



## *La Tierra en nuestras manos:* Ciencias de la Tierra para la Sociedad

Las Naciones Unidas han declarado  
2008 Año Internacional del Planeta  
Tierra con el lema "Ciencias de la  
Tierra para la Sociedad" a iniciativa  
de la Unión Internacional de  
Ciencias Geológicas y de la  
UNESCO.

La declaración pretende  
potenciar el valor de las  
Ciencias de la Tierra para la  
creación de un futuro equilibrado  
y sostenible que permita aumentar  
nuestra calidad de vida, a la vez que  
salvaguardar la dinámica planetaria  
que lo hace posible.



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN  
Y CIENCIA



Instituto Geológico  
y Minero de España

# Aguas subterráneas

## *¿la solución para un planeta sediento?*

La vida en la Tierra y el sustento de la humanidad dependen del agua. Sin embargo, muchas personas viven en zonas en las que la falta de agua potable es una realidad. Esto supone un grave problema, porque la prosperidad requiere de la capacidad para obtener agua segura y asequible para el abastecimiento humano, la industria y la agricultura, salvaguardando las funciones ambientales que el agua realiza.

El hombre aprovecha para diversos usos el agua superficial, presente en ríos y lagos. Pero también las aguas subterráneas, que en algunos lugares son incluso más abundantes que las superficiales, en especial en zonas con precipitaciones anuales bajas o muy bajas, como ocurre en gran parte de España. Las Ciencias de la Tierra estudian cómo y dónde se distribuyen los almacenes subterráneos de agua, y desarrollan técnicas cada vez más eficaces y baratas de extraer el agua del subsuelo. Las aguas subterráneas constituyen un preciado recurso que debe ser explotado con responsabilidad. Un mal uso puede provocar que se agoten las reservas o que las aguas subterráneas se contaminen. El conocimiento científico y la planificación son fundamentales para asegurar el abastecimiento de agua. Un planeta cada día más sediento, que puede encontrar la solución en las aguas subterráneas.





## Riesgos naturales

### *investigar para prevenir*

La Tierra es nuestro planeta y nos ofrece todos los recursos que necesitamos para vivir. Pero, en algunos lugares y en determinadas ocasiones, la Tierra puede ser un lugar peligroso. Desastres naturales de diverso tipo afectan a las actividades del hombre, se cobran miles de vidas cada año y provocan cuantiosas pérdidas económicas. Inundaciones, tsunamis, huracanes, sequías, erupciones volcánicas, terremotos y deslizamientos de tierras afectan a millones de personas a lo largo y ancho del mundo. A menudo olvidamos que la Tierra es un planeta activo, cuya dinámica sigue en marcha, a veces de manera tan violenta que tiene consecuencias catastróficas para la población, si no se toman las medidas necesarias para evitarlo.

Las inundaciones son el riesgo natural que afecta a España con mayor intensidad y frecuencia. A veces, la intervención humana sobre los cauces o la cuenca de los ríos se convierte en un factor de riesgo añadido. Otros desastres naturales, como corrimientos de tierra o la erosión de las costas y del suelo también son importantes en España, y es necesario investigar y trabajar para reducirlos.

El hombre no tiene capacidad para evitar muchos de los procesos naturales que suponen un peligro para la sociedad. Pero a través de la investigación geológica se pueden conocer y evaluar, lo que permite prevenir los riesgos y minimizar sus efectos sociales y económicos. Eso nos permite convivir con ellos: las Ciencias de la Tierra pueden salvar la vida a muchas personas y hacer más confortable la vida del conjunto de la sociedad.



## Tierra y salud

### *por un entorno más confortable y seguro*

El medio ambiente que nos rodea y la interacción del hombre con la naturaleza son determinantes para nuestra salud. Los elementos de la Tierra llegan al ser humano de diversas maneras: el aire que respiramos contiene gases y partículas, el agua que bebemos contiene sales minerales y sustancias de diverso tipo, y los alimentos incorporan compuestos que previamente ingirieron los animales o asimilaron las plantas. Por ello, la contaminación de aire, agua o suelos por las actividades del hombre, antes o después, afecta a nuestra salud y calidad de vida.

Desde la antigüedad se conocen las propiedades beneficiosas de algunas sustancias minerales. Numerosas terapias médicas las aprovechan, de la misma manera que los productos farmacéuticos las utilizan en su composición. Aunque también hay sustancias minerales con efectos perjudiciales para la salud humana. Investigar en cómo nos afectan estas sustancias puede proporcionarnos nuevas herramientas para mejorar nuestra salud.

La relación entre Ciencias de la Tierra y salud es muy estrecha, e investigar en conocerla es esencial para mejorar nuestras condiciones de vida. Si comprendemos como interactúan la atmósfera, la biosfera, la hidrosfera y la geosfera estaremos mejor preparados para asegurar nuestro futuro en condiciones medioambientales más saludables: viviremos más y mejor.

# Cambio climático

## *una responsabilidad de todos*

A lo largo de la historia de nuestro planeta, el clima ha ido variando sin cesar. Los geólogos conocen relativamente bien cómo fueron estos cambios, porque han quedado registrados en las rocas. En especial los ciclos climáticos recientes, cuyo reflejo está contenido en el hielo de los polos y en los sedimentos de los fondos marinos, lagos e interior de las cuevas. Investigar estos cambios "escritos" en las rocas es fundamental, porque conocer los cambios en los climas del pasado es la clave para entender el clima del futuro.

Somos conscientes de que la rapidez del aumento de temperatura durante el siglo XX ha sido desmesurada. Gran parte de este cambio climático se debe a la emisión de gases de efecto invernadero asociada a la industrialización. Nuestro futuro está íntimamente ligado al clima, pero las predicciones para el siglo XXI no son buenas. Posiblemente, España será el país de Europa más afectado por el cambio climático. El aumento de temperatura media puede provocar olas de calor, largos periodos de sequías y episodios de precipitaciones intensas, entre otros efectos más difíciles de predecir.

Para paliar estos efectos, que pueden tener importantes consecuencias económicas y sociales a escala global y local, es necesario actuar a distintos niveles, donde todos podemos aportar: los ciudadanos adoptando medidas de consumo energético responsable, los científicos investigando los mecanismos del clima pasado y presente, y todos juntos reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y utilizando más las energías renovables.



# Recursos naturales

*por un consumo responsable*



La Tierra nos ofrece todos los recursos que necesitamos para vivir. Muchos de los objetos que utilizamos en nuestra vida cotidiana incorporan materias geológicas, o las utilizaron en su fabricación. La sociedad actual depende en gran medida de los recursos minerales para la obtención de energía y materias primas. Y según crece la población, aumenta la demanda. Nuestro planeta es como una gran despensa, de la que extraemos los recursos que necesitamos para vivir. Pero debemos tomar conciencia de que, a escala del ser humano, los recursos del Planeta Tierra no son inagotables.

El futuro pasa obligatoriamente por un cambio en nuestros hábitos de consumo, reciclando y utilizando cada vez más las energías renovables. Pero también es necesario investigar para encontrar nuevos recursos, para mejorar las técnicas de aprovechamiento de los que ya conocemos y para inventar maneras más limpias de aprovechar su energía. El conocimiento de los recursos geológicos a nuestro alcance es clave para su uso racional y equilibrado. El reto es aprovechar los recursos de hoy sin comprometer los del futuro. Debemos hacer un consumo más responsable: sólo así mantendremos el equilibrio en nuestra despensa planetaria.



## **Megaciudades**

### ***nuestro futuro global***

La mitad de la población mundial vive en zonas urbanas. El crecimiento de las ciudades parece no tener límite, con edificios cada vez más altos e infraestructuras más y más profundas. Se aprovecha cada centímetro de terreno, por lo que es esencial el exhaustivo conocimiento del subsuelo: sobre él se apoya la vida de miles de millones de personas. El crecimiento de las ciudades plantea retos geotécnicos muy importantes que sólo las Ciencias de la Tierra pueden ayudar a superar.

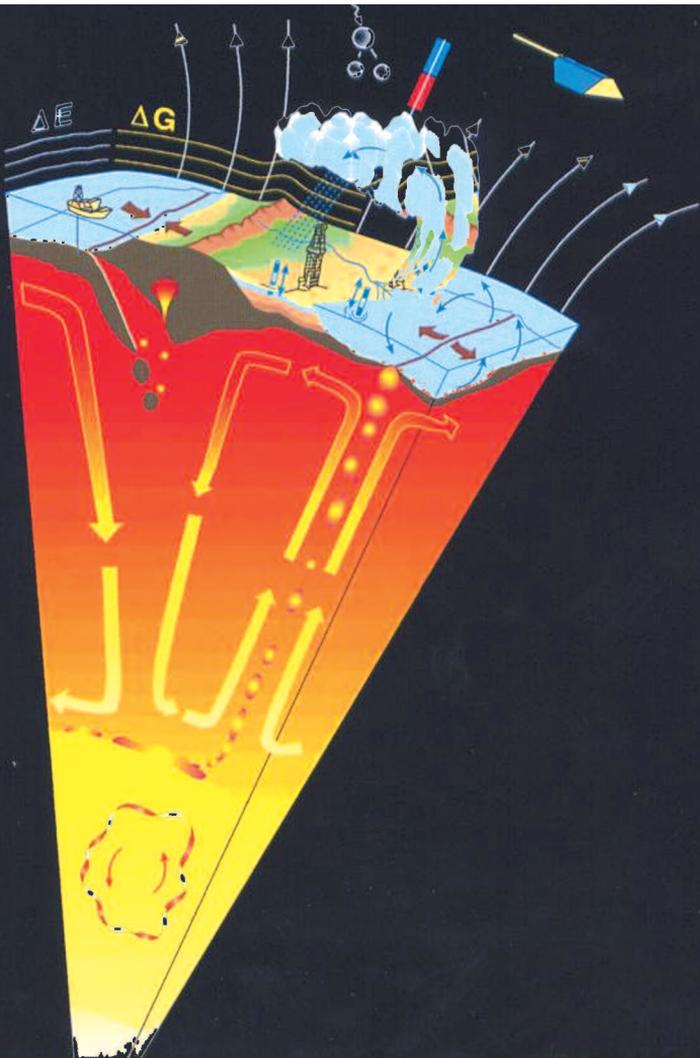
Las grandes ciudades requieren ingentes cantidades de recursos naturales para su crecimiento. El abastecimiento de las grandes ciudades exige la construcción de enormes infraestructuras como carreteras, aeropuertos, almacenes, redes de alcantarillado, vías férreas, líneas eléctricas y muchas otras infraestructuras. Diversos medios de transporte como vehículos, trenes, metros, tranvías y barcos permiten a millones de personas moverse por las ciudades. Además, las zonas urbanas son enormes máquinas de generar residuos que requieren vertederos donde acumularlos y otros sistemas para eliminarlos. Todo esto provoca cambios medioambientales drásticos en el entorno de las ciudades. Mejorar la calidad de vida de sus habitantes y de la población de las zonas circundantes es un objetivo primordial. Las ciudades ofrecen innumerables oportunidades a sus habitantes, pero también algunas desventajas que la investigación y la planificación pueden mitigar.

# Tierra profunda

## de la corteza al núcleo

En comparación con la duración y los cambios que se producen en la vida de los humanos, la Tierra parece invariable. Sin embargo habitamos un planeta activo y dinámico, como a veces nos recuerdan los terremotos y volcanes. El hombre vive sobre este planeta que se mueve, evoluciona y cambia no sólo en superficie, sino también bajo nuestros pies. Ya sea en la corteza terrestre, la capa más superficial, en el manto o en el núcleo, a más de 6.000 kilómetros de profundidad, los procesos que ocurren en el interior terrestre tienen reflejo en la superficie. La Tierra funciona como una gigantesca máquina de calor, que se almacenó durante su formación. Este calor interior es el que hace que el Planeta esté vivo, es el motor que impulsa la Tectónica de Placas, es el origen de la geodiversidad que la humanidad aprovecha cada día y sobre la que se asienta la biodiversidad.

Mediante la observación y la obtención de datos del interior terrestre los científicos pueden entender mejor cómo evoluciona la Tierra. Las técnicas geofísicas ayudan a hacer predicciones de cómo algunos procesos geológicos afectarán al hombre. Por ello, conocer mejor el, aparentemente remoto, interior de la Tierra, contribuye a crear una sociedad más segura y preparada para aprovechar los recursos que nuestro planeta nos ofrece.





## Océanos

### *un planeta azul*

Dos terceras partes de la superficie del planeta están cubiertos por océanos. Los primeros astronautas que pudieron ver la Tierra desde el espacio describieron un planeta azul, de enorme belleza. Bajo las aguas, se extienden formidables cadenas montañosas, volcanes activos y profundas zonas abisales que siguen escondiendo misterios y demandando investigación. Los océanos y profundidades marinas empezaron a investigarse científicamente hace 200 años, pero tan solo hemos tenido acceso a las zonas marinas más remotas y profundas desde hace escasamente 50 años. En este tiempo hemos comprobado que conocer los océanos y lo que bajo ellos se esconde es clave para comprender la evolución del planeta como conjunto, incluyendo el origen de la vida, que tuvo lugar en el mar. Los océanos son excelentes indicadores de la "salud" del Planeta, son el espejo en el que podemos mirarnos para saber cómo debemos actuar: si los océanos se contaminan, crecen, disminuyen o pierden la vida que hay en ellos, es en gran parte porque algo hemos hecho mal.

Las zonas costeras, donde el mar y la superficie se encuentran, son enormemente complejas y frágiles. Además, en ellas vive una quinta parte de los habitantes de nuestro Planeta. Las Ciencias de la Tierra pueden ayudar a conocer mejor la evolución de estas zonas litorales y mejorar las condiciones de vida de miles de millones de personas.

# Suelo

## *la piel de la Tierra*

El suelo, con sus nutrientes y microorganismos, es como una piel que sostiene la vida vegetal y animal, incluidos los humanos. Sin los suelos, la Tierra sería un planeta tan estéril como Marte.

Los suelos constituyen el puente entre los seres vivos y las rocas, el primer eslabón de nuestra cadena alimenticia. Comprender este eslabón entre la litosfera y la atmósfera, entre tierra y aire, contribuye a prevenir problemas de contaminación y erosión. Conocer los suelos permite utilizarlos de forma sostenible y aprovechar sus recursos. Las Ciencias de la Tierra han contribuido a un aumento exponencial de la producción agrícola. También los recursos hídricos pueden ser destruidos o multiplicados en función de cómo se utilicen los suelos.

Sin embargo, maltratamos el suelo. La sobreexplotación agrícola y, sobre todo, la destrucción de la cubierta vegetal por deforestaciones, incendios o pastoreo excesivo, provocan una desertificación que afecta a un tercio de nuestro territorio. Los países mediterráneos cada vez presentan mayores problemas por la pérdida de suelo: la erosión de los suelos provoca la desaparición de la cubierta vegetal, la desecación del terreno y numerosos problemas para la población. Una vez dañado, la regeneración del suelo es muy lenta y compleja, así que la prevención es el mejor antídoto.



# Tierra y vida

## evolución conjunta



La vida es la característica más importante de nuestro planeta, lo que le hace único en el universo conocido. Una vida que se inició hace 3.500 millones de años y que, desde entonces, no ha parado de evolucionar, adaptándose a los cambios ambientales sufridos por la Tierra. Una evolución simultánea y conjunta: la Tierra condiciona la vida, y la vida transforma el planeta. La una no tiene sentido sin la otra. Comprender los factores que controlan los mecanismos de la vida, en el pasado y en el presente, es el objetivo común de científicos de todo el mundo. El estudio de los fósiles y rocas ayuda a develar las claves de la evolución que siguió y seguirá la vida en la Tierra.

El hombre afecta de manera determinante a la vida asentada en la Tierra. Es la única especie con capacidad para provocar cambios ambientales de escala global a corto plazo. Por ello es necesario comprender cómo la actividad humana afecta al medioambiente y de qué forma las actividades humanas se integran en los procesos ambientales. Preservar el equilibrio ecológico a escala global es uno de los mayores retos de la sociedad actual: proteger la biosfera es una responsabilidad de todos. Nuestro futuro va en ello.



Organización de las Naciones Unidas  
para la Educación, la Ciencia y la Cultura



[www.igme.es](http://www.igme.es)  
[aiplanetatierra.igme.es](http://aiplanetatierra.igme.es)

