberías para ver si tiene fuga. Su uso representa el consumo de 26 litros por día y una fuga equivale a desperdiciar de 100 a 1,000 litros diarios.

**Una fuga:** Revisa los empaques de todas las llaves, en una fuga se tiran más de 800 litros por día.

**En el baño:** Enjabónate con la canilla cerrada para ahorrar agua, la lluvia abierta significa usar 26 litros de agua por minuto.

**En la cocina:** Cierra la llave mientras enjabonas la vajilla, evitas desperdiciar 25 litros de agua por minuto.

**Al lavar la ropa:** No tires el agua del lavado, sirve para regar. La lavadora tiene un mayor beneficio si se utiliza en los niveles adecuados a la cantidad de ropa que se lava.

**Riego de jardines:** El riego de jardines debe realizarse después de las 20:00 horas o muy temprano por la mañana, así las plantas podrán absorber mejor el agua.



Secuencia elaborada por María Silvia García, en el marco de la Capacitación de Educación Ambiental efectuada en conjunto con el Ministerio de Cultura y Educación en la localidad de Guatraché, año 2010.

### Áreas involucradas

- Ciencias. Naturales
- Ciencias Sociales
- Lengua

### Tiempo previsto

Tres módulos

### Objetivos

- Mejorar el conocimiento de los alumnos sobre el ciclo hidrológico.
- Reconocer la importancia del agua como recurso natural imprescindible para todos los seres vivos y para el desarrollo productivo de las sociedades.
- Generar un cambio de conciencia en torno al conocimiento y uso sustentable del agua desde edades tempranas.
- Motivar a los alumnos para que incorporen prácticas de uso racional del agua en sus conductas diarias.
- Valerse de los alumnos como vehículo para transmitir la concienciación y la adopción de buenas prácticas del resto de la familia y/o comunidad.

### Recursos

Televisor y DVD, computadora y cañón, revistas, diarios y libros vinculados al tema; láminas ilustrativas del ciclo del agua; fibrones, cartulina, figuritas, goma de pegar, papel afiche, etc.

### Descripción

Se efectuará una puesta en común a partir de saberes previos y consolidación de una base común, sobre los siguientes conceptos claves: propiedades del agua, el ciclo hidrológico y su relación con los demás recursos naturales; recursos hídricos superficiales: ríos, lagos, mares y océanos.

Se avanzará profundizando en el conocimiento para que los alumnos comprendan los distintos usos del agua y las actividades que la contaminan.

### Actividad 1:

#### Usos del agua

- Comentar en forma oral todos los procesos o productos que se utilizan cotidianamente y que involucran un uso previo del agua.
- Elaborar una lista diferenciándolas entre las que requieren usar agua potable y las que no necesariamente.

Demandan agua potable	No demandan agua potable
Cocción de alimentos	Navegación

### Actividad 2:

#### El ciclo del agua

- Leer un texto explicativo del ciclo hidrológico.



Fuente: [http://www.miliarium.com/Monografias/PHN/Ciclo\\_hidrologico.asp](http://www.miliarium.com/Monografias/PHN/Ciclo_hidrologico.asp)

- Aplicar el ciclo o parte de él en su ciudad o en algún área natural de la provincia mediante el reconocimiento de superficies evaporantes, zonas de escurrimiento, etc.
- Investigar si en esas áreas se realizan actividades económicas que puedan afectar la calidad del agua.

### Actividad 3:

#### Demanda de agua para consumo humano

- Proyección de un video que muestre cómo el agua es objeto de demanda y consumo por parte de la sociedad: para bebida, para alimentos, para producción industrial y para recreación.
- Analizar como esa demanda, cuando es intensiva, puede afectar la calidad del recurso.

**Actividad 4:**

**Contaminación y cuidado del agua**

- a) Proyección de un video donde se muestren las consecuencias de verter desechos en los cuerpos de aguas naturales.
- b) Investigar si en la localidad o región existen actividades económicas (industrias, agricultura, etc.) que puedan contaminar el agua superficial o subterránea y el tipo de sustancias emitidas.
- c) Informarse sobre el proceso de eutrofización.
- d) Proponer medidas que se puedan tomar a nivel industrial y domiciliario para disminuir la emisión de sustancias que contaminan el agua.

**Actividad 5:**

**Caso de estudio**

- a) Confección de afiches en donde los alumnos expresen su posición frente a distintos casos de estudios sugeridos por el docente, por ejemplo:



Fuente: <http://www.alihuen.org.ar/prensa/contaminacion-del-rio-colorado.html>

- b) Identificar las causas y consecuencias de dicha contaminación y qué soluciones o mejoras ellos propondrían.
- c) Exponer las producciones en plenario.

**Actividad 6:**

**Actividad de cierre**

- a) Confeccionar carteles que expresen la importancia de evitar la contaminación del agua.
- b) Conclusiones finales integradas entre docente y alumnos.

Se propondrán medidas para evitar o reducir las distintas formas de contaminación desde los hogares y la comunidad y se efectuará la exposición de reflexiones grupales sobre casos de estudio.

**Contenidos**

Ciclo hidrológico. El agua como sustento de la vida. El agua como objeto de demanda y consumo. Calidad del agua según el uso. Diversos usos del agua. Situaciones extremas en el uso del agua: escasez de agua potable vs. derroche creciente. Consecuencias del uso inadecuado y/o excesivo del agua. Identificación de los agentes que causan la contaminación en el medio acuático: tipos y origen. Conocimiento de los efectos que tienen estos contaminantes en los ecosistemas y en última instancia, sobre el hombre.

Rol de la sociedad como impulsor de un aprovechamiento conservacionista del agua.

**Orientaciones pedagógicas**

En la actividad 4, de no disponer de un video, se pueden mostrar imágenes con textos explicativos en una presentación de Power Point, pudiendo presentar situaciones locales. Se puede indagar como actúan los potenciales contaminantes (ver página 5). Un aspecto interesante de abordar es la eutrofización de las aguas superficiales, por aporte de materia orgánica o sustancias nitrogenadas, situación frecuente en lagunas de nuestra provincia.

En la actividad 5.a se les puede solicitar a los alumnos que busquen en diarios y revistas o en internet, noticias que informen sobre problemas de contaminación del agua (por ejemplo, de los ríos con petróleo o metales pesados provenientes de industrias, de lagunas por acción de fertilizantes o agroquímicos, etc.)

**Evaluación**

Procesual. Se tendrá en cuenta la participación del alumno en los momentos de debate y en la confección del afiche y su defensa.

Secuencia didáctica elaborada por Lorena Ceballos, en el marco de la Capacitación Docente realizada en conjunto con la Universidad Nacional de La Pampa, año 2010.

**Áreas involucradas**

- Ciencias Naturales
- Ciencias Sociales

**Tiempo previsto**

Tres clases de 80 minutos.

**Objetivos**

- Reflexionar y concienciarse de la gravedad de la contaminación del agua y de la importancia de su depuración.
- Desarrollar un pensamiento crítico acerca de las conductas que afectan negativamente al medio ambiente y en concreto al agua.
- Fomentar conductas de responsabilidad en cuanto al buen uso del agua, evitando el derroche innecesario y su contaminación.
- Reflexionar sobre las acciones que los alumnos pueden llevar a cabo para evitar desastres ecológicos.
- Observar y explorar su entorno físico y social, y valorarlo como bienes comunes.
- Reflexionar sobre el uso y abuso del agua y de que es limitada en nuestro planeta.

**Recursos**

Pizarra, láminas y diapositivas. Prensa. Internet. Cartulinas, pegamento, tijeras, revistas especializadas.

**Descripción**

Los ríos, lagos y mares recogen, desde tiempos inmemoriales, las basuras producidas por la actividad humana.

El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación. Pero esta misma facilidad de regeneración del agua, y su aparente abundancia, hace que sea el basurero habitual en el que arrojamamos los residuos producidos, aparecen así pesticidas, desechos químicos, metales pesados, residuos radiactivos, restos de hidrocarburos, etc.

Para obtener agua apta para consumo humano, debe someterla a complejos procesos de potabilización.

**Actividad 1:**

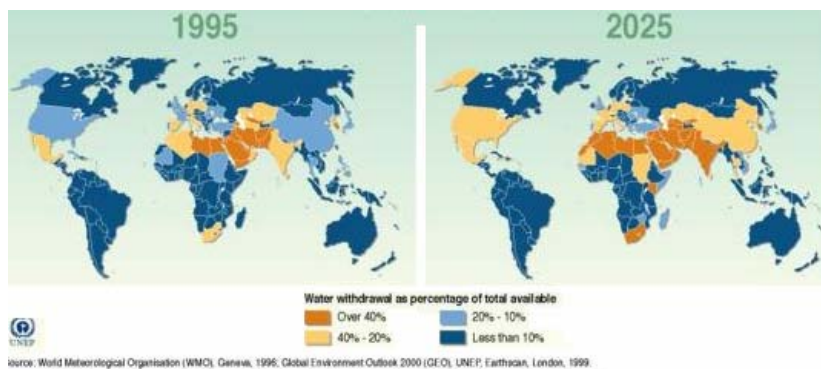
**Decálogo de consejos**

- a) Realizar un decálogo de consejos para fomentar el ahorro y prevenir la contaminación del agua en la escuela y en la casa.

**Actividad 2:**

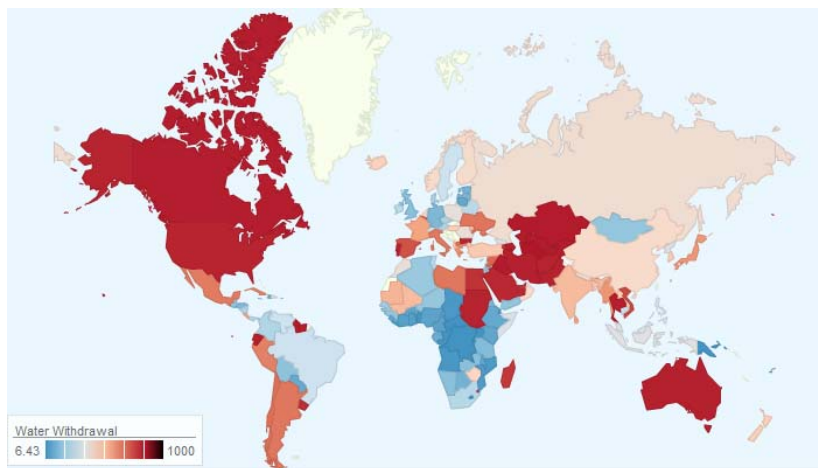
**El agua en el mundo**

- a) Observar en el mapa las zonas del mundo en las que hay escasez de agua.



*El mapa elaborado Instituto de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la demanda de agua potable hasta el año 2050 muestra que las carencias se darán en zonas donde actualmente existen déficits, donde la población está creciendo rápidamente, donde hay poco desarrollo económico, pero también en donde hay alta industrialización. No se puede asegurar que la totalidad de la población del planeta tendrá garantizada la disponibilidad de agua potable hasta el año 2025, por ejemplo, zonas industrializadas de USA Francia y gran parte de Europa y Asia y el centro de África. La falta de agua también afectará al mundo desarrollado y esto abre consecuencias imprevisibles ya que no es un bien sustituible, hecho que nunca los economistas consideraron en sus predicciones*

- b) Explicar en lo referente a factores ambientales. ¿Cómo ha influido esa escasez en la forma de vida, movimientos y desarrollo de esas comunidades?.
- c) Comparar el mapa anterior con el de consumo per cápita en metros cúbicos por año



Fuente: <http://chartsbin.com/view/u8u>

- d) Investigar las graves consecuencias sanitarias y económicas que se manifiestan en los países que no disponen de agua para consumo humano.

**Actividad 3:**

**Potabilización del agua**

- a) Visitar la planta de tratamiento de aguas potable de la localidad.
- b) Indagar sobre las fuentes de agua que se potabilizan.
- c) Investigar que características físicas, químicas y microbiológicas debe reunir el agua potable.
- d) Observar los procesos que se realizan en cada una de las etapas.
- e) Interpretarlos física, química y biológicamente.



[http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento\\_de\\_aguas](http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas)

Muchas aguas están contaminadas hasta el punto de hacerlas peligrosas para la salud humana, y dañinas para la vida.

**Contenidos**

Análisis del problema del consumo excesivo de agua: causas y consecuencias principales. Consideración de los principales sistemas de potabilización y tratamiento de aguas residuales. Adquisición de técnicas de investigación a partir de la simulación de procesos en el aula, para profundizar en la observación e interpretación de la realidad en base a análisis realizados. Análisis de las variables que intervienen en un proceso. Aplicación de métodos y procedimientos de trabajo individual y en grupo.

**Orientaciones pedagógicas**

En la segunda actividad la escasez es un factor condicionante de la calidad de vida de las personas, ya que impide garantizar sistemas de producción de alimentos generando hambrunas, el uso de aguas no aptas para consumo provoca enfermedades hídricas y puede su carencia, en muchos países, provocar grandes migraciones de población (refugiados ambientales).

En el apartado c de la tercera actividad los alumnos deberían concluir que las características físicas son turbiedad, olor, color, sabor y temperatura; las químicas las confieren la presencia de ciertos elementos (arsénico, flúor, bario, cromo, cadmio, cianuro, selenio, plomo, plata, mercurio, sulfatos, cloruros, dureza, etc.), y las microbiológicas, como la ausencia de virus y bacterias que causan enfermedades hídricas (salmonellas, escherichia coli, huevos de parásitos, virus de la hepatitis A, etc). En el apartado c, en referencia a los procesos hacer hincapié en el papel de la cloración.

En la cuarta actividad, el tratamiento biológico pretende reducir el contenido de materia orgánica y de nutrientes, y eliminar los patógenos y parásitos, para ello se usan procesos aeróbicos y anaeróbicos, en los cuales la materia orgánica es metabolizada por diferentes cepas bacterianas.

**Evaluación**

Procesual. Se tendrá en cuenta la participación del alumno en los momentos de debate y en la confección del mural y su defensa.

Secuencia elaborada por el Lic. Miguel Fantini, responsable del Área de Educación Ambiental de la Subsecretaría de Ecología

**Actividad 4:**

**Tratamiento del agua residual**

- a) Visitar la planta de tratamiento de aguas residuales domiciliarias de la localidad.
- b) Indagar los distintos pasos y sistemas de tratamiento biológico.
- c) Antes de la existencia de las plantas de tratamiento, ¿Cuál era el método casero más frecuentemente usado para disponer las aguas residuales?



**Actividad 5:**

**Actividad de cierre**

- a) Realizar un mural en donde estén reflejadas todas las fases del ciclo integral del tratamiento del agua.



*Información para reflexionar*  
 Según Naciones Unidas, que instituyó el Día Mundial del Agua hace 17 años, un millón y medio de menores de cinco años mueren cada año a causa de enfermedades transmitidas por el agua y 2.500 millones de seres humanos carecen de sistemas sanitarios adecuados; de ellos 884 millones no tienen acceso al agua potable. La población, la industria y la agricultura arrojan cada día dos millones de toneladas de agua de desecho a los ríos, lagos, mares y océanos

### Áreas involucradas

- Ciencias Sociales
- Lengua y Comunicación
- Ecología de ambientes urbanos y rurales.

### Tiempo previsto

Dos módulos

### Objetivos

- Abordar la problemática ambiental de la contaminación del agua.
- Reconocer el papel del ser humano como principal causante de la contaminación hídrica y su responsabilidad en preservar el recurso.

### Recursos

Video, afiches de colores, imágenes, tijeras, marcadores de colores.

### Descripción

Los seres humanos habitamos el planeta Tierra, que se caracteriza por la posibilidad de tener agua en grandes cantidades. Ningún ser vivo podría vivir sin ella, porque la requiere en todos los procesos vitales.

Esta secuencia propone que los alumnos de los primeros años del secundario reconozcan el papel del ser humano como agente causante de la contaminación del agua debido a sus acciones y que es su responsabilidad preservar este recurso tan importante para la vida en la tierra. Con la ayuda de un video, los alumnos reflexionarán sobre sí mismos y sobre el mundo que los rodea.

### Expectativas de logro

Se espera que los alumnos comprendan que el medio ambiente constantemente se está modificando y que esas transformaciones, la mayoría de las veces, se deben a las acciones del ser humano, que debe tomar conciencia para que este recurso no se pierda y perdure para las generaciones futuras.

### Actividad 1:

#### Contaminación del agua

A partir de la observación del video "Contaminación del agua"



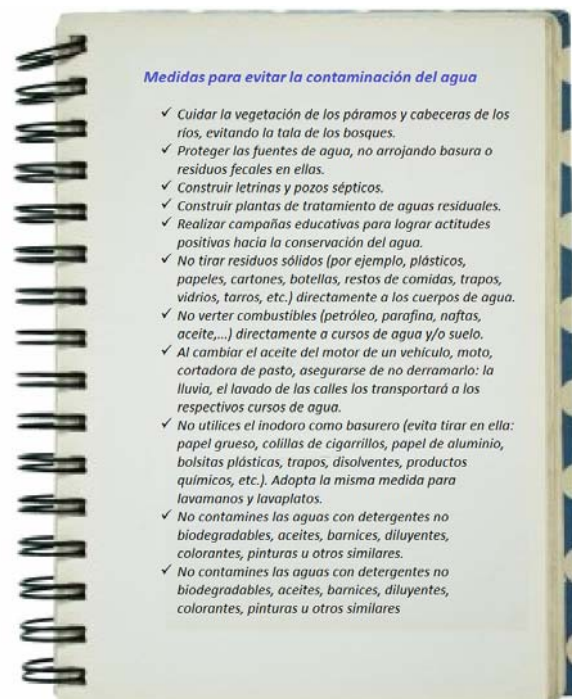
Responder a las siguientes preguntas

- ¿Cuáles son los factores causantes de la contaminación del agua?
- ¿Qué consecuencias produce dicha contaminación?
- En el video ¿quiénes son las personas más afectadas por la contaminación?
- ¿De qué manera podríamos ayudar a revertir esta situación?

### Actividad 2:

#### Publicidad sobre la contaminación del agua

- Investigar en pequeños grupos sobre las causas de la contaminación del agua y las medidas para evitarla.
- Escribir en el cuaderno aquellos aspectos más distintivos.





- c) Investigar si en nuestra provincia se manifiestan los problemas de contaminación observados en el video.
- d) ¿Cuáles son los tipos más frecuentes de contaminación observados?.
- e) Sus causas ¿son naturales o debidas a la acción del hombre?.

En nuestra provincia el agua para consumo es un bien escaso. Entre los problemas de contaminación se destacan los asociados a la presencia en el agua subterránea de elementos químicos, como arsénico y flúor, que en concentraciones elevadas son nocivos para la salud. Esta problemática tiene causas naturales y es frecuente en los suelos de una amplia superficie de nuestro país. Las causas asociadas a la presencia humana, son menos significativas y puntuales, ya que afectan espacios reducidos, por ejemplo, en algunos cuerpos de agua (lagunas) próximos a ciudades se observa la eutrofización y la contaminación con agroquímicos.

Nuestro principal recurso hídrico superficial es el río Colorado, en la década de los noventa fue afectado por frecuentes contaminaciones con hidrocarburos, a partir de una enérgica política del Estado provincial, que dotó de las herramientas técnicas y legales a los organismos de control (Subsecretaría de Ecología, Subsecretaría de Minería v Combustibles, etc.)

- f) ¿Cuáles son los organismos del Estado encargados de la política hídrica?
- g) Elaborar un afiche con una síntesis de lo trabajado.
- h) Diseñar una publicidad referida a la problemática y proponer en la misma algunas medidas o reflexiones para evitar seguir contaminando.

**Actividad 3:**

**Cierre**

- a) Exposición de los afiches y las publicidades
- b) Registrar en pizarra las reflexiones realizadas por los grupos.
- c) Puesta en común promoviendo al debate.

*Salvemos entre todos el planeta*



*Cuidemos el agua . . . .*

**Medidas para evitar la contaminación del agua:**

- Cuidar la vegetación de los páramos y cabeceras de los ríos, evitando la tala de los bosques.
- Proteger las fuentes de agua, no arrojando basura o residuos fecales en ellas.
- Construir letrinas y pozos sépticos.
- Construir plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Realizar campañas educativas para lograr actitudes positivas hacia la conservación del agua.

**Contenidos**

Ecosistema, factores bióticos y abióticos, recursos naturales y su clasificación en renovables y no renovables, explotación racional de los recursos y desarrollo sustentable.

**Orientaciones pedagógicas**

El docente deberá estimular a los alumnos para que ellos mismos comprendan que el medio ambiente se va modificando por las malas acciones del ser humano y fundamentalmente para que tomen conciencia de la importancia de la preservación de los recursos que nos brinda la naturaleza. El docente además, deberá guiar y orientar al grupo de alumnos hacia el desarrollo de las actividades planteadas.

En la primera actividad se puede bajar on line el video del sitio <http://youtu.be/IMh0Day4IBo>.

En la segunda actividad el docente armará pequeños grupos, pidiendo que investiguen lo solicitado en la consigna en libros de texto, enciclopedias o internet. A cada grupo le entregará un afiche de color, imágenes acerca del recurso hídrico, tijeras y marcadores de colores para la elaboración de publicidades.

**Evaluación**

De seguimiento, durante el desarrollo de las actividades por parte de los alumnos, el docente, reconocerá la participación, el interés, las ideas que van surgiendo tanto individuales como grupales. También se evaluará los resultados alcanzados por los grupos mediante la presentación oral de los trabajos realizados en afiches, pero fundamentalmente se observará la claridad para exponer la información hacia el resto de los grupos

Secuencia elaborada por Marilyn Angélica Agüero, en el marco del curso de Capacitación en Educación Ambiental realizada en Realicó, año 2011

Áreas involucradas

- Ciencias Sociales
- Lengua y Comunicación
- Música

Tiempo previsto

Dos módulos

Objetivos

- Conocer las causas y consecuencias históricas, ecológicas, socio-culturales y económicas derivadas del corte del río Atuel por la provincia de Mendoza.

Recursos

Se utilizarán fotos, artículos de diarios y revistas, canciones, internet, videos.

Descripción

La secuencia pretende que los alumnos puedan conocer las causas por las cuales los pampeanos hemos perdido un valioso recurso hídrico, el río Atuel y las consecuencias ecológicas, económicas, socio-culturales, etc. derivadas de esta pérdida.

Además de indagar como distintas expresiones culturales (poesías, canciones, pinturas, etc.) añoran la pérdida del río robado.



Expectativas de logro

Se espera que el alumno: a) reconozca las causas del corte del río Atuel, b) advierta los problemas causados; y c) comprenda las acciones instrumentadas por nuestra provincia para asegurar el escurrimiento permanente.

Actividad 1:

¿Qué sabes de nuestro río Atuel ?

- a) Mostrar imágenes del pasado cuando el río Atuel escurría por el territorio pampeano y confrontarlas con otras del río en la actualidad.



Atuel en el pasado (Alihuen).



Río Atuel seco

- b) Responder a las siguientes preguntas.

- ¿Qué diferencias observan entre las imágenes del pasado y las actuales?
- ¿A qué se deben esos cambios?.

- c) Discutir en plenario las respuestas a las preguntas anteriores.

Actividad 2:

El recorrido del río Atuel

- a) En pequeños grupos investigar:

- Las características hidrográficas del río Atuel (nacientes, curso medio e inferior).
- Los antecedentes que demuestran que el río Atuel escurrió en el pasado por nuestro territorio

- b) Hacer una puesta en común de las conclusiones arribadas por los diversos grupos

Actividad 3:

El río robado

- a) Leer o escuchar la "Zamba del Río Robado", escrita por Manuel J. Castilla y musicalizada por Enrique E. Fernández Mendía / Guillermo Mareque.

"Cuando cortan el Atuel  
queda sin agua el Salado  
llenos de arena los ojos  
va lagrimeando el pampeano"

"Así, desierta la tierra,  
solo se nos va quedando;  
los vientos por las jarillas  
sobre la sal van llorando"

"Agüita robada, agüita,  
¿qué tierras andás regando?  
Santa Isabel por el cielo  
sentido te está esperando"

"Agüita, cielo perdido,  
que te nos vas de las manos,  
vienes viniendo en el vino  
y La Pampa te hace canto"

Estríbillo:

"¡Saladito, saladito!  
Astillas de mi caldén;  
El que siembra en las arenas  
se va muriendo de sed".

- b) Indicar el género literario del texto anterior.

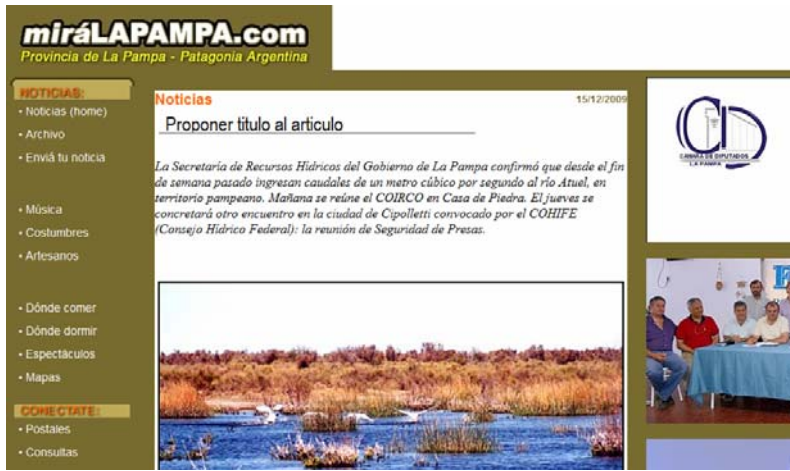
- c) ¿Qué quiere expresar el autor con la frase. Cuando cortan el Atuel queda sin agua el Salado?.

- d) Explica el significado de la frase "Agüita robada, agüita, ¿qué tierras andás regando?"
- e) Y con la siguiente expresión "los vientos por las jarillas sobre la sal van llorando" que pone de manifiesto el autor.
- f) ¿Cuál es el significado de la expresión "El que siembra en las arenas se va muriendo de sed"?
- g) Investiga si existen otras obras literarias que tomen como tema el río Atuel.
- h) Selecciona una de ellas, cita el autor y menciona los rasgos distintivos de la misma.

**Actividad 4:**

**Relacionemos textos**

- a) Leer en grupos los textos sin título y proponer un título acorde al contenido del artículo.



fuente: <http://www.miralapampa.com/noticias-archivo/diciembre09/llega-agua-al-rio-atuel.html>

- b) Sintetizar aquellos aspectos que consideran claves respecto a la problemática del corte del río Atuel
- c) Presentar el artículo y su título, con los comentarios del mismo.
- d) Relacionar los títulos con los originales presentados por el docente y evaluar que tan parecido es al que ellos eligieron.
- e) Elaborar en pizarra un registro de los datos más significativos de los textos sobre el río Atuel

**Actividad 5:**

**Actividad de cierre**

- a) Elaborar revistas o folletos. con contenidos a la preservación de los ríos.

**Referencias Bibliográficas**

[http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo\\_Atuel](http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Atuel)  
<http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi99/interolimpicos/elrioatuel/rioatuel/descrip.htm>  
<http://www.chadileuvu.org.ar/index.php/justicia-por-el-atuel/pero-el-agua-no-aparece/197-iluminando-la-historia-del-rio-atuel.html>  
[http://www.lapampa.gov.ar/images/stories/Archivos/RecursosHidricos/Historia\\_del\\_Atuel.pdf](http://www.lapampa.gov.ar/images/stories/Archivos/RecursosHidricos/Historia_del_Atuel.pdf)  
<http://www.ecoportal.net/content/view/full/71529>  
<http://luisroldan.blogspot.com/2008/08/el-desierto-pampeano.html>  
<http://www.redagua.org/>

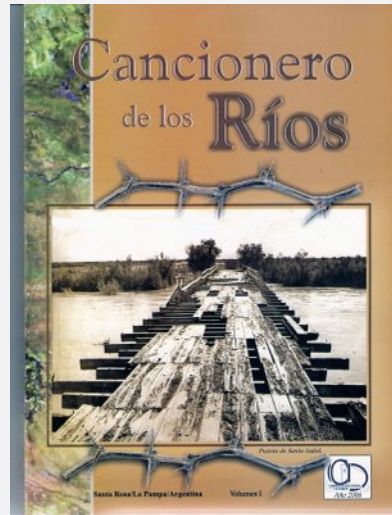
**Contenidos**

Cuenca hidrográfica. Historia del proceso de aprovechamiento del río Atuel por la provincia de Mendoza. Textos informativos. Géneros literarios. Participación. Trabajo en equipo. Registro de actividades.

**Orientaciones pedagógicas**

En la segunda actividad puede proponerles que busquen información en libros o en los sitios web que se citan en las referencias bibliográficas.

En la tercera actividad proponga a los alumnos que busquen en internet otras letras de autores pampeanos que hacen referencia al río Atuel, como la obra denominada "Cancionero de los ríos" o el álbum del mismo nombre, editado por la Honorable Legislatura.



En la cuarta actividad entregue a los estudiantes una serie de recortes de diarios, revistas con artículos sobre el Río Atuel, cuyos títulos habrá quitado, tratando que los mismos enfoquen la problemática desde distintas dimensiones (social, económica, ecológica, cultural, jurídica, etc.), para ello puede consultar los sitios web sugeridos en la bibliografía.

**Evaluación**

Se evaluará la participación por equipo e individual, la colaboración en el transcurso de las actividades; el trabajo continuo; la elaboración del panel, etc.

Secuencia elaborada por el Lic. Miguel Fantini, responsable del Área de Educación Ambiental, Subsecretaría de Ecología.

Áreas involucradas

- Ciencias Sociales
- Lengua y Comunicación
- Tecnologías de la comunicación e información
- Formación ética y ciudadana

Tiempo previsto

Dos módulos

Objetivos

- Fomentar el reconocimiento del acceso al agua potable, como derecho humano universal, indivisible e imprescriptible.
- Conocer las causas del posible conflicto que se presentará en el siglo XXI en torno al agua.
- Identificar los principales ejes sobre los cuales se produce el debate ético en torno al agua.

Recursos

Se utilizarán artículos de diarios y revistas, internet.

Descripción

Como el agua potable es esencial e imprescindible para que la vida misma sea posible sobre la faz de la tierra, es mucho más que un bien, que un recurso, que una mercancía, el agua potable es concretamente un derecho humano de primer orden y un elemento esencial de la propia soberanía nacional ya que, muy probablemente, quien controle el agua controlará la economía y toda la vida en un futuro no tan lejano.

Para comprender los alcances del párrafo anterior, la secuencia pretende que a través de tres textos significativos los alumnos puedan conocer las causas que en el siglo XXI el debate en torno al acceso al agua será el mayor conflicto geopolítico, además de indagar sobre la postura de diferentes actores en torno al agua y como el modelo de desarrollo neoliberal a llevado a que el agua sea considerado desde una óptica mercantilista, violando los derechos que tiene la población al libre acceso al agua potable.

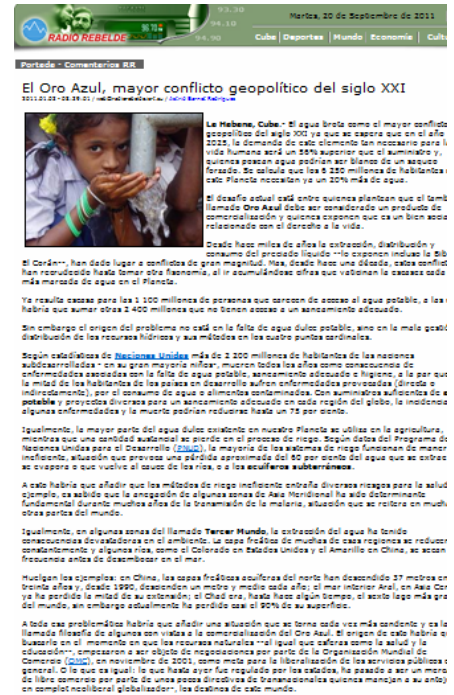
Actividad 1:

El agua, el oro Azul del siglo XXI

a) Efectuar el la lectura y análisis del texto “El Oro Azul, mayor conflicto del Siglo XXI”, disponible en <http://www.radiorebelde.cu/comentarios/el-oro-azul-mayor-conflicto-geopolitico-siglo-xxi-20110103/>

b) Responder a las siguientes preguntas (Anexo 1)

1. ¿Por qué el agua constituirá el mayor conflicto geopolítico del siglo XXI?
2. ¿Cuáles son los principales usos del agua dulce? ¿Los mismos se realizan en forma eficiente?
3. ¿Qué ocurre con las napas freáticas en muchos lugares del mundo?
4. ¿Qué implicancias tiene la “apropiación territorial” de los recursos por parte de los grandes potencias? Citar un ejemplo
5. ¿Quiénes poseerán en el futuro el control monopólico del agua?
6. ¿En qué países se puede encontrar el acuífero Guarani? ¿En que radica su importancia?
7. ¿En el futuro próximo se pueden llegar a presentar conflictos, como la apropiación territorial, entre las grandes potencias y los países que integran el acuífero Guarani?



Actividad 2:

Debate ético en torno al agua

a) Realizar, a partir de la lectura del texto “Debate ético en torno al agua: actores y discursos” de Nidia Pineyro (Anexo 2)

b) Responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué la política del agua es tan compleja de gestionar?
2. ¿Qué tipo de organizaciones propone la autora? ¿Cuáles son los rasgos distintivos?
3. ¿Por qué para algunos el agua es un objeto sagrado?
4. ¿Cuáles son los pilares que sustentan la postura de los que consideran que el agua es una necesidad?
5. ¿Cuál es la organización que constituye el principal centro neurálgico del actual debate ético?. Investiga las funciones de esa organización
6. ¿Qué significa la expresión el agua es “patrimonio común”?

7. La autora realiza una crítica a la mercantilización del agua (agua envasada, privatización de servicios de agua potable, etc.). ¿Cuáles son los aspectos claves para que este "negocio" se mantenga en el tiempo?
8. ¿Por qué se instaló en la sociedad de consumo el mito de que el agua envasada es de mejor calidad?
9. ¿Cuáles fueron las justificaciones de muchos gobiernos para privatizar el servicio de agua potable?
10. ¿Qué papel jugaron las empresas privadas?
11. ¿Qué resultados trajo la privatización?



Fuente:  
<http://la11yalengua.blogspot.com/2010/10/analizamos-publicidades-con-3ero-3era.html>

## Contenidos

El agua: distribución, disponibilidad. El agua como necesidad básica, como derecho y como patrimonio común. Mercantilización del agua. Marco Internacional sobre el Derecho al Agua. Análisis crítico de textos. Respeto de las opiniones ajenas.

## Orientaciones pedagógicas

En la segunda actividad, consigna b, en la primera pregunta se espera que respondan que intervienen numerosos actores con percepciones y lenguajes diversos, a veces contrapuestos; en la segunda pregunta la autora plantea ante lo diverso del campo de actores, que unos enfocan sus acciones ante el déficit democrático y otros frente al social, la respuesta a la séptima pregunta debe contemplar el papel que juegan los medios de comunicación, que apelan a conceptos clásicos como la pureza, o quien tiene el menor contenido de sodio, etc. y en las últimas dos preguntas los alumnos deben concluir que durante la década del 90 imperó el modelo neoliberal, que llevó a que los estados (nacional, provincial y municipal) plantearan a la sociedad que los servicios (agua, energía, ferrocarriles, aéreos, etc.) eran ineficientes y de mala calidad, este desprestigio les sirvió para implementar un programa de privatizaciones y/o concesiones en manos de empresas privadas, muchas de ellas extranjeras, que aplicando las reglas del libre mercado, donde todo vale, se transformaron en monopólicas, aumentaron las tarifas sin brindar un servicio de mejor calidad al no realizar las inversiones en obras de infraestructura, es decir que hacían lo mismo que criticaban del estado.

## Evaluación

Se evaluará la participación por equipo e individual, la colaboración en el transcurso de las actividades; el trabajo continuo; la elaboración del panel, etc.

### Actividad 3:

#### El agua como derecho

- a) Del texto anterior elaborar una síntesis de los derechos que reclaman las diferentes organizaciones sociales.
- b) Proceder a la lectura del texto del **Anexo 3**
  1. Diferenciar los tres tipos de obligaciones que impone el derecho al agua.
  2. Mencionar para cada una de ellas al menos tres violaciones a esas obligaciones.

### Actividad 4:

#### Cierre

- a) Elaborar una presentación multimedial que incluya los aspectos más destacados del debate ético en torno al derecho del agua para socializar en la comunidad educativa.



Secuencia elaborada por el Lic. Miguel Fantini, responsable del Área de Educación Ambiental, Subsecretaría de Ecología.

### Áreas involucradas

- Ciencias Naturales: Química. Biología
- Tecnologías de la comunicación e información
- Lengua y Comunicación

### Tiempo previsto

Tres módulos

### Objetivos

- Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación.

### Recursos

Se utilizarán artículos de diarios y revistas, internet.

### Descripción

La presencia de arsénico en el agua en altas concentraciones es un problema en muchas partes del mundo, y en gran parte de nuestro país.

En esta secuencia se desarrollarán una serie de actividades para aprender sobre este fenómeno natural que trae complicaciones para la salud.

### Expectativas de logro

Se espera que los alumnos a) comprendan la importancia y las consecuencias para la salud que genera la presencia de arsénico en el agua potable y b) las medidas para evitar y prevenir las consecuencias del consumo de arsénico en el agua potable.

### Contenidos

Arsénico: propiedades. Reacciones químicas. Presencia en la naturaleza. Localización. El agua y su potabilización. Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico: su tratamiento. El conocimiento público de la enfermedad. La difusión en los medios de comunicación.

### Actividad 1:

#### Indagación de saberes previos

En el siguiente mapa se observan las distintas concentraciones de arsénico



#### Nivel de arsénico

- Tolerable
- Elevado
- Muy elevado

Fuente: <http://es.wikipedia.org>

a) Responder en pequeños grupos:

- ¿Viven en alguna de esas zonas?
- ¿Conocían la existencia de arsénico en el agua?
- ¿Saben cuáles son las precauciones que hay que tomar? Si no lo saben, averiguarlas.
- Observando el mapa y los lugares en los que hay arsénico, ¿se les ocurre alguna explicación que dé cuenta de su origen?

b) El arsénico presente en las napas de agua de nuestro país posee origen natural. Averigüen cuál es ese origen.

### Actividad 3:


## Arsénico en el agua, millones en riesgo

- a) Leer la siguiente noticia publicada en el sitio <http://www.contactoradio.com/salud-belleza/investigacion/4189-arsenico-en-el-agua-millones-en-riesgo.html>

**CONTACTORADIO.com**  
miércoles 21 sep 2011 | Buscar | Text size \* \* \*

### Arsénico en el agua, millones en riesgo

La contaminación del agua con arsénico, un fenómeno que ocurre de manera natural, acarrea un gran riesgo para la salud. Según investigadores británicos, millones de personas consumen sin saberlo niveles nocivos de este elemento químico.



El consumo prolongado de agua rica en arsénico es peligroso para la salud. En poblaciones que ingieren agua potable contaminada por este elemento se han observado patologías de la piel, pulmonares, neurológicas o vasculares, además de varios tipos de cáncer.

Un trabajo presentado en la reunión anual de la Real Sociedad Geográfica del Reino Unido en Londres advierte de que el problema es mayor de lo que se pensaba, ya que la contaminación acuática por arsénico afecta a 137 millones de personas en más de 70 países.

“Un elevado número de personas está expuesto sin saberlo a niveles inseguros de arsénico en el agua que beben”, explicó Peter Ravenscroft, del departamento de geografía de la Universidad de Cambridge, durante la presentación del estudio.

El problema afecta especialmente a las regiones más pobres del planeta. El sur de Asia (sudeste y sudoeste), las zonas occidentales de América Central y del Sur y algunas regiones de África. Bangladesh es, según Ravenscroft, el país que más contaminación sufre, donde cientos de miles de personas pueden morir víctimas de cánceres de pulmón, vejiga y piel causados por el arsénico.

#### Consecuencias

La presencia de este metaloide en el agua es un problema sanitario importante pero sus consecuencias se multiplican en las zonas de actividad agrícola y ganadera. Allí, este tóxico, presente en la naturaleza en rocas sedimentarias y volcánicas, se incorpora en la cadena alimenticia a través de plantas y animales lo que amplía su efecto nocivo.

Los parámetros de la Organización Mundial de la Salud indican que 10 partes por billón (ppb) de arsénico en suministros de agua es un límite seguro. Sin embargo, casi 140 millones de personas consumen agua que supera este umbral y 57 millones están expuestos a niveles de más de 50 ppb.

La contaminación acuática con arsénico se produce de forma natural en las aguas geotermales, las regiones volcánicas o en algunos acuíferos. Actividades industriales como la minería también pueden provocarla.

“La mayoría de los países tienen algunas fuentes de agua con niveles peligrosos de arsénico, pero es ahora cuando estamos empezando a reconocer la magnitud del problema. Es el contaminante más peligroso a largo plazo del agua potable y debe ser eliminado en todo el mundo tan pronto como sea posible”, señaló en un comunicado Allan Smith, investigador de la Universidad de Berkeley, California, y asesor de la OMS sobre este elemento.

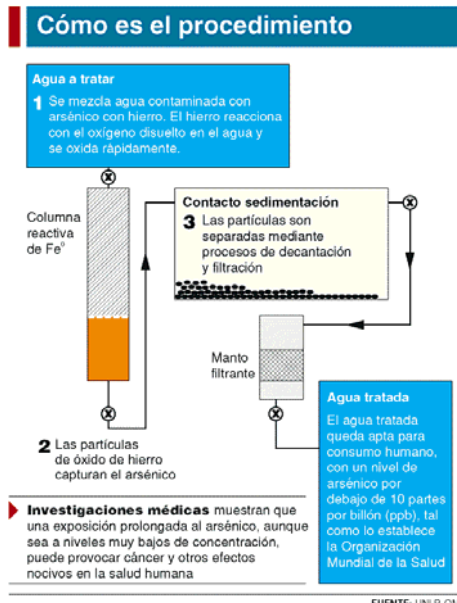
- b) Ampliar la investigación sobre las sustancias o materiales naturales que contienen arsénico.

- c) Escribir las fórmulas químicas que adopta el arsénico en el agua, y las principales reacciones químicas en las que participa.

- d) Sobre la base de la información de la noticia, responder:

- ¿El arsénico es nocivo para la salud?
- ¿En qué se basan sus respuestas?

- e) Investigar el método utilizado para eliminar el arsénico del agua.



### Orientaciones pedagógicas

En la tercera actividad un método desarrollado por investigadores de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) permite remover el arsénico que se encuentra en acuíferos naturales y transformar el agua en apta para consumo humano y tiene la ventaja de ser "sencilla y de bajo costo. El arsénico tiene mucha afinidad por los óxidos de hierro y éste es uno de los elementos más abundantes en la corteza terrestre. Concretamente la técnica del "Hierro Cero-Valente" consiste en promover el contacto del agua contaminada con hierro metálico. Como el agua tiene oxígeno disuelto, el hierro se oxida rápidamente dando lugar a la formación de partículas de óxidos de hierro que capturan el arsénico. Luego por procesos de decantación y filtración, las partículas de óxido generadas son separadas y el agua tratada queda apta para consumo humano, con un nivel de arsénico por debajo de 10 partes por billón (ppb), tal como lo establece la OMS.

En la actividad de cierre el primer grupo registrará el proceso completo (o lo más completo posible) de la potabilización del agua, desde las fuentes naturales hasta que llega a las canillas de las casas.

El segundo grupo registrará imágenes de los centros de salud y hará entrevistas a profesionales que respondan a cuestiones de salud sobre el arsénico y el HACRE. Pueden entrevistar a químicos, médicos y responsables políticos de las áreas de salud y de ambiente de su localidad. También pueden hacerlo con personas que sufran de esta enfermedad, si es que las pueden encontrar.

El tercer grupo registrará el conocimiento público de la enfermedad. Los alumnos harán consultas en la vía pública y, si las hubiera, en las zonas más afectadas.

Finalmente, el cuarto grupo hará una investigación acerca de la presencia de esta información en los medios. Para ello deberán visitar los diarios y las hemerotecas. Buscarán en los archivos de los periódicos e investigarán en la web de los periódicos que tengan este tipo de archivos.

### Evaluación

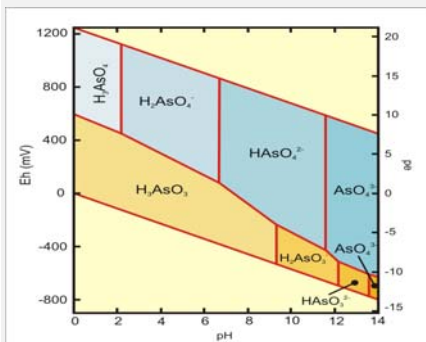
Se evaluará la participación por equipo e individual, la colaboración en el transcurso de las actividades; el trabajo continuo; la elaboración del panel, etc.

Propiedades del arsénico

Es un elemento singular entre los metaloides pesados y elementos formadores de oxianiones por su sensibilidad a movilizarse en los valores de pH típicos de las aguas subterráneas (pH 6,5-8,5).

El arsénico se halla en las aguas naturales como especie disuelta, la cual se presenta por lo común como oxianiones con arsénico en dos estados de oxidación, arsénico trivalente y pentavalente, y con menos frecuencia como As(0), As(-I) y As(-II). El pentavalente aparece como  $H_3AsO_4$  y sus correspondientes productos de disociación ( $H_2AsO_4^-$ ,  $HAsO_4^{2-}$  y  $AsO_4^{3-}$ ). El trivalente aparece como  $H_3AsO_3$  y sus correspondientes productos de disociación ( $H_2AsO_3^+$ ,  $HAsO_3^+$  y  $AsO_3^{3-}$ ). El arsénico trivalente es el estado más lábil y biotóxico.

El estado de oxidación del arsénico, y por tanto su movilidad, están controlados fundamentalmente por las condiciones redox (potencial redox, Eh) y el pH.



Como aproximación, el estado As(V) predomina sobre As(III), encontrándose fundamentalmente como  $H_2AsO_4^-$  a valores de pH bajos (inferiores a 6,9), mientras que a pH más alto, la especie dominante es  $HAsO_4^{2-}$  (en condiciones de extrema acidez, la especie dominante será  $H_3AsO_4^0$ , mientras que en condiciones de extrema basicidad, la especie dominante será  $AsO_4^{3-}$ ).

Otros factores, como la concentración de determinados elementos, también controlan la especiación de arsénico y por tanto su movilidad. Por ejemplo, en presencia de concentraciones altas de azufre, predominan las especies acuosas de azufre y arsénico. Si en ese caso se establecen condiciones reductoras y ácidas, precipitarán sulfuros de arsénico (oropimente,  $As_2S_3$ , y rejalgar, AsS).

Las formas orgánicas de arsénico suelen aparecer en concentraciones menores que las especies inorgánicas, aunque pueden incrementar su proporción como resultado de reacciones de metilación catalizadas por actividad microbiana (bacteria, algas).

Secuencia elaborada por el Lic. Miguel Fantini, responsable del Área de Educación Ambiental, Subsecretaría de Ecología.

Actividad 4:

Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico

a) A partir de la lectura del siguiente artículo. (Anexo 4)



b) Responder a las siguientes preguntas

1. ¿A qué se llama HACRE?
2. ¿Cuáles son los síntomas y las manifestaciones del HACRE?
3. ¿Es lo mismo tomar agua con arsénico una vez, que tomarla constantemente todos los días? ¿Por qué?
4. ¿Cuáles son los pasos para seguir si encuentran alguno de los síntomas que describieron en la pregunta 2?

Actividad 5:

Cierre

- a) Realizar un pequeño documental y para ello dividirse en cinco grupos.
- b) Cada grupo investigará y recopilará información sobre uno de los siguientes ejes:
  - El agua y su potabilización.
  - La enfermedad y su tratamiento.
  - El conocimiento público de la enfermedad.
  - La difusión en los medios de comunicación.
- c) Registrar toda la información relevante en formato audio, imagen o video.
- d) Editarla en un archivo único.

Sitios links sugeridos

- [http://www.webodontologica.com/odon\\_arti\\_hidr\\_cron.asp](http://www.webodontologica.com/odon_arti_hidr_cron.asp), Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (H.A.C.R.E.) y patologías gingivoperiodontales en pobladores del Chaco (Argentina). Medina, Myriam L y otros. Instituto de Medicina Regional / Universidad Nacional del Nordeste
- [http://www.nuestraprensa.com.ar/despachos.asp?cod\\_des=3999](http://www.nuestraprensa.com.ar/despachos.asp?cod_des=3999), Hacre, el nombre de una enfermedad desconocida
- [http://www.ucm.es/info/crismine/Ambiente\\_Serena/Tema\\_As.htm](http://www.ucm.es/info/crismine/Ambiente_Serena/Tema_As.htm), Peligros geoquímicos: arsénico de origen natural en las aguas, Javier Lillo.



## ANEXO 1: Corresponde a la secuencia didáctica 6, actividad 1 apartado a.

### El Oro Azul, mayor conflicto geopolítico del siglo XXI



**La Habana, Cuba.**- El agua brota como el mayor conflicto geopolítico del siglo XXI ya que se espera que en el año 2025, la demanda de este elemento tan necesario para la vida humana será un 56% superior que el suministro y, quienes posean agua podrían ser blanco de un saqueo forzado. Se calcula que los 6 250 millones de habitantes de este Planeta necesitan ya un 20% más de agua.

El desafío actual está entre quienes plantean que el también llamado **Oro Azul** debe ser considerado un producto de comercialización y quienes exponen que es un bien social relacionado con el derecho a la vida.

Desde hace miles de años la extracción, distribución y consumo del preciado líquido --lo exponen incluso la Biblia y El Corán--, han dado lugar a conflictos de gran magnitud. Mas, desde hace una década, estos conflictos se han recrudecido hasta tomar otra fisonomía, al ir acumulándose cifras que vaticinan la escasez cada vez más marcada de agua en el Planeta. Ya resulta escasa para las 1 100 millones de personas que carecen de acceso al agua potable, a las que habría que sumar otras 2 400 millones que no tienen acceso a un saneamiento adecuado.

Sin embargo el origen del problema no está en la falta de agua dulce potable, sino en la mala gestión y distribución de los recursos hídricos y sus métodos en los cuatro puntos cardinales.

Según estadísticas de Naciones Unidas más de 2 200 millones de habitantes de las naciones subdesarrolladas - en su gran mayoría niños-, mueren todos los años como consecuencia de enfermedades asociadas con la falta de agua potable, saneamiento adecuado e higiene, a la par que casi la mitad de los habitantes de los países en desarrollo sufren enfermedades provocadas (directa o indirectamente), por el consumo de agua o alimentos contaminados. Con suministros suficientes de **agua potable** y proyectos diversos para un saneamiento adecuado en cada región del globo, la incidencia de algunas enfermedades y la muerte podrían reducirse hasta un 75 por ciento.

Igualmente, la mayor parte del agua dulce existente en nuestro Planeta se utiliza en la agricultura, mientras que una cantidad sustancial se pierde en el proceso de riego. Según datos del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la mayoría de los sistemas de riego funcionan de manera ineficiente, situación que provoca una pérdida aproximada del 60 por ciento del agua que se extrae, que se evapora o que vuelve al cauce de los ríos, o a los **acuíferos subterráneos**.

A esto habría que añadir que los métodos de riego ineficiente entraña diversos riesgos para la salud. Por ejemplo, es sabido que la anegación de algunas zonas de Asia Meridional ha sido determinante fundamental durante muchos años de la transmisión de la malaria, situación que se reitera en muchas otras partes del mundo.

Igualmente, en algunas zonas del llamado **Tercer Mundo**, la extracción del agua ha tenido consecuencias devastadoras en el ambiente. La capa freática de muchas de esas regiones se reducen constantemente y algunos ríos, como el Colorado en Estados Unidos y el Amarillo en China, se secan con frecuencia antes de desembocar en el mar.

Huelgan los ejemplos: en China, las capas freáticas acuíferas del norte han descendido 37 metros en treinta años y, desde 1990, descienden un metro y medio cada año; el mar interior Aral, en Asia Central, ya ha perdido la mitad de su extensión; el Chad era, hasta hace algún tiempo, el sexto lago más grande del mundo, sin embargo actualmente ha perdido casi el 90% de su superficie.

A toda esa problemática habría que añadir una situación que se torna cada vez más candente y es la llamada filosofía de algunos con vistas a la comercialización del Oro Azul. El origen de esto habría que buscarlo en el momento en que los recursos naturales --al igual que esferas como la salud y la educación--, empezaron a ser objeto de negociaciones por parte de la Organización Mundial de Comercio (OMC), en noviembre de 2001, como meta para la liberalización de los servicios públicos en general. O lo que es igual: lo que hasta ayer fue regulado por los estados, ha pasado a ser un mercado de libre comercio por parte de unos pocos directivos de transnacionales quienes manejan a su antojo --en complot neoliberal globalizador-, los destinos de este mundo.

Y, dentro de ese contexto, existen dos cuestiones fundamentales: una, la apropiación territorial y otra, la privatización del agua.

#### **Apropiación territorial**

Muestra de ello fue la guerra criminal desatada por Estados Unidos contra Iraq, en 2003 y la apropiación por parte de las transnacionales petroleras norteamericanas de los principales recursos de esa nación asiática. A partir de ella se comenzaron a controlar los recursos hídricos de los ríos Tigris y Eufrates.

#### **La privatización del agua**

En los últimos años las más importantes corporaciones norteamericanas y de otras naciones altamente industrializadas han pasado a controlar el agua en gran parte del Planeta y se especula que, en un futuro próximo, unas pocas empresas privadas poseerán el control monopólico de casi el 75% de este recurso vital para la vida.

Entre esas grandes corporaciones enfrascadas en el negocio del Oro Azul podríamos citar a las francesas Vivendi y Suez (clasificadas en los lugares 51 y 99 respectivamente por la revista Global Fortune 500, de 2001); la germana RWE (lugar 53), que adquirió dos importantes empresas de agua, Thames Water del Reino Unido y American Water Works, de Estados Unidos. Y en todo esto el Banco Mundial juega un papel clave no sólo al fomentar y amparar las privatizaciones, sino también como juez en caso de conflictos entre los inversionistas y los Estados.

Así, y mientras innumerables regiones y grupos poblacionales del globo no tienen acceso al preciado líquido, connotadas transnacionales comercializan agua pura embotellada. Por ejemplo, entre 1970 y 2008, la venta del agua aumentó más de mil veces.

#### **El Acuífero Guaraní**

Con cerca de 132 millones de años, su extensión tiene las conocidas dimensiones del continente americano: 1 190 000 kilómetros cuadrados, superficie más grande que la de los territorios de España, Francia y Portugal. Es conocido como el

Gigante del MERCOSUR al extenderse, como reservorio de agua pura, desde el norte de Brasil, ocupar parte de Paraguay y Uruguay y finalizar en la pampa argentina. Algunos especialistas opinan que, a enormes profundidades, se haya conectado con los lagos de la Patagonia. Su volumen explotable en la actualidad es de 40 a 80 kilómetros cúbicos, una cifra equivalente a cuatro veces la demanda total anual de la Argentina.

Las investigaciones sobre el Sistema Acuífero Guaraní (SAG) estuvieron, hasta 1997, a cargo de las Universidades argentinas de Santa Fé y de Buenos Aires, de la Universidad de Uruguay y de otros centros de altos estudios de Brasil. Pero, a partir de esa fecha, pasaron a formar parte de un proyecto financiado por el Banco Mundial y apoyado por la Organización de Estados Americanos (OEA).

Indiscutiblemente que el problema del agua no sólo apunta al bolsillo de cualquier consumidor, sino que es una estocada del neoliberalismo mercantil imperante en la aldea global, en vista de lo cual todo tiene precio y, por muchas razones, resulta escaso.

En fecha reciente, la revista Fortune señaló: El agua promete ser en el siglo XXI lo que fue el petróleo para el siglo XX, el bien precioso que determina la riqueza de las naciones. Sin embargo, 160 gobiernos reunidos en La Haya –Holanda-- en el 2000,

acordaron definir al Oro Azul como una necesidad humana y no como un derecho del hombre. No es pura semántica pero...un derecho ni se compra y ni se vende.

#### **Acuíferos más grandes del mundo**

- Acuífero de Areniscas de Nubia con un volumen de 75 mil millones de metros cúbicos
- Acuífero del Norte del Sahara con un volumen de 60 mil millones de metros cúbicos
- Sistema acuífero Guaraní con un volumen de 37 mil millones de metros cúbicos
- Gran Cuenca Artesiana con un volumen de 20 mil millones de metros cúbicos
- Acuífero Altas Planicies con un volumen de 15 mil millones de metros cúbicos
- Acuífero del Norte de China con un volumen de 5 mil millones de metros cúbicos.

### Debate ético en torno al agua: actores y discursos<sup>1</sup>

Muchas de las identidades colectivas a nivel global recientemente perfiladas se gestaron al calor de un debate ético. Bosoer<sup>2</sup> constata que existen dos líneas de fuerza en estos movimientos. *"Una de 'insiders' -los que están o van por dentro-, que están dispuestos a sentarse con los gobiernos y tratar de modificar su agenda, y otra de 'outsiders' -los que están o van por fuera-, que cuestionan más frontalmente esas agendas. Pero también hay otra tipología, que parece igualmente importante, más basada en los contenidos. Ocurre que la gran prueba, y la gran dificultad de la sociedad civil, en general, cualquiera que sean sus componentes, es pasar de una visión ética o normativa -'el mundo debe ser de esta manera'- a una visión propositiva -'el mundo es como es, pero nosotros queremos cambiarlo en este sentido'-.* Esa dificultad es uno de los elementos que más está frenando el desarrollo de esos movimientos hoy en día".

Como puede verse, un planteo ético crea un nosotros (las organizaciones no gubernamentales) frente al accionar poco ético del Estado o las empresas. Pero al interior de las organizaciones, las identidades se definen también por un posicionamiento ético que divide las aguas entre quienes se contentan con describir un estado ideal de situación y aquellos que están dispuestos a incidir con sus propuestas en la realidad.

Este debate no concluido en el plano del 'deber ser' no ha pasado inadvertido en la gestión. La política del agua, al menos en algunos aspectos, ha sido objeto en los últimos años de significativas presiones. El resultado ha sido una proliferación de actores -en un campo, conocido hasta hace poco, por su estabilidad y su carácter técnico legal- y un cambio en sus estructuras y en sus interacciones.

La política del agua aparece como un ejemplo de las dificultades de gestionar una multiplicidad de actores (incluidos los medioambientales) que introducen nuevos valores y normas de actuación alterando las pautas de las redes tradicionales de la gestión.

Entre estos actores que se multiplican encontramos a ONG's, con mayor o menor vinculación externa, **movimientos sociales** de distinto tipo y toda otra pluralidad de agentes que van desde **movimientos cooperativos, asociaciones profesionales, redes de toda clase, asociaciones voluntarias**, e inclusive, para algunas perspectivas, los medios y los distintos **grupos de opinión** más o menos influyentes.

Bosoer<sup>3</sup> afirma que *"debajo del mapa de Estados en crisis, gobiernos peleando capacidad y poderes disminuidos, organismos internacionales indicando políticas nacionales (...) existe otra geopolítica de poderes y movimientos sociales que no responden a las categorías de actores sociales tradicionales y que son motores de cambios y resistencias"*.

Este campo de actores, lejos de ser homogéneo, está compuesto por muchos grupos, con intereses muy diversos. En lo que respecta al mundo del agua es posible reconocer varias categorías de actores sociales. Sin pretensión de agotar la diversidad que pueda existir, proponemos una clasificación que distingue dos tipos de organizaciones.

**a) Un grupo se recorta en referencia a lo que se denomina 'déficit democrático'.** Interpelan a los actores tradicionales

sobre quién toma las decisiones por quién y a quién tienen que rendirle cuenta de esas decisiones. Es el trabajo de las organizaciones ciudadanas que reclaman transparencia, rendición de cuentas demandas en torno a los derechos civiles y políticos. Encontramos aquí a las asociaciones de consumidores a las organizaciones que bregan por la implementación del 'presupuesto participativo', a las asambleas locales y globales por la defensa y el derecho al agua, entre otros actores.

**b) El otro grupo es el que articula las demandas sobre el 'déficit social'**, en función del impacto negativo de los programas de ajuste, la exclusión social, el incremento de la pobreza, la globalización financiera y las políticas de los organismos de crédito y las economías centrales. Son las organizaciones que se nuclean en torno a la lucha por la soberanía alimentaria, las que denuncian los daños producidos por las grandes represas o las políticas del estilo 'créditos a cambio de agua'. Existen muchas organizaciones que bregan por ambas reivindicaciones.

### Conceptos y discursos del agua presentes en el debate ético.

La gestión del agua está atravesada por diferentes percepciones y lenguajes. Esto es evidente en los diferentes discursos que circulan.

Para algunos, es un **objeto sagrado**. Este significado es parte de una concepción mítica que entiende la naturaleza como un espacio que el hombre comparte con todos los demás seres vivos. El ser humano está 'de paso' y 'de prestado' en el medio natural, no es su dueño. El agua es un bien sagrado de la Madre Naturaleza y está protegida o gobernada por los dioses.

Para otros, el agua es un recurso destinado a satisfacer, especialmente, las demandas vitales del ser humano. Esta concepción implica la **consideración del acceso al agua como una necesidad**.

Para muchos, el agua, en tanto es indispensable para la vida, es un **derecho vital**. Para esta visión, el acceso se convierte en una garantía de vida y el no acceso en una certificación de muerte.

Para otros, el agua es un **bien o un servicio** que hay que administrar con eficiencia y cuyo acceso y uso tienen un valor económico. Esta concepción es propia de la economía de mercado que considera al agua como un recurso finito y lo clasifica como un bien escaso. También existen **otras evaluaciones** como ser las ventajas geopolíticas de la propiedad del agua para la satisfacción de la salud, la producción agrícola e industrial y el abastecimiento doméstico.

Esta multiplicidad de significados nos obliga a reflexionar sobre la naturaleza de los mismos. Nos sugiere la tarea de desentrañar el origen de las diferencias, de establecer algunas pautas para comprender cuál o cuáles procesos han sido necesarios para pasar de un concepto a otro, qué visiones son las vigentes y cuáles están procurando serlo y por qué.

De esta multiplicidad de significados nos interesan especialmente tres por su lugar prominente en el debate ético: **el agua como necesidad básica, el agua como derecho vital y el agua como patrimonio común**.

### El agua como necesidad básica.

Esta concepción del agua está emparentada con la consideración del agua como recurso. Esta relación proviene de la economía. En ese ámbito, cuando se habla de **recurso** se hace referencia fundamentalmente a una función que una cosa o sustancia pueden realizar, por ejemplo, satisfacer una necesidad.

<sup>1</sup> Adaptación de *"Ética y solidaridad del agua"* de Piñeyro, N. EN: La Cuenca del Río Bermejo. Un aporte para su tratamiento en la educación general básica; Unidad 8; Capítulo IX.. FMAM; PNUMA Y OEA; Bs As; 2004.

<sup>2</sup> Bosoer, F. "No existe una sociedad civil que esté fuera de la política". Entrevista a Andrés Serbin. EN: Clarín, 31 de agosto, 2003; pp 26 y 27.

<sup>3</sup> Op. Cit.

El Consejo Mundial del Agua a través de los conceptos vertidos en "La visión Mundial del Agua. Que el agua sea asunto de todos" (2000: VI) subraya dos cuestiones: a) que todo ser humano debe disponer de suficiente agua limpia para beber y para la higiene, y suficiente comida y energía, y b) que debe pagar por ello un costo razonable. Estos principios tienen implícitos el concepto del agua como un bien y la idea de servicio, es decir, que hay que pagar por ella.

En esta línea de argumentación, proporcionar agua suficiente para satisfacer estas necesidades básicas sólo puede lograrse de una manera equitativa, si todos pagamos por el uso del agua. Se infiere que quienes no tengan dinero para pagar sufrirán la falta de agua y sus consecuencias.

Dado que el agua es imprescindible para la vida, hay quienes bregan para que no sea considerada una mercancía sino un derecho.

### El agua como derecho.

Esta conceptualización del agua es compartida por un espectro amplio de actores sociales y agrupa las visiones de algunos ecólogos, ambientalistas y juristas internacionales. La sociedad civil que acompaña este discurso está representada por asociaciones de consumidores de servicios de agua privatizados, por grupos étnicos que luchan por su protección, por grupos religiosos y movimientos multisectoriales.

Estos actores reclaman una serie de derechos:

*-el derecho al acceso de agua de una cantidad suficiente para la alimentación, la higiene y la limpieza, como Derecho Humano esencial, social, universal, indivisible e imprescriptible.*

*-el derecho a la participación democrática en las decisiones sobre políticas, proyectos de desarrollo sanitario respetando las características socioculturales de cada comunidad.*

*-el derecho a pagar por lo efectivamente consumido en condiciones que puedan ser corroboradas por el usuario, tanto en el sistema de medición como en facturas fáciles de leer y entender.*

*-el derecho a la reparación e indemnización adecuada por daños y perjuicios provocados por informaciones falsas o mala calidad del producto o del servicio.*

*-el derecho a la seguridad de que se brinda agua y saneamiento según las normas de la OMS sin ningún tipo de discriminación ni dobles estándares entre países, zonas, ciudades, grupos sociales, raciales y religiosos.*

*-el derecho al tratamiento de los efluentes que asegure un medio ambiente saludable y sustentable para las generaciones futuras.*

*-el derecho a la información de y la educación del usuario sanitario que asegure una mejor utilización del agua, reduciendo el derroche y aumentando el compromiso de la comunidad con el medio ambiente.*

*-el derecho al financiamiento público, entendiendo al agua como bien común de la humanidad y al saneamiento como elemento esencial de la salud pública que no pueden ser mercantilizados<sup>4</sup>.*

El actual debate ético tiene como uno de sus centros neurálgicos de discusión a las Naciones Unidas. En el transcurso de 2003 el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la ONU precisó a los gobiernos su deber de aplicar el derecho al agua de manera progresiva y sin discriminaciones. Este organismo calificó de derecho humano indispensable el acceso al agua que debe ser considerado un bien social y cultural y no un producto básico de carácter económico.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Fuente: Los derechos al agua. La Unión de consumidores y usuarios de agua. Santa Fe, Argentina.

<sup>5</sup> Gustavo Capdevilla: Derechos Humanos: La ONU considera el agua bien público esencial. Tierra América, 2003.

### El agua patrimonio común.

La idea de patrimonio remite a la de propiedad. El sentido implícito en la frase 'el agua es patrimonio común' es negar que 'el agua es de alguien'.

El concepto del agua como patrimonio común es defendido por muchos movimientos y organizaciones civiles locales y globales..

Desde la *Visión Andina*<sup>6</sup> se propone que cualquier plan de acción con relación al agua debe estar por los siguientes principios:

**Protección y conservación del agua** garantizando su disponibilidad con equidad para asegurar la existencia de todos los seres vivos del planeta. Para ello se debe asegurar y proteger los sistemas hídricos, tanto en su entorno geográfico como en su ciclo natural, consensuando acciones y mecanismos que mantengan la integralidad de los ecosistemas, especies animales, vegetales y la vida de las comunidades con dignidad y recreando su identidad cultural. El agua es patrimonio de la tierra y de toda forma de vida animal, vegetal, humana. Por ello, cualquier marco jurídico con relación a los recursos hídricos debe estar basado en este principio.

**El agua es de dominio público:** Este principio indica la definición del agua en las Constituciones, como bien público bajo el control de la sociedad en su conjunto. Al mismo tiempo, se deben formular mecanismos equitativos de uso que respondan a las necesidades de la naturaleza y de las comunidades humanas, priorizando los derechos de subsistencia, soberanía alimentaria y desarrollo local.

**El agua es un bien común, no una mercancía:** El acaparamiento del agua por los sectores más dinámicos de la economía como el sector minero, industrial, agrícola empresarial, exportador, y otros, va en desmedro de la gran mayoría de usuarios y de la propia naturaleza. Por lo tanto, ninguna empresa, nacional o transnacional, o persona particular, tiene el derecho de apropiarse del dominio del agua o acaparar su uso para fines de lucro privado en perjuicio del resto de la colectividad. Por ser el agua de dominio público, es un recurso vital que no puede ser tratado como mercancía, ser reducido a un valor comercial y estar sometido a las leyes del mercado. Por ello, el agua no puede ser materia de tratados de libre comercio internacional como los de la OMC y el ALCA, o los tratados bilaterales.

### Agua, negocios y publicidad.

En consonancia con la mercantilización del agua en las últimas dos décadas asistimos a una explosión de negocios relacionados con la venta de agua envasada (potable o mineral) y con la venta de servicios (abastecimiento de agua potable y saneamiento urbano).

Sabemos que un eslabón imprescindible en la activación y mantenimiento de un negocio es la publicidad comercial. Muchos estudios del discurso publicitario han producido evidencias sobre su contenido falaz. Nos interesa la imbricación que existe entre una propuesta mercantilizadora del agua y los mensajes que se proponen desde el ámbito empresarial. Creemos que si los gastos en publicidad comercial en el caso del agua se llevan la mayor parte de las inversiones de las empresas es debido a que fue necesario gastar mucho dinero para instalar la idea de que el agua comprada tiene algún plus de valor en relación con otras.

Nos ocuparemos, en primer lugar del caso de las aguas embotelladas, un producto que hasta hace poco no figuraba masivamente en las góndolas de los comercios y hoy se vende a través de más de 70 marcas en el mundo.

El segundo caso es el de la distribución de agua y saneamiento privado, un servicio que en la década anterior no atendía a más de 400.000 usuarios que hoy ascienden a 400.000.000 millones en el mundo.

<sup>6</sup> La Visión Andina del agua, Propuestas para la Acción: pp. 5-9.

Estos ejemplos servirían para ejemplificar rudimentariamente el tipo de discurso que se utiliza para persuadir y ganar clientes.

### “Ni tan sanas ni tan puras”.

Así titulaba un informe especial sobre aguas envasadas una revista argentina en 1998<sup>7</sup> que explicaba el aumento de su consumo por la imposición de una moda. El mito de que el agua envasada es de mejor calidad pudo instalarse sobre el temor o desconfianza hacia el agua de red y sobre la falsa idea de que, nutricionalmente, las envasadas aportaban al cuerpo ‘algo’ que las demás no tenían.

De esta idea general sobre las aguas envasadas se beneficiaron las embotelladas que sin ser minerales o mineralizadas artificialmente, contienen sencillamente, agua potable.

Es necesario atender a la diversidad de productos para tener una noción de la magnitud del mercado de consumidores que existe: agua mineral natural, agua mineral natural de manantial, agua mineralizada artificialmente, agua mineral gasificada, agua mineralizada con gas, agua potable purificada, etc.

Otro parámetro para evaluar el volumen del negocio es chequear las firmas que las comercializan. Entre ellas las multinacionales alimenticias que hacen valer su nombre son Nestlé, Coca Cola y su rival, la Pepsi Cola.

Una lectura del Código Alimentario Argentino, que se ajusta a las normas de la OMS nos indica que las exigencias al agua de red y a las envasadas son las mismas: la escala de turbiedad, color y olor aplicada es exactamente la misma.

En el caso de las minerales o mineralizadas (con magnesio, sodio o hierro) son comunes las ‘disputas’ que existen entre marcas sobre cuál logra el más bajo contenido en sodio. Esta suerte de ventaja competitiva se sustenta en la recomendación médica de evitar la sal en las comidas. Con la promoción de la baja graduación sódica, algunas han logrado posicionarse en el mercado explotando como exclusiva una característica que comparte con el agua de red.

Los médicos sostienen que no hay diferencia nutricional entre el agua de grifo y el agua embotellada y que el problema de la calidad afecta a ambas.

Toubiana y Gachelin (1990)<sup>8</sup> se preguntan si no hay algo de extravagante en comprar agua a precios elevados sabiendo que, salvo en casos excepcionales de contaminación, el agua de grifo acostumbra a ser potable y apta para todos los usos. Sin embargo, las ventas de agua mineral alcanzan cifras astronómicas. ¿Qué hay, pues, tras los conceptos de gusto, pureza y frescor del agua que justifique tal mercado? Los autores afirman que el esfuerzo para vender agua no se basa directamente en las virtudes terapéuticas de las aguas envasadas sino en algo muy distinto que, por encima de las modas, representa una constante de nuestra relación inconsciente con el agua. En este sentido, las campañas publicitarias explotan el agua como cebo que atrae los símbolos. Un análisis hecho por los autores revela que además del apoyo en conceptos clásicos como el de pureza, las publicidades sobre agua apelan obstinadamente a la omnipresencia del líquido en los fantasmas humanos sobre los diversos aspectos de la sexualidad. Ejemplo de ello es la referencia implícita a la micción o al coito en muchas de ellas.

### Ni tan eficientes ni más baratas.

La consumación de las privatizaciones de los servicios de agua pudo hacerse sobre la base de un discurso publicitario que desprestigió al Estado. Se argumentó ineficiencia, monopolio y

<sup>7</sup> En Descubrir, Año 7, N° 83, Junio de 1998: pp 90-94

<sup>8</sup> Toubiana y Gachelin: Agua, publicidad y vida psíquica. EN: Mundo científico, La recherche. Especial “El agua”. N° 104, julio/agosto de 1990.

burocratización del servicio estatal y se prometió mejores precios, eficiencia y la construcción o mejora de las obras de saneamiento existentes.

Lo cierto es que desde hace más de una década empezaron a aparecer en Francia “artículos de prensa, informes de justicia e informes oficiales que denunciaban las prácticas de corrupción y de sobrefacturación, falta de competencia, opacidad de los contratos sobre los mercados del agua; mercados que se reparten unas pocas empresas”<sup>9</sup>.

Actualmente es generalizada la opinión de que las “empresas privadas transnacionales no han resuelto el problema de la calidad del producto y del servicio, ni el acceso universal, ni la extensión del servicio medido y las redes, que marcaban los contratos ni la mejora de las redes obsoletas y menos aún las rebajas tarifarias prometidas”<sup>10</sup>.

Es de notar que, mientras la publicidad señalaba la privatización de este servicio como una característica del primer mundo que había que emular, los datos reales confirman que sólo un 5% de la población mundial tiene sus aguas administradas por empresas no estatales. Dentro de esta fracción no se encuentra ni EEUU, ni Japón ni Europa, cuyos servicios mayoritariamente siguen siendo públicos.

Con estas notas no pretendemos agotar el tema de la publicidad comercial en relación con el agua. Sólo señalar que los discursos publicitarios del agua envasada están apoyados en imágenes muy potentes sobre la salud, el bienestar, la juventud. Estos valores son muy caros a una nueva sociedad urbana que aspira a la longevidad, el buen estado físico y la belleza. La elección del agua envasada se hace más que sobre la información nutricional sobre otro tipo de cuestiones subjetivas que son explotadas por los publicistas del rubro.

En cuanto a los servicios privatizados como otra cara de la mercantilización de este elemento vital sólo diremos que es parte de una visión para la cual todo se puede vender y comprar en el mercado. Cada vez más, la oposición a este tipo de negocios crece a partir de la evidencia de la ineficiencia, el abuso en las tarifas y la práctica monopólica, que caracterizan la gestión privada del agua. Hacen justamente lo que criticaban de la gestión estatal, con el agravante de que el no pago de la tarifa significa para el ciudadano el corte de agua, el sellado de la cloaca o el remate de su vivienda.

Esta serie de temas excede en mucho el aspecto de lo exclusivamente ambiental. Las consideraciones éticas, como puede verse, abarcan posiciones multidimensionales en las que el ambiente, incluida el agua, es una forma de hablar de la vida, los seres humanos, los modelos de conocimiento, los estilos de desarrollo, la educación. Bien puede afirmarse que la ética es una suerte de concepto transdisciplinario que permea todos los campos de la práctica social.

Cuando se reseña la crisis de este recurso, desde el discurso hegemónico, se hace silencio sobre las causas reales del deterioro (cierre hacia el pasado) o bien se propone una visión de futuro basada en una proyección de este presente de despilfarro, degradación y exclusión, se naturaliza el desarrollo no sustentable. Incorporar principios éticos significa, entre otras cosas, apostar al cambio en la gestión del agua y sobre todo, apostar a un nuevo estilo de vida con valores diferentes a los vigentes. Creemos que dar esta discusión es insoslayable para los movimientos sociales que bregan por un cambio de paradigma.

Fuente: <http://seminariodeecologia.ecaths.com/textos/>

<sup>9</sup> Joseph, J. F. Juicio de la Lyonnaise contra un docente de Economía francés. EN: Agua y saneamiento privatizados: Cuadernos del Gran Rosario, Año 7, N° 6/ julio-agosto de 2003, pp 42-44.

<sup>10</sup> Asamblea Provincial por el Derecho al Agua, Declaración del 2º Encuentro EN: Cuadernos del Gran Rosario, Año 7, N° 6/ julio-agosto de 2003, pp 61 y ss.

### Marco internacional sobre el derecho al agua

Los derechos humanos son el conjunto de prerrogativas inherentes a la naturaleza de la persona, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral del individuo, los mismos deben ser reconocidos y garantizados por el Estado bajo los principios de respeto, protección y realización.

Los ciudadanos exigen al Estado el cumplimiento de estas obligaciones. Se observa una gran disparidad en estos derechos, muchas poblaciones son excluidas.

La asunción de obligaciones en el campo de los derechos establece prioridades que los Estados se han comprometido a cumplir, debiendo destinar a este propósito los recursos que sean necesarios. Al igual que todos los derechos humanos, el derecho al agua impone tres tipos de obligaciones:

a) **Obligación de respetar.** Implica que los gobiernos deben abstenerse de tomar cualquier medida que impida a la población satisfacer estos derechos, como impedir las empresas estatales o privadas contaminen los ríos, fuentes de abastecimiento de agua para el consumo humano.

Las violaciones de esta obligación se desprenden de la interferencia del Estado con el derecho al agua y pueden ser las siguientes:

- La interrupción o desconexión arbitraria o injustificada de los servicios o instalaciones de agua;
- Los aumentos desproporcionados o discriminatorios del precio del agua; y
- La contaminación y disminución de los recursos de agua en detrimento de la salud del humano.

En los casos en los que no se pueda evitar la interferencia, los gobiernos están obligados a dar información completa a la población y a consultar a las autoridades; por su parte, la población puede presentar una queja formal frente a un tribunal o corte. Nadie debe carecer de agua.

b) **Obligación de proteger.** Implica que los gobiernos deben prevenir toda posible violación a los derechos, no solamente de sus agentes sino de terceras partes, como son: consorcios, empresas, grupos multinacionales, etcétera.

Se viola este derecho cuando el Estado no adopta todas las medidas necesarias para proteger, como las siguientes:

- No promulgar o hacer cumplir leyes que tengan por objeto evitar la contaminación y la extracción no equitativa del agua.
- No regular y controlar eficazmente los servicios de suministro de agua.
- No proteger los sistemas de distribución de agua (por ejemplo, las redes de canalización y los pozos) de la injerencia indebida, el daño y la destrucción.

c) **Obligación de realizar.** Requiere que los gobiernos adopten las medidas necesarias destinadas a garantizar el derecho al agua potable. Esta obligación es más positiva e intervencionista. En esta categoría se plantean cuestiones de gastos públicos, reglamentación gubernamental de la economía, regulación del mercado, provisión de servicios públicos e infraestructura afin, políticas de subsidios y otras obligaciones positivas, como, por ejemplo, garantizar el acceso de los sectores más pobres al agua segura mediante políticas diferenciadas, eliminar residuos domiciliarios, otorgar subsidios para viviendas sanas, entre otras.

Las violaciones de la obligación de realizar, se producen cuando los Estados Partes no adoptan todas las medidas necesarias para garantizar el disfrute del derecho al agua. Los siguientes son algunos ejemplos:

- No adoptar o ejecutar una política nacional sobre el agua encaminada a garantizar a todos el derecho al agua.
- Asignar fondos insuficientes o asignarlos en forma incorrecta, con el resultado de menoscabar el disfrute del derecho al agua por personas o grupos, especialmente los vulnerables o marginados.
- No vigilar el grado de realización del derecho al agua, a nivel nacional, por ejemplo estableciendo indicadores y niveles de referencia.
- No adoptar medidas contra la distribución no equitativa de las instalaciones y los servicios de agua.
- No establecer mecanismos de socorro de emergencia.
- No lograr que todos disfruten del derecho al agua en el nivel mínimo indispensable.

En 1968, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), contempla la realización paulatina de los derechos y tiene en cuenta las restricciones derivadas de las limitaciones de los recursos existentes, aunque impone obligaciones de efecto inmediato, como la que señala, que estos derechos se ejerzan sin discriminación y que se adopten medidas dentro de un plazo razonablemente breve. De acuerdo con los Principios de Limburgo (21 y 23), "La obligación de alcanzar el logro progresivo de la completa aplicación de los derechos exige que los Estados actúen tan rápidamente como les sea posible en esa dirección". Esto implica que los Estados, no pueden diferir indefinidamente los esfuerzos necesarios para completar la realización de estos derechos. De esta manera, los tratados de derechos humanos imponen a los Estados no sólo obligaciones de resultado, sino también, y con mayor énfasis, obligaciones de conducta, que deben traducirse en leyes, políticas y programas para lograr que la población tenga estándares de vida dignos.

El Hacre. Nombre de una enfermedad desconocida

**nuestra prensa**  
AGENCIA DE NOTICIAS DEL NORTE SANTAFESINO

HOME ACTUALIDAD CAMPO LOCALIDADES  
Deportes Fútbol Las Pumitas

**SALUD**

11/05/2010 10:30 El síndrome es muy común en poblaciones dispersas del norte de la provincia de Santa Fe. "HACRE" una enfermedad que preocupa.

**Hacre, el nombre de una enfermedad desconocida**

Se transmite por el consumo de agua con arsénico, presente en ciertas regiones del norte de la provincia de Santa Fe

Causa problemas dermatológicos que llegan a inhabilitar al enfermo y también cáncer, en casos extremos

Hacre es la sigla que denomina a una enfermedad muy poco conocida, pero que afecta a un número importante de pobladores rurales que se abastecen principalmente con agua subterránea. Se llama Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico y se adquiere de una forma casi inevitable: tomando agua que contenga arsénico, muy presente en los recursos subterráneos del norte santafesino. "El Hacre es un síndrome tóxico muy común", comenzó a explicar el Bioq. Raúl Grigolatto, docente de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Y avanzó: "La 'H' refiere a hidro (agua); la 'A', a arsénico; la 'C', a cronicidad; la 'R', a regional, y la 'E', a endemia. Todo eso define la enfermedad, y también el problema que representa para la salud pública", agregó el profesional.

Aunque puede agravarse por el agregado de sustancias como producto de la actividad humana, por lo general, el arsénico está presente naturalmente en aguas subterráneas, que son las que se consumen

Causa problemas dermatológicos que llegan a inhabilitar al enfermo y también cáncer, en casos extremos.

Hacre es la sigla que denomina a una enfermedad muy poco conocida, pero que afecta a un número importante de pobladores rurales que se abastecen principalmente con agua subterránea. Se llama Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico y se adquiere de una forma casi inevitable: tomando agua que contenga arsénico, muy presente en los recursos subterráneos del norte santafesino.

"El Hacre es un síndrome tóxico muy común", comenzó a explicar el Bioq. Raúl Grigolatto, docente de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Y avanzó: "La 'H' refiere a hidro (agua); la 'A', a arsénico; la 'C', a cronicidad; la 'R', a regional, y la 'E', a endemia. Todo eso define la enfermedad, y también el problema que representa para la salud pública", agregó el profesional.

Aunque puede agravarse por el agregado de sustancias como producto de la actividad humana, por lo general, el arsénico está presente naturalmente en aguas subterráneas, que son las que se consumen en poblaciones que no tienen acceso a otras fuentes. Es por eso que el síndrome es muy común en poblaciones dispersas del norte de la provincia de Santa Fe, y se repite en muchas regiones del país en las que el consumo de agua subterránea es inevitable.

"En Santa Fe gran cantidad de gente conoce el problema, pero toma el agua porque no le queda otra: muchas veces, es el único recurso del que dispone", indicó Grigolatto.

### ¿Qué produce?

La patología comienza con problemas en la piel que hasta pueden inhabilitar al enfermo. "Al principio, se evidencia un aumento de la cantidad de agua que posee la piel (hiperhidrosis); después, aparece una queratodermia en las zonas más expuestas, como palmas de las manos y plantas de los pies", indicó Grigolatto, lo que se traduce en lastimaduras que, en muchas ocasiones, impiden que el enfermo pueda volver a trabajar, principalmente, si se ocupa de actividades rurales.

El mismo Hacre que empieza a manifestarse en la piel puede derivar en la aparición de tumores cancerígenos, en los casos extremos, si bien no puede determinarse exactamente por qué ni cómo las manifestaciones pueden ser tan diversas entre distintos individuos.

"Puede ser que alguien haya consumido el agua durante 15 años sin ningún síntoma y, después de estar 3 años alejado de ese lugar, comience a evidenciar los problemas. Y también ocurre que, en una misma familia, se han detectado distintas consecuencias ante la misma exposición a agua de la misma calidad", agregó el docente.

Uno de los principales problemas, señaló el profesional, es que las lesiones "se vuelven crónicas; pueden hacerse tratamientos paliativos, pero si la persona vuelve a ese lugar, nunca puede recuperarse del todo".

### Un problema común

En la Argentina, la ingestión de aguas contaminadas con alto contenido arsenical resulta aún un hecho bastante común. En varias zonas de nuestro país existen suelos con valores de arsénico que superan el límite máximo permitido.

En la provincia, los valores detectados promedian los 0,6 y 0,4 mg, "aunque en algunos lugares superan la barrera de 1 mg", dijo Grigolatto. Sin embargo, están permitidos hasta 0,10 mg, con una recomendación de reducirlos a 0,5.

Además, existen ciertos factores característicos de la zona que tienden a agravar el problema del Hacre, como que en numerosos lugares la única posible fuente aprovechable la constituyen las napas subterráneas, justamente donde se halla la mayor concentración de arsénico.

"El arsénico -dijo Grigolatto- no se elimina hirviendo el agua; al contrario, se aumenta la concentración. Y la lavandina puede solucionar el problema bacteriológico, pero no hace desaparecer el arsénico. Por eso se trata de un asunto de salud pública", finalizó.