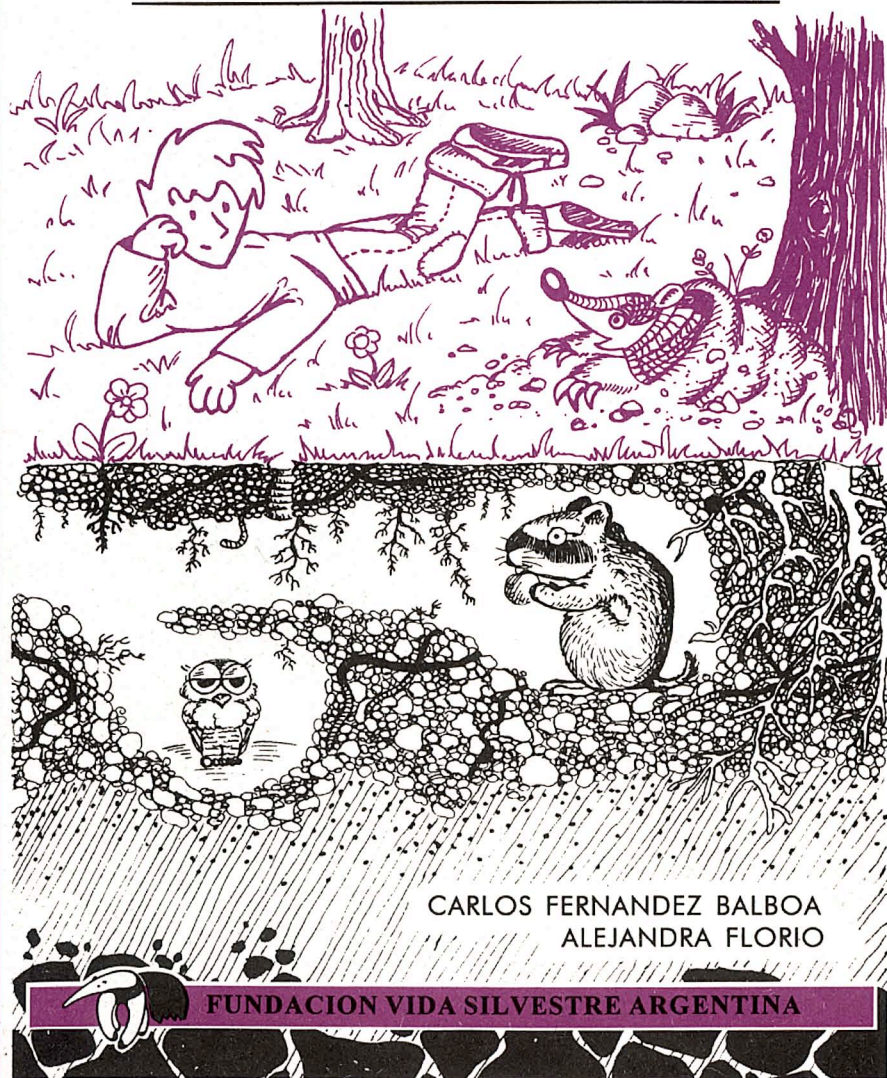


Cuadernos de Educación Ambiental



LA VIDA BAJO NUESTROS PIES



CARLOS FERNANDEZ BALBOA
ALEJANDRA FLORIO



FUNDACION VIDA SILVESTRE ARGENTINA

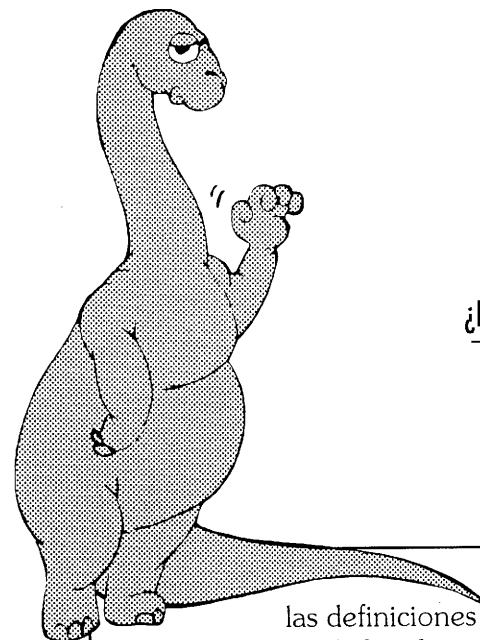


*Cuadernos de
Educación Ambiental*



Sumario

Prólogo	5
Las partes del suelo	7
Suelo y otras formas de la naturaleza	13
Un mundo oculto bajo nuestros pies	18
Los archivos del suelo	22
Suelo y vida cotidiana	32
Los desiertos del hombre	42
Cómo ser amigo del suelo	52
¿Dónde estoy ? ... ¿Qué suelo tengo?	56
Bibliografía	65
Glosario	66



ATENCION! Podemos encontrar las definiciones de las palabras escritas en negrita, como por ejemplo **biodegradable**, en el Glosario de la pág. 66.

FUNDACION
VIDA SILVESTRE
ARGENTINA

Defensa 245 (1065) Buenos Aires.





Prólogo

A la memoria de don Alberto Roth, que con sus "Cartas Misioneras", sus palabras y consejos supo enseñarnos a amar el suelo argentino.

Agradecemos al grupo de traductores voluntarios de la F.V.S.A., por su desinteresada tarea.

Desde las culturas más antiguas hasta la actualidad, el hombre ha tenido una relación muy estrecha con el suelo que pisa. Esto ha quedado demostrado en una amplia gama de sentimientos, desde el simple agradecimiento por las cosechas, hasta el heroísmo patriótico.

El mismo Moisés, hace miles de años, movilizó a todo un pueblo a través del desierto con la única promesa de encontrar la Tierra Prometida. ¿Cuántas guerras y muertes sufrió la humanidad, por una porción de suelo?

Los aborígenes del noroeste argentino, todos los años, veneran a la Pacha Mama, en una celebración muy particular donde le entregan a la Madre Tierra el fruto de su trabajo a modo de agradecimiento. A cambio de estos presentes la Madre Tierra protegerá a las familias y sus cosechas.

El porqué de esta relación tan profunda entre el suelo y el hombre tiene muchas explicaciones. Una de ellas es que es uno de los elementos insustituibles para su vida. Así como el hombre no podría vivir sin agua, tampoco lo puede hacer sin la tierra. El suelo es imprescindible para que podamos desarrollar actividades tan necesarias como la agricultura y la ganadería. Pero también es el sustento de los bosques que proveen oxígeno para que podamos respirar, y el refugio de muchos animales silvestres relacionados a nuestra vida cotidiana por cadenas invisibles pero absolutamente fuertes. El suelo, nuestro suelo... Según la relación que tengamos con él podremos ser en el futuro "dueños" de sus riquezas o de su pobreza... Tal vez necesitemos mirar hacia abajo más seguido para poder seguir adelante...

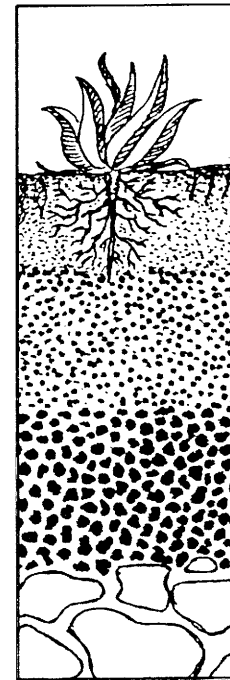
Carlos Fernández Balboa
Alejandra Florio

Las partes del suelo

No sé si ustedes lo sabían, pero hay gente que se dedica a estudiar los distintos suelos, ya que no toda la superficie de la tierra es igual. Ellos son los geólogos y su trabajo consiste en descubrir y conocer algo que nosotros generalmente no vemos: las distintas capas que forman un suelo.

Los suelos son la capa de material que recubre los distintos territorios. Pueden variar mucho en su espesor (desde unos centímetros hasta varios metros) y están compuestos de partículas de rocas de tamaño variable, de agua y aire, mezcladas con materiales producidos por animales y vegetales. Todos estos elementos forman una mezcla dinámica y cambiante cuya fertilidad depende directamente de la humedad, del clima y de la cantidad de materia orgánica que tengan.

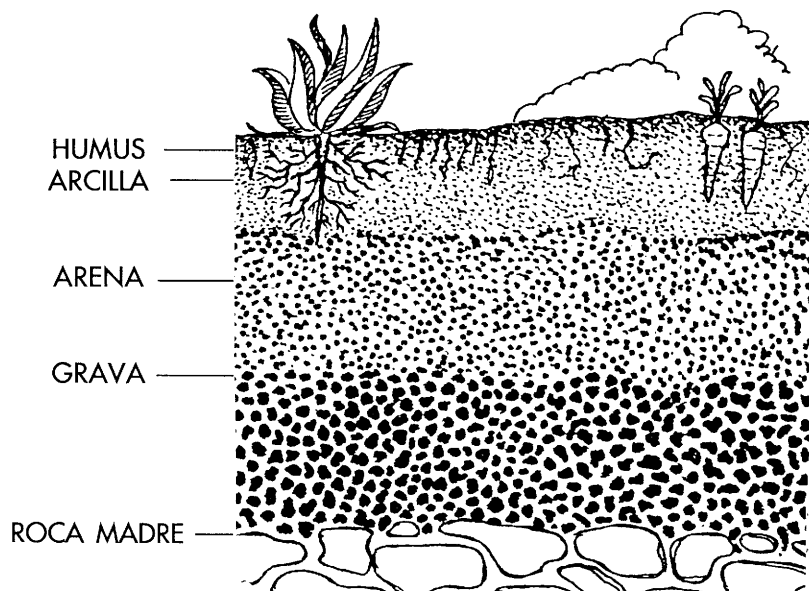
Seguramente alguna vez habrán visto un pozo en la tierra. Si observan con detenimiento notarán que sus paredes no son todas del mismo color. Generalmente es más oscuro en la superficie y cuando miran hacia abajo es color gris o marrón claro. Esto se debe a las diferentes capas que forman el suelo. Pero no sólo es distinto el color de las franjas : si te animás a tocarla, podrás notar que su textura también es diferente.



En algunos lugares, cerca de la superficie se encuentra una capa bien oscura, casi negra. Es el humus que se forma por la descomposición de la materia orgánica. Es donde crecen las raíces de las plantas y cuanto más humus tenga un suelo, más rico va a ser para los vegetales que en él habitan. Más abajo, el humus comienza a mezclarse con un material de color grisáceo muy fino que tiene la particularidad de absorber el agua: es la arcilla.

Debajo de la arcilla podemos encontrar arena, por eso vemos que el suelo se va haciendo más claro. La arena es muy fina (si fueron a la playa la conocen bien), y deja pasar muy rápidamente el agua. La arcilla en cambio es porosa y retiene grandes cantidades de agua.

Si seguimos hacia abajo nos vamos a encontrar con trozos de roca más grande, la grava, que proviene de la fragmentación de la roca que origina el suelo, llamada roca madre.



Esta roca madre según su composición química y su proceso de formación dará lugar a suelos de distinto tipo, textura y fertilidad.

Hay rocas que se originan a través de las erupciones volcánicas o la solidificación del **magma** en el interior de la Tierra.

Son las llamadas rocas ígneas. Son muy fáciles de reconocer: por ejemplo, todos los granitos que se usan para construir los frentes de las casas, las mesadas de las cocinas o los cordones de las veredas, son rocas originadas por volcanes.



Granito

Otros tipos de rocas que dan origen al suelo son las sedimentarias y las metamórficas.

Es dentro de las rocas sedimentarias donde podemos encontrar restos fósiles. El yeso, la arcilla y la sal de la cocina, también son rocas de este tipo, que podemos tocar todos los días en nuestras casas.



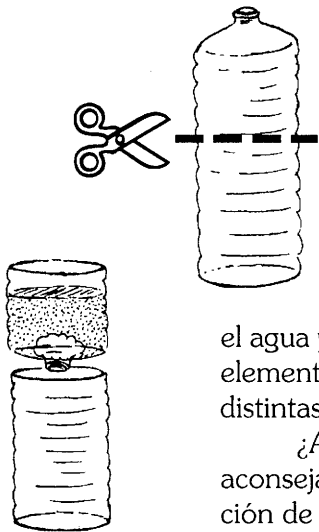
Yeso

Las rocas metamórficas se parecen a las ígneas pero en ellas no pueden distinguirse cristales en una trama, ya que su proceso de formación es complejo. Para que puedan darse cuenta de la diferencia basta con que observen un mármol blanco y lo comparen con el granito del que hablamos anteriormente.



Mármol

Ahora que conocemos las partes del suelo les proponemos hacer la primera experiencia: hacen falta cuatro botellas de agua mineral descartable (ésta es una buena forma de darles uso) a las que van a cortar por la mitad para usar la parte del cuello. Una vez listos, tapen las bocas con un algodón y comiencen a llenar cada uno de los "embudos" con tierra negra (humus), otro con arena, otra con arcilla y el último con piedras



(grava). Una vez que estén llenos hay que apoyar los embudos sobre la parte inferior de la botella. Llenen el primero con agua y tomen el tiempo que tarda en pasar al vaso. Tenés que tomar el tiempo para cada embudo y anotarlo en un papel. ¿En cuál pasó más rápido? ¿En cuál tardó más?

Una vez que saben cuál retiene más el agua y cuál menos lo que pueden hacer, con elementos similares a los ya utilizados, es realizar distintas mezclas y anotar los resultados.

¿A qué conclusiones llegaron? ¿Pueden aconsejar a la abuela cuál es la mejor combinación de tierra para las macetas del balcón?

Este suelo que estuvimos observando es sólo una parte de la corteza terrestre. Si comparamos la corteza con el diámetro de la Tierra se asemejaría a la cascara de una manzana. Pero en realidad mide 35 km hacia el interior del planeta, que es lo mismo que decir 350 cuadrados.

¿Cuántas cuadradas hay hasta tu colegio o el trabajo? Sacá las cuentas y calculá cuántas veces de ida y vuelta al colegio o al trabajo mide la corteza terrestre.



También podemos compararlo con la distancia desde Buenos Aires a distintos lugares como Tierra del Fuego (3370 Km) o Misiones (1300 Km).

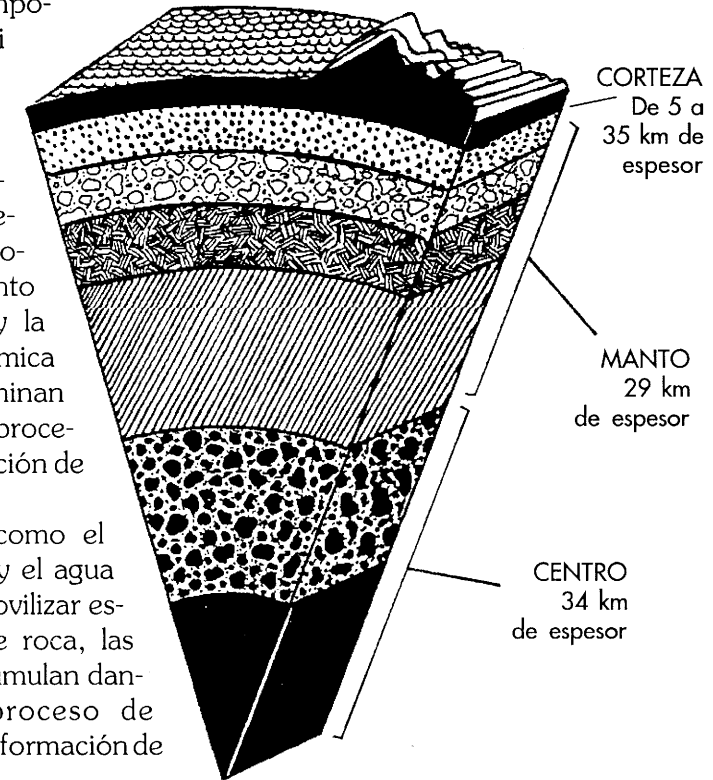
Las montañas que ocupan parte de la superficie de nuestro planeta también son parte de la corteza terrestre y los mares y océanos son grandes masas de agua que cubren esta fina "piel" de rocas.

Otra pregunta que podemos hacernos es ¿cómo se forma el suelo que conocemos? Gracias a las investigaciones realizadas por los geólogos después de muchos años podemos dar una respuesta sencilla. Las distintas rocas, que nombramos anteriormente, también forman parte de la corteza y es a partir del paulatino desgaste de las mismas, a lo largo del tiempo, que se forman los distintos suelos.

Esta degradación, llamada meteorización, involucra una serie de procesos mecánicos y químicos que descomponen la roca. Casi todos están regulados hasta cierto punto por el clima. Las lluvias y las temperaturas son factores clave que junto con la dureza y la composición química de la roca determinan el desarrollo del proceso de fragmentación de la roca madre.

Factores como el viento, el hielo y el agua que ayudan a movilizar estas partículas de roca, las que luego se acumulan dando lugar al proceso de sedimentación y formación de suelos.

La dimensión de los fragmentos condiciona el



desplazamiento de los mismos, por ejemplo las finas arenas serán movilizadas por los vientos y depositadas mucho más lejos que una roca del tamaño de un puño.

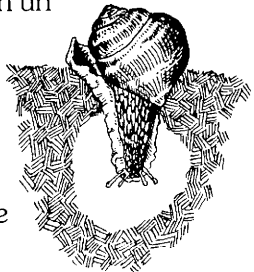
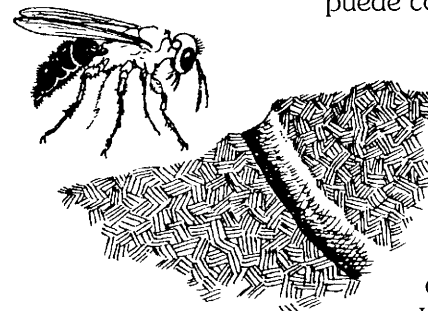
Un lindo hobby es coleccionar puñaditos de tierra. Como recuerdo de lugares que visitamos podemos traer en una botellita con distintos colores donde haya distintos tipos de tierra. Uno lo puede hacer, escribiendo con marcador indeleble del lado de afuera el lugar donde lo coleccionamos. Esto se convierte en un excelente regalo para los amigos (mucho más si son extranjeros).



Suelo y otras formas de la naturaleza

Generalmente cuando nos referimos al suelo, le restamos importancia, pensando que sólo es polvo de color marrón donde crecen las plantas. No nos imaginamos que en su interior existe un mundo secreto que espera ser descubierto. Todos sabemos lo que es una cadena alimentaria: puede comenzar por una planta que es comida por un animal herbívoro, luego a éste se lo come un carnívoro y cuando este se muere actúan los descomponedores. Pero ¿cómo serán estas relaciones entre los habitantes del interior de la tierra?

Existen muchas especies animales que viven asociadas a este ambiente. Los grillos topo o las avispas cavadoras realizan galerías buscando capas profundas para la colocar sus huevos o se dedican a excavar en el estiércol. Estos insectos tienen un cuerpo cilíndrico y poderosas patas anteriores en forma plana provistas de puntiagudos dientes. Estas "herramientas" funcionan como palas cortas, con el máximo desarrollo de fuerza.





Muchos escarabajos, como el de la arena y el del barro, viven en galerías construidas por ellos mismos y utilizan su desarrollada mandíbula superior para los trabajos de excavación, en tanto que sus poderosas patas traseras cumplen la función de apoyo.

Otras eficaces arquitectas son las termitas y las hormigas, que se protegen de sus predadores y la desecación mediante la construcción de "edificios" de durísima cubierta exterior que elaboran con una mezcla de su propia saliva y partículas del suelo. Cuando la tierra es porosa y se deja trabajar sin gran esfuerzo, emplean los maxilares superiores cerrados en forma de pala. Los maxilares son utilizados también como tenazas con las que arrancan, toman y transportan los terrones. Las patas anteriores cumplen al mismo tiempo su misión excavadora.

Se ha calculado que la cantidad de tierra acarreada por cierta clase de hormiga del Brasil alcanza los tres mil metros cúbicos. Esto sería el equivalente al lugar que ocupan treinta manzanas de la ciudad de Bs.As. (¡prácticamente un barrio!). La cantidad de miembros en las colonias en cuestión no baja del medio millón de ejemplares! . Muchos geólogos comparan la acción de estas hormigas con el proceso natural de formación de montañas.

Un capítulo aparte merece la labor subterránea que realizan las lombrices.

El gran naturalista Charles Darwin les dedicó muchas horas de apasionada investigación científica que resultaron en un libro publicado en 1881, donde se destacaba la importan-



cia de este animal para la fertilidad del suelo. Al terminar su trabajo Darwin escribió : "Cuando el hombre aún no existía, ya las lombrices de tierra araban y construían el suelo".

Su cuerpo alargado y cilíndrico dificulta distinguir entre la cabeza y la cola, su hábito de enterrarse la destaca de otros gusanos. En lugar de respirar como la mayoría de los animales que conocemos, utilizan su piel para absorber y eliminar el aire. La profundidad de sus cuevas varía con las estaciones: en el invierno se hunden cada vez más.

Las grandes lluvias son su mayor amenaza, ya que al llenarse de agua sus túneles, se ven obligadas a salir por no poder respirar en el medio líquido. En la superficie son un bocado para muchos animales; además el sol reseca su piel húmeda, dificultando el proceso de respiración.

A pesar de no tener ojos son muy sensibles a la luz y sus hábitos son nocturnos. Su aparato digestivo es enorme en relación con su cuerpo y por él pasan grandes cantidades de tierra y de materia orgánica. Al tragar la tierra, absorben de ella sustancias complejas y la devuelven transformándola en algo mucho más fértil que antes, es decir que su acción sobre los suelos no es sólo mecánica sino también química.

Se sabe que las lombrices de una **hectárea** agregan, durante un año, 30 toneladas de materia fértil, y transforman las materia orgánica en sustancias minerales asimilables para las plantas.



El análisis de los materiales que han pasado por el intestino de las lombrices muestra 5 veces más nitratos, 11 veces más potasio, 7 veces más fósforo, 3 veces más magnesio y 40 veces más humus que la materia ingerida.

Con 100.000 lombrices por hectárea la tierra se hace fértil en poco tiempo. En Santo Pipo, provincia de Misiones, el ambientalista Alberto Roth aprendió a criar lombrices de tierra y sus campos producían más que los de sus vecinos.

Estos animalitos, aprovechados hasta ahora sólo por los pescadores para sus señuelos, pueden ser factores útiles al hombre en su lucha por una mayor producción de sus tierras. Hasta hoy en la Argentina no se aprovechan sus servicios para el mejoramiento de los suelos empobrecidos que tanto abundan en el país.

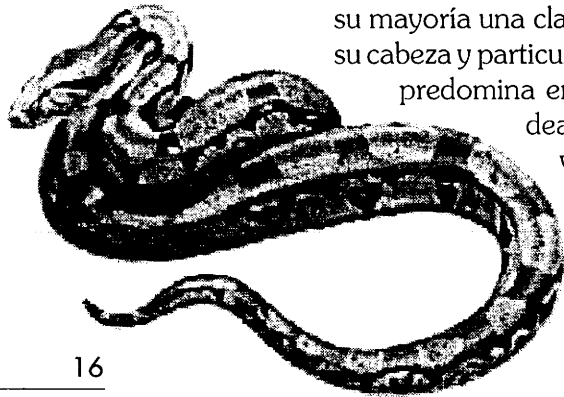
Muchos reptiles son, con su forma subterránea de excavación y minado, un ejemplo más de adaptación a este medio. Su cuerpo serpenteante no ofrece resistencia al deslizamiento en la superficie, acentuándose sensiblemente cuando se entierran. Las culebras que viven en el subsuelo están provistas de escamas particularmente lisas, y su cuerpo es totalmente cilíndrico.

Las culebras de los trópicos muestran en su mayoría una clara relación entre la forma de su cabeza y particulares métodos de excavación,

predomina en casi todas la forma redondeada y achatada. La boa de las

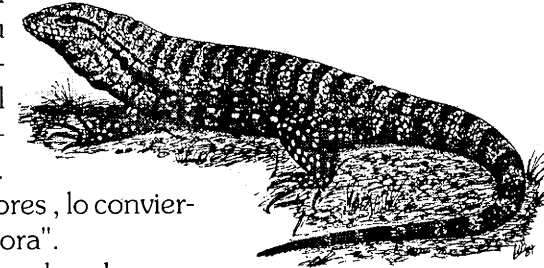
vizcacheras es una especie típica de la región chaqueña.

Alcanza excepcionalmente cuatro metros de largo y utiliza, como su nombre lo



indica, las cuevas de los roedores sólo como refugio, siendo muy raro que se alimente de ellos.

El lagarto overo también es un cavador subterráneo. Su cráneo funciona como un taladro que vence la resistencia del suelo, con la ayuda de las escamas que tiene en la cabeza. Esto sumado a sus patas anteriores, lo convierten en una perfecta "perforadora".



Las aves también utilizan el suelo como refugio: algunas especies aprovechan las ondulaciones y los altos y bajos relieves del piso para ocultarse o construir sus nidos. Es el caso de los ostreros en las playas, los teros en la pampa y las agachonas que encontramos en la estepa patagónica. Estas aves son llamadas así por su costumbre de agacharse y ocultarse con su plumaje mimético entre la vegetación y el suelo.

Otro caso especial es el de la lechucita pampa o de las vizcacheras. Para cavar su cueva el animal escarba con las garras, en un terreno inclinado que no permita anegamientos. Algunas veces ambos miembros de la pareja trabajan en la construcción de la madriguera. Uno de ellos, escarba con las garras y amontona el material detrás de sí, mientras el otro lo saca afuera.

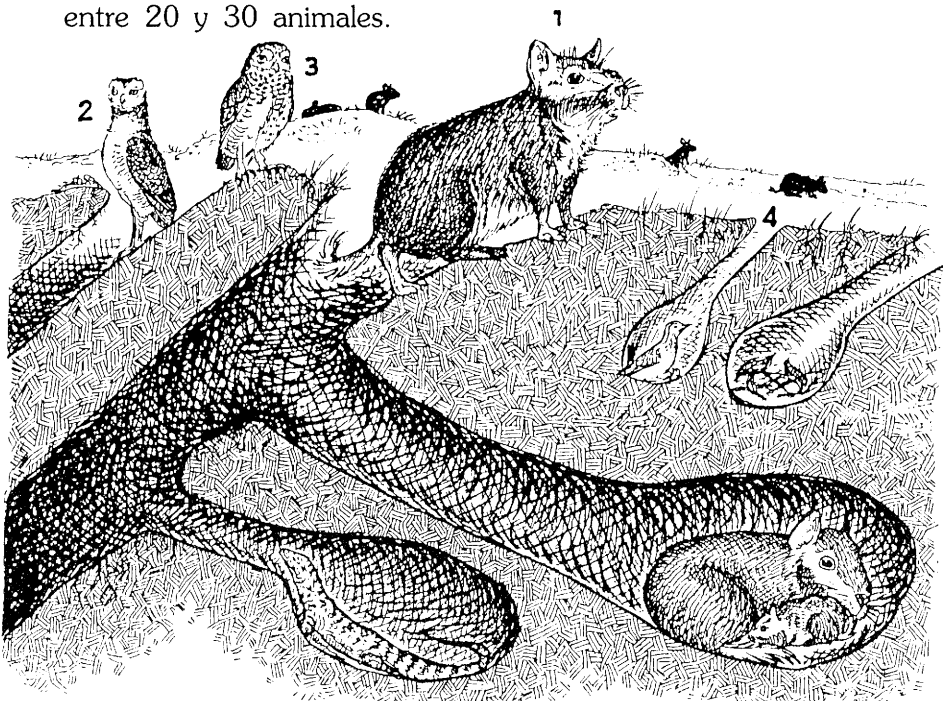


Un mundo oculto bajo nuestros pies

Para muchos mamíferos, hacer la cueva bajo tierra tiene dos ventajas: estar protegido de los predadores y conseguir temperaturas moderadas (más cálidas en el invierno y más frescas en verano).

Un buen ejemplo de vida subterránea nos lo da la vizcacha. Habitante del pastizal pampeano y la región chaqueña de nuestro país, la vizcacha es un gran roedor que construye ciudades subterráneas donde viven entre 20 y 30 animales.

- 1. Viscacha
- 2 y 3. Lechuza pampa o de las vizcacheras
- 4. Caminera



Tienen la extraña costumbre de llevar a la puerta de su cueva toda clase de elementos: palos, grandes ramas y hojas, si viven cerca de los establecimientos humanos, latas o cualquier otra cosa que encuentren.

Es un dicho popular en el campo: "si se perdió,...buscalo en la cueva de la vizcacha". Los biólogos no han descubierto todavía a qué se debe este comportamiento, pero sí se han dado cuenta que mantienen el pasto muy corto en la entrada de las cuevas para facilitar la visión de los posibles predadores cuando se acercan. Muchos animales viven asociados a las vizcachas en sus galerías subterráneas. Algunas aves como las golondrinas de ceja blanca y la caminera común instalan sus nidos en las cuevas, que también son aprovechadas por la lechucita de las vizcacheras (que por algo lleva ese nombre).

El zorro pampeano es otro mamífero cavícola que no desaprovecha la oportunidad de instalarse cerca de un "mercadito" bien provisto, sobre todo en la época de cría donde las vizcachitas resultan ser un buen bocado. Hay además comadrejas, ranas, sapos y una gran cantidad de avispas y chinches que conviven en este "edificio" que es la vizcachera.

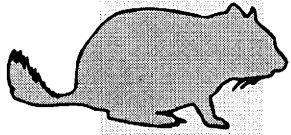
Otro roedor adaptado totalmente a la vida subterránea es el tucu-tucu, llamado así por producir un ruido nasal muy fuerte que se escucha cuando uno se aproxima a sus cuevas sinuosas y ramificadas, construidas a escasa profundidad y con varias entradas. La orientación de las bocas de las cuevas es contraria a la de los vientos dominantes. Tapones arenosos permiten la circulación del aire dentro de las galerías, que mantienen una elevada humedad

Tucu-tucu

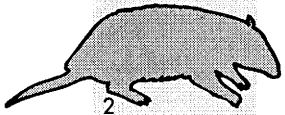


Identifiquemos las siluetas de:

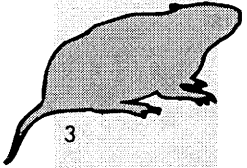
1. Vizcachita, 2. Peludo,
3. Tucú-Tucú,
4. Pichiciego, 5. Ratón
- Cavícola.



1



2



3



4



5

Vemos las adaptaciones de las patas de: 1. Vicuña, 2. Pécari,

3. Gato, 4. Cabra,
5. Corzuela



1



2



3



4



5

y temperatura templada o cálida. Son animalitos de pequeño tamaño, con un cuerpo compacto y características propias de todos los cavadores. Los largos bigotes del hocico tienen función táctil, igual que los pelos que crecen en la base de cada uña. Estos además sirven para limpiarse prolijamente.

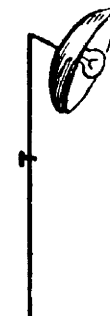
Si tenemos oportunidad de salir al campo podremos tratar de descubrir los sonidos de la vida subterránea: como en las viejas películas de indios que apoyaban la oreja en el piso para escuchar si se acercaban los soldados, ustedes pueden imitarlos y sentir los pasos de los animales y las personas. Y si practicamos esto en nuestra propia casa, descubriremos que el caminar de un amigo "suena" muy distinto al del gato ¿ Se imaginan cómo sienten los animales que viven bajo tierra el ruido del paso de un tren o una ruta?

Otros ocasionales pensionistas bajo tierra son el hurón y el zorrino. El peludo y la mulita son expertos cavadores que usan su habilidad para desenterrar bulbos, raíces y otros alimentos apetecibles. Un pariente de ellos, el pichiciego, es un extraño armadillo cuya característica principal es la de llevar una vida exclusivamente subterránea, al punto de si es llevado a la superficie, puede morir en pocos minutos. Ha

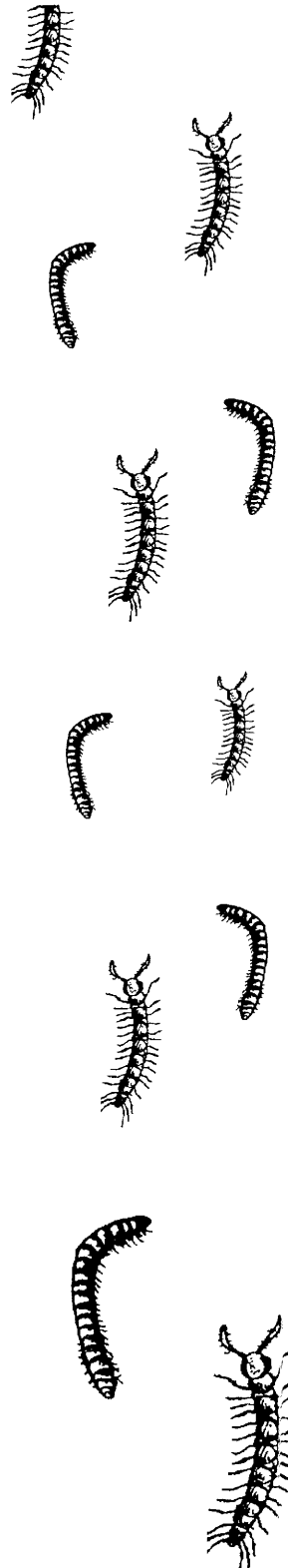
desarrollado gigantescas uñas en las patas delanteras que le permiten cavar con mayor eficiencia, y un extraño caparazón. Mide apenas 15 cm de largo y, como los otros armadillos, se alimenta de hormigas, escarabajos, larvas, gusanos y raíces.

Junto a los animales mayores como roedores, lagartijas, insectos, arañas, lombrices y babosas que lo habitan, en el suelo existen una cantidad de microorganismos, como bacterias y hongos, que se encargan de transformar las sustancias orgánicas y minerales en elementos aprovechables para las plantas.

¿Les gustaría conocer a las pequeñas criaturas que habitan este mundo microscópico? Es muy sencillo: Consigan muestras de distintos suelos y fabriquen un recipiente como el de la figura. Coloquen la muestra de tierra en el embudo, enciendan una lámpara y al cabo de un tiempo podrán observar a los distintos bichos, por supuesto con ayuda de una potente lupa.



Se pueden dibujar los distintos "modelos" y anotar cuántos hay de cada tipo en la muestra. Te asombrarás al descubrir las diferencias. Es importante destacar que cuanto más vida haya en el suelo mejor será su calidad, ya que como pudimos ver son los restos de los animales y las plantas los que aumentan la fertilidad de la tierra.



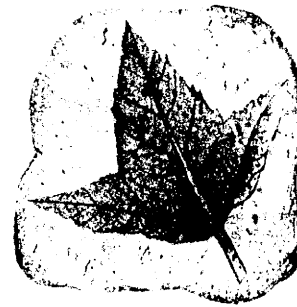
Los archivos del suelo

Ya sabemos que en el suelo existe un mundo poco conocido y establecimos las relaciones entre los otros integrantes naturales y la tierra, pero aún no todos los misterios están revelados... existen ocultos varios secretos del pasado que pueden descubrirse gracias a las ciencias del suelo.

La geología, paleontología y mineralogía recorren un sentido directo y lógico, pero inverso en el tiempo. El camino de lo conocido actual, hacia lo "desconocido" del pasado nos permite descubrir qué amplio es el fenómeno de la vida sobre nuestra tierra.

Una extraordinaria cantidad de organismos vivieron y murieron sobre nuestro planeta desde que comenzó la vida, hace millones de años. De sus restos, sólo un pequeño porcentaje perduró a través del tiempo como fósiles.

Los fósiles son señales de la vida del pasado, que incluyen desde el esqueleto de un dinosaurio gigante, hasta microscópicos granos de polen, y también las huellas y pisadas de animales.



Estos fragmentos y piezas primitivas, encastradas en el interior de muchas rocas, nos revelan gran parte de la historia de la vida sobre la tierra. También es de incalculable valor la información que nos brindan acerca de las condiciones climáticas que atravesó nuestro planeta, algunas veces cálido y propicio para la vida, otras frío y riguroso, pero siempre cambiante.

La mayoría de los restos de organismos que sufrieron un proceso de fosilización no persistieron en su forma original, ya que las partes blandas fueron comidas por los animales, los conocidos "descomponedores" o sufrieron el lógico deterioro del paso del tiempo. Solo se preservan partes duras como dientes, huesos y tejido leñoso, y hasta sus improntas sobre las distintas superficies.

La mayoría de los fósiles se encuentran incrustados en rocas y estas generalmente son sedimentarias (se formaron por acumulación de finas partículas desprendidas de la roca madre).

Si al morir algún ser vivo, su cuerpo es cubierto rápidamente por arena o arcilla quedará protegido de los predadores y descomponedores por algún tiempo, el suficiente para dejar una impresión sobre el material. Luego varias capas de sedimentos lo cubrirán y con el tiempo se convertirá en un fósil.

Ahora ¿qué les parece si crean sus propios fósiles?, ¿Cómo? Sólo son necesarias ramitas, hojas, trozos de madera, huesos



de pollo y otros restos que se les ocurra, siempre que provengan de la naturaleza y un poco de arcilla "sin horno". Una vez que recolectamos los materiales preparamos la arcilla y apoyamos sobre ella lo que será nuestro fósil. Por ejemplo una hoja que previamente humedecemos con aceite de cocina. La dejamos secar y retiramos la hoja como si nuestras manos fueran las manos del tiempo...

Podemos descubrir miles de formas que podemos pintar y utilizar como elementos decorativos.

Los paleontólogos son las personas que se dedican a estudiar los fósiles. Ellos trabajan como "detectives del suelo" tratando de descubrir pistas e interpretar su significado.

La Argentina es considerada como un paraíso para los paleontólogos, ya que en nuestro suelo se encuentran fácilmente muchos fósiles de animales que hace miles de años vivían

en la llanura pampeana o las zonas boscosas del sur, hoy transformadas en estepa patagónica.

Nuestro país ha tenido "detectives del suelo" muy famosos como Florentino Ameghino, quien desde muy temprana edad se dedicaba a juntar huesos y otros elementos en las márgenes del río Luján donde vivía.

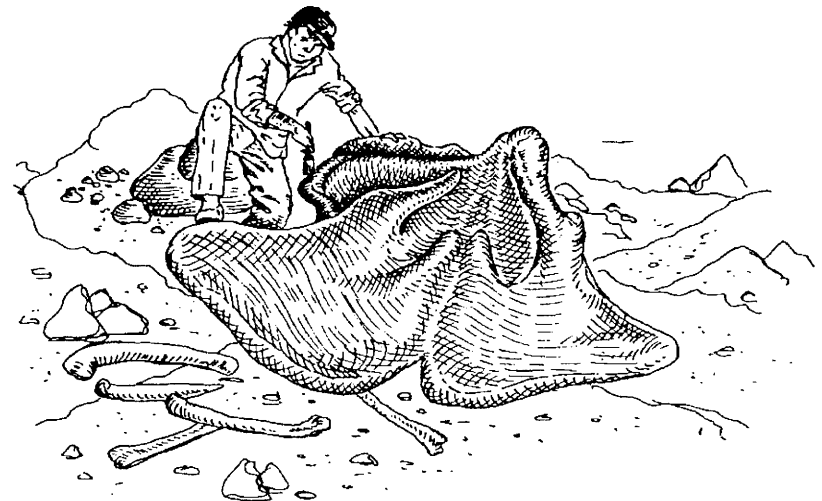
Ameghino fue un importante paleontólogo ya que con escasos medios y en un ambiente desfavorable alcanzó a formular teorías que revolucionaron en su momento los conocimientos sobre el origen de los mamíferos.



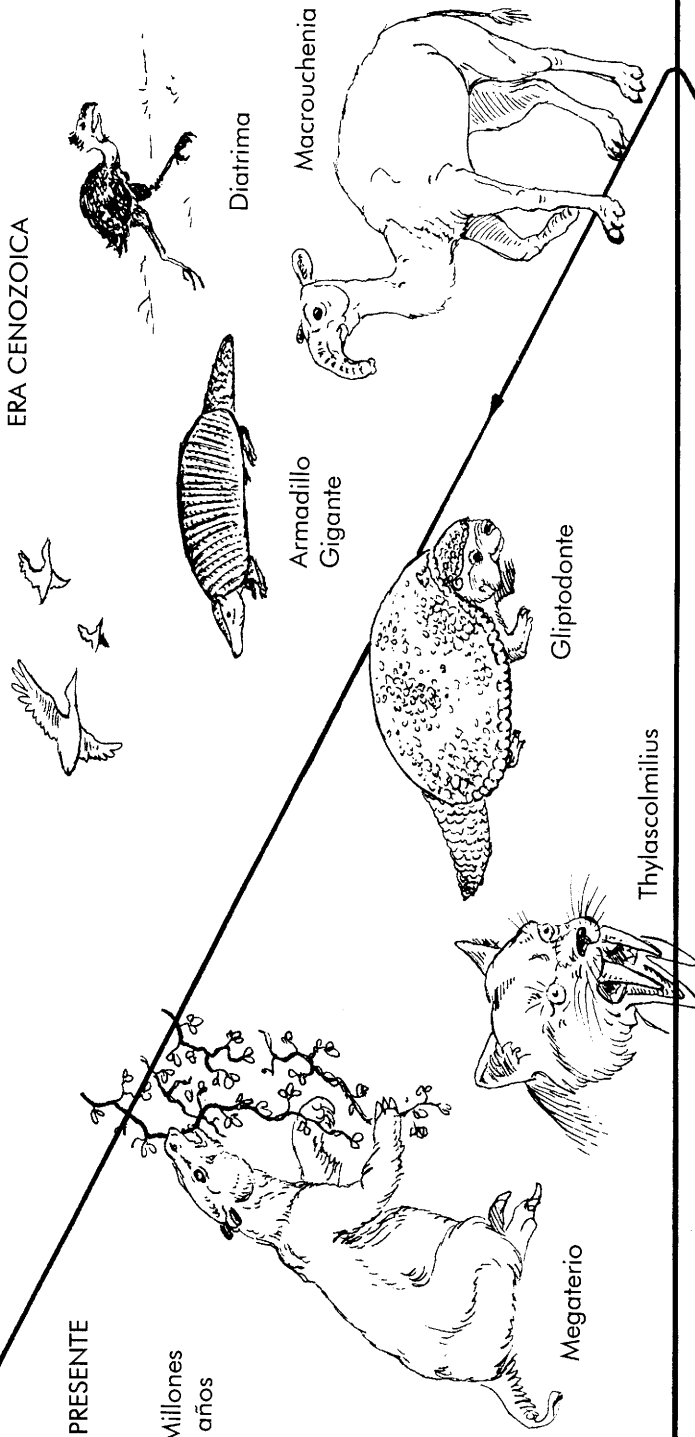
ros. Muchas de sus apreciaciones, a pesar de tener cien años, son reconocidas y aceptadas en la actualidad por científicos de todo el mundo.

Ameghino descubrió muchos mamíferos fósiles, por ejemplo un marsupial (pariente del canguro y la comadreja): el *Caroloameghinia* que fue hallado en 1901, y lleva este nombre en honor de su hermano Carlos, que tanto lo ayudó en la búsqueda de restos fósiles sobre todo en Patagonia y la región Pampeana. En estos terrenos se desenterraron varias especies de gliptodontes, que fueron antecesores de los actuales armadillos y que fueron estudiados por otro importante paleontólogo, el Dr. Germán Burmeister, primer director del Museo de Historia Natural de Bs. As, y que publicó en el año 1864 un extenso trabajo sobre la vida de estos animales.

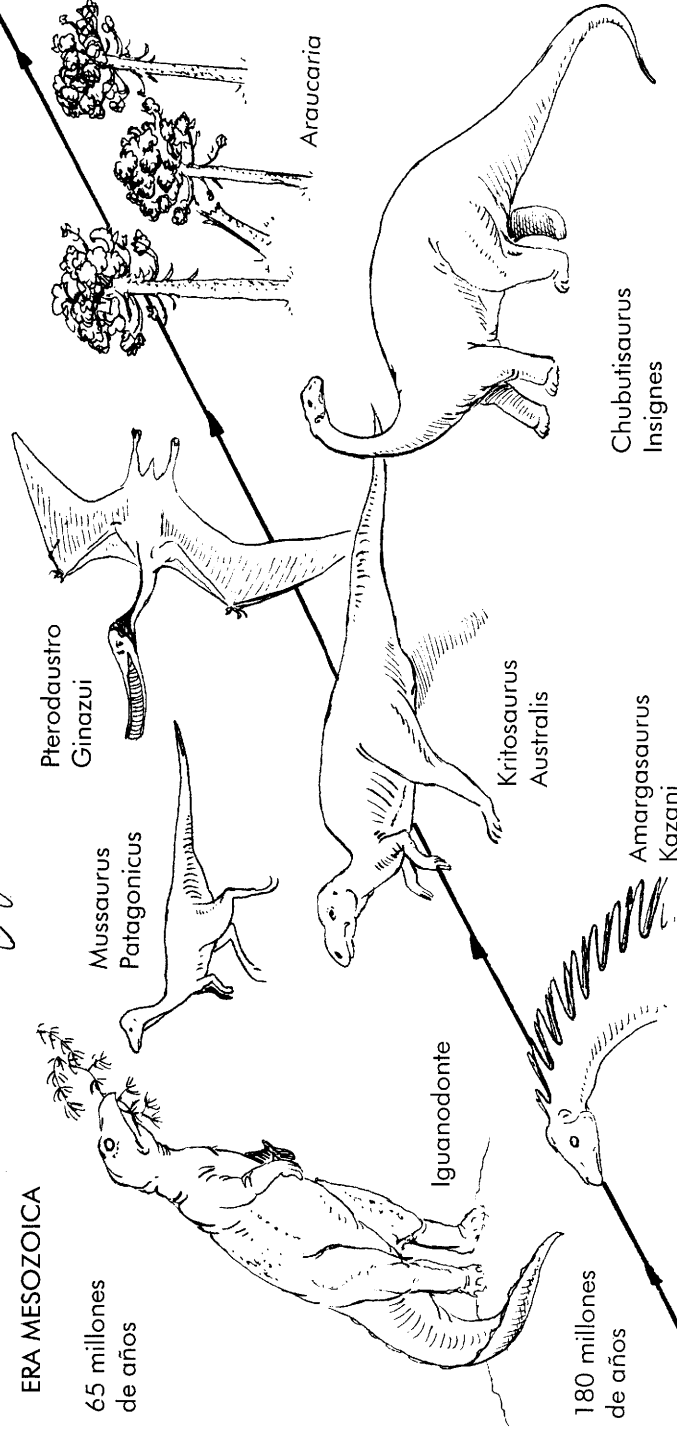
Los paleontólogos eran incansables viajeros, recorrían largas distancias explorando el suelo en busca de tesoros. Otro de estos naturalistas viajeros fue el Dr. Francisco Pascasio Moreno, que desenterró varios restos fósiles de



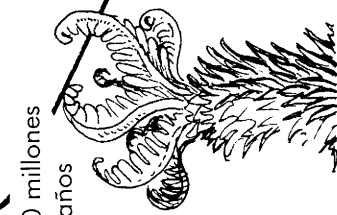
AL PRESENTE

5 Millones
de años

ERA MESOZOICA

65 millones
de años180 millones
de años230 millones
de añosERA
PALEOZOICA

Coleópteros

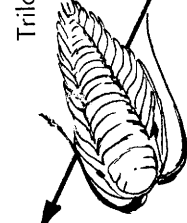


Reptiles



Miriapodos

Helechos

27
600 millones
de años

Trilobites

Braquiópodos



Esfonjas

ERAS

CENOZOICO

MESOZOICO

PALEOZOICO

PRECAMBRICO

la Patagonia. En cada viaje aprovechaba para incrementar su colección, que con el tiempo se convertiría en el Museo de Ciencias Naturales de la ciudad de La Plata que hoy lleva su nombre. Les recomendamos visitarlo para conocer más sobre la historia del origen de la tierra, las piedras que la forman y los restos del pasado...

Muchos otros museos más pequeños, pero no por eso menos importantes, merecen ser conocidos: el de Paleontología en Trelew, provincia de Chubut, es uno de los más interesantes junto al del Valle de la Luna en San Juan, otra región muy rica en yacimientos paleontológicos.

Los científicos, para facilitar su estudio, han dividido la historia de la vida sobre la tierra en ERAS. El nombre de cada era está basado en un tipo de vida que abundaba en esa época sobre el planeta. Por ejemplo la era Mesozoica o era de los dinosaurios, se caracteriza por los reptiles gigantes que rondaban la tierra hace 160 millones de años. Por suerte, esto fue hace muchísimo tiempo cuando el hombre aún no existía, ya que nuestros antepasados aparecieron hace nada más que 5 millones de años.

Entre los fósiles que podemos descubrir se encuentran...

- Los grandes dinosaurios. Algunos de ellos pesaban 80 toneladas y eran vegetarianos, mientras que los carnívoros eran mucho más pequeños con 10 mil kilos solamente! Los dinosaurios comenzaron a extinguirse hace 65 millones de años.

- Maderas y frutos de coníferas desarrolladas al comienzo de la era Mesozoica como los Árboles de Gamlonia, un tipo de planta con

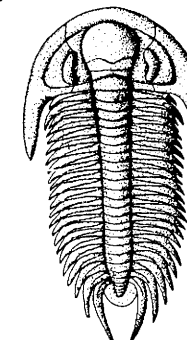
flores que se desarrolló cerca del final de esta era.

- Los trilobites son organismos que habitaban los mares a comienzos de la era paleozoica, momento en que las primeras plantas dejan el mar. Son frecuentes en esta época los **braquiópodos**, seres marinos cuyos fósiles se pueden encontrar en las costas patagónicas, fáciles de descubrir por su forma parecida a los dientes del caballo.

- Los restos de mamíferos en cambio datan de la era Cenozoica (hace 30 millones de años).



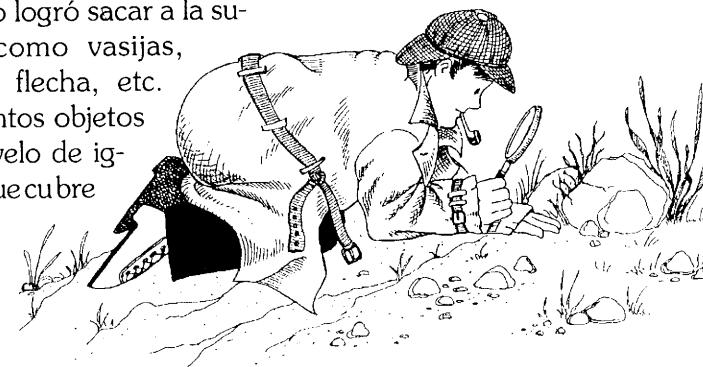
Braquiópodo

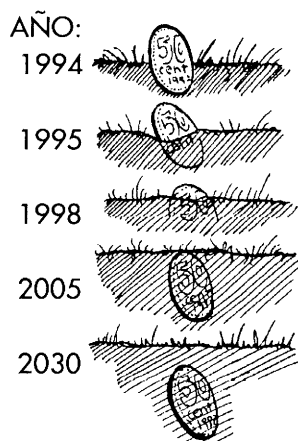


Trilobite

Tras los pasos de Indiana Jones.

Por lo que tiene de misterio, de búsqueda y de aventura, la arqueología logra trascender su fin de descubrir la historia del hombre y se ha convertido en una ciencia popular. Es verdaderamente apasionante revivir, gracias a los descubrimientos arqueológicos, la vida del hombre de las cavernas en el negro silencio subterráneo donde realizaba sus mágicos ritos de caza o los hallazgos de riquísimos tesoros que el pico del arqueólogo logró sacar a la superficie, como vasijas, puntas de flecha, etc. Estos distintos objetos corren el velo de ignorancia que cubre para nosotros la vida pasada del hombre.





La base de la arqueología es la excavación. Para comprenderlo imaginemos que dejamos caer sobre el suelo, de un lugar llano, una moneda. Aun cuando nadie la toque, ¿cuántos años piensan que puede tarde en cubrirse, sin desaparecer?

Seguramente han visto caminos abandonados que a lo largo del tiempo se han ocultado bajo una película de tierra o por una alfombra de hojas. Este hecho tan sencillo es lo que explica que año tras año los objetos que el hombre ha dejado en la superficie queden cubiertos por una capa cada vez más densa de tierra que las oculta al conocimiento de las personas que vendrán. Con sólo suponer que cada año aumenta la capa de humus en medio milímetro, podemos calcular que después de 2000 años, el objeto que se depositó en la superficie quedará enterrado a la profundidad de un metro.

El arqueólogo accede a un mundo maravilloso, caminando siempre detrás de las huellas de un pasado humano desconocido, desentrañando aquello que la historia se olvidó de recoger y descifrando a través de la cerámica, huesos y metales lo que fue la vida del hombre. Pero eso requiere un estudio especial. Si Uds. tienen la suerte de encontrar en el suelo de algún lugar que visiten, algún elemento que consideren extraño o antiguo, lo mejor es llamar a un especialista. El más mínimo movi-

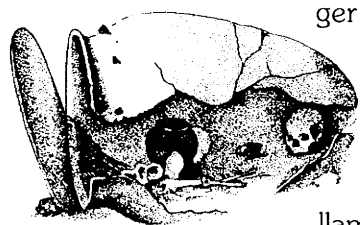
miento o deterioro del material en su lugar de hallazgo, puede llegar a destruir el rompecabezas, que solo los arqueólogos pueden descifrar.

Muchas culturas y obras han sido saqueadas con el fin del enriquecimiento personal o para satisfacer colecciones privadas, privando a la humanidad de "pistas" para conocer su historia.

Basura de hoy, tesoros del mañana?

A medida que el hombre evolucionó en la fabricación de complejos artefactos que utiliza para su "confort", estos productos elaborados resultan más difíciles de devolver a la naturaleza. Muchas de las cosas que hoy tiramos no serán tesoros arqueológicos para las generaciones futuras: sólo se convertirán a mediano y largo plazo en elementos contaminantes, alterando el paisaje y desmejorando la calidad de vida. Pero ¿cuánto tardan en descomponerse los objetos en el suelo?

Aquí les damos algunos datos, que son aproximados: tengan en cuenta que la acción de los descomponedores está estrechamente ligada a las condiciones climáticas y químicas que imperan en el lugar; un objeto no se desintegra con igual facilidad en la Antártida, que en la selva Misionera...



PILA ALCALINA
MAS DE 100 AÑOS



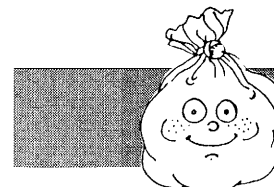
LATA DE ALUMINIO
80-100 AÑOS



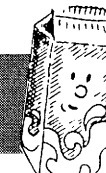
VIDRIO
80-100 AÑOS



BOTELLA PLASTICA
50-80 AÑOS



BOLSA PLASTICA
20 AÑOS



ENVASE DE CARTON
5 AÑOS



MEDIA DE ALGODON
3 A 8 MESES



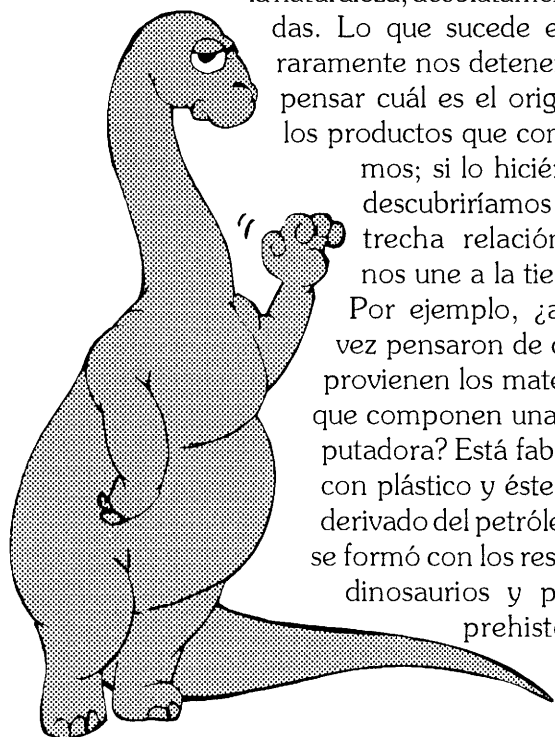
CASCARA DE BANANA
15-50 DIAS

Suelo y vida cotidiana

Siempre pensamos que para estar en contacto con la tierra es necesario ir al campo. Nada más alejado de la realidad. Aunque vivamos en la más estrepitosa de las ciudades, todas las cosas que nos rodean provienen de

la naturaleza, absolutamente todas. Lo que sucede es que raramente nos detenemos a pensar cuál es el origen de los productos que consumimos; si lo hiciéramos descubriríamos la estrecha relación que nos une a la tierra.

Por ejemplo, ¿alguna vez pensaron de dónde provienen los materiales que componen una computadora? Está fabricada con plástico y éste es un derivado del petróleo que se formó con los restos de dinosaurios y plantas prehistóricas

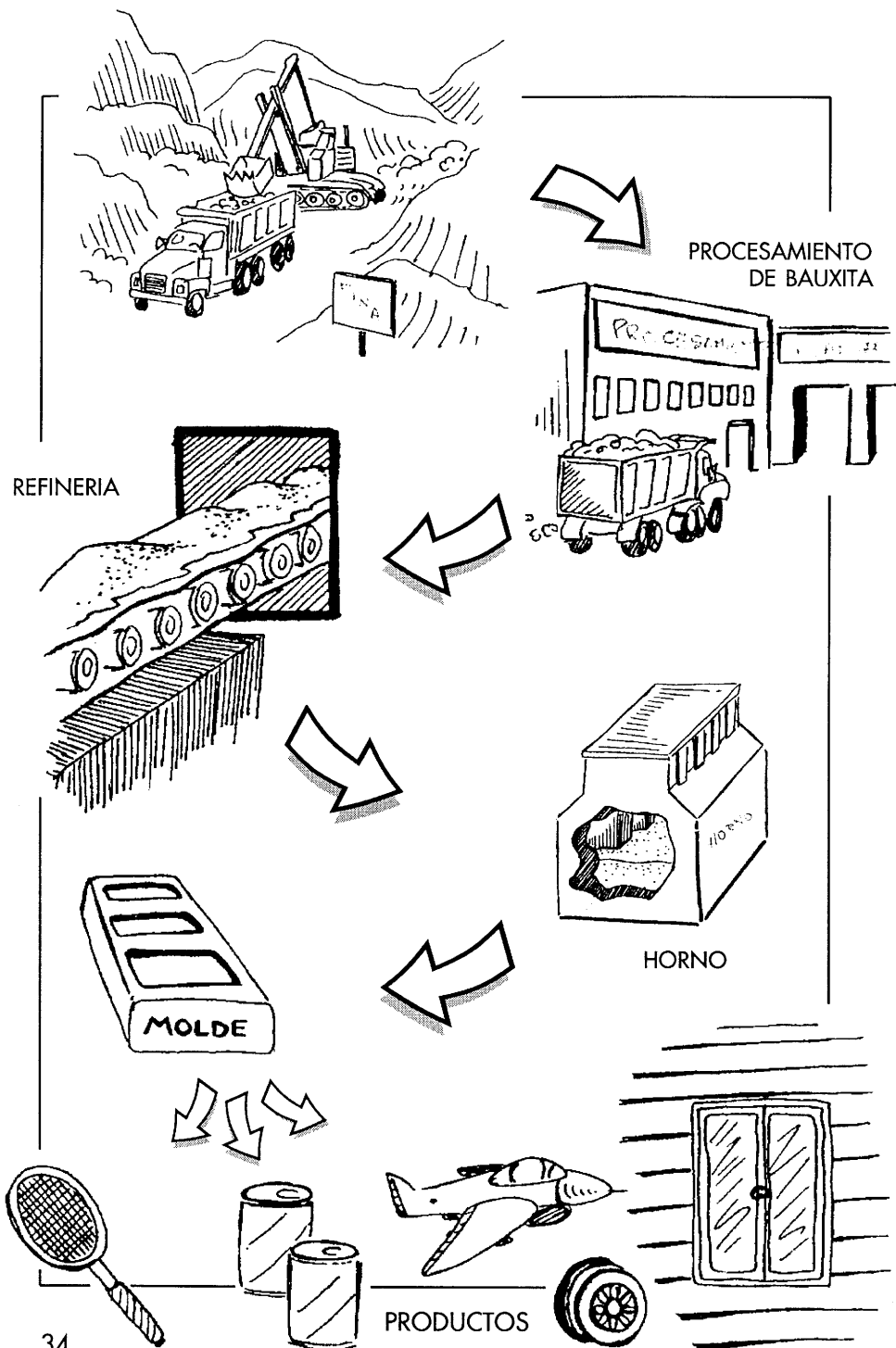


que quedaron sepultadas hace millones de años. Otro de sus componentes es el vidrio, que se fabrica con arena y diversas piezas de metal, que provienen del interior del suelo. Parece mentira que un objeto tan relacionado a la tecnología y aparentemente alejado de la naturaleza provenga directamente de la tierra.

Si das una mirada a tu alrededor, te darás cuenta que estás rodeado por rocas y minerales: las paredes de tu casa, los vidrios de las ventanas, el aluminio de las piletas o el cromo de las canillas, alguna joya de oro y plata, etc. Todas estas cosas y muchas otras fueron parte de la corteza terrestre y se presentaban en formas muy distintas a las que la tecnología les da para ser aprovechadas por el hombre. Uno de estos tesoros que nos da la tierra son los metales, caracterizados por una larga lista de propiedades como la capacidad de conducir el calor y la electricidad, su brillo natural, la facilidad con que se les puede dar forma, o su gran consistencia. No todos los metales tienen estas características, el sodio por ejemplo es tan liviano que flota en el agua y el calcio no es tan fácil de moldear como otros minerales.

Antes de que un metal pueda ser transformado en un objeto que la gente pueda utilizar, la roca que lo contiene debe ser extraída de la mina y luego debe ser refinado. Para algunos metales el proceso de extracción y refinamiento puede ser muy costoso en términos de capital y energía.

El aluminio es el metal más abundante de la naturaleza (bauxita). Con él se construyen las latas de gaseosas y otros envases que consumimos. Pero nunca se lo encuentra en una forma pura-siempre está unido a otros elementos, por



lo que se necesita de un proceso que consume mucha energía para su separación. Por esta razón es tan importante el reciclado de aluminio en nuestros días.

Otro tesoro de la tierra es la mina de tu lápiz. Parece insólito y hasta divertido pero ese sólido negro que usamos todos los días es el grafito, un mineral compuesto por carbono, al igual que los diamantes.

Los minerales no son lo único valioso que guarda la corteza terrestre. Hay también energía, por ejemplo en forma de gas natural, carbón y petróleo. Todos son combustibles de los denominados fósiles y representan el 90 % de la energía que se consume en la actualidad. Tenemos que considerar que el "oro negro" es también la materia prima para la industria del plástico, drogas, fertilizantes, detergentes y muchos otros productos.

¿Cuál es el verdadero origen de este combustible ?

Muchos pequeños organismos marinos, plantas y animales vivieron y murieron en los mares de la Tierra hace cientos de millones de años, agregándose al fondo de los océanos de a poquito. De vez en cuando, esta acumulación de organismos se enterraban antes de que pudieran descomponerse. Estos yacimientos fueron comprimidos y depositados entre las rocas dando origen a lo que se denomina "**crudo**".

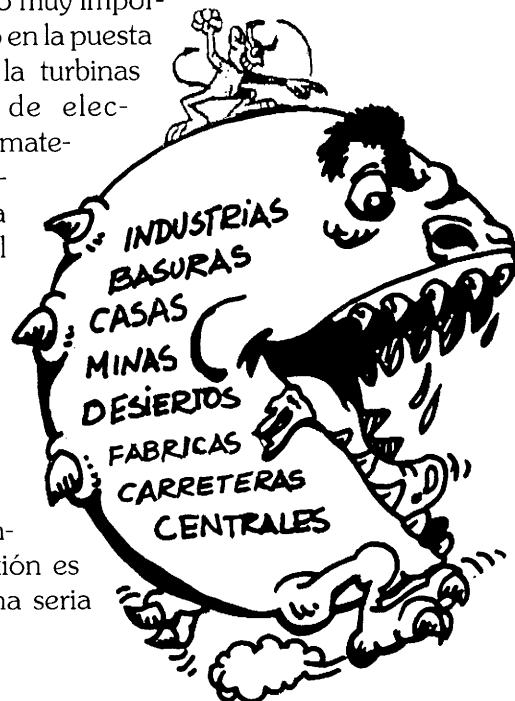
En la actualidad el petróleo se bombea de estos espacios entre los lechos rocosos, llamados trampas. En los mismos lugares donde hay petróleo generalmente se encuentra gas natural. Del mismo modo que el petróleo, el gas fue originado por los antiguos organismos marinos

que fueron parcialmente descompuestos y sometidos a grandes presiones y elevadas temperaturas. Lo mismo sucede en el suelo continental. Lugares como la estepa patagónica, donde encontramos petróleo y que hace cientos de años estuvo bajo el mar. El gas natural se encuentra en estado gaseoso y el petróleo en estado líquido porque este último se formó en presencia de bajas temperaturas.

Las plantas prehistóricas dieron origen al carbón, por medio de procesos similares a los comentados anteriormente. Durante muchísimos años el carbón fue el rey de los combustibles. En el comienzo de nuestro siglo alimentaba todos los motores de la revolución industrial y los países que lo poseían eran considerados poderosos.

En la actualidad el petróleo y el gas natural rempazan al carbón en su primer puesto, pero éste sigue siendo muy importante sobre todo en la puesta en marcha de la turbinas generadoras de electricidad y es un material de crucial importancia en la fabricación del acero.

El variado uso de estos combustibles fósiles ha provocado algunos problemas. Por ejemplo su combustión es la causa de una seria



contaminación del aire en muchos lugares del mundo.

Esto ha derivado en un problema mucho más grave aún: la lluvia ácida.

La contaminación de ríos y mares también puede deberse a un mal uso del petróleo o sus derivados (fertilizantes, combustibles livianos, pinturas).

Los derrames de petróleo, ocasionados por accidentes o negligencias provocan grandes daños en los ecosistemas marinos. El uso indiscriminado de los plásticos, un derivado del petróleo, también tiene efectos negativos para la salud del planeta, ya que la gran mayoría de ellos no son **biodegradables** y permanecen en el suelo por cientos de años.

Muchas personas piensan que la mejor solución sería incinerarlos, pero nada más erróneo, ya que su combustión desprende gases tóxicos. Por el momento muy pocos pueden reciclarse; por esto, es conveniente para todos disminuir su consumo.

Muchos científicos coinciden en que la utilización descontrolada de los combustibles fósiles podría tener efectos catastróficos en el futuro.





La combustión de los mismos ocasiona un cambio en la composición de la atmósfera, aumentando la temperatura del planeta, fenómeno que se llama **efecto invernadero** y ocasiona serios inconvenientes en los ecosistemas.

Otra de las limitaciones que tienen los **hidrocarburos** es que son recursos no renovables y su uso descontrolado puede provocar su agotamiento.

Nosotros podemos colaborar para reducir estos efectos nocivos. Una de las formas más fáciles es desarrollar buenos hábitos, por ejemplo disminuyendo el derroche del agua, de la energía eléctrica, controlando el uso de la calefacción, etc.

Aprovechando mejor los tesoros que nos brinda la corteza terrestre tendremos un planeta más sano.

Con la tierra en el corazón

Pero del suelo no sólo se pueden extraer elementos materiales. También en él encontramos inspiración para satisfacer nuestro espíritu, para cantarle a la Madre Tierra, para reconocer en ella nuestros orígenes y costumbres. Basta recordar las guerras que se han originado en el pasado por un pedazo de tierra o las penurias de la nación judía en su búsqueda de la "Tierra Prometida".

Los indígenas son quienes han expresado sentimientos más profundos en favor del suelo nativo. Su relación

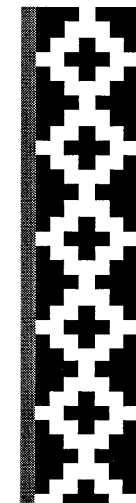


con la tierra, muchas veces perdida para ellos, se demuestran en sentimientos que los colonizadores no han podido plasmar con tanta claridad.

Uno de los documentos más populares en este sentido es el del jefe indio Seattle de la tribu Suwamish, que en 1855 expresó:

" Sabemos que el hombre blanco no comprende nuestra manera de ser. Le da lo mismo un pedazo de tierra que el otro, porque él es un extraño que llega en la noche, a sacar de la tierra lo que necesita. La tierra no es su hermano, sino su enemigo. Cuando la ha conquistado, la abandona y sigue su camino. Deja detrás de él las sepulturas de sus padres sin que le importe. Despoja de la tierra a sus hijos sin que le importe. Trata a su madre la tierra y a su hermano el cielo como si fuesen cosas que se pueden comprar, saquear y vender, como si fuesen corderos y cuentas de vidrio. Su insaciable apetito devorará la tierra y dejará tras sí sólo un desierto".

En nuestro país existen también proclamas más que elocuentes de los indígenas hacia su suelo. En una rogativa (Nguillatun) de la comunidad mapuche le piden de esta manera, a su Dios y a la Tierra todo lo que el hombre necesita para ser feliz:



"... En este día arrodillado en la tierra, Nguenechén (Dios), dame buen cielo; este día arrodillado en la tierra, Nguenechén, dame buena cosecha; dame buena cosecha, dame fuerza, dame buena cosecha, buen pasto dame, buena hacienda dame, buen pensamiento dame, dame vida con toda mi familia, dame un buen trabajo, muchos años y larga vida dame..."

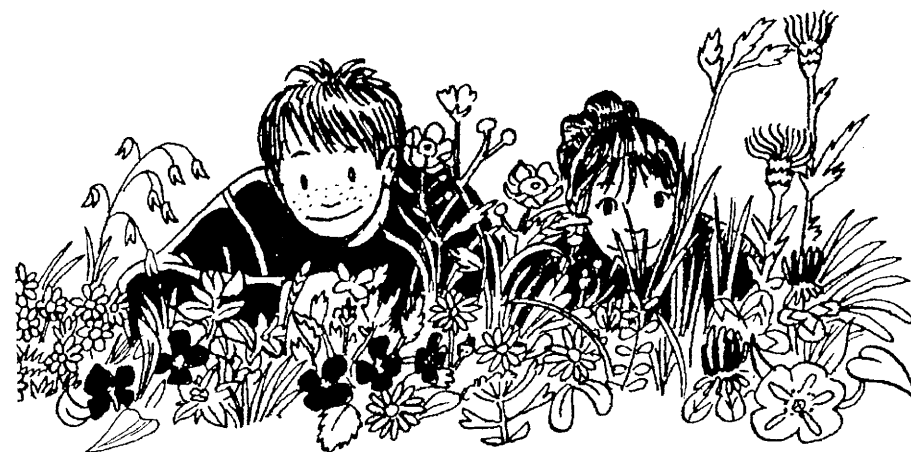
Los poetas e intérpretes populares son quienes mejor representan el sentimiento del pueblo con respecto a su relación con la tierra. Un buen ejemplo de esto nos lo da alguien que está considerado por muchos como el mayor creador del canto nativo argentino, don Atahualpa Yupanqui, solía decir que cuando uno muere, luego de tanto andar por la tierra, no puede buscar mejor refugio que debajo de ella, Y le cantaba de esta forma:

¡Tierra mía!

¿Que tendrás, tierra mía
para que yo me sienta
un poco de tu drama
y un poco de tu fiesta...?
¡Eres la vida misma!
Claridad de tus cumbres
horizonte de pampas,
libertad de tus vientos,
Cantos de tus mañanas
Coraje de tu voz en los torrentes
Fuerza de tus silencios
cuando callas...

Para quienes vivimos en las ciudades es difícil comprender el sentimiento que provoca el tomar contacto con la tierra: hemos olvidado la sensación que se experimenta al retozar por el suelo o dormir la siesta bajo la sombra de un árbol.

Generalmente el pensar en "andar por el suelo" se relaciona con una actividad "sucía" y por esto prohibida, tanto para los chicos como para los adultos. ¡Qué diferencia cuando salimos al campo!! Este nos da la posibilidad de empezar a comprender el sentimiento de "la gente de la tierra", allí podemos desarrollar la búsqueda de los tesoros del suelo, sentir el perfume del pasto y las flores, comprobar la suavidad de la textura de las hojas o descubrir las formas de las rocas. Remover troncos con cuidado o piedras y ver qué hay debajo de ellas, hurgar en busca de cráneos de animales, huesos, piedras lindas o todo lo que se nos ocurra. Cuando tomamos contacto con el suelo, nos damos cuenta que por más que nos aislemos en enormes rascacielos o cubramos de cemento nuestras ciudades, siempre estaremos con los pies sobre la tierra.



Los desiertos del hombre

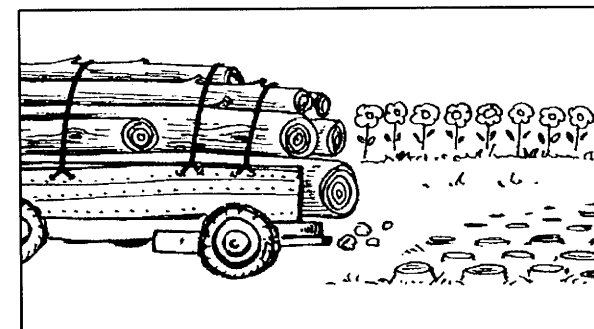
**La primera ley de la
planicie fue la libertad
y la segunda la abundancia**

**Parecía que la tierra
sobraba y sobraría siempre
lo mismo que los ganados...**

*María Sáenz Quesada
"Los estancieros"*

La superficie total de terreno sólido del planeta alcanza a unos 13.000 millones de hectáreas.. Menos de la mitad son terrenos aptos para la agricultura o el pastoreo. De estos hay una gran proporción de territorios montañosos, demasiado fríos, secos o desérticos, muy húmedos o tóxicos para las plantas, que no pueden utilizarse. En la actualidad 1.400 millones de hectáreas están bajo cultivo

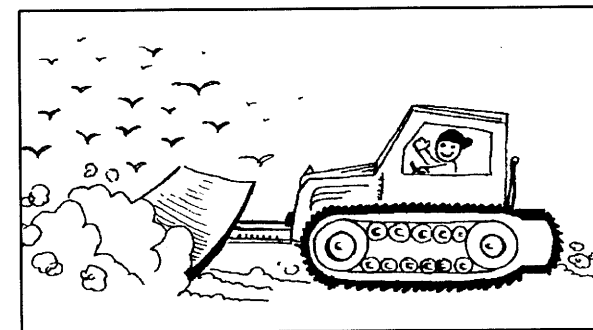
El proceso de desertización provocado por el hombre afecta anualmente a más de 6 millones de hectáreas en el mundo: algo así como la superficie de la provincia de Entre Ríos, al mismo tiempo que inicia el ataque a veinte millones de hectáreas más.



Esto trae serios problemas económicos a más de ciento treinta y cinco millones de campesinos ¡¡muchísima gente!!

La Argentina es uno de los países más propensos a sufrir este problema. Aquí casi sesenta millones de hectáreas (el equivalente a las superficies de Córdoba y Buenos Aires sumadas) sufren serios procesos de erosión, convirtiéndolas en territorios áridos o semiáridos.

No debemos confundirnos. Cuando nos referimos a ambientes naturales argentinos como la estepa o la puna, preferimos hablar de ambientes áridos y no de desiertos, ya que la primera categoría sólo indica la falta de humedad y fertilidad, que reduce las posibilidades del crecimiento óptimo de especies vegetales. Los suelos



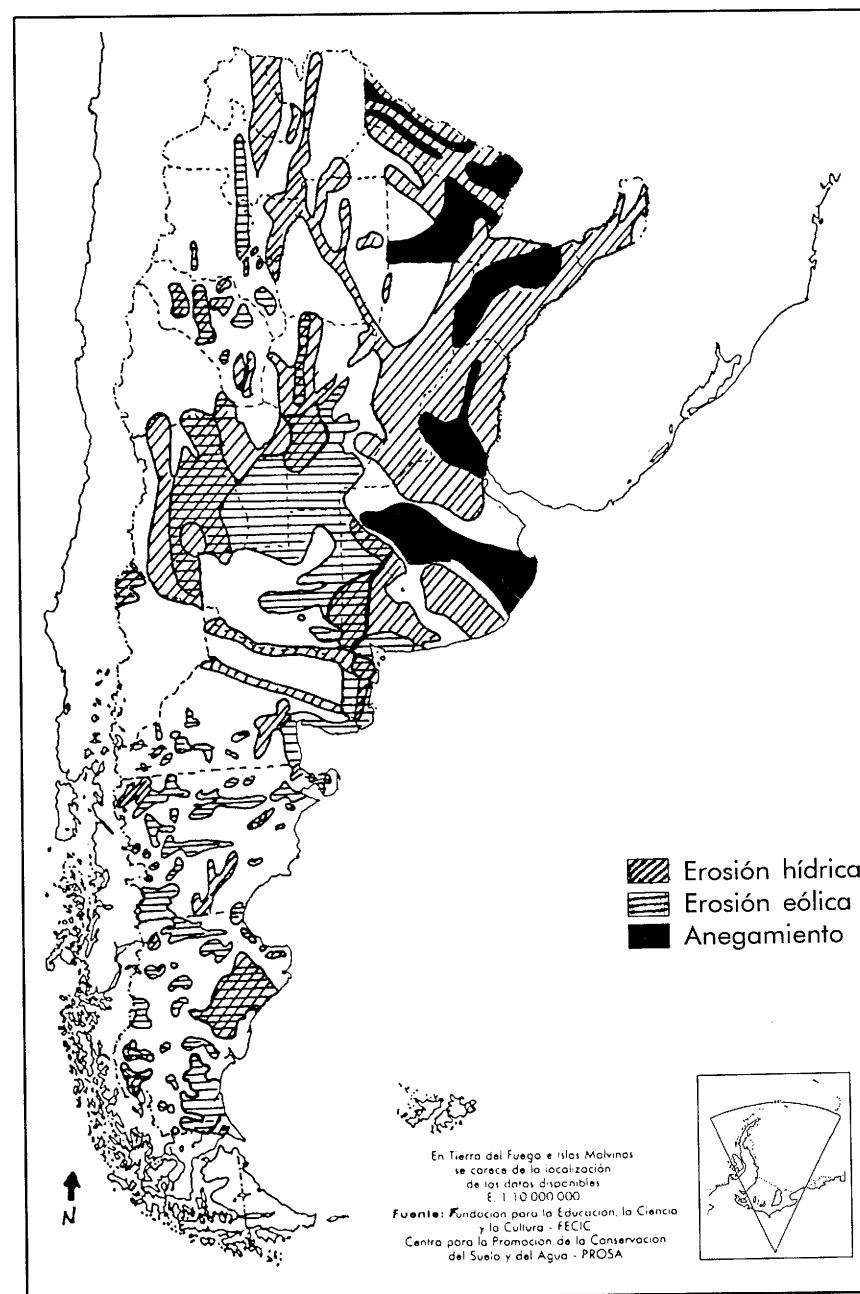
áridos tienen su propia capacidad de albergar vida. En las áreas desertizadas, esto no existe, o al menos se encuentra allí una vida rudimentaria.

La erosión puede dividirse en cinco grados de intensidad. El primero, el natural o geológico, es el que viene sufriendo la Tierra a través de los siglos, y es el que ha limado montañas hasta convertirlas en llanuras, ha cavado grandes cañones y como las arrugas en el hombre, a través del tiempo ha ido modificando la "piel" del planeta .

Los otros cuatro grados corresponden a la erosión acelerada. Sus resultados se miden en un año por toneladas de hectárea perdida de suelo. Estos grados son los siguientes: erosión ligera, con pérdidas de hasta 25 por ciento del suelo; moderada del 25 al 50 por ciento; severa del 50 al 75 por ciento y grave del 75 al 100 por ciento.

La tierra enferma

La tierra, como nuestro propio cuerpo, puede resistir durante un tiempo la agresiones que recibe. En ambos casos, la enfermedad, que tampoco es fruto de la casualidad, termina por aparecer y a veces ayuda a recapacitar sobre los errores cometidos. Si consideramos la enfermedad como una sugerencia de la naturaleza para reconsiderar nuestros hábitos de vida, la aparición de una nueva zona árida por el mal manejo del hombre, debería estimular las medidas para su "curación". En este sentido, podemos considerar que tres "enfermedades" son transmitidas por el hombre al suelo: la aridez, el agotamiento y la degradación.



Se entiende por aridez al conjunto de factores que ocasionan la insuficiencia hídrica. El 70 % de nuestro territorio presenta problemas de aridez de distinta trascendencia. La acción del viento es un importante factor que contribuye a extender las zonas áridas.

Situaciones de este tipo se registran al sur de la provincia de Córdoba, donde es posible observar el avance de grandes zonas medanosas sobre regiones donde existen importantes cultivos de maíz, trigo y centeno. La aridez afecta nuestras áreas cultivables y limita nuestra capacidad productiva.

El agotamiento del suelo es la pérdida de fertilidad por la disminución de los nutrientes, materia orgánica y minerales tales como fósforo, potasio, calcio, etc, por el lavado natural o arti-

ficial de los mismos. Este es un problema frecuente de la región pampeana, de donde nuestro país obtiene la mayor producción de granos.

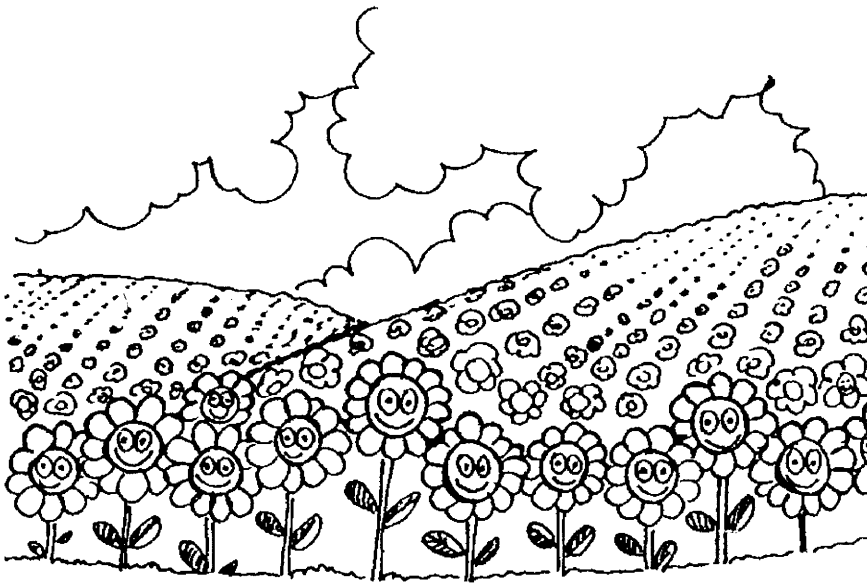
El repetido uso del suelo con un mismo cultivo a través de muchas décadas y la consiguiente absorción de nutrientes que nunca se reponen provoca un agotamiento que impide elevar la producción. Esto ocurre en muchos lugares donde existe un abuso del monocultivo, como en la provincia de Tucumán, con la caña de azúcar.

La tercera enfermedad del suelo, la degradación, se produce cuando por diversas causas este se vuelven alcalino o ácido, o lo que es más grave, se saliniza por exceso de riego que hace que las sales que se acumulan en la profundidad, suban a la superficie.

Muchas zonas de la provincia de Santa Fe, Chaco, Corrientes, Formosa y Buenos Aires se ven afectadas por inundaciones periódicas que provocan dicha salinización, inutilizando sus suelos para los cultivos.

El hombre provoca este tipo de deterioro, haciendo un mal manejo del suelo. Un ejemplo típico es el que se registra en la región del Alto Valle de Río Negro, de donde proviene la principal producción frutícola de nuestro país.

En esa zona, por inexistencia, insuficiencia o ineficiencia de los drenajes, las aguas de riego disuelven importantes cantidades de sales contenidas en las partes más profundas del suelo, que luego, al evaporarse, quedan depositadas en la superficie, reduciendo la capacidad de cultivo.





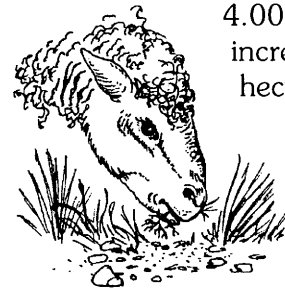
Lo que el viento se llevó.

El viento que sopla sobre una llanura, adquiere muchas veces una fuerza y una actitud hostiles. Nuestro país presenta varias zonas conformadas por este tipo de relieve del suelo, donde el viento deseca y endurece la superficie de la tierra, lo que impide los intercambios de aire con el subsuelo. Succiona la humedad de los rocíos y las lluvias y provoca su enfriamiento por evaporación, desmenuzando y sacando las partes delicadas de las plantas. La llanura o estepa que está eternamente expuesta al barrido del viento puede retornar a las condiciones agrarias más primitivas y menos favorables. Según sea la intensidad del viento y el tamaño de las partículas, las más pesadas saltan, las arenas gruesas y los pedregullos ruedan y los materiales más finos quedan en suspensión en el aire: son las tristemente celebres "polvaredas". Cuando el viento cesa, las partículas más pesadas se depositan cerca de su lugar de origen, formando médanos y dunas. Se pierde así la mayor parte del suelo agrícola, pues los polvos son transportados a gran distancia y terminan por precipitarse a tierra o caer al mar, allí donde la lluvia facilita su descenso.

Por el contrario, si el aire está siempre inmóvil, el suelo engendra en las capas quietas de la atmosfera un calor intolerable que reduce la vida al mínimo. Las corrientes de aire locales provienen de las variaciones de temperatura de la superficie, independientemente de los factores meteorológicos de alta o baja presión. Estas variaciones de temperatura tienen relación con el tipo de superficie del que se trate. El agua (mares, lagos y ríos) se calienta de un modo diferente a como lo hace la superficie de la tierra. Por ejemplo en los alrededores de un lago, incluso pequeño, por la mañana sopla de una dirección y al atardecer, de otra. La organización ecológica correcta de una llanura necesita de superficies de agua. La regulación de esta última es tan esencial como la del viento.

La oveja de la tierra

Como muchas regiones áridas, la estepa patagónica es una invitación a la desertización, a causa de los fuertes vientos y el mal manejo de la especie doméstica considerada más adaptable al clima de esta región: las ovejas. Estas con sus hábitos de corte del pasto y pisoteo profundo han producido serios daños a la cobertura vegetal, que sumado a un sobrepastoreo han provocado la desertización de 4.000.000 de hectáreas con un incremento anual de 400.000 hectáreas.



Los especialistas descubrieron que no existen fórmulas mágicas para salvar al suelo. Deben sumarse una serie de medidas para optimizar su uso



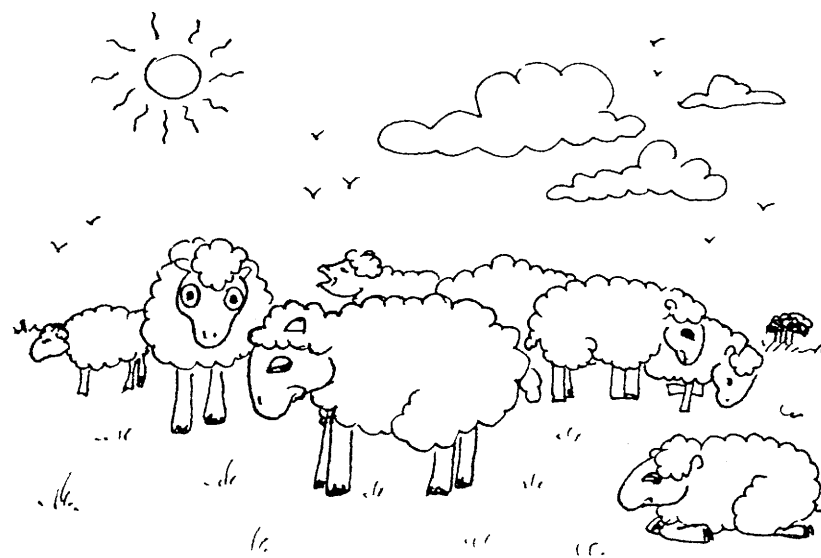
y evitar los problemas que ocasiona la erosión. Hay que buscar alternativas, menos agresivas. Una de ellas podría ser incentivar, el aprovechamiento sostenible de la fauna y flora local, ya que las especies nativas se encuentran más adaptadas al ambiente que las que fueron introducidas por el hombre y son tradicionalmente explotadas por la industria agrícola-ganadera.

Uno de los ejemplos es el proyecto que impulsa la Fundación Vida Silvestre junto con el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) de Santa Cruz para estudiar la esquila de guanacos salvajes.

El guanaco, denominado por los araucanos "Luán", fue llamado también por los primeros colonizadores y cronistas "la oveja de la tierra". Este animal, al contrario de lo que sucede con la oveja, posee una serie de características físicas y biológicas que no produce la degradación del ambiente.

Al igual que su pariente el camello, el guanaco posee una serie de adaptaciones a la vida árida, como almohadillas en sus patas, lo que no deteriora los frágiles suelos patagónicos. Por otra parte, a diferencia de la oveja que arranca el pasto, el guanaco "ramonea" es decir que corta los pastos tomándolos con los labios lo que permite su crecimiento continuo.

Este camélido posee otras adaptaciones a los ambientes áridos: las largas pestañas le sirven "de plumero" para protegerse de la tierra durante las frecuentes polvaredas en la estepa, y sus fosas nasales pueden cerrarse a voluntad, señalando los años de coevolución que tiene esta



especie con su ambiente.

Si se pudiera capturar guanacos silvestres para esquilarlos y luego devolverlos a la naturaleza, estaríamos ante una nueva forma de producción de lana, alternativa y muy interesante ya que a pesar que la lana de guanaco casi no se comercializa, su precio internacional es mayor que la de los ovinos.

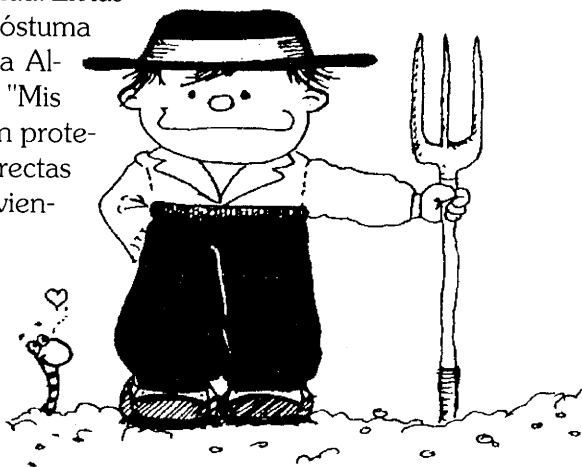
En un futuro quizás "la oveja de la tierra", nuestro guanaco, no sea en la estepa sólo un "adorno" o una molestia para los ganaderos, sino que tal vez se convierta en un recurso que permita salvarlo de su disminución numérica continua y al mismo tiempo rescatar la salud de nuestro suelo.

Como ser amigo del suelo

Como dijimos al principio, la vida del hombre y de otros seres vivos no sería posible sin la existencia del suelo. Por eso es importante conservar su salud, para mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Muchas veces se lo utiliza sin pensar que ciertas prácticas pueden deteriorarlo o perjudicarlo.

Es muy frecuente en la agricultura actual el uso del arado de reja, que abre surcos y arrastra todo tipo de cobertura vegetal dejando la tierra desnuda y desprotegida. En las "Cartas Misioneras", obra póstuma del agricultor y ambientalista Alberto Roth, la Selva dice: "Mis suelos siempre se encuentran protegidos contra las acciones directas del sol, de las lluvias, de los vientos, del pisoteo".

Mantener el suelo protegido es realmente un verdadero desafío. La cobertura natural de cualquier área nos ha demostrado su valor. Cuando la eliminamos aumenta la erosión, el agota-



miento de los nutrientes y el numero de insectos y organismos dañinos para las cosechas.

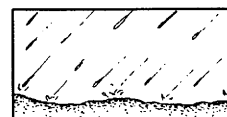
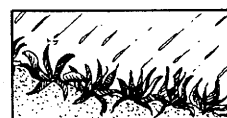
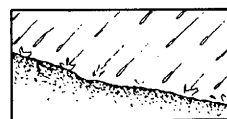
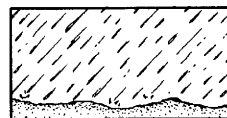
Muchos agricultores (por suerte no todos) tienen una obsesión con lo que llaman "yuyos": quieren ver la tierra "limpia".

¿Donde existe suelo limpio, libre de yuyos, libre de malezas? Solamente en el desierto. ¿Es realmente lo que buscamos ?

La agricultura conservacionista ha encontrado formas de evitar los problemas que presenta la agricultura tradicional.

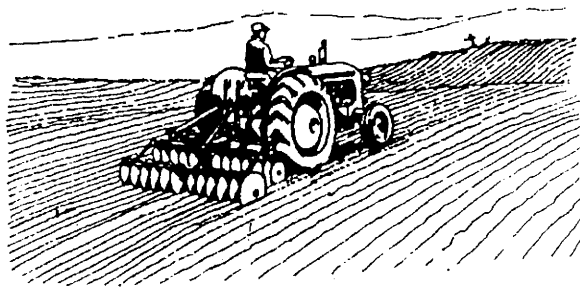
En general la tecnología que usa la agricultura conservacionista se basa en la aplicación de un conjunto de practicas alternativas de cultivos, rotaciones, abonos verdes, herbicidas especiales y cultivos bajo cobertura. Eliminan el monocultivo, una practica antinatural, ya que no existe en la naturaleza ningún lugar donde crezca una única especie vegetal, ya que esto agota los suelos en plazos muy cortos. En las tareas de remoción de suelos, se utilizan los residuos de las cosechas como elementos formadores y protectores del suelo, porque a la vez que evitan la erosión causada por el sol, el viento y las lluvias, aumentan la formación de componentes humificadores y retienen el agua con los nutrientes. Este sistema de laboreo conservacionista propone descartar el uso del arado de rejas tradicional y remplazarlo por otros como el arado de cincel que mantiene la cubierta de rastrojo.

La rotación de leguminosas con ganadería y cultivos anuales de cosecha, recicla los elementos nutritivos del suelo. El uso de las especies **forrajeras** que fijan el nitrógeno y las heces de los animales resultan en un mayor rendimiento de las cosechas.



Con estas técnicas "agroecológicas" se consigue aumentar la eficiencia de la conservación de los suelos y el almacenamiento del agua, se ahorra energía y se disminuye la contaminación ambiental provocada por fertilizantes y herbicidas.

Se obtiene también mayor rentabilidad, ya que disminuye el uso de insumos y se asegura la producción a través del tiempo.

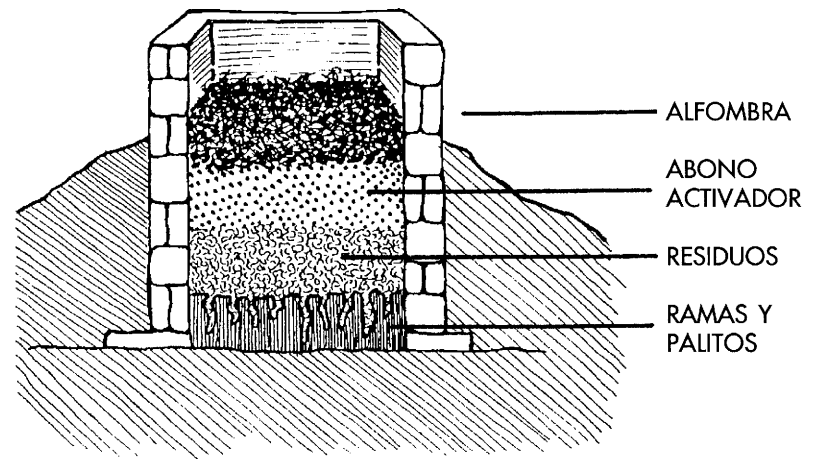


ARADO DE DISCO

Pero... ¿Cómo proteger el suelo si vivimos en la ciudad?...

Muy fácil, haciendo abono natural en sus casas. Esta técnica de fabricación de "**compost**" les permitirá tener plantas más lindas y sanas a la vez que reducirá la cantidad de basura.

La "receta" es sencilla: en un cajón de madera de aproximadamente un metro cuadrado, se coloca primeramente un fondo de ramas y palitos, luego se depositan capas alternadas de restos de cocina y jardín. Hay que conseguir excremento de vaca o como alternativa abono activador de nitrógeno (se consigue en casas que venden plantas) y tierra hasta llegar a un metro y medio de altura, como máximo.



PARA HACER COMPOST
PODEMOS UTILIZAR:

Residuos de cocina:
Cáscaras de huevo,
frutas o verduras,
borra de café
Hojas de te
Restos de frutas
y vegetales

Residuos del jardín:
Hojas caídas,
hojas secas y muertas
frutos y flores caídas,
pasto cortado.

OJO: No poner
carne ni lácteos!

Se riega para mantener todo húmedo. Para mantenerlo calentito se puede cubrir la superficie con una alfombra vieja o si lo hacemos en un cajón, le ponemos una tapa que brinde oscuridad y protección de los rayos del sol. Una compostera de estas dimensiones debe quedar tapada durante 5 o 6 meses.

Mientras tanto pueden empezar con un segundo cajón. Los descomponedores actuarán sobre la materia orgánica creando una tierra rica en minerales. Si no tienen un lugar tan grande para una compostera pueden intentarlo en macetas más o menos amplias.

Podemos agregar a la compostera lombrices comunes de tierra, que aceleran el proceso y agregan otro tipo de nutrientes al suelo. Estas se pueden conseguir en el jardín de un amigo o comprar en una casa de pesca. ¡Las lombrices van a estar más felices!

Para facilitar el proceso de descomposición es bueno tirar los desechos bien cortaditos.



Donde estoy... ¿qué suelo tengo?

Cuando observamos una foto de la tierra sacada desde la luna, nuestro planeta parece una pelotita azul en medio de un gran mar negro. No se distinguen países ni fronteras. Pero si nos acercamos podremos observar ondulaciones, y muchos tonos de verdes y ocres, y esto sucede porque distintos tipos de suelo originan distintos tipos de vegetación.

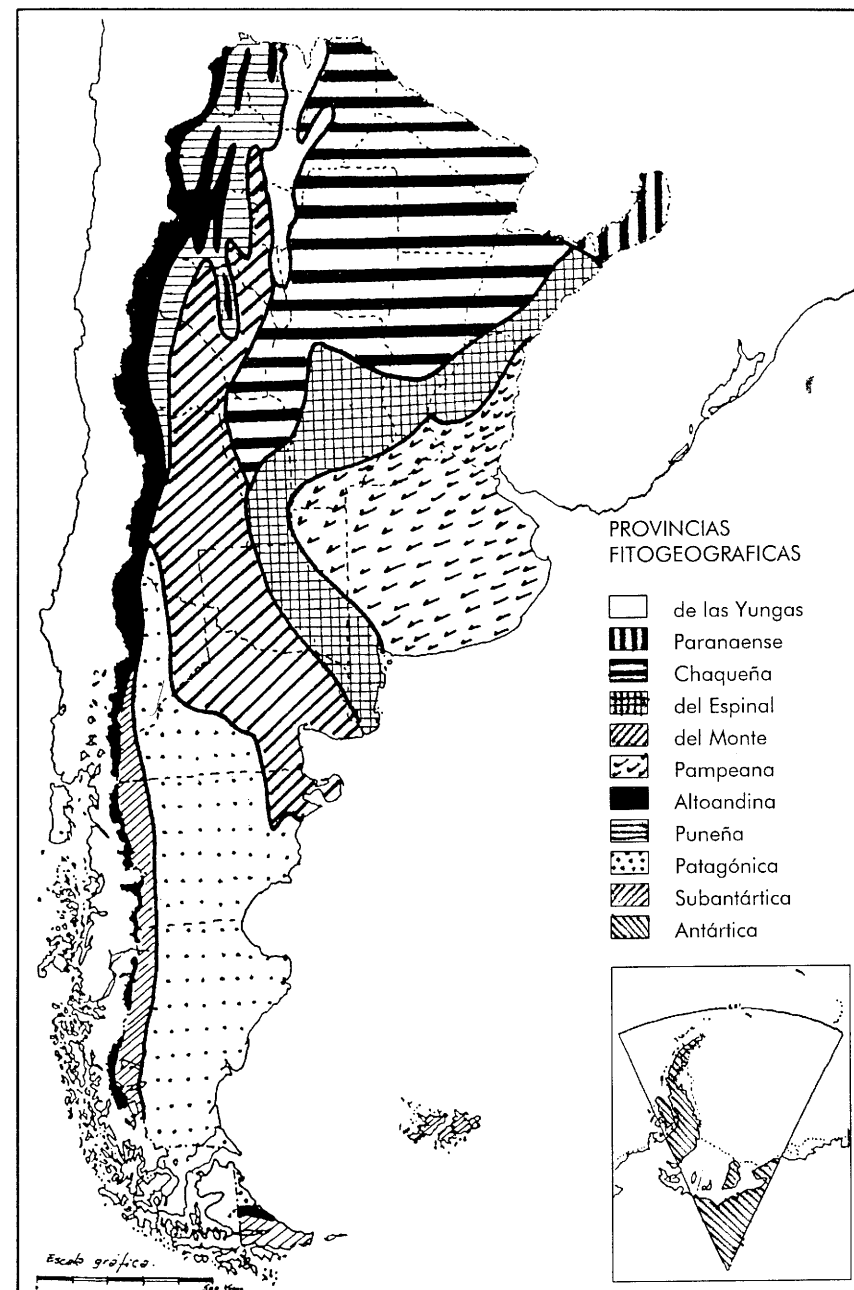
Nuestro país presenta una variedad de suelos, tanto por su formación natural como por su aptitud para la agricultura.

En la Argentina hay distintas asociaciones de vegetales y animales que los biólogos denominaron biomas. Entre los elementos que caracterizan un bioma, además de las plantas y animales que viven en él podemos distinguir la temperatura, la humedad, los vientos, etc. Estas características condicionan también el tipo de suelo que se desarrolla en la región.

Las ideas y costumbres sociales nativas de un sector y traídas de afuera influyen en lo que la gente haga con el suelo.

Esto es una de las razones por las que muchos grupos sociales que se establecen en ambientes nuevos han fracasado.

La gente trae sus ideas para aplicar a un suelo que es totalmente distinto, sin embargo al



darse cuenta de su error ya es tarde, y esto generalmente se suma a un suelo dañado.

Pensemos en la selva misionera, un sitio colmado de vida, donde monos, loros y pájaros multicolores se señorean en las copas de los árboles y donde la salud de la tierra está asociada a la existencia de la propia selva.

Allí las técnicas de aprovechamiento del suelo deben diferir sustancialmente de las utilizadas en otras regiones del país, ya que en esta zona las precipitaciones anuales rondan los 1800 mm (un poco más del doble que en Bs.As.)

El clima es cálido durante casi todo el año, la vegetación es muy abundante, con árboles altos, medianos, bajitos, distintos arbustos y plantas, pero... ¿Cómo es el suelo de la selva ? Muchos creen que si existe tanta vegetación, el suelo debe ser muy rico. Pero esto no es así. En las selvas tropicales la mayor parte de los nutrientes están en las plantas porque la materia orgánica que muere, se descompone muy rápidamente y los nutrientes quedan disponibles para ser aprovechados por los vegetales. Es

decir los nutrientes pasan de la vegetación a la tierra y de la tierra a la vegetación continuamente. (El calor y la humedad favorecen la acción de los organismos descomponedores) Si quitamos la selva para cultivar estos suelos no serán prósperos ya que las abundantes lluvias lavarán rápidamente los nutrientes.

Todo lo contrario ocurre en los bosques del sur, donde también llueve mucho pero hace frío la mayor parte del año. Aquí los descomponedores trabajan muy poco y la materia orgánica muerta se acumula formando un mantillo. Este sirve como protección para que las raíces no sufran cuando cae la nieve, pero los nutrientes tardan más en estar disponibles para los vegetales.

En los desiertos donde llueve muy poco o en las zonas donde existe una marcada estación seca, encontramos escasa vegetación ya que la falta de agua limita su desarrollo. Durante el día en estos desiertos la temperatura es muy elevada. A causa de esto el agua que pueda existir en el suelo se evapora dejando capas de tierra salina que hacen aún más difícil la vida de los vegetales.



Los suelos se van de la pampa.

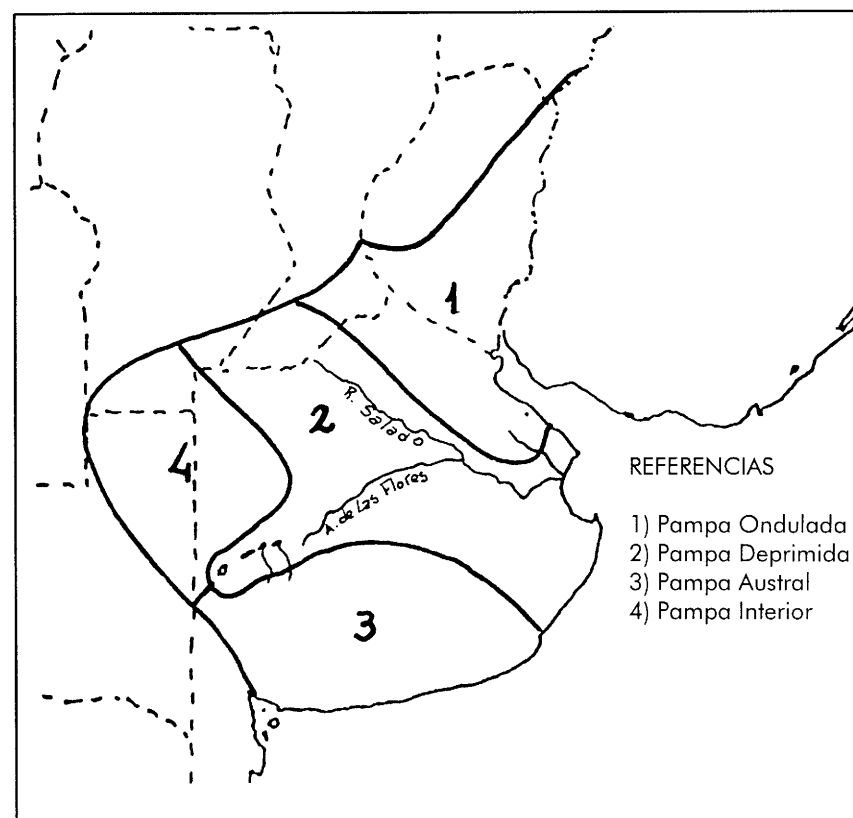
La belleza de la llanura se centra en su inmensidad, su vasto horizonte. Sus confines se confunden con el cielo, con la nubes. Los factores que le dan el carácter a todo lo que vive en ella son la íntima relación del aire con el agua. Lo que afecta directamente la forma de la llanura es el agua y el viento, tanto por exceso como por ausencia. El viento la barre en todos los sentidos, sin hallar obstáculos. En cuanto al agua, ésta puede estancarse en todos los puntos de su superficie produciendo inundaciones y modificando la estructura física del suelo.

En las zonas templadas, con precipitaciones medias, como la llanura pampeana, encontramos que la primera capa del suelo es profunda y bastante negra. Esto se debe a que las condiciones climáticas permiten el desarrollo de una capa importante de humus, lo que facilita el crecimiento de los vegetales. Es bien conocida la aptitud de estos suelos para la agricultura y el pastoreo del ganado bovino, pero es muy importante ser precavidos en el uso que se le da, porque como ya dijimos anteriormente el dejar el suelo desnudo facilita el lavado de los nutrientes y su erosión. Basta observar la diferencia entre la cobertura de un pastizal natural de la región pampeana (cubierto en un 100%) y la de un cultivo como el trigo (que ronda el 50%) para darnos cuenta de lo sensible que es el suelo de esta región.

Las características más particulares de la pampa en el tiempo de su descubrimiento fueron su horizonte totalmente llano y su vegetación exenta de árboles y arbustos de gran tamaño. Las actividades agropecuarias desarro-

lladas activamente durante los últimos 80 años han modificado las características del pastizal original. Actualmente el paisaje pampeano posee cultivos comunes a cualquier otra región templada del mundo (girasol, soja, maíz, trigo) y pequeñas forestaciones relacionadas con los asentamientos humanos.

A pesar de que siempre hablamos de la llanura pampeana como un todo, debemos destacar que no se trata de un área completamente homogénea. Si analizamos la composición, características y el origen del suelo de toda la pampa podemos distinguir cuatro zonas.



La pampa ondulada, como su nombre lo indica, es la menos llana de todas. Presenta pequeñas elevaciones que determinan el drenaje del agua de lluvia. En esta zona es donde encontramos los mejores suelos para agricultura pero existe el problema del drenaje del terreno por lo que un suelo mal utilizado podría perder todos sus nutrientes por lavado del agua. Con las lluvias las sustancias que enriquecen al suelo se deslizarían como por un tobogán y se perderían en los ríos. Esto plantea un gran desafío para el agricultor que quiere utilizar este tipo de suelo.

De la experiencia diaria, aprendió a dividir los predios según sus características topográficas, dejando de lado las divisiones con forma rectangular. Observó que cortando las pendientes, disminuyendo su longitud y obstaculizando en cualquier forma el aumento de la velocidad del agua que corre cuesta abajo, se lograba mantener más tiempo el suelo en su lugar y se conservaba su fertilidad.

De estas practicas nació la idea de utilizar **líneas contorneadas** o la construcción de terrazas.

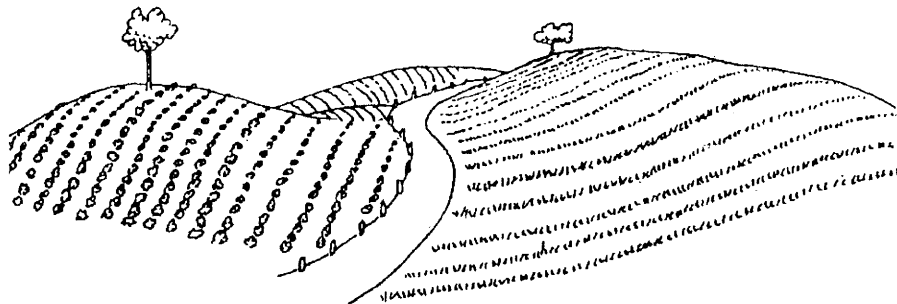
Estos sistemas ya eran muy conocidos por pueblos antiguos que entendían a la agricultura con criterios distintos a los nuestros. Prueba de ello son los restos de terrazas que se encuentran en Perú, en los valles calchaquíes de Salta y en la provincia de Tucumán.

Por otra parte, zonas como la pampa interior y la pampa deprimida poseen importantes áreas donde todavía los pastizales naturales son la vegetación dominante. Aquí la superficie destinada a la agricultura no supera al 10 % del total.

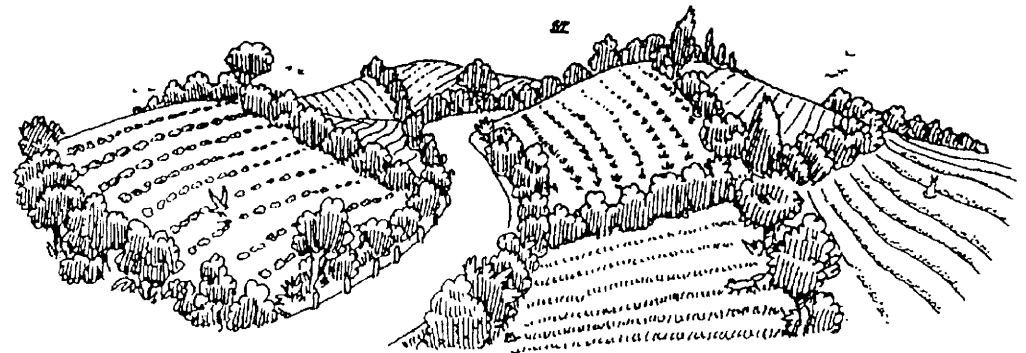
En la primera el factor principal que limita las actividades agrícolas es el régimen de precipitaciones insuficientes que determina suelos secos que se erosionan fácilmente con el viento cuando pierden la cobertura vegetal. Son típicos de esta zona los grandes médanos de arena que avanzan.

En la segunda el factor limitante es la gran proporción de suelos que absorben mucha agua (halomórficos) y las deficientes condiciones de drenaje que determinan que muchos ambientes presenten suelos inundados o saturados de agua durante períodos prolongados del año.

Pampa ondulada
mal cultivada



Pampa ondulada
bien cultivada

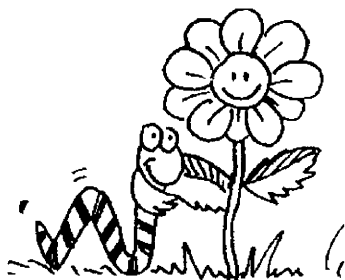


En ambos ambientes la ganadería es la actividad principal y el recurso básico son los pastizales no introducidos por el hombre, llamados "campo natural."

Con todo lo que aprendimos podemos interpretar aproximadamente como son los suelos según el clima y conociendo el suelo podemos suponer que tipo de vegetación sustentan. Si observamos el mapa descubriremos que los distintos lugares del país tienen diferentes tipos de vegetación y por lo tanto un suelo particular.

Esto es una muestra de la estrecha relación que existe entre suelo, clima y vegetación.

El suelo es un recurso renovable si se lo usa correctamente. El desafío del futuro es aprender a aprovechar su riqueza, pero sin descuidarlo, para asegurarnos que las generaciones futuras no pisarán en el vacío...



Bibliografía

Suplemento Verde de Página 12 :1992. Año 2
Nro. 102: **Tierra Arrasada.**

Bordas, A. F. y Cattoi, N.: 1946, **Archivos del suelo Argentino**: Sociedad Geográfica Americana. Bs.As.

Ciencia Hoy: 1990: Vol 2 Nro 7: **Patagonia.**
Engel, Fritz Martin: 1964 **La vida animal en el suelo** Editorial Omega.

Holmes, A. Holmes D.L.: 1964- **Geología Física.**

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), "**Seminario Juicio a Nuestra Agricultura, Hacia una Agricultura Sostenible**", Buenos Aires 1991

Lieberman, José: 1968. **La argentina contra el desierto** EUDEBA

Marchetti, E. Duran, A. 1973: **Suelos del Uruguay.** Nuestra Tierra

Pfeiffer, Ehrenfried: 1983: **El semblante de la Tierra.** Integral

Revista Descubrir: 1992 Año 2 Nro 14 **El desierto avanza.**

Glosario

Biodegradable: Se refiere a los materiales que tienen la particularidad de desintegrarse mediante la acción de los seres vivos, como microorganismos.

Braquiópodos: Fósiles marinos con dos valvas (similares a las almejas o mejillones). Son fósiles corrientes del período cámbrico al carbonífero.

Compost: También llamado abono orgánico, es en realidad tierra muy enriquecida en materia orgánica y minerales, que se obtiene por la descomposición de los residuos.

Crudo: Mineral viscoso que una vez refinado proporciona el petróleo, el asfalto y otros productos.

Edafólogo: Persona que estudia la ciencia que analiza la naturaleza y condiciones del suelo, en relación con las plantas.

Efecto invernadero: Fenómeno producido por los gases que se despiden durante la combustión y que provocan un aumento de la temperatura sobre el planeta.

Estercoleros: Se refiere a los insectos u otros pequeños animales que se alimentan o viven en relación a las materias orgánicas, comúnmente excrementos de otros animales más grandes

Forrajera: Plantas utilizadas para alimento del ganado, generalmente se trata de especies leguminosas como el conocido "trébol".

Hectáreas: Medida de superficie que es equivalente a mil metros cuadrados. El espacio que ocupa la manzana donde esta ubicada tu casa.

Hidrocarburos: Cada uno de los compuestos químicos resultantes de la combinación del carbono con el nitrógeno.

Líneas contorneadas: Líneas de cultivo que siguen curvas del mismo nivel y que son trazadas por maquinaria especial. Se utilizan cuando la pendiente no pasa del 3%, mientras que cuando supera entre el 10 y el 35% son reemplazadas por las terrazas.

Magma: Masa ígnea en fusión existente en el interior de la tierra, que se consolida por enfriamiento.

HOJA DE CONTACTO CON EL LECTOR

Al terminar de leer este librito, esperamos que te sientas más amigo del suelo.

Nos gustaría tomar contacto con ustedes y compartir sus opiniones y sugerencias sobre nuestro trabajo. Para eso, les pedimos que nos envíe una copia de esta hoja al Departamento Educación de la Fundación Vida Silvestre Argentina, Defensa 245, 1065, Capital Federal. De esta manera, podremos mejorar nuestro trabajo en el futuro y unir fuerzas en favor de nuestro suelo.

Muchas gracias.

Me llamo: _____

Dirección: _____

Mi ocupación: _____

Soy socio de la FVSA N°: _____

Deseo asociarme a la FVSA: _____

Tus impresiones sobre el libro:

Información / lenguaje: Sencillo ☐ Adecuado ☐ Complicado ☐

Las ilustraciones

aportaron información: Sí ☐ No ☐

Las actividades son

aplicables: Sí ☐ No ☐

Sugerencias: _____





**FUNDACION
VIDA SILVESTRE
ARGENTINA**

La educación ambiental es una disciplina que avanza a medida que el hombre va tomando conciencia de su interrelación con el medio y de su responsabilidad por la salud del ambiente. Es necesario, para alcanzar este objetivo, que se conecte con la naturaleza en forma directa o a través de distintos medios de educación y comunicación.

En nuestro país se destaca aún la falta de materiales que plasmen situaciones locales sobre distintos temas ambientales.

Con esta serie de "Cuadernos de Educación Ambiental" el Departamento de Educación de la Fundación Vida Silvestre Argentina pretende revertir, en parte, esa falta de materiales educativos.

A través de una información basada en la experiencia propia y netamente local, sumadas a prácticas educativas para desarrollar en el aula o en la vida cotidiana, estas publicaciones tocan temáticas como el mal manejo en el uso de nuestros suelos, la extinción de las especies nativas y la mala distribución del recurso agua o la naturaleza que se va perdiendo a través de la falta de planificación de nuestras ciudades.

Esperamos que estos cuadernos sean una herramienta válida para que docentes, padres, alumnos y todos los interesados en la temática ambiental puedan acceder a información y técnicas educativas que mejoren la calidad de vida del planeta.