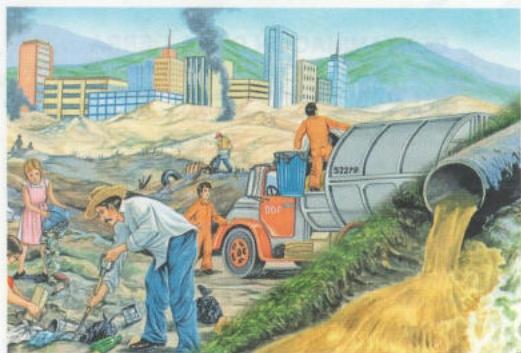


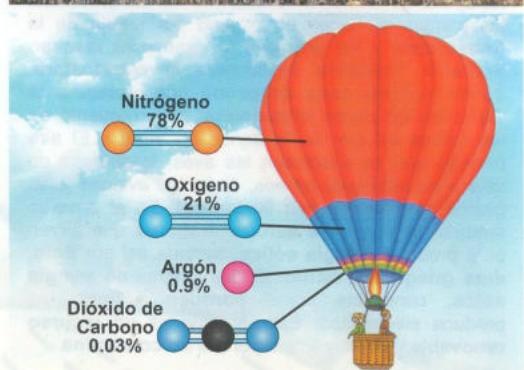
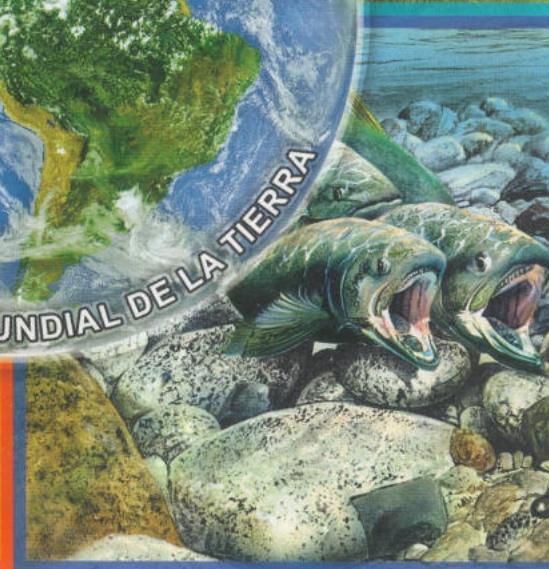
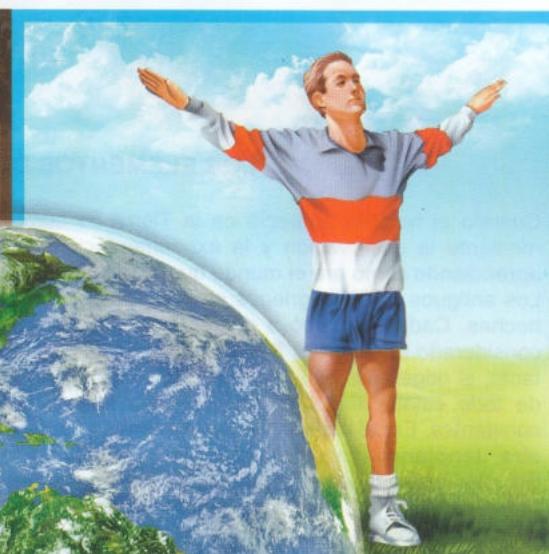
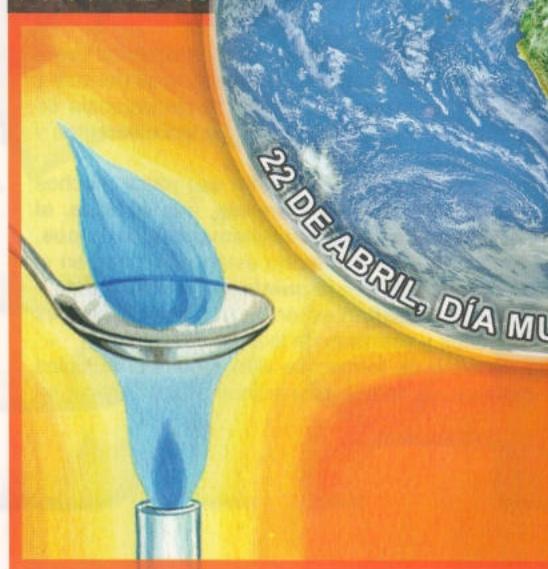
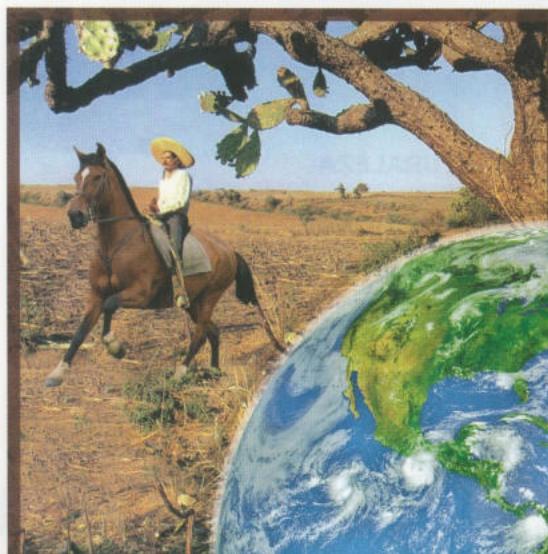
TIERRA



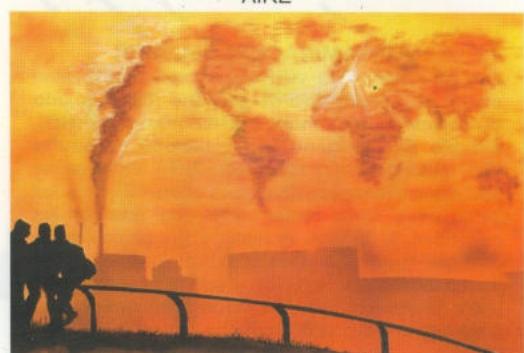
CONTAMINACIÓN DE LA TIERRA



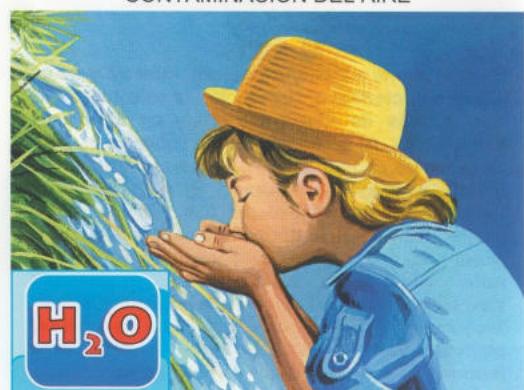
CONTAMINACIÓN POR FUEGO



AIRE



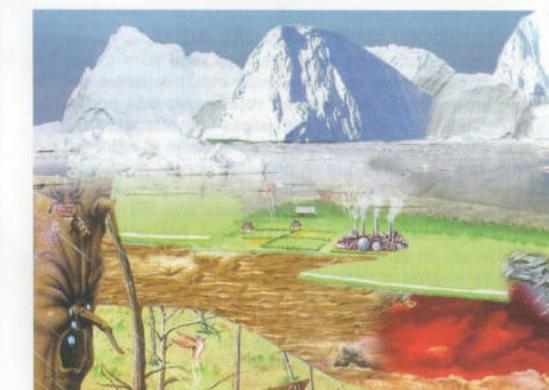
CONTAMINACIÓN DEL AIRE



AGUA



FUEGO



CONTAMINACIÓN DEL AGUA

## EL AIRE

El aire es un fluido inodoro, incoloro, insípido y transparente que forma la atmósfera de la Tierra y permanece alrededor de ella por la fuerza de la gravedad (ver monografía 990 de Ediciones Sun-Rise). La capa más baja de la atmósfera, que está en contacto directo con la superficie de la Tierra, se llama troposfera. Se compone de aproximadamente 78% de nitrógeno (N), 21% de oxígeno (O) y pequeñas porciones de otros gases. En cantidades variables también posee vapor de agua ( $H_2O$ ), que ayuda a regular la temperatura del planeta. A través del aire se propagan la luz, los olores y los sonidos. Es un fluido vital porque el nitrógeno es el elemento esencial de las proteínas; las plantas producen el oxígeno por medio de la fotosíntesis y los animales lo usan para respirar. Sobre la troposfera se localiza la estratosfera, donde hay una capa de ozono que protege a la Tierra de los rayos ultravioleta. Al movimiento de las masas de aire se le denomina viento. El aire permite que se desplacen las aves, los barcos de vela y los vehículos aéreos, como los aviones y los globos aerostáticos (ver ilustración). En el anverso también se ven unos aerogeneradores que sirven para producir energía eólica, llamada así por Eolo, dios griego del viento. En las plantas de energía eólica, conocidas como parques eólicos, se produce electricidad. Esta energía es un recurso renovable y es muy limpia porque no contamina.

## CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Las industrias y los vehículos motorizados emiten ozono ( $O_3$ ), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono ( $CO_2$ ), monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ), dióxido de azufre ( $S_2$ ), metano ( $CH_4$ ) y amoniaco ( $NH_3$ ). Estos gases son sumamente nocivos para la salud de todos los seres vivos. Otros contaminantes del aire son los pesticidas, la basura, el humo y las partículas de diversos materiales. Con la contaminación de los mares también se perjudica el aire porque ahí viven unos microorganismos llamados fitoplancton que producen la mayoría del oxígeno atmosférico.

## EL AGUA

El agua es una sustancia incolora, inodora y de un sabor característico, cuya molécula se compone de dos átomos de hidrógeno (H) y un átomo de oxígeno (O), por lo que su fórmula química es  $H_2O$ . Se presenta en tres estados: líquido, sólido (como hielo) y gaseoso (como vapor). Se congela a 0°C y hiere a 100°C, al nivel del mar. Circula en un proceso llamado ciclo del agua o ciclo hidrológico: el sol la evapora, sube al cielo y se convierte en una nube y con la lluvia vuelve a caer. Es un elemento vital porque todos los seres vivos dependen de ella. Tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta están cubiertas de agua y el organismo humano se compone de un 70% de agua.

## LOS ELEMENTOS DE LA NATURALEZA

Cuando el hombre apareció en la Tierra no comprendía ni sabía absolutamente nada. Lentamente, mediante la observación y la experimentación, en numerosas ocasiones incluso por accidente, fue aprendiendo cómo era el mundo que lo rodeaba y cómo se comportaba la naturaleza.

Los antiguos filósofos griegos se preguntaban cuál era el origen de todas las cosas y de qué estaban hechas. Cada uno llegó a diferentes conclusiones. Por ejemplo, Tales de Mileto (c. 625-547 a.C.), considerado uno de los Siete Sabios de Grecia, pensaba que el agua era el elemento primero y, por tanto, el origen de todo lo que existe. A juicio de Heráclito de Éfeso (c. 550-480 a.C.) el fundamento de todo estaba en el cambio, y creía que el fuego era ese elemento de movimiento y cambio constantes. Era el parecer de Anaxímenes (c. 585-525 a.C.) que todos los seres se crearon a partir del aire. Jenófanes (fines del siglo VI a.C.) propuso a la tierra como el principio y el fin de todas las cosas. En base a esas ideas, Empédocles de Agrigento (c. 490-435 a.C.) formuló la teoría de las cuatro raíces. Más tarde, el célebre filósofo Aristóteles (384-322 a.C.) discípulo de Platón, llamó elementos a estas raíces y añadió un quinto, supuestamente invisible, al que dio el nombre de éter o quintaesencia, por ser el quinto de dichos elementos. Por su parte, Demócrito (c. 460-370 a.C.) descubrió el átomo y supuso que estos elementos estaban constituidos por átomos.

Así pues, durante muchos siglos se creyó que todos los seres de la Tierra, tanto animados como inanimados, estaban hechos de agua, aire, tierra y fuego, que estos cuatro elementos eran eternos y que la manera en que se combinaban determinaba la forma, la textura, el color y la consistencia de cada uno de los seres. Suponían que el hombre estaba también constituido por los cuatro elementos y que su salud dependía de que hubiera cierto equilibrio entre ellos.

Esta concepción del mundo continuó vigente durante toda la Edad Media. Tuvieron que pasar muchos siglos para que los científicos descubrieran que la materia es mucho más compleja, que el agua, el aire, la tierra y el fuego no son elementos y que existe un gran número de elementos químicos, como el sodio (Na), la plata (Ag), el Helio (He), etc., muchos de los cuales no están presentes en el agua, la tierra, el aire ni el fuego. Además, se llegó a la conclusión de que la quintaesencia no existe. Sin embargo, el agua, el aire, la tierra y el fuego son tan importantes en la naturaleza que es comprensible que los antiguos sabios los consideraran orígenes y esencias de lo existente.

Debido justamente a su gran importancia para la gran variedad de formas de vida, para los múltiples seres inanimados y para que ocurran los fenómenos naturales, se dedica esta monografía a explicar su composición y el peligro de contaminarlos.

## CONTAMINACIÓN DEL AGUA

El agua contaminada es un veneno letal para todas las criaturas vivientes. Las causas más frecuentes de su contaminación son: marea roja, provocada por la exagerada reproducción de algas binoflageladas, que excretan una sustancia tóxica que tinge el agua de rojo; marea negra, que se presenta por los derrames accidentales de petróleo; lluvia ácida, que se forma cuando llueve y el agua se mezcla con los gases tóxicos de la atmósfera; barcos que por accidente derraman en el mar aceite o combustible; basura, aguas negras y desechos químicos, industriales, agropecuarios y nucleares. Debido a que el agua circula constantemente, cualquier porción de ella que se contamine se difunde por el resto de las aguas y acaba contaminando los mares, ríos, lagos, aguas freáticas (que son las subterráneas), etc.

## FUEGO

El fuego se produce mediante una reacción química en la que el oxígeno se combina con otra sustancia y libera llamas que emiten luz y calor, y generan humo, en un proceso llamado combustión (ver monografía No. 1035 de Ediciones Sun-Rise). Desde que el hombre lo descubrió, le ha sido sumamente útil para cocinar, fundir metales y realizar muchas otras actividades. Sin embargo, hay que manejarlo con extremo cuidado porque puede provocar incendios, quemaduras e intoxicación por inhalación de humo. Algunas personas creen que hay fuego en el centro de la Tierra, pero no se trata de fuego, sino de rocas fundidas a una temperatura extremadamente alta. Cuando un volcán hace erupción, expulsa parte de esas rocas que reciben el nombre de magma, y al enfriarse, el magma se convierte en rocas ígneas.

## LA TIERRA

La tierra, más propiamente llamada suelo, es la parte superficial de la corteza terrestre. Pertece al Reino Mineral, porque se compone de rocas desintegradas, mezcladas con agua y materia orgánica. A esta capa de rocas se le llama litosfera (del griego *litos*, piedra y *sphaira*, esfera). Cuando se eleva por encima del nivel del mar, origina islas y continentes. Se compone principalmente de rocas de silicio y aluminio, y por eso se le llama sial. Está dividida en una serie de placas que se mueven de manera constante y lenta. La tierra sirve de sostén a las plantas, cuyas raíces toman agua y nutrientes de ella. Se emplea en la agricultura, pero no todos los suelos son fértiles. Existen diferentes tipos de suelo: arenosos, como los de las playas, calizos, que son blancos, humíferos, negros y húmedos, arcillosos, de arcilla y pedregosos, de piedras.

En la ilustración aparece un corte transversal de la tierra, para mostrar que dentro de ella habitan múltiples formas de vida, desde microorganismos, como protozoarios, hongos y bacterias, hasta insectos, lombrices, gusanos, arañas, cangrejos y mamíferos que cavan su guarida en ella, como los topos, y que enriquecen la tierra porque transportan al exterior las capas del interior. Las complejas funciones que realizan los microorganismos ayudan a la liberación de carbono, fósforo, nitrógeno, potasio, azufre y magnesio que nutren a las plantas.

## CONTAMINACIÓN DE LA TIERRA

La basura orgánica procede de seres vivos, como sobrantes de alimentos, plantas y animales muertos, y papel. La basura inorgánica consta de plásticos, vidrio, metales, productos químicos y desechos industriales y nucleares. La basuracontamina el suelo, sobre todo la inorgánica porque tarda cientos de años en desintegrarse. La nuclear es la más peligrosa. El suelo también sufre daños cuando se contaminan el aire y el agua porque están en permanente contacto con ella, por ejemplo, con la lluvia ácida, que es producto de la mezcla del ácido sulfúrico y el ácido nítrico de la atmósfera.

## CONTAMINACIÓN POR EL FUEGO

El fuego contamina por la producción de un gas muy tóxico llamado monóxido de carbono (CO), y cuando provoca incendios. En las ciudades los incendios pueden ocurrir por un corto circuito, fugas de gases inflamables o accidentes con explosivos, combustibles, cerillos, cigarros, fuegos artificiales o velas. En los bosques a causa de las radiaciones solares, rayos producidos por tormentas eléctricas; la negligencia de personas que no apagan fogatas, cerillos o cigarros, o por agricultores que queman su terreno y luego no pueden controlar el incendio. El fuego siempre se propaga rápidamente, pero en los bosques el peligro es mayor porque puede abarcar tan grandes extensiones que es difícil extinguirlo.