



# IV

## Los recursos naturales y el Cambio Climático

### IV.1 El aire

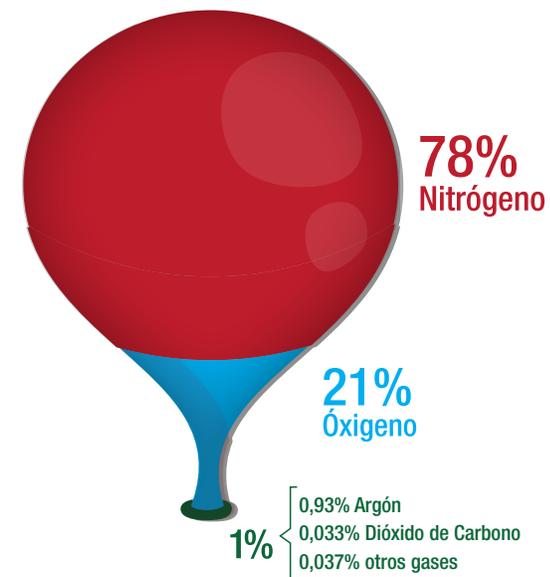
## IV Los recursos naturales y el Cambio Climático

### El aire

Como el objetivo de este manual es la lucha contra el Cambio Climático, a través de nuestro Cuyún vamos a conocer aquellos gases, que nosotros producimos, que dañan nuestro entorno. Nos preguntamos qué podemos hacer, desde nuestras casas, barrios y escuelas, para evitar que estos gases crezcan desproporcionadamente y continúen dañándonos. Hablemos del  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono) y del  $\text{CH}_4$  (metano), que son los principales responsables del aumento del Efecto Invernadero.

#### ¿Cómo está compuesto el aire?

El aire es una mezcla de gases que rodea nuestra casa grande, la Tierra. Se compone de  $\text{O}_2$  (oxígeno),  $\text{N}_2$  (nitrógeno),  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono), vapor de agua y otros gases como  $\text{CH}_4$  (metano), hidrógeno, helio, argón, etcétera, pero en pequeñas cantidades. Cada uno de ellos cumple diferentes funciones en la vida del planeta y de los seres vivos.



#### ¿Cuál es su importancia para el equilibrio del clima?

Estos gases deben estar en equilibrio, es decir dentro de ciertas proporciones, por lo que tanto un aumento como una disminución de algunos de ellos traería consecuencias severas para los seres vivos. Y he ahí la clave de todo, el **equilibrio**.

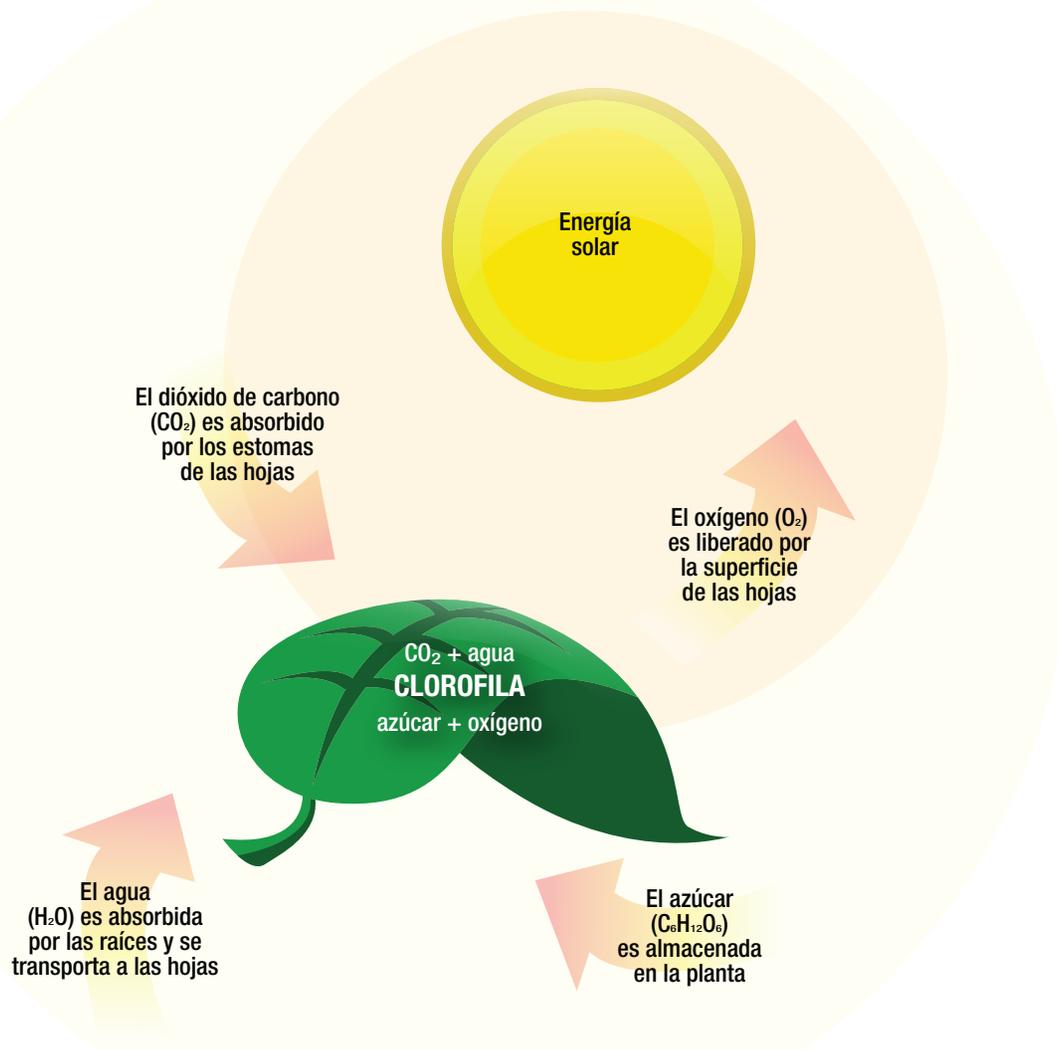
Todos nosotros, los animales y las plantas, cuando respiramos eliminamos  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono), pero éste es inmediatamente absorbido por las plantas verdes, ya que las plantas, para poder realizar el proceso de fotosíntesis, necesitan tomar  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono) de la atmósfera y eliminan oxígeno, gas indispensable para la vida del 95% de los seres vivos.

El aumento de la proporción de los gases de Efecto Invernadero genera un aumento de la temperatura a nivel global, lo que causa un **desequilibrio** en el clima y el aumento de catástrofes climáticas como inundaciones, sequías, huracanes de grandes proporciones y las consecuencias que los acompañen.

#### ¿Por qué generamos gases de Efecto Invernadero en exceso?

En páginas anteriores nos ocupamos de la forma en que la actividad humana contribuye al Efecto Invernadero. Ahora les explicaremos la forma en que los generamos. El gas más activo, por su volumen de emisión hacia la atmósfera, es el  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono). Sin embargo, los científicos conocen más de 40 gases que contribuyen al Calentamiento Global.

## La fotosíntesis



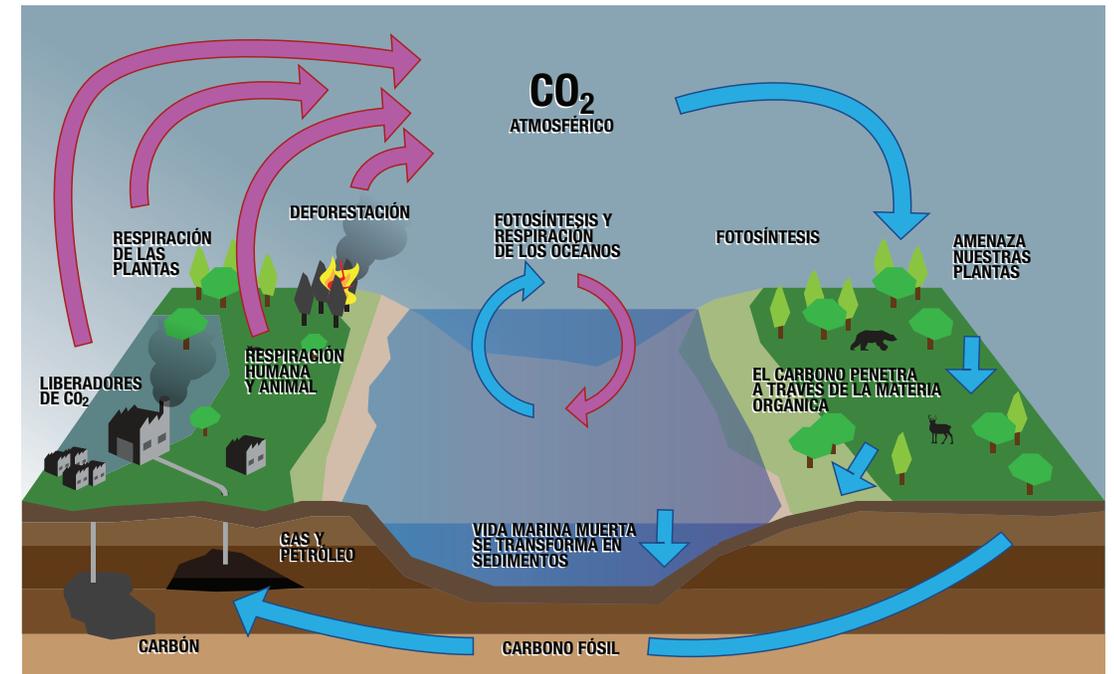
Es llamativo que Argentina, para la generación de electricidad dependa de combustibles fósiles en un 89%. Solamente el 11% proviene de otras fuentes como: hidráulica (4,2%), nuclear (3%) y otras. Fíjense que todavía no podemos nombrar las energías renovables tan fantásticas y salvadoras como las eólicas, solares o de biogás para poder ayudar al Cuyún en la lucha contra el Cambio Climático.

Hoy, después de 150 años de contaminar la atmósfera (desde la Revolución Industrial), ya las plantas son incapaces de absorber este exceso de  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono) del aire. A esto hay que sumarle que cada vez hay menos superficie verde sobre el planeta, tanto por la tala y deforestación de bosques

vírgenes para crear campos ganaderos, como por la expansión de las ciudades y la extensión de los desiertos, causadas por el hombre. Como podemos ver en la imagen del ciclo del carbono, tenemos menos plantas para absorber el  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono) y por lo tanto estamos provocando un desequilibrio en todo nuestro planeta.

La contaminación de los mares contribuye igualmente a este desequilibrio ya que en sus aguas existen unos pequeños seres de color verde, microscópicos, llamados algas que, como las plantas verdes también realizan fotosíntesis y eliminan el exceso de  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono). Cuando nuestras industrias emiten sus efluentes, muchas veces tóxicos, por medio de los

## Ciclo de carbono



ríos al mar (como el Riachuelo en Buenos Aires) y se derraman grandes cantidades de petróleo al mar, por un accidente, estos efluentes y ese petróleo matan a millones de estos diminutos organismos. Es como si taláramos los bosques en el continente.

Pero no sólo los procesos industriales generan  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono), nosotros mismos contribuimos al aumento de ese gas. ¿Cómo? Usando el auto, cuando encendemos la estufa o las hornallas, quemando hojas en la vía pública, quemando leña y basura. También cuando utilizamos la energía eléctrica, aunque un foco no genera dióxido de carbono como una cocina encendida, en muchos casos la producción de la electricidad se realiza en una usina impulsada por carbón, gas o combustibles derivados del petróleo.

Claro que muchas de estas actividades son necesarias para que nuestras vidas continúen en forma cotidiana. Vamos a ver más adelante cómo con las buenas prácticas que Cuyún propone, desde nuestros hogares y en las escuelas mismas, podemos minimizar este impacto y así eliminar menos gases de Efecto Invernadero, para ayudar a mitigarlo.

### Otros gases que contaminan y afectan nuestro ambiente

Si miramos alrededor de nosotros y además nos fijamos en nuestros propios comportamientos, vemos un montón de malas prácticas que realizamos y que contribuyen a amenazar a nuestro ambiente, sin pensar, tal vez, que esto no hace más que contaminarnos a nosotros mismos, algo así como un acto de auto destrucción hacia nuestra propia especie.

#### La quema de la basura es una mala práctica y contamina

Nuestra basura o los residuos sólidos urbanos, tienen un alto contenido de elementos que provienen de la cocina (restos de verduras, frutas, carne, fiambre, entre otros). Estos componentes, a los que llamamos materia orgánica, una vez que llegan a los basurales como destino final, se entierran y sin tener contacto con el aire (en ausencia de oxígeno), se descomponen y producen gases como el  $\text{CH}_4$  (metano).

Este gas tiene un Efecto Invernadero 21 veces mayor que el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) con un mismo volumen. Es decir que 1 metro cúbico de CH<sub>4</sub> (metano) actúa de la misma forma que 21 metros cúbicos de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono).

Pero éste no es el único inconveniente que provocan los basurales. Al quemar la basura a cielo abierto, se liberan sustancias muy dañinas para la salud y esta mala práctica se realiza en muchos basurales sin medir las graves consecuencias.

Traten de imaginarse cuántos diferentes productos ingresan a un basural con los residuos de la ciudad: pilas, metales, trapos, plásticos, restos de productos químicos, celulares y televisores rotos, madera, papel, cartón, juguetes y muchas cosas más. Cuando éstos son quemados, se desprenden partículas como el carbón finamente dividido y sus partículas se incorporan a nuestro cuerpo y a nuestros pulmones al respirar, y muchos de ellos no se pueden eliminar ya que se acumulan en el tejido graso de nuestros cuerpos.

También liberan sustancias y compuestos químicos como las dioxinas, que son productos muy peligrosos a base de cloro y metales como plomo, mercurio, cadmio, que se escapan al aire por acción de la temperatura cuando la basura arde. Las principales fuentes de estos componentes son las pilas, los aparatos electrónicos y los focos de bajo consumo ya que muchos de ellos se elaboran en base a estos metales, más los plásticos que encontramos masivamente en los basurales municipales.

Aparte del metano que se genera gracias a la materia orgánica enterrada en los basurales, el hombre se hace responsable de su generación también por otras fuentes. Una de ellas son los cultivos de permanente inundación como los de arroz, principalmente en América Tropical y en Asia. Y otra fuente son las grandes extensiones de criaderos de ganado en todo el mundo. Las vacas consumen cantidades de pasto y, en sus aparatos digestivos, por la ausencia de oxígeno del aire, el alimento se descompone y se genera CH<sub>4</sub> (metano). Una vaca elimina por día hasta 300 litros de metano.

### La quema de neumáticos debe frenarse

Los neumáticos se fabrican a partir del caucho natural y caucho sintético, un derivado del petróleo, que es calentado con azufre para darle más resistencia a las cubiertas. A este proceso se lo denomina “vulcanización”.

Pero, una vez fuera de uso, se convierten en un residuo que es un problema para la Argentina porque resulta difícil tratarlo o reciclarlo. En la zona agrícola, principalmente en cultivos frutales, es frecuente la mala práctica de utilizar los neumáticos en la lucha contra las heladas primaverales y, en las rutas y calles, los queman como señal de protesta. En ambos casos, se causan terribles inconvenientes porque se contamina el aire con humo negro que afecta la salud. Esto se debe a que, al quemarlos, desprenden una serie de sustancias tóxicas entre ellas el CO (monóxido de carbono), xileno, óxidos de nitrógeno, CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), óxidos de zinc, benceno, fenoles, dióxido de azufre, óxidos de plomo, tolueno. Son tantos los tóxicos que uno debe ser un especialista para poder entender los daños que causan.

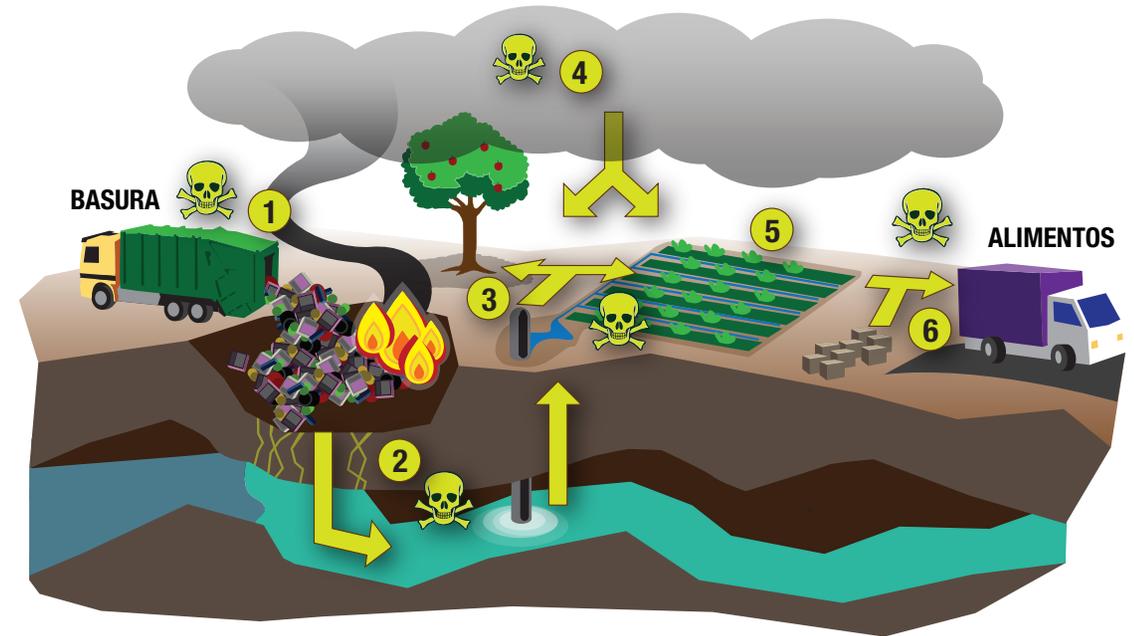
También liberan ese humo negro que llamamos “hollín”. Éste contiene cantidades importantes de hidrocarburos aromáticos poli-cíclicos, altamente cancerígenos (dioxinas). El hollín contiene zinc, que es particularmente tóxico para la fauna acuática. Además, muchos de estos compuestos son solubles en el agua y pueden contaminar el agua y el suelo y de ese modo pasar a la cadena alimenticia (cadena trófica) y desde ella pasan a los seres humanos.

Tenemos que señalar, además, que muchos de estos compuestos químicos al combinarse con el agua de las nubes en la atmósfera provocan la llamada “lluvia ácida”, que perjudica y contamina los suelos de los campos, las aguas superficiales y subterráneas y destruye nuestros bosques.

Por todo esto es necesario que tomemos conciencia cuando vemos una cubierta quemándose y pensemos que después llega a nosotros algo de todo ese humo negro, por ejemplo, junto con los alimentos,

ya que si los componentes tóxicos contaminan el suelo o el agua, seguramente las verduras y frutas llegarán a nuestra mesa con algo de todo ese humo que vemos elevarse al cielo. Finalmente, no debemos olvidar que las emanaciones de los escapes de los vehículos, el uso de combustibles derivados del

petróleo o de gas en los vehículos, en las industrias y las plantas de generación de electricidad no sólo generan gases de Efecto Invernadero sino que, como producto de la combustión, se generan gases tóxicos, hollín y compuestos químicos que contaminan aire, agua y suelo y dañan la salud.



- 1 Contaminación del aire
- 2 Contaminación del agua subterránea
- 3 Riego con agua contaminada
- 4 Aire contaminado
- 5 Plantas y cultivos absorben contaminantes
- 6 Productos llegan al hogar

### ¿Y cómo llegan los contaminantes a nuestro organismo?

Cuando se contaminan el agua o el suelo, los productos tóxicos van pasando a través de la cadena alimentaria o trófica hasta llegar a nuestro organismo. Veamos cómo: una sustancia contaminante en el agua podría incorporarse a las plantas a través de sus raíces cuando consumen este agua (plomo, mercurio, cadmio, plaguicidas, etc.). A partir de ella llegan hasta las hojas donde esa sustancia se almacena. Las plantas son los **productores**, y el primer eslabón dentro de la cadena alimentaria y son el alimento de los animales herbívoros y omnívoros.

Los animales herbívoros (como una vaca o un conejo) son los **consumidores de 1er orden** o nivel dentro de esta cadena. Cuando las plantas comen las sustancias contaminantes pasan a estos animales y se almacenan en los tejidos grasos. A su vez, los herbívoros son comidos por los carnívoros (zorro, puma, águila). A éstos se los denomina **consumidores de 2do orden** y cuando se comen a los herbívoros, las sustancias contaminantes pasan a los carnívoros y se acumulan en su tejido graso. Cuando los humanos, que generalmente nos ubicamos al final de la cadena alimentaria, consumimos alimentos vegetales o animales, los contaminantes pasan a nuestro organismo.

Entonces, los contaminantes que no son eliminados por transpiración, orina o materia fecal, siguen en las concentraciones originales y llegan a nosotros que los consumimos en la misma concentración.

Un ejemplo aclara el tema: una vaca come pasto, ese pasto está contaminado por una sustancia química. Si la vaca come 100kg de pasto, que está contaminado con medio gramo (0,5g) de un producto tóxico (soluble en grasa como el Mercurio) y, a su vez, una persona come su carne, este 0,5g de contaminantes va a seguir estando en la cadena alimentaria, pero ahora en lugar de estar en 100kg de pasto estará en 200 gramos de carne, ya que solo un pequeño porcentaje de pasto se

transforma en carne, lo demás se pierde en forma de calor (la vaca es un animal de sangre caliente) y en la respiración ya que tiene que cumplir con su ciclo de vida.

Por lo tanto, la concentración aumentó sustancialmente al final de la cadena trófica y cada 200 gramos de carne que consumimos, ingerimos 0,5g de tóxicos.

Debemos seguir el ejemplo del Cuyún de no contaminar el agua ni el suelo. No arrojemos basura ni líquidos contaminantes a las acequias ni a los cauces de riego, ya que con esa agua luego se riegan las chacras. Si actuamos mal nos estamos contaminando nosotros mismos.

nunca existieron (latitudes más altas). Hablamos de enfermedades como: malaria, dengue, fiebre amarilla, mal de chagas, entre otras. También, el recrudecimiento de otras como la tuberculosis.

#### **Aumentan los riesgos naturales, como la frecuencia e intensidad de tormentas**

A las tormentas las podemos comparar con los fusibles que tiene una casa para protegerla de cortos en la corriente eléctrica. Cuanto mayor sea el corto circuito, mayor será la violencia con que saltará el fusible. Cuanto más calor (mejor dicho energía) exista en la atmósfera, sobre la Tierra o en la superficie de los mares, mayor será la intensidad de estas tormentas.

¿Se acuerdan de las noticias en los últimos años acerca de los huracanes devastadores en el Mar Caribe, como Katrina que devastó la ciudad de New Orleans en los EEUU?

Dicho en forma sencilla, un huracán o un tifón como lo llaman en el Oeste del Pacífico, es un viento muy fuerte que se origina en el mar, gira en forma de remolino acarreando humedad en enormes cantidades y al tocar áreas pobladas, generalmente causa daños importantes o incluso desastres. Ellos se forman y se intensifican cuando están situados sobre océanos tropicales o subtropicales, cuyas temperaturas de agua a nivel de la superficie son de 27°C o más cálidas.

Estas condiciones de mares muy cálidos se dan cada año con mayor frecuencia gracias al Calentamiento Global (cuanta más temperatura tenga la superficie del mar, más devastadores serán los huracanes). Pero aparte de estos huracanes enormemente fuertes y dañinos, en Mendoza también sufrimos, aparentemente, este tipo de Efecto Invernadero. Los científicos todavía no tienen pruebas suficientes, pero se sospecha que el aumento de la cantidad y de la violencia de nuestras tormentas de granizo —que destruyen los cultivos, las cosechas y las viviendas en Mendoza— lo debemos ver como una respuesta directa del Calentamiento Global.

Si bien a todos nos llegará el efecto del Cambio Climático, son aquellos con menos recursos económicos los que se verán afectados primero, ya que poseen viviendas más precarias y menos recursos económicos para afrontar los desastres, es decir son más vulnerables. Tienen menos posibilidades para acceder a un sistema de salud y viven en zonas de mayor riesgo ambiental.

#### **¿Cómo podemos ayudar a disminuir los gases de Efecto Invernadero?**

Debemos destacar claramente que nuestro Gobierno, tanto el Nacional como el Provincial, tienen presente el problema y, por medio de acciones muy concretas tratan de encontrar soluciones para proteger al clima y abrir caminos hacia las inversiones privadas que puedan instalar tecnologías de energías renovables a corto plazo.

Dentro del Gobierno de la Provincia de Mendoza se ha creado la Agencia de Cambio Climático, la Universidad Nacional de Cuyo lleva adelante investigaciones sobre tecnologías apropiadas y el Gobierno Nacional ha creado el Programa de Generación de Energía Renovable GENREN, el cual permitirá la generación de 895MW de energía eléctrica por medio de aerogeneradores, paneles solares, biomas e instalaciones hidráulicas.

Esta capacidad de generación de electricidad limpia refleja aproximadamente el consumo de 900.000 casas familiares, deberá estar instalada hacia finales de 2013 y contribuirá sustancialmente para que Argentina pueda desprenderse un poco más de las energías fósiles.

#### **Y ahora, ¿cómo contribuimos nosotros?**

Lo más importante es reconocer nuestras malas prácticas y los hábitos y el consumo irresponsables en la vida cotidiana de cada uno de nosotros. Ya les hemos dado varios consejos, agregaremos otros.

- Si calientan agua para cocinar, para mate, café o un té, que ésta sea la suficiente para el uso que le vamos a dar pero no más. Así ahorrarán gas que, al quemarlo, genera gases de Efecto Invernadero.
- Utilicen el transporte público. Un colectivo, el micro o el trole traslada entre cientos y hasta miles de personas en un día, lo que redundará en unos cientos de automóviles menos que circularían por cada micro. Esto reduce el gasto de combustible, se hace más eficiente y no sólo ayuda a la lucha contra el Cambio Climático, sino también a la economía del país.
- Utilicen la bicicleta cuando puedan o caminen por los centros de las ciudades en viajes cortos, para ir a comprar el pan, la leche, la fruta, como lo hace el Cuyún.
- No quemen las hojas secas del otoño, colóquenlas en bolsas para que los recolectores municipales las levanten.
- Nunca quemen basura. Como ya les explicamos, esta mala práctica genera muchos contaminantes al aire, al suelo y al agua.

Por otro lado, también deben insistir en que fuera de sus propias vidas y sus casas, a nivel del barrio, del pueblo y de la sociedad debe haber un cambio y una evolución para la protección al clima: en primer lugar, deben ayudar a sus compañeros, a sus familias y a sus vecinos en el cambio de sus hábitos y en la toma de conciencia acerca de la importancia de un consumo responsable y de la aplicación de buenas prácticas.

### **Consecuencias del desequilibrio de los gases de Efecto Invernadero**

El Efecto Invernadero es un efecto natural que mantiene el promedio de las temperaturas del Planeta dentro de un rango razonable para el desarrollo de la vida tal como la conocemos. Sin embargo, la alteración y el aumento de este efecto hace que los científicos en todo el mundo comprueben que año por año las temperaturas son más elevadas. Desde el principio del siglo XX la temperatura en todo el planeta aumentó en promedio en unos 0,8°C. El 80% del calentamiento de los últimos 100 años fue generado por el hombre.

### **Graves problemas por el aumento del Efecto Invernadero y el Cambio Climático**

#### **Afectan la salud, generan enfermedades**

El desplazamiento de enfermedades tropicales, que antes encontrábamos a bajas alturas del nivel del mar, ahora ya las encontramos más arriba de 2.000 metros sobre el nivel del mar. Esta alteración está acompañada por la migración de las enfermedades hacia regiones al Norte y el Sur del Ecuador donde

El reciclaje es una forma de pensar diferente. Por ejemplo, si reciclan elementos tales como hierro, aluminio, vidrio, papel, cartón, etcétera, contribuirán a ahorrar mucha energía, que se traducirá en menores emisiones de gases de Efecto Invernadero.

No es igual reutilizar y reciclar materiales, a los que una vez usados normalmente los tiramos a la basura, que generar materia prima nueva y sacarla de una mina o cantera para producir metales nuevos. Para hacerlo necesitamos explosivos, camiones, maquinarias, muchas veces sustancias tóxicas y mucha agua, todo eso demanda de combustibles fósiles y, por consiguiente emisión de gases de Efecto Invernadero.

El uso de energías como la solar, eólica y geotérmica, si bien no sustituiría la totalidad de las plantas generadoras de electricidad que utilizan combustibles fósiles, evitaría quemar muchos millones de litros de petróleo.

## Conclusiones

Vivimos en un mundo que es cerrado y percedero para nosotros los seres humanos. No hay más que lo que está dentro de esta única Tierra sobre la cual vivimos todos. Por lo tanto, debemos cuidar los recursos percederos que nos brinda la Tierra y utilizar con inteligencia y responsabilidad lo que tenemos a nuestro alrededor, ya que una vez agotados no habrá más y habrá que buscar sustitutos.

Debemos aprender los límites naturales porque la atmósfera sólo puede absorber una cantidad limitada de carbono. Cada año se emiten a la atmósfera unos 25 mil millones de toneladas de carbono equivalente. Los recursos geológicos de carbón podrían contribuir a otros varios cientos de años de combustible, pero no podemos quemarlos si pretendemos mantenernos dentro de ciertos límites de seguridad climática. Debemos terminar con la dependencia del petróleo y del carbón.

Si queremos frenar la subida, hasta ahora imparable, de la temperatura de la Tierra, la mayoría de las reservas de combustibles fósiles del mundo (carbón, petróleo y gas) deberán seguir bajo tierra. Nuestro objetivo como seres humanos es vivir dentro de los límites naturales de nuestro pequeño planeta, es decir en **equilibrio** con la naturaleza y consumir solamente lo que la misma naturaleza puede regenerar.

Los estudios más recientes sobre las reservas de combustibles fósiles en Argentina indican que el horizonte para el petróleo es de unos 10 años y para el gas de 8 años. La situación energética de Argentina es hoy la de un país altamente dependiente de los hidrocarburos, con reservas petroleras y gasíferas en plena declinación, con problemas estructurales en la refinación del crudo, en la potencia y generación de electricidad, y en el transporte por redes de gas natural y de energía eléctrica.

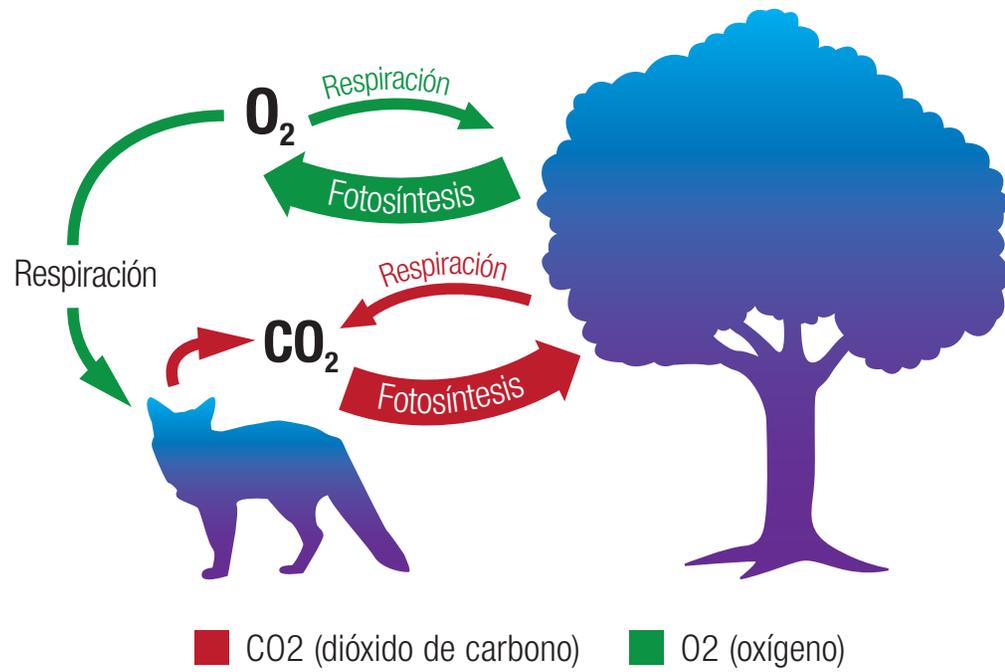
Todas las malas prácticas que hagamos en nuestro entorno, la naturaleza nos las va a cobrar con alguna reacción, que en su mayoría implicará algún riesgo para nosotros mismos, como las tormentas severas, las enfermedades que nunca tuvimos, entre otras cosas y esto sí, tenemos que pagarlo con mucho dinero para poder tratar de repararlo.

No pensemos que quemando las hojas o la basura nos vamos a deshacer de este problema en particular: en realidad ahí comienzan las dificultades ya que empezamos a liberar sustancias que propician el Cambio Climático y contaminan nuestro ambiente. Ayudemos al Cuyún para que esto no ocurra. Seamos guardianes de nuestro entorno, tanto en el barrio como en la escuela y en todo el Planeta.

# Actividades en el aula

## El aire

Averigua el porcentaje de los gases que componen el aire, diseña y traza un gráfico de barras o de torta. Observa los gráficos que describen los intercambios de gases en la fotosíntesis y la respiración. Coméntalo teniendo en cuenta la importancia para la vida que tiene el equilibrio de los gases en la atmósfera por la interdependencia de la vida y el ambiente. Ej.: ¿Qué ocurre cuando disminuyen los vegetales? ¿Pueden vivir los animales sin los vegetales? ¿Y los vegetales sin los animales? Fundamenta.

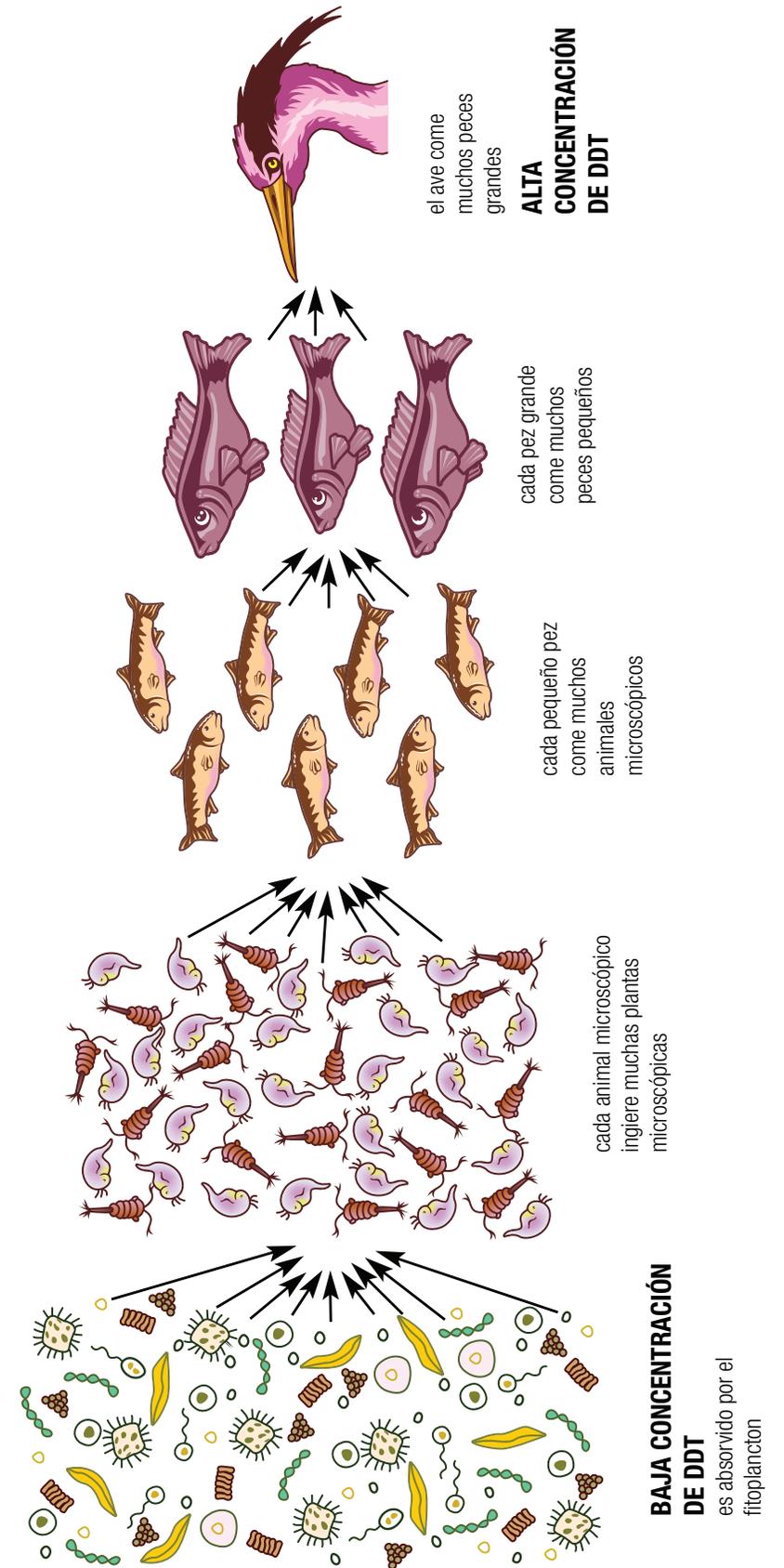


## El impacto de la quema de residuos, cubiertas y otros

A partir del texto del manual del Cuyún, elabora un mapa conceptual relacionando los productos que se desprenden de la combustión de basura y neumáticos, con su impacto en los seres vivos y el ambiente.

## Contaminación y cadena trófica

Analiza el gráfico relacionado con la acumulación de un tóxico (en este caso el DDT) que pasa del aire, al suelo, al agua y a la cadena trófica. Explícalo. Diseña la cadena alimentaria y coloca referencias.



## Impacto del deterioro de la calidad del aire en la salud humana y el ambiente

Diseña y realiza una entrevista con un médico. Pregúntale sobre las relaciones entre los contaminantes atmosféricos y las enfermedades que pueden sufrir las personas.

Investiga y describe los modos de contagio, síntomas y prevención de algunas de las enfermedades que se han expandido por las alteraciones en el clima que causa el calentamiento global, por ejemplo: dengue, malaria, hantavirus y cólera.

## Desastres naturales debidos a los cambios en el clima

A modo de ilustración, realiza este experimento para comparar el mismo con la violencia de una tormenta: Llena una olla con agua a temperatura ambiente y colócala a fuego lento. Observa cada 5 minutos. Imagina que el agua es la atmósfera y las pequeñas burbujas que se van formando por acción del calor son las tormentas que se forman en todo el planeta.

Cuanto la temperatura todavía es baja, las burbujas que se forman son pequeñas. A medida que aumenta la temperatura, las burbujas serán cada vez más grandes y se desprenderán de la superficie del agua con más violencia. Esto es algo similar a lo que ocurre con las tormentas, cuanto más calor (más energía) exista disponible en la atmósfera, mayor será la violencia de las mismas.

Investiga y describe casos de fuertes tormentas de granizo en Mendoza: características del fenómeno, daños provocados, etc. Entrevista a especialistas: un meteorólogo, una persona de Defensa Civil, un agricultor. Pregúntales sobre los cambios en el clima y sus consecuencias.

## ¿Por qué reciclar?

Investiga las cadenas de producción de algunos materiales y objetos tecnológicos de uso cotidiano, que muchas veces se tiran, a fin de apreciar la inversión en materiales y energía que implican y el impacto sobre el ambiente. Ej.: vidrio, metales, plásticos, papel, etc.

Reflexiona sobre la necesidad de ser consumidores responsables. Escribe tus reflexiones.

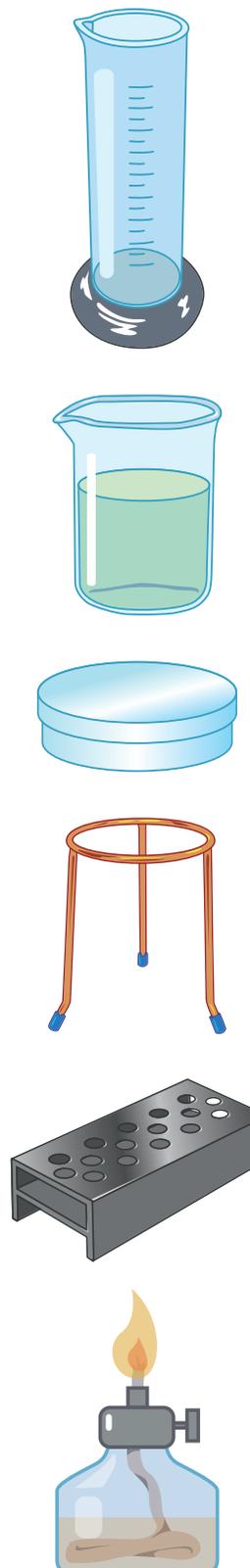
Idea con tus compañeros formas de reducir el uso innecesario, reutilizar y reciclar esos materiales o productos (que sean diferentes para cada equipo). Describe el proyecto y llévalo a la práctica con tus compañeros.

## Armar un laboratorio áulico

Investiga los procesos de producción del vidrio, del plástico o del cartón. Reúne productos hechos de los materiales investigados antes de que sean desechados en la basura.

## Armar un laboratorio de ciencias naturales

Investiga los elementos que debe tener un laboratorio de ciencias naturales y los usos de cada uno. Piensa cómo podrían ser reemplazados por objetos descartados.



Materiales de laboratorio	Usos	Se pueden reemplazar por...
Tubos de ensayo	Para realizar reacciones químicas	Tubos de vidrio común; frasquitos de paredes lisas; tubos de gaseosas antes de ser "inflados" a botellas
Probetas	Para medir volúmenes	Recipientes graduados como jarras o vasos de medida de plástico o vidrio; mamaderas
Pipetas	Para extraer y medir volúmenes	Jeringas graduadas (muy limpias); medidas de jarabes; cañitas
Vasos de precipitados	Para mezclar sustancias, producir reacciones, etc.	Frascos de vidrio o plástico de distintos tamaños. Si se necesitan calentar, jarros de metal enlozado o vidrio térmico.
Cajas de Petri	Para cultivar muestras	Dos bases de botellas de plástico: una de menor diámetro y más altura (base) que la otra (tapa)
Embudos de vidrio	Para filtrar	Embudos de plástico; botellas de plástico cortadas. El pico hará el embudo y la base un vaso de precipitados
Varillas de vidrio	Para mezclar	Varillas de plástico macizas (como los palitos de un tambor de juguete) o cuerpos de biromes cerrados con calor
Mortero de vidrio o porcelana	Para moler o triturar sólidos	Mortero de madera o piedra de cocina; un frasco de vidrio grueso como los de crema de afeitador y un frasquito de paredes gruesas o envase de desodorante a bolilla
Pinzas de madera	Para llevar tubos al calor	Broche de madera de ropa limado en su interior para adaptarse al tubo y una varilla de madera bien sujeta
Gradilla	Para apoyar tubos de ensayos	Caja de cartón agujereada en la tapa para que entren los tubos y en las caras grandes; cajas de huevos o telgopor agujereados
Mechero de Bunsen	Para proveer calor a las reacciones	Hacer un mechero de alcohol con un frasco de vidrio, un tubo de metal y piolín de algodón
Trípode	Para apoyar sustancias sometidas al calor del mechero	Una lata mediana (ej. de duraznos) con la base cortada y las paredes agujereadas para ventilar el mechero que va adentro
Bisturíes	Para realizar cortes	Construir un bisturí* con bolígrafos en desuso
Agujas de disección	Para separar o desmenuzar muestras	Construir agujas de disección* con bolígrafos en desuso

\* Los bisturíes y agujas de disección se construyen calentando a la llama el extremo de una birome en desuso y colocando una hoja de bisturí o media hoja de afeitador, o una aguja según corresponda.



# IV

## Los recursos naturales y el Cambio Climático

### IV.II Los recursos hídricos

## IV Los recursos naturales y el Cambio Climático

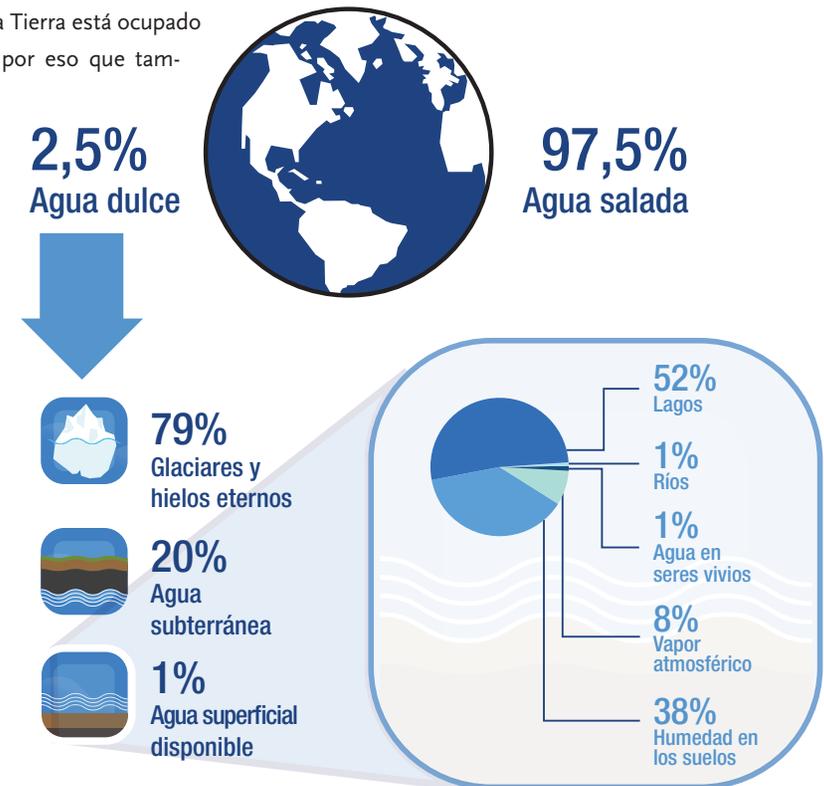
### Los recursos hídricos

#### El agua en la Tierra, escasez en la abundancia

El agua constituye el líquido más abundante en la Tierra y es esencial para la vida. Sustenta los ecosistemas, el abastecimiento humano y es clave para todos los procesos productivos de todas nuestras actividades. Así como es una necesidad, es también un **derecho** de todos los seres vivos.

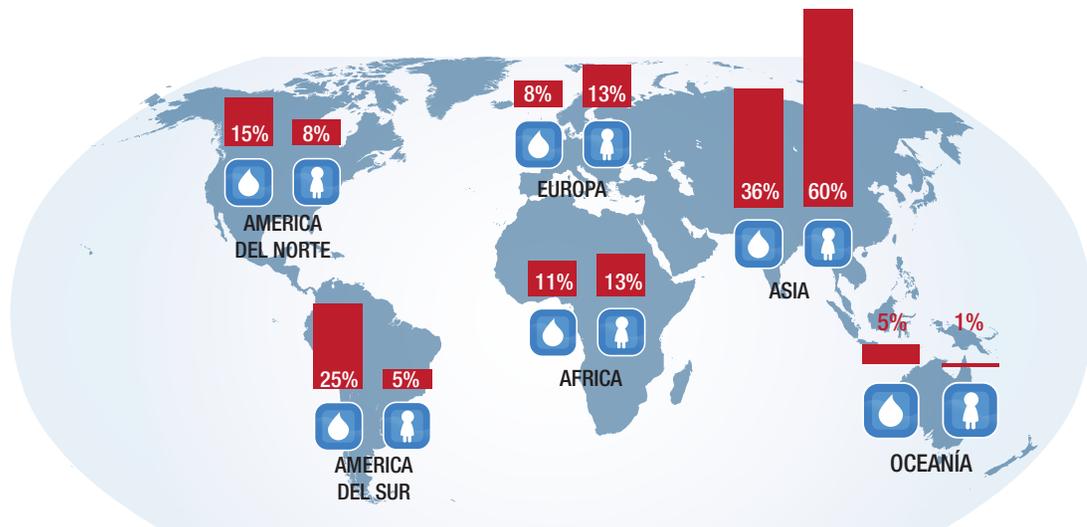
existente, el 79% corresponde a casquetes de hielo ubicados en los polos, los glaciares y las regiones de permafrost (suelos congelados) y un 20% es agua subterránea, difícil de aprovechar a pesar de la tecnología actual. Es decir que solamente el 1% corresponde a agua dulce superficial y accesible, en lagos y ríos. En el mundo el agua está distribuida en forma desigual, hay zonas tropicales húmedas donde abundan las lluvias y zonas desérticas y secas donde el agua es muy escasa. Sudamérica es un continente que, por un lado dispone de abundante agua en cantidad y calidad y, por otro

El 71% de la superficie de la Tierra está ocupado por mares y océanos, es por eso que también la llamamos “planeta Azul”. Un “planeta Azul”, podríamos creer, nos brindaría agua infinitamente. Sin embargo, de toda el agua que hay en el planeta sólo una pequeña proporción está disponible para el consumo y las actividades humanas (uso doméstico, agricultura, ganadería, industria, etc.). La mayor parte del agua no está disponible o es difícil y muy costoso transformarla en agua potable. Vean el siguiente cuadro sobre la disponibilidad de agua dulce:



El 97,5% es agua salada; quiere decir, no apta para el consumo humano y tampoco para la agricultura y muchas otras aplicaciones. El restante 2,5% es agua dulce, pero solamente una pequeña cantidad está a nuestra disposición. De esta pequeña cantidad de agua dulce

lado, muestra zonas muy secas como en la Patagonia, el norte de Argentina y Chile, Perú y Bolivia. Pero hay otros países, como África, que viven en escasez permanente; por ejemplo los países que conforman el Sahara.



## DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS EN EL MUNDO

### ¿Pero cuánta agua necesitamos para vivir?

Solamente una parte muy pequeña de este escaso recurso se utiliza como agua potable. La necesidad mínima para poder sobrevivir, según UNICEF, es alrededor de 2 litros por persona y por día. Sin embargo se aconseja consumir unos 3 litros por día. En promedio, entonces, y en condiciones climáticas y de trabajo físico normales, podemos hablar de 2,5 litros diarios por persona sólo para beber.

La mayor parte, sin embargo, se consume en las casas para la preparación de comida y bebidas, para lavar la ropa y en el baño y en la higiene corporal.

Pero, y recuerden este importante dato, los grandes consumidores son nuestra industria, el comercio y la agricultura que se llevan el récord en el uso de agua. Veremos 3 ejemplos: para producir un vaso de jugo de manzana se requieren 190 litros; un jeans necesita 5.000 litros y un automóvil el inimaginable volumen de ¡450.000 litros de agua!

### Los recursos hídricos y el Cambio Climático

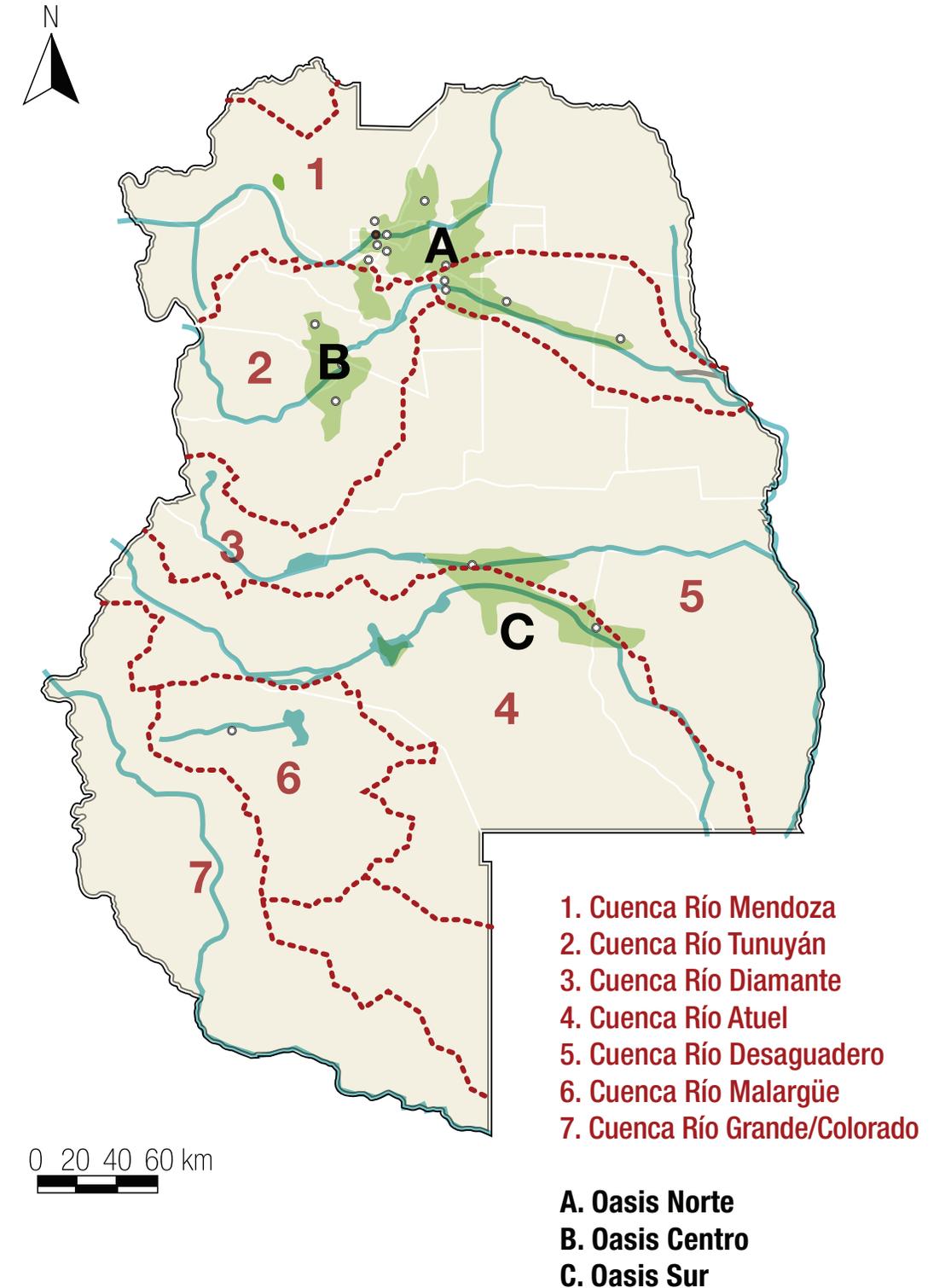
#### Los recursos hídricos en Mendoza

En Mendoza el agua tiene una importancia especial, ya que la mayor parte del territorio de la provincia es árida y semiárida. La escasez de este recurso es uno de los factores que caracteriza a Mendoza, por lo que las comunidades humanas y sus actividades se encuentran concentradas en apenas un 3% del territorio de la provincia: los oasis, que son los valles fértiles irrigados por los ríos cordilleranos y las aguas subterráneas. El resto del territorio, árido y poco productivo llamado “secano” —habitado por escasos pobladores rurales y autóctonos— cuenta con insuficiente agua para desarrollar sus actividades.

Los principales ríos de Mendoza conforman las denominadas cuencas hidrográficas. Las **cuencas** son espacios o territorios naturales que recogen o capturan el agua de las precipitaciones (tanto de lluvias, como nivales) y de los descongelamientos de los glaciares. Por las características geomorfológicas estas precipitaciones escurren formando afluentes que se reúnen en un punto común: un río, un lago o el mar.

Las cuencas hidrográficas representan un claro ejemplo del concepto de sistema donde todos los componentes interactúan constantemente. Los seres vivos desarrollados en este territorio se encuentran todos vinculados entre sí a través del recurso hídrico.

A continuación les mostramos un mapa de las cuencas hidrográficas conformadas por los principales ríos y los oasis característicos de la Provincia.



1. Cuenca Río Mendoza
2. Cuenca Río Tunuyán
3. Cuenca Río Diamante
4. Cuenca Río Atuel
5. Cuenca Río Desaguadero
6. Cuenca Río Malargüe
7. Cuenca Río Grande/Colorado

- A. Oasis Norte
- B. Oasis Centro
- C. Oasis Sur

En nuestra provincia las lluvias alcanzan en promedio los 200 mm por año, lo cual no es suficiente ni para la actividad agrícola ni para el abastecimiento de todos los mendocinos. Es por eso que los ríos de deshielo son tan importantes. El caudal de los ríos está determinado principalmente por las precipitaciones, especialmente en forma de nieve, que ocurren en lo alto de las cuencas cordilleranas, más que por las lluvias en los valles.

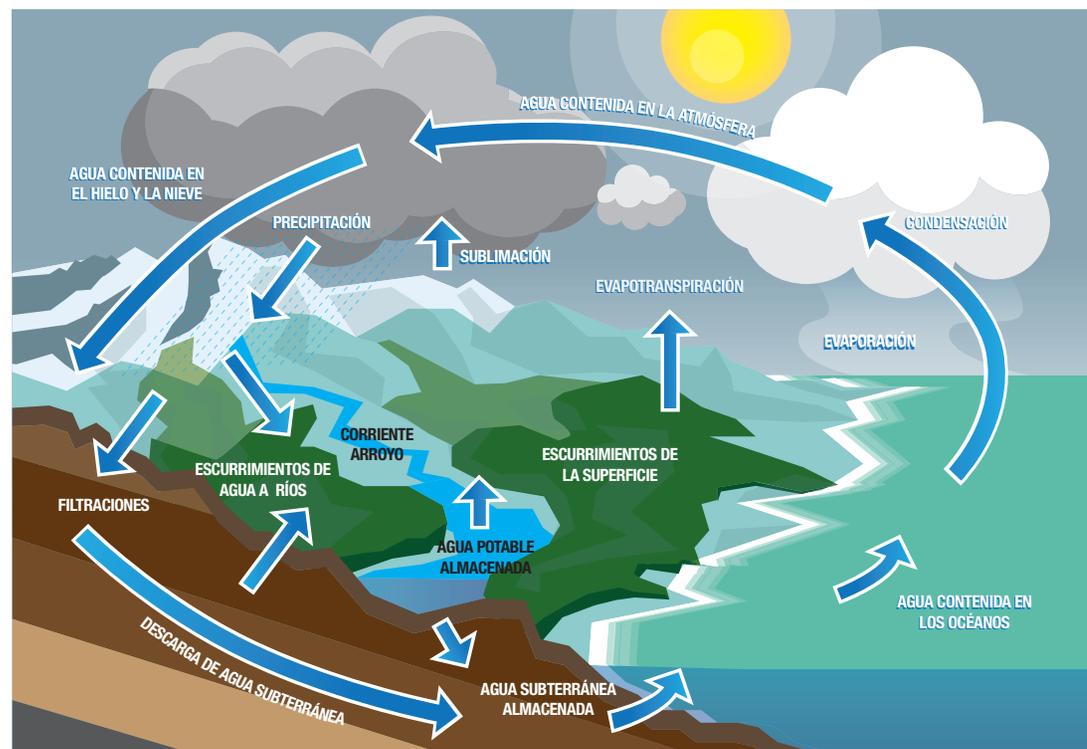
Es importante conocer y comprender el ciclo que describe el agua en nuestro territorio, ya que a lo largo de su recorrido posibilita la vida y las actividades, vinculando la parte alta de las cuencas (nacientes de los ríos, glaciares, vegas y mallines) con la parte baja (secano, Lagunas de Guanacache, de Llananelo, aguas subterráneas, etcétera) y permitiendo el desarrollo de valles productivos (oasis) en su recorrido. Un intenso e irregular uso del agua en la zona alta puede ocasionar el secado de humedales y afectar actividades de subsistencia en la zona baja, como su-

cede en las Lagunas de Guanacache, una región hoy más conocida como “el Desierto de Lavalle” ya que el río Mendoza prácticamente no llega hasta la zona, como sí lo hacía en la antigüedad, donde la pesca y la agricultura eran prácticas cotidianas.

Podemos destacar los siguientes elementos del ciclo hidrológico, como recursos estratégicos importantes de conservar para el funcionamiento equilibrado de este ciclo del agua y de la vida en nuestro territorio mendocino:

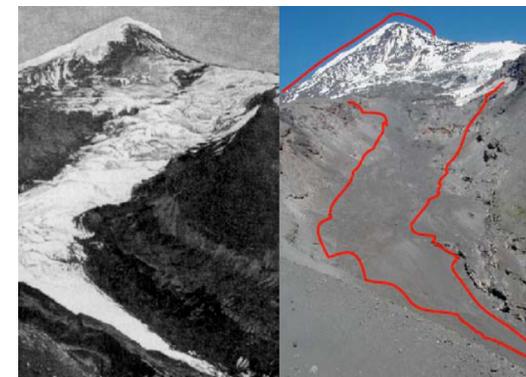
**Ríos:** los que nacen de la cordillera de los Andes son la fuente más importante de abastecimiento de agua en Mendoza. Algunos de estos ríos son aprovechados para la generación de energía eléctrica. En Mendoza existen cinco ríos que le dan nombre a las principales cuencas hidrográficas, y que alimentan los tres oasis productivos: Oasis Norte con el río Mendoza, Oasis Centro (Valle de Uco) con el río Tunuyán y Oasis Sur con los ríos Diamante, Atuel y Malargüe.

## Ciclo del agua



Los ríos de montaña tienen regímenes estacionales marcados, aumentan su caudal en la época de deshielos (verano), y son mínimos en algunas zonas en la estación invernal, es por eso que se construyen embalses. Los embalses no sólo se utilizan para la acumulación y regulación del agua de riego, sino también como reservas del agua para el consumo humano y para la generación de electricidad.

**Glaciares y zonas periglaciares:** están ubicados en la región alta cordillerana y conformados por los cuerpos de hielo y el área circundante que se caracterizan por la presencia de suelos congelados (el suelo congelado se denomina permafrost).



Cumplen la función de conservar agua dulce en estado sólido y de regular el caudal de los ríos, especialmente en verano y en años de sequía. Por su gran sensibilidad a los cambios climáticos, los glaciares y sus alrededores son excelentes indicadores de la evolución del clima. Constituyen nuestra reserva mayor de agua dulce.

Lamentablemente, por el Cambio Climático global, muchos de los glaciares de los Andes están perdiendo cuerpo y volumen rápidamente y según el IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas), muchos de estos sistemas glaciares corren el riesgo de disminuir considerablemente o desaparecer en las próximas décadas.

**Aguas subterráneas:** constituyen una reserva importante de agua dulce, que debe ser conservada en buena calidad para el uso actual y especialmente para las generaciones futuras. Debido a las bajas eficiencias de la aplicación del agua en los sistemas de riego y a los problemas de la distribución de agua superficial por canales y acequias, el agua subterránea se utiliza como complemento para el riego y en ciertas zonas para abastecer el consumo humano.

Algunos sectores de la provincia de Mendoza han sido sometidos a una extracción excesiva de agua para la agricultura. En el Oasis Norte hay más de 11.000 pozos de extracción que sacan agua no solamente del primer acuífero sino también de estratos y acuíferos más profundos que pueden llegar hasta más que 200 metros de profundidad. Esto, sumado a otros factores (como roturas de cañerías, pozos en mal estado y la contaminación en general) ha contribuido a la degradación de la calidad de agua subterránea en el Oasis Norte de Mendoza, generando serios problemas de salinidad y contaminación en algunos sectores.

**Humedales naturales:** cumplen una importante función ecológica, como núcleo de biodiversidad y para la reproducción de especies, especialmente como sitio de nidificación de aves autóctonas y migratorias, contribuyendo al equilibrio ecológico y a la economía local de las comunidades del secano. En Mendoza las Lagunas de Guanacache en el noreste mendocino y la Laguna Llananelo en Malargüe han sido declaradas sitios RAMSAR<sup>1</sup>, correspondiente a una categoría internacional de protección por su importancia en la reproducción de aves migratorias.

<sup>1</sup> RAMSAR: Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas migratorias.

**Vertientes y humedales de altura:** constituyen ecosistemas fértiles de montaña, llamados vegas y mallines. Se ubican en las nacientes de los ríos y están asociados generalmente a los ambientes periglaciares. Funcionan como núcleos de biodiversidad y cumplen una función importante en la regulación del agua en las nacientes, en la formación de suelos y en la reproducción de especies andinas como el guanaco.



### El agua, un recurso vital y vulnerable al Cambio Climático

Como toda zona árida, Mendoza cuenta con una tensión histórica entre el agua disponible y las necesidades para el desarrollo de las actividades humanas. Este conflicto se ha acentuado en las últimas décadas a causa de dos procesos de escala global y de repercusión local: el cambio en los usos del suelo y el Cambio Climático. La economía y nuestras formas de vida en el territorio mendocino dependen del régimen de distribución y disponibilidad de agua, por lo que sus variaciones, por pequeñas que sean, pueden causar alteraciones importantes en la economía regional.

El cambio en los usos del suelo (uso urbano, agrícola, industrial, etcétera), se ha acelerado por el crecimiento de la población y sus demandas. En Mendoza se ha intensificado el uso del suelo hacia el Oeste, donde el

agua está más cerca de las nacientes, por lo tanto es más pura y abundante. Esto no sólo afecta la abundancia del agua, sino también su calidad ya que corre el riesgo de ser contaminada, limitando otros usos aguas abajo. En relación al Cambio Climático se estima una variación en la oferta hídrica debida a la modificación del régimen de precipitaciones y el derretimiento de los glaciares, nuestras reservas de agua más importantes.

La combinación de estos dos procesos nos muestra un futuro desafiante, ya que disminuiría la cantidad y la calidad del recurso hídrico. Esta situación hace necesarios un estado de alerta y la acción de cada persona y de las instituciones para proteger este recurso tan valioso y mejorar el manejo y el aprovechamiento del agua.

### ¿Cuáles son los principales usos del agua en nuestra provincia?

**Consumo doméstico:** agua potable para beber, cocinar e higienizarse. El agua de consumo humano proviene de los principales ríos de deshielo.

**Riego:** los cultivos del oasis son irrigados por los ríos cordilleranos. En los últimos años los emprendimientos agrícolas, especialmente cultivos de vid, han crecido exponencialmente y con ellos también la demanda de agua para riego. En algunas zonas se debe complementar el requerimiento hídrico con agua subterránea por medio de pozos.

**Vida silvestre, mantenimiento de funciones ecológicas:** el recorrido del agua posibilita una serie de procesos ecológicos que sostienen las diferentes formas de vida en el oasis, el secano y la provincia en general.

**Usos industriales:** los establecimientos industriales requieren insumos hídricos que provienen de los ríos y de las aguas subterráneas.

**Recreación:** es importante mantener los sitios de recreación, por su valor espiritual, de inspiración, estético, turístico, etcétera.

**Energía hidroeléctrica:** Mendoza es una importante productora de energía hidroeléctrica a nivel nacional. Cuenta con un sistema integrado de 13 centrales hidroeléctricas en los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel, que cumplen la triple función de aprovechar la potencia de los mismos, de manera limpia y sustentable, de regular el riego para los oasis productivos y de ser reservorios de agua.

Todos estos beneficios que provienen del sistema hidrológico, son parte de los denominados servicios ambientales o ecosistémicos<sup>2</sup>. Reconocer estos beneficios hace más evidente la necesidad de conservar todo el sistema hidrológico de manera equilibrada e integrada, ya que no es posible desvincular un elemento del sistema de otro.

### ¿Cuánta agua potable consumimos los mendocinos?

La Organización Mundial de la Salud establece que para ciudades como Mendoza el consumo de agua por persona y por día para el uso doméstico/residencial no debería sobrepasar los 250 litros. Sin embargo en algunos lugares el consumo excede mucho lo aconsejable, por ejemplo en Maipú el consumo diario por habitante llega a 450 litros, en Luján es de 920 litros y en Tupungato de 1.200 litros (Diario Los Andes, 24 de enero 2010). En parte este exceso se debe al abuso de agua en riego de extensos jardines, al llenado de piletas de natación, al lavado de veredas y autos, etcétera.

<sup>2</sup> Servicios ambientales o ecosistémicos: son aquellos beneficios que las comunidades humanas obtienen de los ecosistemas. Esos beneficios pueden ser directos e indirectos. Se consideran beneficios directos la producción de provisiones (agua, alimentos, madera, etc.), o la regulación de ciclos como las inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, pestes y enfermedades. Los beneficios indirectos se relacionan con el funcionamiento de procesos del ecosistema que generan los servicios directos (servicios de apoyo), como el proceso de fotosíntesis y la formación y almacenamiento de materia orgánica; el ciclo de nutrientes; la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos. Los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales, como los valores estéticos y espirituales y culturales, o las oportunidades de recreación (servicios culturales). Existe, entonces, una amplia gama de servicios ecosistémicos, algunos de los cuales benefician a la gente directamente y otros de manera indirecta.

El consumo promedio en Mendoza se estima en 600 litros/persona/día. Comparemos el consumo en Mendoza con otros lugares de otros países. Sin lugar a dudas nos debe sorprender y hacer pensar en un cambio:

<b>Dubai:</b>	<b>500 l/persona/día</b>
<b>EEUU:</b>	<b>300 l/persona/día</b>
<b>Japón:</b>	<b>284 l/persona/día</b>
<b>Italia:</b>	<b>213 l/persona/día</b>
<b>Alemania:</b>	<b>129 l/persona/día</b>
<b>India:</b>	<b>25 l/persona/día</b>

11.000 en el Oasis Norte) ha llevado a una sobreexplotación de los acuíferos. Por otro lado, el excesivo uso de agroquímicos ricos en nitrógeno, potasio y fósforo (NPK), genera la contaminación de las napas y acuíferos, ya que estos productos químicos se disuelven en el agua y se infiltran en el suelo. Algunos ejemplos prácticos de requerimientos de agua son:

**Para 1 litro de leche**  
**1.000 litros de agua**

**Para 1 kg de maíz**  
**900 litros de agua**

**Para 1 kg de trigo**  
**1.300 litros de agua**

**Para 1 huevo de gallina**  
**135 litros de agua**

**Para 1 kg de carne de ternera**  
**16.000 litros de agua**

**Actividad industrial:** se destaca especialmente la elaboración de bebidas, mayoritariamente compuesta por la vitivinicultura, la agroindustria (elaboración de conservas) y otras industrias como mataderos, curtiembres, papeleras, alcohólicas y diversas industrias químicas, que en muchos casos derraman efluentes líquidos industriales hacia cauces públicos (acequias, canales, ríos). Los efluentes industriales son aguas de desecho que sin un tratamiento adecuado pueden ser contaminantes. Es por eso que las industrias que los generan deben tratarlos antes de verterlos a los cauces públicos.

La zona del Oasis Norte es la más afectada y contaminada, ya que en ella se encuentra la mayor parte de los establecimientos industriales. El problema en este caso es la falta de compromiso ambiental de muchas empresas, así como las fallas en los sistemas de control y de aplicación de multas por parte de los organismos estatales.

### Actividades humanas que afectan la disponibilidad de agua en Mendoza

Definimos la disponibilidad de agua por la cantidad y calidad de la misma, apropiadas para cada actividad requerida. Si bien toda actividad humana tiene un impacto sobre la naturaleza, hay prácticas con mayor o menor grado de daño, que pueden revisarse y modificarse, para encaminarnos hacia un desarrollo respetuoso con el ambiente y sustentable en el largo plazo.

A continuación mencionamos las principales actividades desarrolladas en Mendoza que ponen en riesgo la disponibilidad de agua. En todas ellas puede optimizarse el aprovechamiento en cantidad y en conservación de la calidad del agua, y así mejorar la disponibilidad para otros usos presentes y futuros. Podemos observar también que, en general, existe un deterioro del agua, que va aumentando desde las fuentes (cordillera) hasta el sector terminal de las cuencas (llanura, secano).

**Actividad agrícola-ganadera:** en Mendoza se practica mayoritariamente la agricultura convencional, que utiliza agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) y tiene una baja eficiencia de riego. Por ejemplo el riego por mantos y acequias tiene un importante derroche de agua ya que parte de ella se infiltra al suelo o se evapora. En muchos casos, el agua de riego de los ríos no es suficiente y se debe recurrir a la construcción de pozos. La gran cantidad de pozos (unos



Veamos algunos ejemplos de requerimiento de agua para la elaboración industrial de algunos productos. Si bien no todos estos productos se elaboran en Mendoza, sirve para los fines comparativos:

**Para 1 vaso de vino**  
**120 litros de agua**

**Para 1 vaso de cerveza**  
**75 litros de agua**

**Para 1 taza de café**  
**140 litros de agua**

**Para 1 taza de té**  
**35 litros de agua**

**Para 1 camisa de algodón**  
**2.700 litros de agua**

**Actividad petrolera:** en Mendoza se realizan la extracción y el procesamiento de petróleo como actividad económica desde hace varias décadas.

El mayor impacto de esta actividad sobre el recurso hídrico está relacionado con la salinización y contaminación con hidrocarburos de los acuíferos, por malas prácticas en la construcción y en el cierre de pozos inhabilitados, así como deficiencias en las cañerías de conducción del crudo. Por otro lado, esta actividad ha generado conflictos en la provincia por superposición de sitios de extracción de crudo con Áreas Naturales Protegidas (como el caso de la Reserva Llanecanelo). Las medidas de control y regulación deberían ser más estrictas para garantizar confiabilidad en la fiscalización de estas actividades riesgosas para la calidad del agua y suelo.

**Asentamientos humanos, urbanos y rurales:** las aglomeraciones humanas generan grandes cantidades de residuos sólidos y efluentes cloacales. Los RSU (Residuos Sólidos Urbanos) no recolectados terminan en basurales clandestinos o en acequias y cauces de irrigación urbanos y rurales. A muchas acequias y canales urbanos, que en otras épocas conducían agua limpia, ahora las vemos llenas de basura.

El sistema cloacal utiliza grandes cantidades de agua que luego son sometidas a un tratamiento en lagunas

de estabilización (como la cuenca del río Mendoza en el Campo Espejo, en Las Heras). Después de su tratamiento son reutilizadas como agua de riego en áreas especiales de cultivos restringidos. El uso de detergentes no biodegradables provoca un grave inconveniente porque impiden un tratamiento completo del recurso. Los químicos utilizados para la limpieza pueden ser reemplazados, tanto en industrias como en las casas particulares, por limpiadores biodegradables.

Hay muchas zonas en las que no se cuenta con red cloacal, por lo que los desechos van a parar a pozos sépticos que contaminan napas subterráneas de agua y en algunos casos llegan a ríos y embalses.

**Actividad minera:** en la provincia de Mendoza, hasta el momento, sólo existen emprendimientos de minería no metalífera de pequeña escala, como la extracción de áridos (cementerías, ripieras, etc.). Si bien este tipo de minería no tiene gran impacto en la disponibilidad de agua, en la provincia hay una fuerte tendencia a desarrollar la minería metalífera (oro, cobre, plata, etc.) y no metalífera (sales de potasio) a mayor escala. Estas actividades requieren grandes cantidades de agua y de energía. El agua necesaria para los procesos de extracción de los minerales proveniría, en este caso, de las nacientes de ríos y glaciares cordilleranos y limitaría este recurso para otros usos humanos o ecológicos lo que pondría en riesgo la calidad del agua, ya que es habitual el uso de sustancias peligrosas durante los procesos de explotación.

Otro impacto de gran importancia es la alteración del ambiente natural ya que la ubicación de los principales cateos y proyectos mineros en la zona cordillerana, coincide con las zonas de reserva y regulación del sistema hidrológico (recarga de acuíferos, nacientes de ríos, glaciares, áreas naturales protegidas, etcétera). Éste es un punto de conflicto común a la mayoría de las provincias cordilleranas que deben resolver y regular la relación entre las actividades económicas y las estrategias de conservación de los recursos naturales en el marco de desarrollo sustentable.

**Actividad turística y recreativa:** se desarrolla especialmente en las zonas cordilleranas en las cercanías de ríos y embalses. Genera residuos que se vuelcan en los cauces públicos. Este tipo de contaminación es de difícil control y es necesario realizar campañas masivas de prevención y concientización.

## El agua, ¿renovable o no renovable?

Si bien el agua tiene la capacidad de renovarse naturalmente (recordemos el ciclo del agua), cuando se altera alguna de sus etapas, ya sea por contaminación (actividades agrícolas, industriales, extractivas y urbanas), por destrucción (de glaciares, humedales, etcétera) o por sobreexplotación de ríos y acuíferos, puede pasar a ser un recurso no renovable, ya que es imposible o muy difícil su recuperación a mediano plazo.

## Día a día cuidemos el agua

Aunque la problemática del agua en gran escala es consecuencia de prácticas económicas inadecuadas, desde nuestros hogares podemos aportar y educar respecto al cuidado de este recurso, empezando por cambiar y ser coherentes en nuestros usos cotidianos. Ahora les mostramos cómo.

### Cuidados generales

- Cierren bien las canillas de agua que gotean en la casa, ahorrarán unos 170 litros de agua al mes.
- Si se van de viaje, cierren la llave de paso del agua de sus casas. Evitarán posibles inundaciones por canillas abiertas.
- Comuniquen las pérdidas de agua en las veredas o en las calles a la empresa proveedora de agua potable, a la municipalidad o al distribuidor de agua en sus localidades. Perdemos más del 50% del agua potable por cañerías dañadas.
- Utilicen siempre el sentido común y no desperdicien ni una gota de agua.

### En el baño

- Cuando se laven los dientes, las manos o al afeitarse, no dejen la canilla abierta. Usen un vaso o justo el agua necesaria. Ahorrarán 12 litros de agua por minuto.
- Coloquen dos botellas de plástico grandes de gaseosa llenas de agua dentro de la mochila o tanque del inodoro, y ahorrarán así de 2 a 4 litros cada vez que lo usen.
- No usen el inodoro como basurero, tirando colillas de cigarrillos, pañuelos descartables, toallas femeninas, algodón, aceites de la cocina u otros residuos. Usen el inodoro solo para los desechos cloacales, de esa forma ahorrarán de 6 a 12 litros.
- Utilicen la ducha en lugar de llenar la bañera. Cierren la canilla mientras se enjabonan o se lavan el cabello. Ahorrarán unos 150 litros cada vez.
- Mientras esperan a que salga agua caliente de la canilla, pueden llenar un recipiente con el agua fría y la pueden utilizar, por ejemplo, para regar las plantas o conservarla en un balde para la limpieza.

### Con la limpieza

- Usen el lavarropas y el lavavajillas con la carga completa y el programa adecuado. Cuando lavan a mano consumen un 40% más de agua.
- No laven la vereda o el patio con manguera. Eso genera un enorme gasto de agua que no es necesario. Es suficiente un balde con agua y una escoba mojada.
- Respeten los horarios impuestos por la empresa proveedora de agua potable para el riego de jardines, tanto en la calle como en el interior de las casas.
- Para lavar los pisos de la casa, usen un balde con agua para remojar el trapo de piso, no lo remojen bajo la canilla abierta.
- Para lavar baños y cocina, usen un balde con agua. No utilicen el chorro abierto de las canillas.
- No laven el auto con manguera, usen un balde con agua.
- Primero remojen y enjabonen los cubiertos y los platos, luego los enjuagan, pero no dejen correr el agua mientras los enjabonan.

- A la hora de descongelar alimentos, eviten hacerlo poniéndolos bajo el chorro del agua.
- Laven las verduras y frutas en un recipiente con agua. Si lo hacen en la pileta de la cocina, usen un tapón. No dejen el agua corriendo mientras lo hacen.

### Cuando están en el jardín

- Rieguen sus plantas y el jardín al anochecer o amanecer, de este modo las plantas aprovechan al máximo el agua que no se evapora tanto como con el calor y el Sol del día. Si es posible utilicen sistemas simples de riego por goteo o riego por aspersión. No inunden el jardín.
- Reduzcan el uso del agua para riego sembrando árboles y plantas autóctonas (o sea plantas propias de Mendoza, como cactus, algarrobo, aguaribay), resistentes a sequías. Es conveniente evitar grandes superficies de césped ya que consumen mucha agua. Como opción se pueden plantar arbustos.
- No corten el pasto al ras. La altura conveniente es de 5 a 8cm. A esa altura las raíces se mantienen sanas, el suelo tiene sombra natural y puede retener la humedad.
- Si tienen una pileta, ya sea grande o pequeña, lo mejor es cubrirla mientras no se utiliza así se reduce la evaporación; traten de mantener limpia el agua para que no sea necesario cambiarla con frecuencia (hoy hay muchos productos en el mercado que ayudan a mantener el agua limpia por mucho tiempo). Reutilicen el agua de la pileta para regar o limpiar.

## Actividades en el aula

### Los recursos hídricos

Investiga las importantes funciones que tiene el agua en los seres vivos. Diseña y construye una maqueta del ciclo hidrológico en Mendoza. Imagina y describe el camino de una gota de agua, por ejemplo desde el glaciar hasta tu casa. Explica a tus compañeros, en base a las maquetas y por equipos, la ubicación, funciones ecológicas, usos y problemas que se presentan en: **ríos, glaciares y zonas periglaciares, vertientes y humedales de alturas, aguas subterráneas y humedales naturales.**

### Usos del agua en Mendoza

Reconoce en el póster de Cuyún, investiga y explica (por equipos) los usos del agua en Mendoza. Establece relaciones entre los usos del agua y las actividades humanas que ponen en riesgo la disponibilidad de agua. Explica cómo lo hacen y las medidas para limitar los riesgos.

Usos del agua	Actividades humanas y riesgos en la disponibilidad del agua
Consumo doméstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos sólidos urbanos: basurales clandestinos</li> <li>Contaminación de acequias y canales de riego</li> <li>Efluentes cloacales.</li> <li>Uso de detergentes no biodegradables</li> <li>Pozos sépticos</li> </ul>
Riego Actividad agrícola y ganadera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requerimientos de agua para la producción</li> <li>Excavación de pozos</li> <li>Uso de fertilizantes y plaguicidas</li> </ul>
Atención de recursos minerales y energéticos <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad petrolera</li> <li>Actividad minera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salinización</li> <li>Contaminación por hidrocarburos</li> <li>Uso de sustancias peligrosas para la explotación</li> </ul>
Vida silvestre: funciones ecológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteraciones de la vida silvestre y las cuencas hidrológicas por explotación petrolera y minera</li> </ul>
Usos industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requerimientos de agua para la producción</li> </ul>
Recreación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Turismo irresponsable</li> <li>Residuos</li> </ul>
Producción de energía hidroeléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteraciones ecológicas</li> <li>Impacto en las especies</li> </ul>

### Los ríos y oasis

**Señala en el mapa de Mendoza:** los principales ríos, sus cuencas hidrográficas y la ubicación de los oasis. Investiga acerca de los oasis productivos de Mendoza; describe las características de cada oasis. Identifica las ciudades que se ubican en él, la distribución de la población, las actividades a las que se dedica relacionadas con usos del agua, las industrias que allí se ubican y los problemas medioambientales que se presentan.

**Reconoce y ubica:** en los ríos de Mendoza la presencia de centrales hidroeléctricas y descríbelas. Además reconoce y ubica en los ríos los sitios turísticos y las reservas naturales. Investiga (cómo son, qué se puede hacer en ellas) y elabora tus datos mediante folletos de información y propaganda turística ilustrados con imágenes de los lugares mencionados.

### El agua y la salud

**Establece relaciones:** entre los cambios del clima y sus efectos en el ciclo del agua. Describe sequías / inundaciones que hayan ocurrido en el país y el mundo. Cita sus efectos en la salud humana. Investiga enfermedades relacionadas con la calidad del agua.

**Comunica los resultados:** mediante cartillas y carteles de propaganda sanitaria: ej: cómo cuidar la calidad del agua frente al peligro de contagio del dengue.

### Ser guardianes del agua

**Saber y comunicar:** lee los consejos del Cuyún sobre el uso responsable del recurso hídrico. Prepara con tus compañeros algunos sketches para representar conductas positivas y negativas frente al uso del agua.

**Diseña con tus compañeros:** un conjunto de imágenes de conductas responsables e irresponsables frente al uso del agua. Elabora con ellas un collage e invita a otros compañeros a identificarlas. Ej.: “Encuentra: un hombre lavando el auto con manguera..., un niño cerrando una canilla que gotea...”

**Calcular:** resuelve problemas como los siguientes:  
Una canilla abierta vierte normalmente unos 15 litros de agua por minuto. Si nos lavamos los dientes 3 veces al día y nos duchamos una vez al día; calcula:

- ¿Cuánta agua podrías ahorrar si redujeras en 5 minutos el tiempo que empleas para ducharte (por ejemplo cerrando la canilla mientras te jabonas el pelo o el cuerpo)?
- ¿Cuánta agua ahorrarías si cerraras la canilla mientras te cepillas los dientes (2 minutos cada vez)?
- Esa cantidad: ¿a cuántos vasos de agua (200 ml) equivale? ¿Qué porcentaje representa lo ahorrado, de los 160 litros que consume en promedio una persona por día?

**Ser inspectores del agua:** Investiga cuánta agua se pierde en una canilla que gotea. Deja un recipiente graduado debajo de una canilla que gotee y mide cuánto se pierde en 5 minutos. Calcula la pérdida en un día.

**Observa en la calle:** personas que dejan la manguera puesta y se van... el agua potable corre vereda abajo; caños rotos que inundan las calles; personas que riegan ¡la calle!... Observa y registra estas conductas. Averigua con un adulto cómo se pueden denunciar estas malas conductas que nos afectan a todos.

**No contaminar:** Analiza el tiempo que tardan en descomponerse los objetos que llegan al río, como lo muestra la imagen de la página siguiente. Elabora una opinión al respecto. Consigue información sobre la capacidad contaminante de las pilas. Investiga la forma correcta de deshacerse de ellas y los lugares en tu localidad para desechar líquidos y sólidos especiales.

## ¿CUÁNTO TARDAN EN DESCOMONERSE LOS OBJETOS QUE LLEGAN AL RIO?



Observa: las acequias, zanjones, canales de riego, arroyos o ríos cerca de tu casa. Registra la presencia o no de contaminantes. Nómbralos. Realiza un dibujo o toma fotografías. Realiza un informe.

**Ahorrar:** El uso de césped y otras plantas para ambientación de los jardines requiere de muchísima agua. Sin embargo hay plantas en nuestra zona que crecen sin el cuidado del hombre y con la poca agua que reciben. Muchas de ellas tienen hojas, tallos, flores y frutos muy llamativos. Investiga: qué plantas xerófilas serían apropiadas para construir un jardín en Mendoza; dibújalas o coloca una foto. Ten en cuenta que no se trate de especies vegetales en peligro de extinción ya que su extracción de la naturaleza contribuiría a ello.

**Difundir:** Diseña y realiza una encuesta: primero entre los alumnos del aula y la escuela, luego a las familias y el resto del barrio para evaluar el conocimiento de la población sobre el uso responsable del agua.

Los temas a considerar podrían ser: las “huellas de agua o agua virtual” (si tienen idea de la cantidad de agua necesaria para producir objetos cotidianos); la magnitud de agua que se pierde en casa por ciertas circunstancias (roturas o mal funcionamiento de aparatos, por ejemplo); las conductas cotidianas relacionadas con el cuidado del agua.

Para la encuesta puedes diseñar y usar tarjetas con datos referidos al tema sobre el que consultas: Ej: ¿Conoces las cantidades de agua que se usan para producir...? ¿Sabías cuánta agua se pierde dejando abierta la canilla mientras...?

Registra las respuestas.

En la misma encuesta u otra puedes plantear situaciones concretas y registrar si esas actitudes se manifiestan siempre—a veces—nunca. Puedes diseñar las preguntas enunciando conductas positivas o negativas. Ejemplo:

Hábitos	Siempre	A veces	Nunca
Cierro la canilla mientras me cepillo los dientes			
Riego las plantas a la mañana temprano o a la noche			
Lavo el auto con balde en lugar de usar la manguera			
(Otros hábitos)			

La encuesta podría incluir también una consulta sobre las razones en que se basan las actitudes de las personas: en este caso, en la última columna de la encuesta debería aparecer un “¿por qué?”

Pregunta a las personas sobre sus opiniones: “¿Qué crees que se puede hacer para proteger el agua...?”

Al terminar la encuesta puedes entregar volantes con informaciones básicas y consejos sencillos para el uso del agua o un “souvenir” diseñado con tu equipo. Ej.: un vasito para el baño que diga “Cada vez que cierras la canilla al cepillarte los dientes ahorras 30 litros de agua. ¡Gracias!”

Podrías volver a realizar la encuesta más adelante y captar si ha habido cambios en las actitudes y conductas de las personas a partir del conocimiento brindado por la información.



# IV

## Los recursos naturales y el Cambio Climático

### IV.III La Biodiversidad

## IV Los recursos naturales y el Cambio Climático

### La Biodiversidad

#### ¿El Cambio Climático puede afectar la Biodiversidad?

El Cambio Climático ya afecta, y continuará afectando, la Diversidad Biológica o Biodiversidad en todo el mundo en general, y en nuestra Provincia en especial, debido al ritmo acelerado con el que está ocurriendo.

#### Pero... ¿qué es la Biodiversidad?

Comprende todas las formas de vida en el planeta (animales, plantas, microorganismos y a nosotros), las adaptaciones de estos organismos al ambiente, a la riqueza y a la variedad de hábitats, nichos ecológicos y ecosistemas. Constituye la gran riqueza de vida en el planeta y es el fruto de millones de años de evolución.

#### ¿Y por qué es tan importante?

El mantenimiento de la Biodiversidad, asegura la supervivencia y la coexistencia equilibrada de todos los seres vivos de la Tierra. Todos somos seres interdependientes, o sea que dependemos unos de otros. Las plantas verdes son las que fabrican el alimento que consumen todos los animales de la cadena alimentaria, incluyendo a los seres humanos. También las plantas verdes fabrican oxígeno, gas indispensable para la vida de cualquier ser vivo. Los organismos corruptores como hongos y bacterias son importantísimos para descomponer los cadáveres de animales y plantas (incluidos los nuestros) y completar el ciclo de la materia. O sea que todos dependemos de todos y necesitamos de todos.

Cuando la Biodiversidad entra en desequilibrio, se producen graves consecuencias, como es el caso de las plagas: cada especie está controlada por otras, por ejemplo las ratas son cazadas por águilas y aguiluchos. Si éstos desaparecen, ¿qué pasa con las ratas? Al no tener un control natural, su población crece enormemente y se transforman en una plaga. Ahí hay un desequilibrio.

Todos los seres vivos son importantes (aunque algún animal en especial nos resulte repugnante); cada uno cumple una función en el equilibrio del planeta.

Tal como lo hace Cuyún, recordemos proteger la Biodiversidad; es muy importante ya que nosotros somos seres interdependientes y necesitamos de otras especies para sobrevivir en el planeta Tierra.

#### El problema del Cambio Climático afecta a la Biodiversidad

##### ¿Cómo se manifiesta este problema en los seres vivos?

Muchas plantas y animales sólo pueden sobrevivir dentro de ciertos límites de temperatura. Si la temperatura sube o baja de los límites tolerables, primero sufren y después pueden hasta morir y extinguirse. Sabemos que se esperan aumentos en la temperatura de la superficie terrestre y en el mar. Algunas especies de la flora y la fauna ya muestran alteraciones en sus hábitos, en su distribución geográfica o incluso en sus organismos. Esto afectará a muchas especies, que no podrán adaptarse y terminarán desapareciendo de la Tierra.

El siguiente grafico muestra algunas especies animales en peligro de extinción por causa del Cambio Climático.



**OSO POLAR**



**COALA**



**PINGUINO  
EMPERADOR**



**ZORRO  
GRIS**



**MORSA**



**ARRECIFES  
DE CORAL**



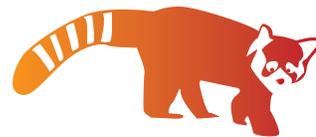
**ERIZO  
DE MAR**



**RENO**



**BACALAO**



**PANDA ROJO**

**Las plantas y los animales presentan problemas de adaptación al ambiente cambiante**

- Migración forzosa de algunas especies que se ven obligadas a trasladarse a otras zonas con una temperatura más adecuada.
- Aumento de las tasas de extinción (especies que están desapareciendo del planeta por no poder adaptarse a los cambios).
- Cambios en los tiempos de reproducción: algunas aves adelantan su época normal de reproducción.
- Alteraciones en sus hábitos y conductas.
- Algunas aves cambian su época y sus rutas de migración.

El crecimiento de las plantas y su ciclo vegetativo (floración y fructificación) también se ve afectado.

El Cambio Climático produce un desequilibrio en la Biodiversidad. Les contamos un problema concreto a modo de ejemplo:

En el caso de las tortugas, el sexo de las crías está muy relacionado con la temperatura media del mes de eclosión de los huevos. Si la temperatura es mayor, nacen menos machos. Si hay menos machos hay un desequilibrio en esa población y puede extinguirse. Lo mismo ocurre con los cocodrilos.

**¿Cómo afecta un desequilibrio en la Biodiversidad a la salud humana?**

Algunas especies que son causantes de enfermedades o que pueden convertirse en plagas, pueden extenderse a zonas donde antes no existían, ya que un aumento de la temperatura local les da el lugar ideal para vivir.

Veamos un ejemplo: la enfermedad Dengue es transmitida por un mosquito típico de zonas cálidas, pero este mosquito encuentra nuevas zonas calientes (que antes no lo eran tanto) y se distribuye por ellas. Por eso la enfermedad que antes se localizaba sólo en el Norte de Argentina ahora llega hasta Mendoza.

¿Sabían que muchos medicamentos se extraen de plantas? ¡Sí! Los laboratorios investigan las plantas para encontrar nuevas medicinas contra las enfermedades que azotan a la humanidad. Pero si esas plantas desaparecen, ya no tendremos los medicamentos.

El 2010 fue declarado como el Año Internacional de la Biodiversidad, a raíz de la preocupación que despertó el ritmo acelerado con el que están desapareciendo diversas especies del planeta, como consecuencia de las actividades humanas.

Esta declaración es una celebración de la vida en la Tierra y del valor de la Diversidad Biológica para nuestras propias vidas. Desde este año el mundo está invitado a realizar acciones para proteger la variedad de la vida en la Tierra: la Biodiversidad.

**¿Cómo contribuye la actividad humana a la pérdida de la Biodiversidad?**

La Biodiversidad se está perdiendo a ritmo acelerado, y la actividad del hombre es la principal causa de este problema. Por un lado, con sus actividades de expansión económica, industrial y de asentamiento destruye la Biodiversidad y, por otro, contribuye al Calentamiento Global y éste afecta la Biodiversidad.

Lugares que antes eran zonas naturales donde vivían cientos de animales y plantas, hoy son ciudades o zonas de cultivo.

La contaminación de ríos y lagos y la destrucción de los suelos hacen imposible la supervivencia de las especies en esos hábitats.

La desertificación causada por mal manejo de la actividad agrícola y ganadera, hace que enormes extensiones queden inhabitables para animales y plantas.

El desvío de los ríos hacia zonas de cultivo y zonas urbanas destruye el hábitat natural de especies acuáticas y priva de agua a muchos seres vivos. Un ejemplo en nuestra Provincia es el de las Lagunas de Guanacache, a las que antiguamente llegaba el agua del Río Mendoza. Las lagunas estaban llenas de peces y los pobladores podían cultivar para su sustento. Hoy la gente llama a la zona “El desierto de Lavalle”.

También vivimos y escuchamos día a día acerca de la caza de animales autóctonos (como el guanaco, el zorro, el ñandú), la pesca ilegal de especies nativas y la tala de árboles y arbustos. ¿Sabían que la leña que usamos para hacer asados es generalmente de algarrobo o quebracho, que son árboles nativos?

Y no se están reforestando. Antiguamente en Mendoza había enormes extensiones de bosques de algarrobo, hoy, ¡traten de ubicar uno de ellos!

Las especies no autóctonas (plantas y animales de otras regiones) al ser introducidas en otra zona, compiten por espacio y alimento con la fauna y flora nativa y se convierten en plagas. Un caso muy típico fue la introducción de la liebre europea que compitió con nuestra liebre criolla por alimento y hábitat.

También la destrucción de la capa de ozono por acción humana afecta la vida de animales y plantas.

**La pérdida de Biodiversidad es como un indicador o un termómetro: nos señala cuán enfermo está un ambiente**

**¿Puede la Biodiversidad reducir los impactos del Cambio Climático?**

La protección de la Biodiversidad puede ayudar a reducir el problema del Cambio Climático.

En la medida en que el hombre realice acciones para proteger la Biodiversidad, puede reducir los impactos sobre el Cambio Climático. Estas acciones a las que llamamos de “mitigación” y “adaptación”, son muy importantes para reforzar los ecosistemas naturales.

Ejemplos de actividades que fomentan la mitigación o la adaptación al Cambio Climático son:

- Proteger y restablecer los ecosistemas naturales.
- Crear nuevas Áreas Naturales Protegidas y reforestarlas con árboles nativos.
- Establecer redes de conexión entre áreas mediante corredores biológicos.

**¿Qué son los corredores biológicos?**

Son espacios geográficos que conectan ambientes naturales que actualmente, por acción del hombre, están separados. Son como “rutas” para los seres vivos y permiten que las poblaciones de animales y las plantas estén conectadas, no queden aisladas (porque se extinguirían) y puedan reproducirse.

**Las Áreas Naturales Protegidas ayudan en la conservación de la Biodiversidad**

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son superficies elegidas por el ser humano para su protección y conservación donde se rescatan y conservan animales y plantas de la zona. En estas áreas no pueden desarrollarse actividades agropecuarias ni industriales. En ellas se preserva la Biodiversidad de la región y sus recursos. Son como ejemplos cuidados de lo que fue esa región antes de la actividad humana.

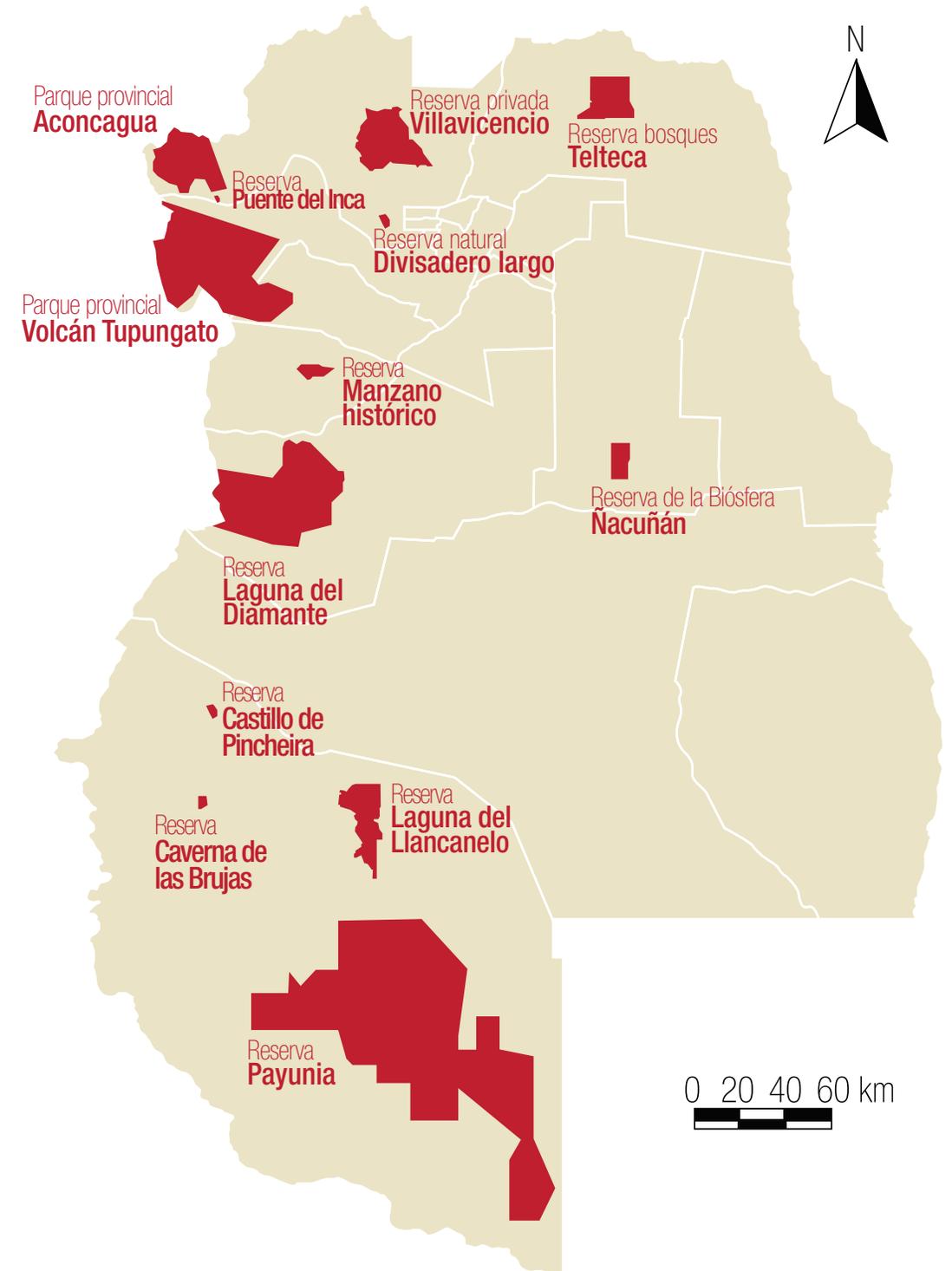
En la Red de Áreas Naturales Protegidas de Mendoza están representadas todas las eco-regiones de la provincia, y también hay algunos ecosistemas particulares y monumentos naturales que por su singularidad y/o rareza merecen ser conservadas.

Además de ser conservadoras de la Biodiversidad, las Áreas Naturales Protegidas son muy importantes para la educación y para la interpretación ambiental, la investigación científica y como instrumento para la promoción del desarrollo sustentable regional y del turismo responsable.

**Las Áreas Naturales Protegidas son aulas de la naturaleza**

Hay muchas actividades extra-áulicas que pueden realizarse en ellas, podemos llamarle Educación Ambiental no formal, es decir, una educación en la conservación y valoración ambiental cuyos contenidos no están incluidos en la currícula escolar, sino que son complementarios.

Los educadores mendocinos debemos utilizar metodologías de la educación y la interpretación ambiental para promover en nuestros alumnos el cambio de conciencia y de actitud necesaria para lograr una sociedad sustentable, más equitativa y justa. Integrar los conocimientos áulicos con el contacto con la naturaleza hace más significativo el proceso de aprendizaje. El siguiente mapa muestra la Áreas Naturales Protegidas de Mendoza.



## ¿Qué papel juega el ecoturismo en las ANP?

Es una forma de turismo amigable con la naturaleza, que surgió de la fusión de los principios de sustentabilidad ambiental y el turismo en Áreas Protegidas.

En las últimas décadas surgió el **Turismo Sustentable**, cuyos principales objetivos son, más allá de asegurar los aspectos económicos, el cuidado del ambiente y la preservación de la identidad y diversidad cultural del sitio que se visita. Es un **turismo responsable** social y ambientalmente, que tiende a la conservación de los recursos naturales en lugar de su explotación sin control.

Por consiguiente, para evitar impactos negativos sobre dichas áreas naturales, el ecoturismo debe ser ecológicamente sustentable, económicamente viable y socialmente equitativo.

El desarrollo del ecoturismo puede ser una de las formas para valorizar las áreas protegidas naturales o culturales, volcarlas al servicio de la sociedad y, a su vez, fortalecerlas política, social, económica y ambientalmente.

Además, este tipo de turismo sustentable puede ser una herramienta de manejo eficaz para organizar actividades que, de otro modo, se transformarían en amenazas para la conservación de la naturaleza.

## Buenas y malas prácticas

### Cuando salimos a la montaña o al campo ¿somos cuidadosos con el ambiente?

Las actividades que realizamos en la naturaleza pueden provocar impactos negativos sobre el medio y la Biodiversidad. Por ello, para mantener el equilibrio de los ecosistemas naturales, es fundamental disfrutar del entorno adoptando prácticas adecuadas para su protección.

### ¡No dejar rastro!

Cuando visitamos un ambiente natural debemos cuidar que no se note que estuvimos allí. Dejar todo tal cual estaba:

- No cazar.
- No destruir árboles o plantas.
- Acampar en lugares apropiados.
- No dejar basura en el lugar.
- No molestar a los animales de la zona.
- Prevenir posibles incendios.
- No eliminar desechos en cauces de ríos o lagos.
- Pescar sólo en lugares autorizados y con los permisos de pesca correspondientes.
- Respetar las indicaciones de guardaparques.

### ¿Qué otras actividades humanas atentan contra la Biodiversidad?

Los animales silvestres **¡no son mascotas!**: también atentamos contra la Biodiversidad cuando adquirimos animales silvestres para tenerlos como mascotas. Loros, aves silvestres, monos, pumas, tortugas, quirquinchos, y cualquier animal silvestre, no son mascotas y al adquirirlos o capturarlos contribuimos a la extinción de la especie y además nos hacemos cómplices del delito de tráfico ilegal.

¿Sabían? Los traficantes de animales capturan cientos de una especie y, finalmente, al mercado negro llegan unos pocos vivos. La mayoría muere en el traslado.

**Debemos decir NO a la adquisición de pieles, cueros, plumas, dientes, etcétera, de animales silvestres. Los plumeros de “plumas naturales” se fabrican con plumas de ñandú. Prefieran plumeros de plástico o lampasos de algodón; cumplirán la misma función.**

Aún en estas épocas muchos practican la caza ilegal de especies. Es un delito que atenta contra la Biodiversidad y contra el patrimonio natural de nuestra Provincia. Si realmente quieren cazar, deben pedir permiso en la Dirección de Recursos Naturales Renovables y allí les dirán qué especies están permitidas de acuerdo a la época del año.

Es común, sobre todo en la zona rural, la colocación de tramperos para capturar pájaros silvestres que luego son vendidos en el mercado negro. No compren aves que no están permitidas ni participen en su captura. Otras actividades humanas que atentan contra la Biodiversidad son la práctica de **enduro** y **motocross** y el famoso **Rally Dakar** que ya pasó dos

veces por nuestra Provincia. El paso de motos y vehículos atravesando ambientes naturales afecta los ecosistemas ya que destruye el suelo, las plantas nativas, los nidos de animales, además de contaminar el aire y afectar a los animales silvestres con el ruido estrepitoso de los motores.

## Ayuda mutua: Diálogo del hombre con las plantas y los animales

**Planta:** Chapanay, ya no nos cortes tanto porque nos vas a exterminar.

**Chapanay:** Ah, cómo creen ustedes que van a vivir en vano, yo quiero que el suelo esté limpio para sembrar y los voy a utilizar para mi cerco.

**Planta:** ¿No sabes que tus animales viven de nosotros y ustedes también?

**Chapanay:** Pero solamente para eso sirven ustedes.

**Planta:** ¡No es así!, ahora aprende. Nosotros purificamos el aire y producimos lluvia para que ustedes vivan tranquilos.

**Burro:** Es cierto, Chapanay, ellos nos dan de comer. Si los terminas de cortar, entonces no tendremos comida y nos moriremos. Nosotros somos los dueños de las plantas, porque cuando comemos las vamos sembrando por donde pasamos.

**Paloma:** Nosotros también sembramos las plantas en el suelo y abonamos el suelo.

**Chapanay:** Ah, es cierto, recién me estoy dando cuenta de cómo nos ayudamos todos en esta Tierra.

**Planta:** Así es, si todos nos ayudamos mutuamente, viviremos en paz.

**Chapanay:** Así es como nos ayudamos. Ahora aprendamos a utilizar las cosas adecuadamente para que no desaparezcan.

**Fuente:** Recopilación de historias leyendas y poemas.

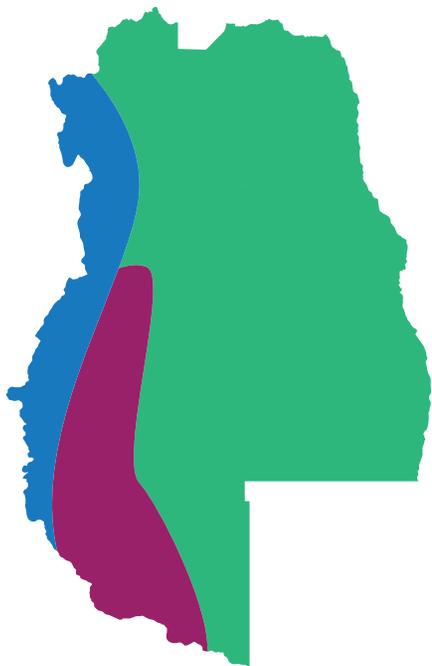
Educación y Capacitación para el Desarrollo Sostenible del Chaco Sudamericano

Proyecto de Manejo Sostenible de los recursos naturales en el Chaco Sudamericano – GTZ

## Los otros mendocinos

En Mendoza están representadas las regiones biogeográficas del Monte, el Desierto Andino y la Estepa Patagónica (como se ve en el mapa). Podemos abordar variados temas de ecología con paisajes y ejemplos de distintas zonas de Mendoza. El conocimiento de la Biodiversidad es la base de la educación en valores para estimular actitudes comprometidas con su conservación.

**Regiones Biogeográficas.** Mapa extraído de La vida en las zonas áridas de Campos y de Pedro, 2001



- Región del Monte
- Región Patagónica
- Región Altoandina

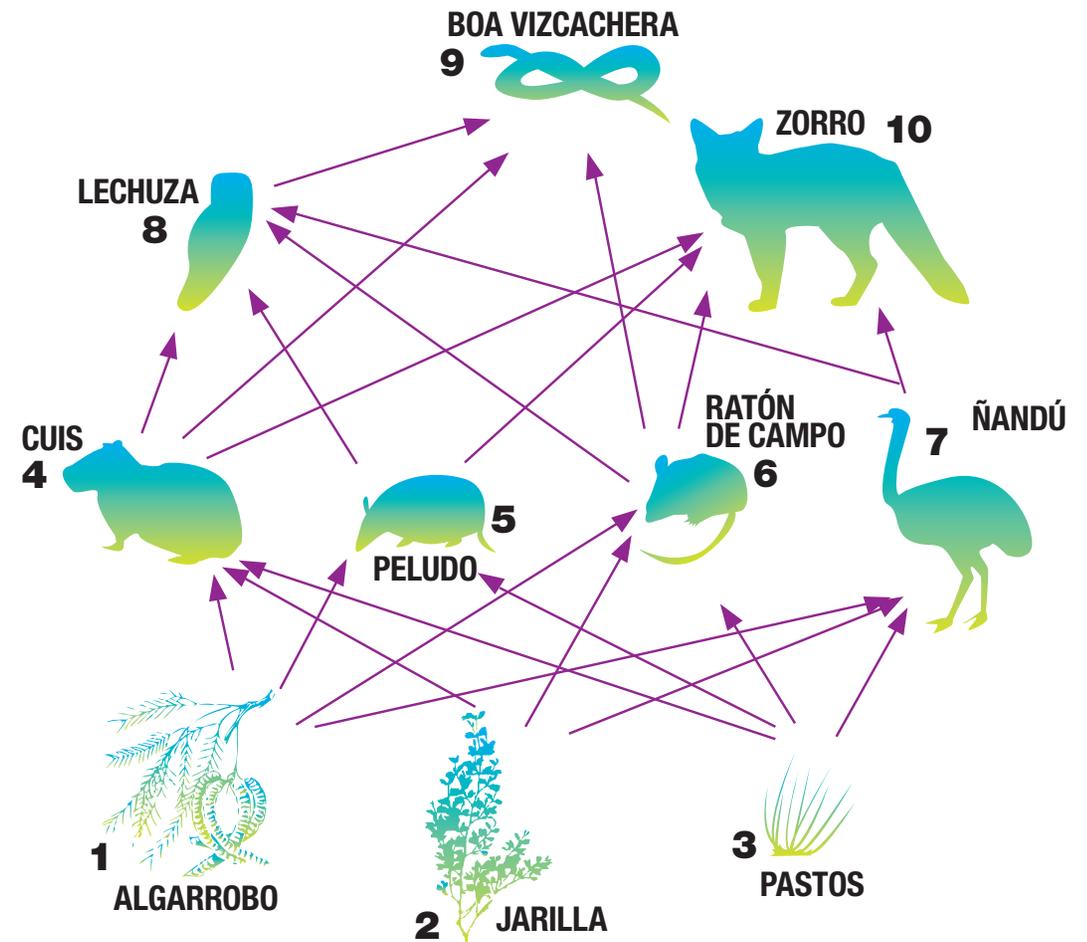
**Analiza los componentes del ecosistema a partir del siguiente texto:**

*El desierto altoandino ocupa las zonas más elevadas de los Andes, desde Bolivia a Tierra del Fuego. En Mendoza se extiende a partir de los 2.000 metros de altura. El clima es frío y seco, con vientos fuertes y constantes. Las precipitaciones caen en forma de nieve en invierno y junto a los glaciares originan los ríos que abastecen de agua a la Provincia.*

*En la alta montaña, por encima de los 3.500 metros de altura, los seres vivos deben soportar el congelamiento del suelo y temperaturas medias inferiores a 0°C. La vegetación está formada por pastos duros y arbustos bajos y esparcidos como las yaretas que forman cojines compactos para protegerse del viento. La fauna está representada, entre los mamíferos, por el puma, que se alimenta de animales grandes; el guanaco, el pericote panza gris, el ratón andino y la rata chinchilla. Entre las aves se encuentran: el cóndor, que puede aprovechar las corrientes ascendentes de aire para planear, la caminera baya, la remolinera castaña y la bandurria común. Entre los anfibios citamos al sapo andino que para hacer frente al frío se entierra en cavidades cerca de los arroyos de la montaña...*

Subraya con azul los factores abióticos y con rojo los bióticos. Identifica relaciones entre componentes del ecosistema: abióticos entre sí; bióticos entre sí; abióticos con bióticos. Identifica adaptaciones de los seres vivos a las condiciones ambientales. Ilustra con imágenes.

Analiza las cadenas y redes tróficas de un ecosistema: red alimentaria del monte



Marca con distintos colores, en la red, 5 cadenas alimentarias.

Extrae 3 cadenas, escríbelas y coloca referencias (productor, consumidores de distintos órdenes).

¿Qué eslabón de la cadena trófica no aparece en el gráfico? Indica sus funciones y considéralo cuando describas las cadenas alimentarias.

Idea una pirámide ecológica con los individuos del lugar.

Investiga las razones a las que responden las adaptaciones de los individuos del lugar, por ejemplo, de los vegetales: el tamaño reducido de las hojas de los vegetales, la presencia de ceras o resinas en las cubiertas de los vegetales, las raíces muy largas del algarrobo, las raíces extensas y superficiales de otras plantas, etc.

Reflexiona: ¿qué pasaría en el ecosistema si desapareciera la lechuza? Fundamenta.

¿Qué ocurriría si se introdujeran muchos gatos domésticos en este lugar?

## Analiza un caso de interdependencia entre especies, en Mendoza.

### El Algarrobo dulce:

El algarrobo dulce constituye la especie clave dentro del ecosistema de Telteca, su protección garantiza la conservación de un gran número de especies vegetales y animales (especie paraguaya). Sus funciones ecológicas dentro del ecosistema son de lo más variadas: constituye una fuente de alimento para los animales herbívoros (mara, cuises, ratones de campo, vizcacha), tanto por sus hojas como por sus nutritivos frutos en vaina: provee sitios de nidificación, de comportamientos reproductivos y de cuidado de territorios para un gran número de especies de aves; sus ramas espinosas periféricas, que llegan al suelo, proporcionan refugio para animales pequeños que construyen madrigueras bajo sus copas; además de proveer sombra. Numerosos insectos que son atraídos por sus flores, frutos y troncos, son una rica fuente de alimento para aves, lagartijas, insectos predadores y arañas.

Haz una lista de las funciones ecológicas del algarrobo dulce. Idea dos cadenas alimentarias a partir del algarrobo. Reflexiona: ¿qué impactos tendría en la vida del lugar la disminución de los algarrobos?

Utiliza datos de especies mendocinas, en este caso de las que habitan la estepa patagónica, para ejemplificar distintos conceptos ecológicos:

### Ejemplos de datos para trabajar:

- El ñandú petiso o choique es incapaz de volar y está adaptado para la carrera. El macho incuba los huevos depositados por varias hembras en el mismo nido. Es omnívoro. Se lo caza por sus plumas, cuero y carne.

- El búho: es un ave rapaz, nocturna, de vuelo silencioso. Se alimenta de pequeños mamíferos, pájaros, reptiles e insectos. Sus presas son tragadas enteras y devuelve los restos no digeridos.
- El zorro gris se alimenta de pequeños mamíferos, aves y reptiles. Es perseguido por su piel.
- El flamenco es un ave acuática, se alimenta de pequeños organismos que viven en las lagunas como las de Llancanelo. Son muy sociables y viven en grandes colonias cuando nidifican.
- El cuis chico: es herbívoro, social, suelen reunirse en cuevas.
- El gato del pajonal: de costumbres nocturnas. Se alimenta de aves, mamíferos y reptiles.
- La mara: se alimenta de hierbas; excava madrigueras y es de hábitos nocturnos.
- El zorrino tiene fuertes uñas para cavar buscando insectos y gusanos y es de hábitos crepusculares y nocturnos.
- El guanaco es herbívoro rumiante. Anda en manadas formadas por un macho, de 4 a 10 hembras más las crías. Ha sido muy perseguido por su piel.

### Investiga y responde:

- Elige 3 animales y cita su hábitat y para otros tres, su nicho ecológico.
- Identifica tres ejemplos de relaciones intraespecíficas.
- Identifica tres ejemplos de relaciones interespecíficas.
- ¿Por qué crees que en muchos casos los animales viven en cuevas y/o son nocturnos? Fundamenta.
- ¿Cómo afectaría a la colonia de flamencos la explotación petrolera en Llancanelo?
- ¿Qué actividades humanas ponen en peligro a algunos de estos animales?
- Investiga: ¿qué áreas naturales protegidas se encuentran en la zona de la estepa patagónica en Mendoza? (Caverna de las Brujas, Laguna de Llancanelo, La Payunia). Descríbelas.

## Utiliza ejemplos regionales para hacer un juego sobre la Biodiversidad:

Construye fichas con imágenes de animales y plantas de nuestra zona. Acompaña su construcción con información en la carpeta o en el reverso de las imágenes.

El fichero puede ir creciendo a medida que se estudia la Biodiversidad. Por ejemplo con especies animales como: águila mora, araña pollito, pájaro carpintero, cascarudo, jote cabeza roja, lechucita de las vizcacheras, pericote, zorro gris, etc; y especies vegetales como: algarrobo, jarilla, chañar, clavel del aire, etc.

Con algunas descripciones pueden ser:

El águila mora es una rapaz que se alimenta de mamíferos pequeños, lagartijas, insectos.

La araña pollito, durante la noche, caza insectos, crías de ratas, pequeñas culebras y lagartijas.

El pájaro carpintero golpea los troncos en busca de larvas, hormigas, termitas y otros insectos.

El cascarudo se alimenta de vegetales y restos de otros animales. Excava la arena y se entierra.

Los jotes son aves carroñeras muy grandes. Sólo atacan animales vivos cuando están heridos.

La lechucita de las vizcacheras habita en cuevas de maras y vizcachas: es rapaz nocturna.

El pericote panza gris es nocturno y herbívoro.

El zorro gris habita en estepas áridas. Se lo ve poco porque está en peligro de extinción.

El clavel del aire es una planta epífita: vive sobre otras plantas pero no les causa daño.

La jarilla tiene hojas pequeñas, persistentes y cubiertas de resina para disminuir la transpiración. Sirve de refugio a numerosas especies como la martineta copetona, la liebre y el ñandú. Es útil para el suelo

porque lo fija con su sistema de raíces. Su aprovechamiento irracional deja desprotegido el suelo ante el escurrimiento por las lluvias y aumenta el riesgo aluvional.

### Actividades:

Piensa juegos, por ejemplo: del estilo de un dominó, para ir construyendo cadenas alimentarias. Comienza un jugador colocando sobre la mesa la imagen de un productor. A continuación, otro jugador coloca un herbívoro que se alimenta del productor y, sucesivamente, otros consumidores. Quedará trazada una red alimentaria.

Usa las fichas para construir pirámides ecológicas.

Identifica adaptaciones de los seres vivos al ambiente.

Establece relaciones interespecíficas entre los individuos representados en las fichas. Por ejemplo: el clavel del aire crece sobre el algarrobo pero no le causa daño; la relación es comensalismo.

Compara las características de los seres vivos que figuran en las fichas y aplica criterios taxonómicos para clasificarlas. Por ejemplo: selecciona los insectos, los arácnidos, las aves, los mamíferos, etc.

Investiga las especies amenazadas e indica las causas por las que están en peligro. Ej.: ¿cuál es la causa de que la tortuga terrestre, habitante de nuestra zona, haya llegado a estar en peligro? Diseña afiches o carteles a favor de la protección de los representantes de nuestra fauna nativa. Por ejemplo: el pichi ciego es una especie animal de Mendoza en peligro



# IV

Los recursos naturales y el Cambio Climático

## IV.IV Los árboles y el arbolado público

## IV Los recursos naturales y el Cambio Climático

### Los árboles y el arbolado público

#### Los árboles, los mejores aliados en la lucha contra el Cambio Climático

Los árboles, como todas las plantas, absorben dióxido de carbono de la atmósfera y lo convierten, a través de la fotosíntesis, en carbono que **almacenan** en forma de madera y vegetación. Este proceso se denomina “fijación del carbono”. Con este proceso los árboles liberan O<sub>2</sub> (oxígeno) y contribuyen a la lucha contra el Cambio Climático; además, este proceso es natural, **es gratis** y no requiere de sofisticadas tecnologías. Se puede decir, entonces, que la vegetación actúa como un **reservorio** de CO<sub>2</sub>. Pero hay grandes diferencias en cuanto a la absorción de CO<sub>2</sub> por parte de cada especie; éste es un dato importante que se debe tener en cuenta al momento de plantar un árbol.

Aproximadamente entre 42 % al 50 % de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Una tonelada de carbono equivale a 3.7 toneladas de CO<sub>2</sub> fijado. Pero hay que tener en claro que cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó; sea por descomposición natural o cuando lo usamos como leña. Sin embargo por medio de una reforestación logramos fijar carbono por décadas y hasta siglos.

#### ¿Cómo modifican los árboles el ambiente urbano?

Las ciudades con sus construcciones constituyen un medio rocoso conductor del calor, los edificios aumentan la refracción y la absorción de la radiación. De este modo las ciudades se transforman en grandes parrillas acumuladoras de calor, su capaci-

dad de generar calor aumenta a la par de la actividad socio-económica. Las ciudades grandes son verdaderas **Islas de Calor** con temperaturas más elevadas y con menor humedad relativa en el aire que las regiones a su alrededor.

En combinación con el proceso de fijación de CO<sub>2</sub>, los árboles y las plantas en general contribuyen a amortiguar las oscilaciones térmicas en la ciudad y ayudan a que disminuya el calor y la sequedad generados por la gran cantidad de cemento expuesto al sol de las ciudades.

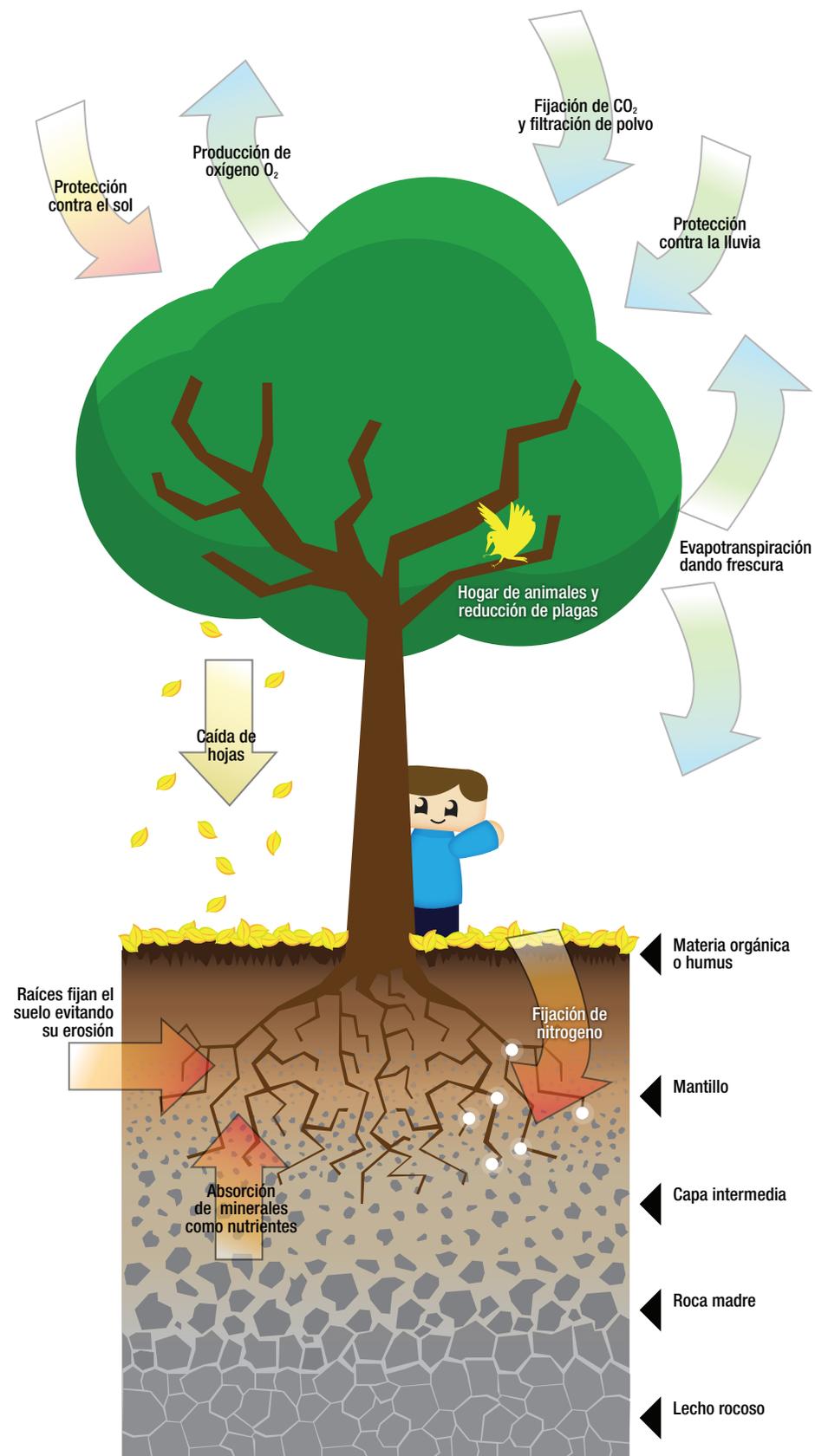
Un árbol del arbolado de Mendoza, con una altura de entre 15 a 20m, en su masa de hojas puede crear una superficie de unos 1.000 m<sup>2</sup>. Con estas hojas logra filtrar hasta 7.000kg de polvo del aire por año. Además, logra a producir 370 litros de oxígeno por hora (3 millones de litros por año).

Y es importante saber que en una calle, los árboles de una cuadra pueden absorber el CO<sub>2</sub> emitido por 1.000 a 10.000 autos, cantidad que varía según la especie de árboles.

Una frondosa forestación urbana, contribuye a mitigar localmente los efectos del Calentamiento Global y mejora notablemente el clima en la ciudad. Por eso... ¡tenemos que cuidar el arbolado público!

#### ¿Qué otros beneficios ambientales nos brindan los árboles?

Los árboles son descontaminantes. En ciudades densamente pobladas y con gran concentración vehicular, absorben gases y fijan en sus hojas partículas tóxicas del aire.



Las copas de los árboles están diseñadas para que el aire pase a través de las hojas y se filtren los polvos, cenizas, humos, esporas, polen y demás impurezas que arrastra el viento. Las hojas pubescentes (las que tienen pelitos) y la corteza rugosa de los tallos atrapan tales impurezas que, si quedan en suspensión, crean una nube de contaminación. Una consecuencia muy conocida de ello es el **smog**, tal cual como lo podemos observar en el poster Cuyún ubicada encima de la ciudad de Mendoza.

**Un ejemplar de Acer (arce) adulto, por ejemplo, filtra cada año, aproximadamente:**

**60 mg de cadmio,  
140 mg de cloro,  
820 mg de níquel,  
5.800 mg de plomo.**

Aquí tenemos una importante razón para no quemar las hojas secas de los árboles ya que cuando lo hacemos volvemos a poner en suspensión las partículas contaminantes retenidas.

Los árboles refrescan el aire y rehidratan la atmósfera. Este beneficio se percibe en el verano cuando nos acercamos a plazas y parques. Al absorber calor, la planta transpira vapor de agua, entrega ese vapor a la atmósfera a través de las estomas de sus hojas (pequeños orificios en la parte inferior de las hojas que dejan salir agua y gases), y produce un aumento de la humedad del ambiente y nosotros lo sentimos como agradable y fresco.

Los árboles son parte de la Biodiversidad y viven en simbiosis con otros seres. Al igual que toda la vegetación, con la caída de sus hojas, flores y frutos aportan materia orgánica que por un lado es consumida por algunos herbívoros y por otro lado mejora la calidad de los suelos al incorporarse a éstos como nutrientes, luego de la tarea de los detritívoros y microorganismos descomponedores.

Los detritívoros constituyen una parte importante de los ecosistemas porque contribuyen a la descomposición y al reciclado de los nutrientes.

Muchas especies arbóreas han evolucionado junto con insectos y aves polinizadoras, dispersores de frutos y semillas y otros microorganismos del suelo, como la micorriza, con quien vive en simbiosis permanente.

Es aconsejable que en las ciudades el arbolado sea autóctono o nativo para generar la mayor Biodiversidad.

Los árboles son mitigadores de la contaminación sonora. El tejido vegetal por medio de follaje, ramas y ramitas amortigua el impacto de las ondas sonoras y reduce los niveles de ruidos en calles, parques y zonas industriales. Plantados en arreglos especiales, alineados o en grupos, las cortinas de árboles disminuyen el ruido en hasta un 50 % en distancias cortas.

O simplemente... los árboles mejoran la calidad de vida. La copa de los árboles está diseñada para captar la luz solar y al extenderse sombrea el piso y, de esta manera, causa bienestar en un día soleado, protege la fauna, la flora inferior y al hombre y sus bienes, del efecto dañino del impacto directo de los rayos solares.

Todos nosotros queremos tener árboles a nuestro alrededor porque nos hacen la vida más agradable. Casi todos respondemos a la presencia de árboles no sólo admirando su belleza. En una arboleda nos sentimos serenos, sosegados, descansados y tranquilos; nos sentimos como en casa. Se ha demostrado que los pacientes internados se recuperan más rápidamente después de una intervención quirúrgica cuando pueden ver árboles desde sus camas del hospital.

Los árboles brindan sensación de bienestar, embellecen el paisaje urbano y constituyen un valor de patrimonio para el municipio.

## ¿A que se denomina arbolado público?

Según la Ley Provincial N° 7874 de 2008 en Mendoza, el arbolado público está conformado por las especies arbóreas, autóctonas o no, plantadas por el hombre o parte de la forestación natural de una determinada región o zona, y que vegetan en calles, caminos, plazas, parques y demás lugares o sitios públicos, así como el arbolado que exista plantado en las márgenes de ríos, arroyos y cauces artificiales o naturales del dominio público y privado al servicio de la irrigación y la vialidad. De acuerdo a su ubicación, el arbolado público se clasifica en:

- urbano (de calles y de espacios verdes),
- rural y suburbano,
- de cauces de riego y rutas o caminos provinciales o nacionales.

Lamentablemente en la actualidad el arbolado público está en crisis y presenta signos de abandono y falta de cuidado. Esta situación ha generado un conjunto de leyes sancionadas por la legislatura mendocina en el mes de junio 2008, donde:

- se declara la emergencia del arbolado público,
- se declara la urgencia de su mejoramiento,
- se lo declara patrimonio natural y cultural y se obliga a la educación ambiental a enseñar sobre su problemática, beneficios y cuidados.

## ¿Cómo cuidar al árbol urbano? Las buenas prácticas:

### Plantarlo correctamente

Es la primera y más importante medida que podemos tomar a la hora de cuidar el árbol.

No plantarlo en canteros sobreelevados con respecto al nivel de la vereda, sino en un nicho adecuado y al fondo de la acequia.

### Sólo debe podarlo un especialista

El árbol más sano y fuerte es el que no se poda. Cada especie busca naturalmente el equilibrio entre su copa y sus raíces, de esta manera puede resistir los embates climáticos.

Se justifica podarlo sólo en casos necesarios, como limpieza de ramas secas o poda de formación. Pero este trabajo debe estar a cargo de personal especializado y autorizado por la Municipalidad correspondiente y supervisado por un Ingeniero Agrónomo de la Dirección de Recursos Naturales Renovables. En ningún caso los particulares (frentistas, vecinos) ni personas contratadas por ellas (jardineros, changarines), están autorizados a podarlo.

La intervención inconsciente de algunos vecinos le provoca al árbol descompensaciones y desequilibrios que le pueden llegar a causar graves problemas. La poda clandestina, por su agresividad, disminuye la vida útil del árbol. Las heridas producidas permiten el ingreso de virus y bacterias, que lo enferman e incluso pueden llegar a causarle la muerte.

### No erradicarlo injustificadamente

Erradicar un árbol es eliminarlo completamente, incluido su raigón, lo que permite replantar un nuevo árbol en el nicho que quedó libre, a diferencia de la tala, que es cortar el árbol a la altura de la base del tronco. La tala no permite que se pueda replantar otro árbol, ya que queda el raigón del talado ocupando el nicho, y no queda espacio para un nuevo árbol.

Los motivos para cortarlo deben ser bien fundados. Los levantamientos de vereda, la obstrucción de cañerías y acequias, la suciedad y la interferencia con el alumbrado generalmente no son motivos válidos que lo justifiquen. Se debe defender su permanencia hasta el límite de lo posible.

### No hay que pintarlo, colocarle carteles o adherirle plantas trepadoras

La pintura no combate insectos y además intoxica al árbol. La colocación de carteles, pasacalles, clavos, alambres, cestos para basura en troncos y ramas producen heridas que afectan el normal desarrollo del árbol. Las enredaderas o plantas trepadoras lo van ahogando a medida que crecen y pueden ocasionar su muerte. Tampoco hay que utilizarlo como elemento de apoyo o sostén de cables, estructuras de obras, cartelería, toldos, chapas, placas de distintos materiales, reparos de puestos comerciales fijos u ambulatorios.

### No hay que derramar productos tóxicos alrededor del árbol

Lavandinas, aceites, detergentes, pinturas, solventes y cualquier otro producto abrasivo que se vierta en las acequias o cauces de riego afectan a los árboles que allí vegetan. Hay que tenerlo en cuenta a la hora de lavar el auto y la vereda así como en desagües clandestinos de efluentes domiciliarios, de lavanderías o de limpieza de cocinas.

### No hay que cementar en exceso

Rellenar, cementar o tapar definitivamente con cualquier modalidad el nicho donde vegeta un árbol público afecta el desarrollo de su sistema de anclaje y absorción. El exceso de cemento y embaldosado de las veredas tampoco es aconsejable, ya que reduce aún más la superficie de absorción.

### Hay que garantizarle agua suficiente

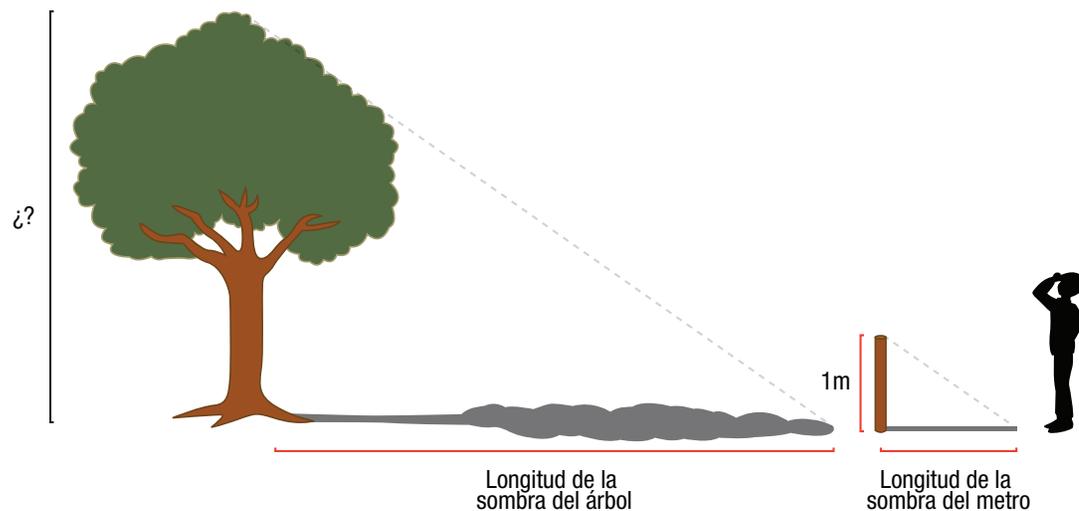
El agua es esencial para su vida. El árbol debe plantarse a orillas de las acequias o cauces de riego. El riego debe realizarse por lo menos una vez por semana en verano y cada quince días en invierno. Mantener en condiciones el sistema de riego y las acequias limpias es fundamental para la vida del árbol.

Si no se dan estas condiciones, hay que informarle de la situación al Municipio o a la Dirección de recursos naturales Renovables, Departamento de Forestación.

Evitar hacer fuego en las proximidades de los árboles. Las fogatas son una causa importante del deterioro y de la pérdida de cortinas forestales en rutas y caminos. No deben controlarse las malezas con fuego. La limpieza de banquinas debe realizarse mediante labores apropiadas.

## Los árboles y el arbolado público

- Investiga en el manual del Cuyún la importancia de los árboles en la lucha contra el Cambio Climático global: qué beneficios aportan y cómo lo hacen.
- Describe la presencia de árboles en los oasis en nuestra provincia e investiga las conductas que se deben tener en cuenta para proteger los árboles.
- Observa nuestro arbolado público con la ayuda de alguien que sepa identificarlos (en algunas plazas hay carteles indicando los nombres de las especies que allí se encuentran). Observa la forma y tamaño de los árboles; su aspecto en las distintas estaciones; describe sus troncos, corteza, hojas, flores, frutos, semillas y las formas como se dispersan. Dibuja los distintos árboles o saca fotografías.
- Puedes calcular la altura de un árbol con su sombra: consigue un palo de escoba de un metro, colócalo cerca del árbol y mide ambas sombras. Luego calcula:  $x$  cm de la sombra del palo es a un metro, como  $x$  cm de la sombra es a la altura del árbol.
- Puedes obtener hojas caídas y “calcarlas”. Colócalas debajo de un papel y márcalas con lápices de grasa. También puedes herborizarlas para hacer una colección y observarlas por delante y atrás (haz y envés), comparar sus tamaños, bordes, etc. y clasificarlas.
- Presta atención a las relaciones del árbol con otros seres vivos: identifica otros seres vivos en las cortezas (arañas, insectos, líquenes, hongos); en las ramas (aves o sus nidos), etc.
- Observa en los alrededores de la escuela, el barrio, las plazas: realiza un censo de especies arbóreas, por ejemplo en una cuadra, manzana o plaza.



- Observa las condiciones de la arboleda y las actitudes que tienen las personas con los árboles: cuáles son las conductas positivas y negativas que vemos: si los árboles están correctamente ubicados, si les llega agua, si están sanos, con parásitos o secos; si vemos que alguien los cuida, los riega; si los están podando y quién lo hace; si los han arrancado (preguntar las razones); si, al contrario, construyeron una calle o una casa rodeando el árbol para no arrancarlo; si están pintados o agujereados; si tienen fijos carteles, canastos de basura, pasacalles u otros objetos; si hay demasiado cemento cerca de él; si vemos derrames de tóxicos; o que han hecho fuego en su cercanía. Registra las observaciones anotándolas, dibujando o fotografiando las situaciones.
- En la escuela diseña una lámina con imágenes de árboles y completa con carteles a medida que aprendas sobre los árboles. Ejemplo:
- Recuerda el día del árbol (15 de agosto). Recopila poesías, canciones, relacionados con el tema.
- Cuida un árbol como si fuera tuyo: puede ser uno que hayas plantado o el que está frente a tu casa.
- Difunde lo aprendido sobre los peligros de la deforestación, a nivel local y mundial.

