



COMPETENCIA SOBRE AGUA, ENERGÍA Y
AMBIENTE

5° ciclo - año 2011

Bibliografía 8° programa:

Temas:

- 1) Desertificación, degradación de suelos y sequía
- 2) La energía eléctrica

1 – Desertificación, degradación de suelos y sequía

Introducción

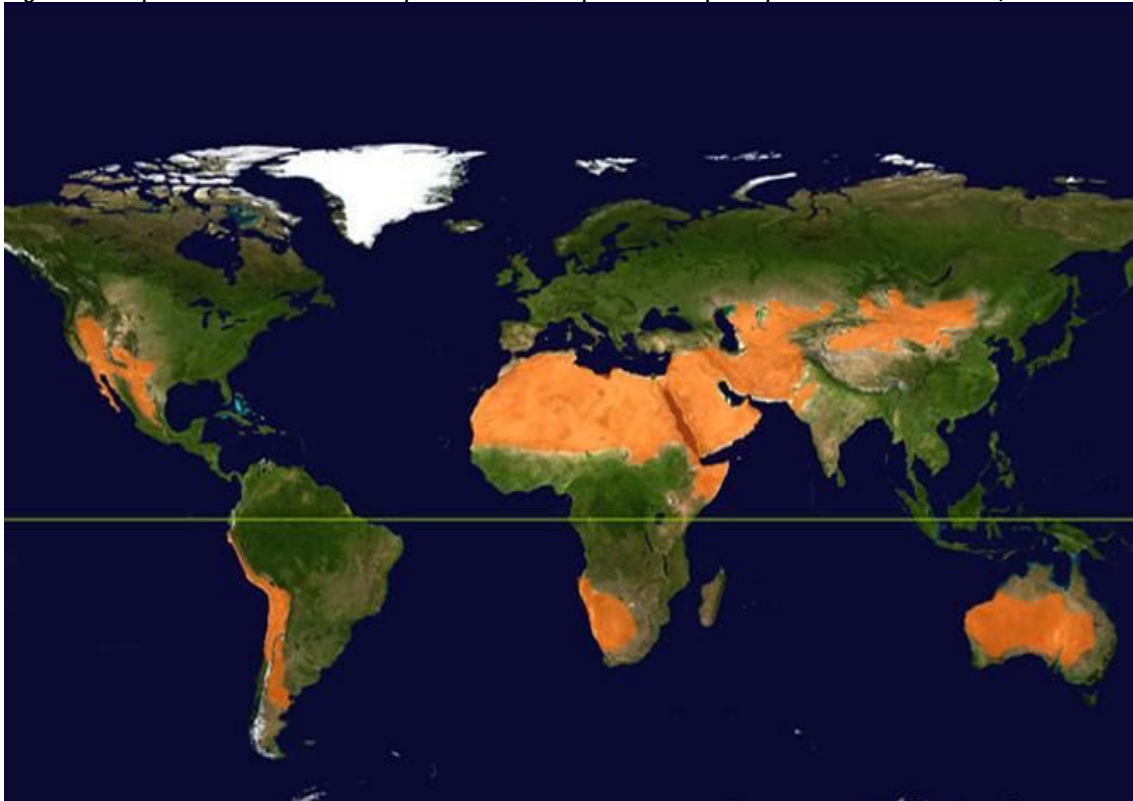
En la actualidad, uno de los problemas más importantes y preocupantes en el ámbito global, es la desertización. Este problema está aumentando cada vez más día a día. Un tercio de la superficie terrestre del planeta es árida o semiárida. Allí viven más de 700 millones de personas.

Los desiertos son biomas que mucho preocupan a la humanidad. Cubren aproximadamente una quinta parte de la superficie terrestre y varios de ellos están aumentando su superficie. Sólo el 20% de ellos está cubierto por arena.

La desertificación fue el primer problema ambiental en ser tratado globalmente por los países del mundo, realizándose una cumbre de las Naciones Unidas sobre el tema en 1977, en Nairobi. El desierto del Sahara (en el norte africano) avanza hacia el sur a un ritmo de 50 km. por año, tragándose praderas degradadas por el mal uso de las personas.

La Antártida también es considerada técnicamente un desierto, puesto que recibe menos de 250 milímetros de precipitación anual. Es un desierto helado: un oxímoron deshidratado por congelación.

En el siguiente mapa observamos cuán importante es la superficie ocupada por zonas desérticas (de color naranja).



Categorías de zonas áridas

Zonas hiperáridas: son aquellas en las cuales se registran precipitaciones inferiores a 100 milímetros en un año. Los períodos de sequía pueden ser superiores a un año. La productividad biológica es muy baja y la única actividad humana viable es el pastoreo nómada.

Zonas áridas: en ellas las lluvias no superan los 200 milímetros anuales. En estas regiones se practica la cría de ganado (nómada o sedentaria) y la agricultura con riego.

Zonas semiáridas: se trata de regiones donde las precipitaciones no sobrepasan los 500 milímetros por año para las zonas de lluvias de invierno, y los 800 milímetros por año para las zonas de lluvias de verano. En ellas se practica la agricultura y la cría de ganado sedentaria.

Zonas subhúmedas secas: en ellas el régimen de lluvias es estacional. Son las regiones donde se practica la agricultura pluvial. Son particularmente sensibles a la desertificación debido a la cantidad de personas que viven en ellas.

Desiertos y sus ecosistemas

Los desiertos se extienden en nuestro planeta a lo largo de dos franjas paralelas al ecuador, entre los 25° y los 35° de latitud, tanto en el hemisferio norte como en el hemisferio sur. El bioma de desierto puede definirse climatológicamente como la suma de todas las zonas áridas e hiperáridas del mundo; biológicamente como las ecorregiones que contienen plantas y animales adaptados para sobrevivir en medios áridos; y físicamente como amplias zonas contiguas con grandes extensiones de suelo desnudo y escasa cobertura vegetal.

Los paisajes desérticos son diversos: unos se encuentran sobre una capa llana de rocas cristalinas antiguas endurecidas a lo largo de millones de años, lo que produce desiertos llanos de roca y arena -como el Sahara-, mientras que otros son el producto, en forma de plegamiento, de movimientos tectónicos más recientes, que posteriormente se convirtieron en paisajes rugosos de montañas rocosas que se elevan sobre planicies sedimentarias de tierras bajas, como los de Asia central o América del Norte.

La mayor parte de los grandes desiertos se encuentran alejados de las costas, en lugares donde rara vez llega la humedad de los océanos. Algunos están situados en las costas occidentales de continentes, como el de Namib en África, o el de Atacama en Chile, formando desiertos costeros con neblina cuya aridez es el resultado de las corrientes oceánicas frías.

Los desiertos del mundo están ubicados en seis dominios biogeográficos:

- Los **desiertos afrotropicales**, que se encuentran en la parte subsahariana de África y en la franja meridional de la península arábiga. La densidad media de población es de 21 personas por km, y su huella humana (es decir, las presiones sobre el ambiente resultantes de las actividades humanas) es relativamente elevada, especialmente en el cuerno de África y Madagascar.
- Los **desiertos australasiáticos** comprenden una serie de ecorregiones áridas de tierras bajas en el centro de Australia que cubren un total de unos 3,6 millones de km², de los que aproximadamente el 9% está sometido en mayor o menor grado a un régimen de protección ambiental. Apenas habitados, su densidad demográfica media es de menos de una persona por km² y son, con mucho, de todos los desiertos del mundo, los que más han escapado a la huella humana.
- La región **indomalaya** abriga solamente dos desiertos cálidos de tierras bajas: el del valle del Indus y el de Thar, que abarcan en total 0,26 millones de km², de los cuales el 20% está protegido en mayor o menor grado con reglamentaciones

ambientales. Con una densidad media de 151 personas por km², se trata de los desiertos en que el uso humano es el más intenso del mundo.

- Los **desiertos neárticos** cubren una superficie de 1,7 millones de km² en América del Norte, de los que el 19% se encuentran, en mayor o menor medida, protegidos con legislación ambiental. A causa del crecimiento de grandes conglomerados urbanos, como Fénix en los Estados Unidos de América, su densidad demográfica media es elevada (44 personas por km²), y su huella humana es la segunda más elevada de los desiertos del mundo.

- Los **desiertos neotrópicos** de América del Sur abarcan 1,1 millones de km². Solamente el 6% está protegido jurídicamente. Su densidad demográfica media es de 18 personas por km², su huella humana media es inferior a sus equivalentes en América del Norte, y la mayor parte de la presión se concentra en el desierto de Sechura en las costas del Perú.

- Con mucho, el **paleártico** concentra el mayor grupo de desiertos del mundo, con una inmensa superficie de 16 millones de km², que reúne al 63% de todos los desiertos del planeta. Su densidad demográfica es de 16 personas por km², y su huella humana media es la segunda más baja del planeta, posiblemente a causa de su casi total inaccesibilidad y extrema aridez. El Sahara, un inmenso desierto formado sobre una capa de roca, ocupa 4,6 millones de km², es decir, el 10% del continente africano.

En notable contraste con los llanos desiertos del Sahara y de Arabia, los desiertos de Asia central son de montañas formadas en plegamientos con una gran heterogeneidad de paisajes y depresiones cerradas, en algunas de las cuales se han formado grandes lagos, como el Mar Caspio y el Mar Aral. Con temperaturas estivales al nivel del suelo de casi 80°C, y con una precipitación que tiene lugar en forma muy esporádica y efímera, las especies de los desiertos han evolucionado adaptándose notablemente a las rigurosas condiciones, y van desde plantas adaptadas al uso rápido de agua que cae en forma abundante y efímera o al uso extraordinariamente eficaz de muy poca agua, hasta adaptaciones de comportamiento, anatómicas y fisiológicas en los animales. Algunas especies de distintos desiertos tienen apariencias sorprendentemente similares entre sí a pesar de las diferencias en sus orígenes filogenéticos y sus historiales biogeográficos, fenómeno que se conoce como evolución convergente. Como estrategia de supervivencia, muchas especies de los desiertos tienen interacciones simbióticas y cooperan entre sí mediante la polinización, la dispersión de frutos o proporcionando sombra protectora.

Los verdaderos desiertos no son la etapa final del proceso de desertificación; son ecosistemas exclusivos, sumamente adaptados, que prestan servicios de sustento a la vida en el planeta y a las poblaciones humanas de manera muy análoga a las de otros ecosistemas.

Diversas culturas y medios de vida que existen los desiertos

En los desiertos viven muchas poblaciones del mundo. Uno de los grandes legados que las culturas del desierto hicieron al mundo fueron las “tres religiones del Libro”, el judaísmo, el cristianismo y el islamismo, que han tenido una enorme influencia mucho más allá del lugar en que se originaron.

Los seres humanos han aprendido a sobrevivir en los desiertos, compensando su pobre capacidad de adaptación morfológica y fisiológica a los climas desérticos con

un abanico de adaptaciones conductuales, culturales y tecnológicas a los medios secos.

Tradicionalmente, los medios de vida en el desierto respondían a tres tipos: cazadores-recolectores, pastoralistas y agricultores. Las tribus cazadoras-recolectoras, como los Topnaar del Namib, son famosas por sus profundos conocimientos de las plantas alimenticias locales y las especies de animales silvestres.

Los pastoralistas, por el contrario, se sirven de animales domesticados, como camellos o cabras, para obtener productos tales como leche, cuero y carne. La agricultura en el desierto se practica principalmente en los alrededores de los oasis y de los ríos de los desiertos, que a menudo proporcionan el lúgamo y nutrientes mediante los ciclos de las inundaciones.

Muchas poblaciones que viven en los desiertos practican una agricultura rica y provechosa, basada en el conocimiento tradicional, y en perfecta adaptación a las rigurosas condiciones allí reinantes. Han alcanzado un equilibrio admirable, donde no están permitidos los abusos, los excesos, ni los descuidos.

Ahora bien, estos tipos de vida están cambiando rápidamente, de cazadores-recolectores a ganaderos y del nomadismo a la trashumancia y actividades relacionadas con el turismo. Las obras modernas en gran escala, como las construcciones de presas para los abastecimientos de agua y energía, han causado daños irreversibles en lugares que anteriormente eran fértiles tierras agrícolas de los desiertos. En las últimas épocas la extracción de minerales, el uso de grandes espacios abiertos para instalaciones militares, el urbanismo con gran consumo de energía y el turismo han ido modificando cada vez más los estilos de vida de algunas poblaciones del desierto.

El uso y la gestión de los recursos de los desiertos para estas actividades se centran en el agua y en la energía, y dependen fundamentalmente de estos dos recursos básicos. Los recientes aumentos en el ritmo de la urbanización de los desiertos son el resultado de la reubicación de extensos complejos urbanos, de la minería e ingeniería energética, del aumento de la infraestructura de transporte, y de mejoras en las tecnologías de extracción y abastecimiento de agua. La gran, o incluso total, dependencia de las grandes ciudades del desierto de la importación de recursos ha pasado a ser económicamente viable porque esas ciudades generan ingresos suficientes con sus actividades económicas.

Debido a la tasa extremadamente lenta de actividad biológica en los desiertos, estos ecosistemas tardan decenios, y a veces siglos, en recuperarse, incluso de daños ligeros como las huellas que dejan los vehículos todo terreno en una colina cubierta de líquen. Además, los medios de vida tradicionales en los desiertos requieren grandes superficies y por esa razón son particularmente vulnerables a los cambios políticos y ambientales. Un buen ejemplo es el modo en que las vidas de los pastores nómadas del Gobi sufrieron a causa de los cambios causados por la transición de Mongolia de un sistema socialista a una economía de mercado.

¿Qué es la desertificación?

Así se denomina al proceso por el cual se degradan las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, a causa de factores como las variaciones climáticas y, fundamentalmente, las actividades humanas. De hecho rara vez los desiertos se expanden por motivos climáticos, a menos que éstos duren largos

períodos de tiempo. No todas las zonas con déficit hídrico están amenazadas por la desertificación. Las que sí lo están son conocidas como zonas afectadas por la desertificación. Este fenómeno es integral pues, para que ocurra, interaccionan factores físicos, biológicos, políticos, sociales, culturales y económicos. Es un proceso muy avanzado de deterioro casi irreversible.

Este término fue acuñado en 1949 por un francés que trabajaba en África Occidental y lo empleaba para describir la destrucción gradual de los bosques de las zonas húmedas adyacentes al desierto de Sahara, hasta que éstos desaparecían y el área se hacía más desértica. Después, la desertización ha sido identificada como una serie de procesos que afectan a las tierras secas de todo el mundo. Estos procesos incluyen la erosión por el agua y el viento, junto con las sedimentaciones producidas por ambos agentes, la disminución a largo plazo de la diversidad de la vegetación natural y la salinización.

La **erosión** es el fenómeno físico de desprendimiento y arrastre de la capa superficial del suelo. Si la erosión es provocada por la lluvia, se llama erosión pluvial; si la ocasionan los ríos, erosión fluvial; si es el viento, erosión eólica; si son los aludes, erosión glacial; si es el mar, erosión marina.

El fenómeno de la desertización tiene una íntima relación con el ciclo del agua. Es por ello que encaramos el tema incluyendo el fenómeno de la sequía. La falta de agua en una región, cuando es pronunciada, determina aridez.

La sequía es un fenómeno natural que se produce cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales de precipitaciones registrados en un lugar determinado, causando una aguda falta de agua que afecta al suelo, la vegetación, los componentes de la fauna y los procesos ecológicos e hidrológicos del lugar, perjudicando a la producción y estimulando la pobreza.

El otro proceso vinculado a la desertificación y la sequía es **la degradación del suelo**: este proceso implica la reducción o pérdida de la productividad biológica o económica de la tierra, lo que se manifiesta con descensos de la diversidad biológica -tanto en calidad como en cantidad-, y con rendimientos decrecientes de los resultados obtenidos en la agricultura y la ganadería.

El deterioro y empobrecimiento de la tierra o de los suelos se produce especialmente cuando las personas la utilizan de manera incorrecta. Si esta degradación ocurre en zonas áridas, semiáridas o subhúmedas secas, entonces estamos frente al fenómeno de la desertificación. Por desgracia, más de la tercera parte de las tierras firmes del planeta son áridas o semiáridas. Su vulnerabilidad a las actividades humanas es muy alta.

Esta vulnerabilidad o fragilidad no sólo afecta a los suelos sino también a las poblaciones que los habitan (que paradójicamente son las que provocan este deterioro) no sólo por el aumento de la pobreza, sino también por la aparición de nuevas enfermedades muy peligrosas como consecuencia de mutaciones sufridas por virus y bacterias.

Causas Principales

Hay dos causas básicas de la distribución de los desiertos. Una de ellas se encuentra en las normas de la circulación atmosférica; y la segunda, se relaciona con la actividad del hombre. Con frecuencia se refieren algunos autores al "avance de los desiertos", debido al mal empleo de la tierra por parte del hombre. En estas afirmaciones existe un punto muy importante implícito en ellas, y es el hecho de

que las márgenes de los desiertos muy extensos y semiáridos, son zonas en las que el equilibrio de las condiciones del medio ambiente es muy precario. Por lo tanto, un ligero cambio en una o más variables del medio ambiente, puede conducir fácilmente a un trastorno ambiental que causa el deterioro de la vegetación y la implantación de condiciones "desérticas".

Principales causas atmosféricas:

- *Alta Presión:* A escala mundial, las zonas desérticas están asociadas con la existencia de zonas de alta presión a ambos lados del ecuador. Estas franjas de alta presión se deben al descenso del aire que ha ascendido desde el ecuador y ha disminuido a su vez hacia el Norte y el Sur. Durante su descenso, este aire se calienta, aumenta su capacidad para retener el agua, por lo tanto capta una humedad que más tarde liberará en forma de lluvia.
- *Corrientes Oceánicas:* La presencia de corrientes oceánicas frías cerca de ciertos litorales continentales occidentales, y la expulsión del agua hacia tierra firme, sirve para incrementar la aridez de los desiertos costeros, tales como el Atacama (Chile y Perú) y el de Namib (África meridional). Estas lluvias suelen perderse al chocar con los sistemas montañosos. Las regiones del sotavento pueden ser relativamente áridas.

Durante el último millón de años, más o menos, las principales regiones de extrema aridez se han extendido y contraído al compás de los cambios globales en la circulación atmosférica, cambios que están refutados con mayor espectacularidad en el legado de los glaciares y bancos de hielo en las regiones polares.

Por otro lado, son varias las actividades humanas y las situaciones provocadas por las sociedades, que causan mayor degradación y aridez de los suelos:

1. Malas prácticas agrícolas
2. El riego inadecuado
3. El sobrepastoreo
4. La deforestación
5. Los drenajes equivocados
6. La falta de educación, información y conocimientos
7. El desplazamiento de refugiados por las guerras
8. Las condiciones del comercio mundial
9. La falta de ordenamiento territorial
10. La pobreza

Malas prácticas agrícolas

Cuando se realiza un uso descuidado o equivocado de la tierra, lo normal es que esto tenga consecuencias negativas. Suele afectar a la estructura y a la calidad del suelo. Cuando ello ocurre, se verifican situaciones indeseables como la pérdida de la humedad de la tierra, el descenso de sus nutrientes, la compactación de sus capas.

Dentro de las malas prácticas agrícolas, una de las más comunes es la agricultura intensiva. Ocurre cuando los agricultores y campesinos someten a sus tierras a un laboreo que supera sus capacidades de carga. Si siempre se realiza el mismo

cultivo, es necesario darle períodos de descanso a esa tierra o barbecho. (Se llama barbecho a la tierra que se deja sin sembrar durante una o varias temporadas con el fin de permitirle la recuperación de sus nutrientes). Esta práctica resulta innecesaria si se aplica una buena rotación de cultivos, de tal manera que no sean siempre los mismos nutrientes los que le extraen las plantas a la tierra. Los campos con pendiente requieren técnicas especialmente creadas para evitar que la lluvia erosione los campos arados, arrastrando las capas superficiales de la tierra a su paso, como por ejemplo la antigua pero eficaz técnica del cultivo en terrazas. También se puede producir degradación física de suelos debido al uso de maquinaria inadecuada, por ejemplo si se utilizan maquinarias muy pesadas en terrenos muy húmedos puede producir que la tierra se compacte reduciendo los espacios e intersticios por donde circula el aire y el agua, modificándose las condiciones químicas y biológicas del suelo (desaparición de parte de la vida que hace fértil al suelo como las lombrices, insectos, etc.)

El riego inadecuado

El riego mal usado puede ser factor de sequía y deterioro de los suelos. Por ejemplo si la extracción de agua para riego supera la capacidad de recarga de las fuentes de agua (superficiales o subterráneas), provocará un descenso en el nivel hídrico, pudiendo llegar a secar un acuífero o una laguna.

Otro gran peligro asociado al riego tiene que ver con un fenómeno creciente en todo el mundo, la salinización de la tierra. Un proceso por el cual se van acumulando sales minerales en los suelos, pudiendo llegar a niveles tan importantes como para modificar la vegetación del lugar y, desde luego, las posibilidades productivas de esas tierras. Para que un suelo se salinice se deben dar dos condiciones: el aporte de sales minerales; y que los mecanismos naturales de eliminación de sales del suelo estén obstruidos.

Las sales pueden llegar *naturalmente* a los suelos provenientes de las rocas, disueltas en aguas que corren por los mismos, desde las aguas subterráneas o acuíferos, traídas por los vientos, por invasión de agua marina o tierras costeras y por descomposición de plantas y animales. Y las *causas antrópicas* de la salinización se producen mediante el riego con aguas salobres o semi salobres, debido al uso de fertilizantes solubles en cantidades elevadas, y por contaminación del suelo por algunas actividades industriales.

El mecanismo natural para la eliminación de sales del suelo es a través del agua que lava o disuelve algunas sales que encuentra a su paso, conduciéndolas hacia los cursos de agua de la cuenca, o hacia las aguas subterráneas. Si por las condiciones propias del suelo, o por un período inesperado de sequía, o por manejos que las personas hacen de los cursos o fuentes de agua se reduce el drenaje, las sales no abandonan el lugar en su proporción normal, aumentando la concentración de sales en los suelos.

Otra situación frecuente en la cual los mecanismos naturales de eliminación de sales del suelo están obstruidos, tiene que ver con el clima. Las sequías evaporan buena parte del agua que hay en el suelo, lo que provoca la concentración de las sales que estaban disueltas. Es por esta razón que la mayoría de los suelos salinos se encuentran en zonas de clima árido, mientras que, en las regiones de clima húmedo, las sales son lavadas y transportadas hacia otros niveles del suelo hasta llegar finalmente al mar.

En la actualidad la salinización de la tierra afecta a la mitad de las tierras regadío de Iraq, a la tercera parte de las tierras de Egipto, Pakistán y Siria, y casi a la quinta parte de las de Australia y Estados Unidos.

A veces la sustancia que llega con el agua al suelo y se concentra en él, en lugar de hacerlo más ácido lo hace más alcalino. Esto sucede con el sodio y el fenómeno se denomina “alcalinización”.

Hace 5000 años la salinización de las tierras productivas en la antigua Mesopotamia provocó la desaparición de la civilización de los Sumerios.

Uno de los desastres ecológicos más importantes de los últimos tiempos fue provocado por riego inadecuado: es **el caso del Mar Aral**. Este enorme espejo de agua salada ubicado entre las repúblicas de Kazajstán y Uzbekistán perdió cerca de la mitad de su tamaño original (66 mil km²). Entre 1953 y 1966 la ex Unión Soviética construyó un canal de 500 kilómetros con el fin de utilizar sus aguas para regar enormes extensiones de tierra cultivadas con algodón, desviando el cauce de varios ríos tributarios. La producción de algodón creció enormemente, pero desapareció la pesca –que antes lograba un nivel de captura de 40 mil toneladas de pescado por año-, se extinguieron 28 especies de peces, el mar se achicó casi a la mitad, dejando al descubierto unos 30 mil kilómetros cuadrados de arenas salinizadas (donde quedaron enterrados varios buques pesqueros); el 95% de los humedales vinculados a sus orillas desaparecieron, los vientos esparcen enormes cantidades de esas arenas a distancias que pueden superar los 200 kilómetros salinizando los campos, aumentaron enormemente las enfermedades en los habitantes –producto del excesivo uso de agroquímicos y la contaminación de las aguas provocadas a lo largo de tantos años-; y a su vez los inviernos y veranos se hicieron mucho más rigurosos. A la aparente prosperidad de los primeros años, le siguieron tiempos de empobrecimiento, enfermedad y migraciones forzadas de sus habitantes. El pésimo manejo del agua de riego generó desertificación, enfermedad y miseria.

El sobrepastoreo

Se trata de una realidad demasiado extendida por el mundo. Ocurre cuando el productor rural coloca más ganado del que las pasturas del predio pueden soportar. El resultado es obvio, los animales comerán a un ritmo superior al de la recuperación natural de la cubierta verde, provocando la erosión del suelo por los agentes climáticos. Una vez que comenzó la degradación del suelo, las pérdidas del recurso “suelo” suelen ser permanentes y con efectos a muy largo plazo.

La deforestación

Desde hace muchísimo tiempo hemos cortado árboles del bosque no solamente para aprovechar la madera, sino también para despejar amplias zonas de terreno con el fin de utilizarlas para cultivos y la cría de ganado. Consiste en abrir un espacio en la selva o en el bosque. Entonces queda expuesto el suelo a la acción del sol –generalmente intenso-, la lluvia –con frecuencia precipitaciones torrenciales- y el viento. El resultado es el peor imaginable. Con el paso de los años lo que fuera una gran expresión de diversidad biológica se transforma en tierras áridas. Cuando estas transformaciones negativas han ocurrido en grandes extensiones, los efectos han provocado cambios muy considerables en el comportamiento climático local.

La deforestación activa mecanismos muy efectivos de degradación de suelos, por ejemplo en los montes ribereños y selvas que acompañan los ríos y arroyos. Son asociaciones vegetales muy especializadas que aprovechan la abundancia de agua que les proporciona el río, pero a su vez cumplen una serie de funciones ambientales y ecológicas de enorme importancia. Tanto los árboles como los arbustos y plantas menores que crecen en las riberas de los cursos de agua, aseguran que se cumplan dos papeles trascendentales: el primero tiene que ver con la fijación del suelo en los bordes, con la suficiente firmeza como para evitar que el constante pasaje del agua arrastre parte de las orillas, en especial durante los períodos de inundaciones. La densa trama de raíces es la responsable de esa retención del suelo, algo que desde luego se pierde cuando deforestamos. El segundo papel que cumplen los montes está relacionado con la capacidad de absorción y retención del agua; la compacta red de raíces produce lo que podríamos llamar “efecto esponja”. Esta enorme “esponja” atenúa el volumen del caudal del río y reduce la velocidad con que circula aguas abajo, minimizando los efectos negativos y moderando las inundaciones. De esta forma desempeña una función muy importante en lo que tiene que ver con reducir las posibilidades de erosión de los suelos.

Los drenajes equivocados

Desde mediados el siglo XX, y durante muchas décadas, en todo el mundo se emprendió el drenaje de millones de hectáreas de humedales. Las razones fundamentales fueron tratar de transformar esas tierras “perdidas” y molestas en productivas. Se gastaron cantidades gigantescas de dinero, muchísimo tiempo y mano de obra. Los resultados fueron tan variados como sorprendentes. La ciencia y la técnica aprendieron que los humedales son de los ecosistemas más productivos que existen, y su presencia en cualquier región resulta muy beneficiosa. La degradación de un humedal o su desaparición provoca la pérdida de biodiversidad, de la capacidad depuradora de las aguas contaminadas que llegan a él, del control del régimen hídrico que realiza, de su valor paisajístico, de sus posibilidades productivas que brinda a los lugareños y suele generar problemas sanitarios a las comunidades locales.

La falta de educación, información y conocimientos

En el fondo, todas las acciones y actividades humanas productoras de degradación de los suelos, de sequías y de aridez, tienen que ver con la educación de la gente. Si una comunidad está bien informada y cuenta con un buen nivel educativo, difícilmente lleve adelante o apruebe iniciativas que resultarán perjudiciales para la sociedad y el ambiente. Desechará cualquier actividad dañina o perjudicial. Por esta razón es tan importante impulsar la educación ambiental en todos los niveles, tanto en la educación formal (escuelas, universidades) como en la educación no formal e informal, como por ejemplo los medios de comunicación.

El desplazamiento de refugiados

Los conflictos bélicos y también -en menor medida- algunas catástrofes naturales, han sido responsables de terribles hecatombes y de traslados masivos de miles de personas de un territorio a otro, a veces cruzando fronteras nacionales en busca de un poco de paz y seguridad. Estas tristes realidades suelen ocurrir en países

pobres, y por lo general afectan a los estratos sociales más pobres de esas sociedades. La experiencia ha demostrado que las migraciones forzadas resultan catastróficas desde muchos puntos de vista. Las personas sufren el desarraigo y con ello una gran frustración personal. Tienden a ocupar tierras muy pobres, e inevitablemente terminan ejerciendo una presión excesiva sobre el suelo los escasos recursos hídricos. De esta manera, en varias regiones del planeta –en particular de África y Asia-, las migraciones forzadas son una de las causas de la degradación de los suelos.

Las injustas reglas del comercio internacional

Las injustas reglas del comercio internacional, casi siempre desfavorables para los países más pobres, provocan que los campesinos no puedan vender sus productos a precios reales o rentables, por lo que se ven presionados y arrastrados a cultivar en exceso la tierra, generando la mencionada degradación y erosión.

Falta de ordenamiento territorial

La falta de ordenamiento territorial por parte de los gobiernos de los países ha sido causa de innumerables problemas ambientales y sociales. Un ejemplo muy claro en lo que viene ocurriendo en la Amazonia, cuyos territorios son aprovechados por personas y empresas para realizar extracción ilegal de minerales, vender maderas de elevado valor comercial, sustituir la selva por pastizales para la cría de ganado, o cultivos rentables, no respetándose reservas aborígenes, áreas naturales protegidas y tierras del gobierno. Cuando el uso de la tierra es ilegal aumenta enormemente las posibilidades de que se haga en forma descuidada y el resultado final sea la degradación de los suelos.

La pobreza

Se ha dicho que el peor problema ambiental que existe es la pobreza. Porque se trata de una situación en la que el individuo se encuentra atrapado en un círculo vicioso, sus opciones se reducen y el mandato primero es la supervivencia y resistir. Estos problemas de extrema pobreza ocurren generalmente en zonas áridas y muy áridas donde los recursos son insuficientes para abastecer de alimento y energía a sus habitantes. Lo que ocurre es que los suelos se degradan cada vez más, y las personas se ven forzadas a migrar o morir.

La desertización en el mundo actual

La degradación de las tierras, la desertificación y la sequía son tristes realidades presentes en todo el mundo. Como si se tratara de una peligrosa enfermedad, ataca lo que podríamos considerar como un órgano vital para nuestra supervivencia: el suelo. Como ya hemos mencionado la degradación de la tierra hace descender la calidad de vida de sus habitantes y aumenta la pobreza. En la actualidad este mal amenaza nada menos que a la cuarta parte de las tierras del planeta y a los 250 millones de personas que viven en ellas; a lo que hay que agregar que de esas tierras sale el sustento para otros 750 millones de personas. La degradación de esas tierras está causando la disminución de la productividad agrícola y ganadera.

El 40% de la superficie terrestre está cubierto por tierras secas, cuyos suelos son especialmente vulnerables a la desertificación. Por ello no debe extrañarnos que el 70% de todas las tierras áridas del mundo estén afectadas por este flagelo, dentro de un rango que va desde una degradación moderada hasta un deterioro grave. Cada año desaparecen 24 mil millones de toneladas de tierra fértil del mundo.

América Latina cuenta con las reservas más extensas de tierra cultivable del planeta, calculándose su potencial agrícola en 576 millones de hectáreas. Lamentablemente cerca de 250 millones de hectáreas en Sudamérica y 63 millones en América Central, están afectadas por la degradación de los suelos.

Brasil es uno de los países que más sufre el proceso en América Latina, con un octavo de su territorio susceptible en desertización y 18 millones de habitantes amenazados en el noreste, zona mayoritariamente semiárida donde se concentra la pobreza.

El desastre es mayor en África donde 65% de las tierras agrícolas sufren la degradación. Este es un problema global, lo único que varía es el grado de deterioro que sufren las tierras. En Uzbekistán, un 80% de su territorio es desierto o semidesierto, con dunas móviles que ocupan aproximadamente un millón de hectáreas.

En la India, tanto la población humana como la población animal se han incrementado sin cesar desde 1950, y la demanda de carbón, leña y forrajes a comienzos de la década de los 80 se ha incrementado a pasos agigantados. Como consecuencia, el sobrepastoreo y la deforestación causaron una degradación extensiva.

En Malí, los mapas actuales, muestran un anillo brillante de suelo alrededor de las ciudades. Estas zonas están en un 90% desprovistas de vegetación debido a que no tienen humus y su superficie está desprovista y quebrada.

En China, gran parte del territorio ha sido ganado por la erosión y las proyecciones dicen que si no se toman medidas, otros 70 mil km² serán erosionados. Este proceso de erosión también se hace presente en 43 cuencas en Indonesia.

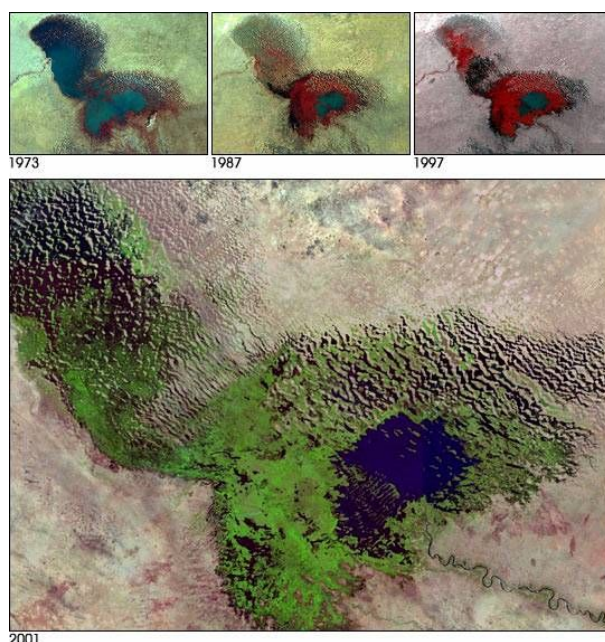


Las sequías son cada vez más graves a medida que sube la temperatura en el mundo. Los análisis muestran que los fenómenos climáticos extremos, especialmente las sequías, se han intensificado en el siglo XX, comparado con los tres siglos anteriores. Estudios previos dicen que a mayor cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera, la oscilación antártica sube, y bajan las precipitaciones.

Desde 1599 sólo hubo una sequía mayor que la registrada en 1998 (cuando hubo racionamiento eléctrico) y se presentó en el año 1681.

En las grandes cuencas hidrográficas africanas del Níger, el lago Chad y el Senegal, el total del agua disponible ha disminuido entre un 40% y un 60%, y la desertificación se ha agravado debido a una disminución del promedio anual de precipitaciones, aguas de escorrentía y humedad del suelo, sobre todo en el África meridional, septentrional y occidental.

El Lago Chad es poco profundo, está situado en la frontera entre Chad, Níger, Nigeria y Camerún. Su capacidad ha ido menguando con el paso del tiempo debido a la gran sequía que sacude al Sahel.



Hace solamente cuarenta años el lago Chad era tan grande como el lago Erie, era el sexto lago más grande del mundo. Pero ahora a causa de la disminución de las precipitaciones y de su uso cada vez más intenso por parte de los humanos, ha quedado reducido a un veinteaño de su tamaño original. Con todo, en la actualidad hay más gente que depende del lago Chad de la que nunca antes ha habido, a pesar de que las dunas ya cubren su lecho seco. Su destino es tristemente característico de una parte del mundo en la cual el cambio climático puede medirse no sólo en términos de aumentos de temperatura, sino también en vidas perdidas. La desaparición del lago ha llevado a la eliminación de las pesquerías y los cultivos, lo cual ha obligado a desplazarse a millones de personas y puesto en peligro a muchas más. Al seguir las aguas en retroceso hasta Camerún, los pescadores nigerianos causaron escaramuzas militares y disputas legales internacionales. Cuando los granjeros comenzaron a labrar el lecho del río que otrora había sido el lago, se produjeron luchas por los derechos de propiedad. Mientras el lago Chad se secaba un período de sequías particularmente intensas, preparaba el escenario para la violencia que estalló en el cercano Darfur, una región sudanesa desgarrada por la guerra. Al norte y al oeste, Marruecos, Túnez y Libia pierden cada uno mil kilómetros cuadrados de tierras productivas al año como consecuencia de la desertización. Y hacia el sur, en Malawi, cinco millones de personas estuvieron en peligro de morir de hambre en 2005, cuando los granjeros sembraron según el calendario, pero las lluvias nunca llegaron.

El desierto del Sahara gana terreno progresivamente, acelerando el proceso de desertización.

La situación en Argentina también es problemática. Se calcula que el 75% de su territorio sufre procesos de erosión causados por la ganadería, la agricultura y la deforestación. Las áreas subhúmedas, semiáridas y áridas cubren el 75% del territorio nacional. El 10% de las tierras áridas y semiáridas están ya seriamente degradadas. En términos generales podemos ubicarlas en las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero, Chaco, Formosa y las patagónicas del sur. La superficie afectada por la erosión eólica alcanza el 9% de la superficie total argentina.

Nuestra Patagonia abarca dos tercios de la superficie Argentina, y se caracteriza por ser árida. Sólo una pequeña porción al oeste y al sur recibe más de 800 milímetros de lluvia por año. El resto es considerado como un semidesierto. Esto se debe a que los vientos húmedos del pacífico cruzan los Andes sin posibilidades de generar grandes precipitaciones. El avance de la desertización amenaza en convertir esta región en uno de los desiertos más grandes del mundo.

Hacia fines del siglo pasado, la Patagonia, estaba cubierta por pastizales que satisfacían la demanda forrajera de la fauna nativa. Este equilibrio se quebró debido a la introducción de los ovinos. Esto debilitó la persistencia de los pastizales y el desierto fue ganando terreno. Esta disminución del forraje afecta la alimentación de los animales y su producción, de manera que disminuye la calidad y cantidad de lanas y carnes. Se redujo la capacidad de resistencia de los ganados a los rigores climáticos (sequías, nevadas) y también a la acción de las cenizas volcánicas. Desde del punto de vista ambiental también se registran problemas de contaminación y degradación de los suelos debido a las actividades petroleras y mineras que allí prosperan, como así también la tala de arbustos. El problema actual es el avance de los desiertos sobre sus áreas adyacentes.

"Al perder la cobertura vegetal, que de alguna manera lo protegía, el suelo queda expuesto a la acción erosiva del viento, las lluvias y la escarcha y pierde poco a poco su fertilidad y su capacidad de retener la humedad", señala el Ingeniero Alejandro Catalano, del Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Sin dejar de lado la intensa erosión que producen el viento y los ríos sobre un suelo con vegetación rala, típica de la estepa, la escasez de lluvias que no aportan la cuota de humedad necesaria, o las bajas temperaturas que no permiten el desarrollo de una micro flora y fauna del suelo -encargada de degradar la poca materia orgánica y de ayudar a la formación de una superficie resistente-, el uso indebido de la tierra en relación a la cría de ganado ovino, ha acelerado este proceso.

A las cabras y ovejas se las conoce como "constructoras de desiertos". Esto se debe a que sus uñas y dientes arrancan de raíz los pastos que de por sí tienen un lento crecimiento, debido a la escasez de precipitaciones (de 100 a 300 milímetros anuales). Los animales no dan la posibilidad de que las pasturas se renueven. **"El animal autóctono es el guanaco, una especie que está capacitada para no alterar el equilibrio ecológico de la región.** Su forma de alimentación es particular: no arranca los pastos sino que los corta con sus fuertes dientes, para dejar la raíz en el suelo y permitir que la planta pueda crecer nuevamente. Además es un animal que recorre diariamente largas distancias, lo que impide que ralee siempre la misma zona. A esto se suma que en sus patas posee almohadillas que impiden que al caminar aplaste los pastos", señala Juan Carlos Chebez, delegado técnico de Parques Nacionales.

Sabemos que es un problema global y no local ni aislado. Nadie por sí solo podrá solucionarlo. Por fortuna, desde hace tiempo muchas personas están conscientes de ello. Así, en 1994 las naciones del mundo aprobaron la Convención de lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD su sigla en inglés), la cual entró en vigencia dos años después. Este acuerdo logrado entre la casi totalidad de los países del mundo, busca soluciones coordinadas y consensuadas a los graves problemas de degradación de los suelos y sequía del mundo. Pero también fue el impulsor de una excelente propuesta: que cada nación elabore su plan de acción nacional para luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, según las realidades locales y sus posibilidades.

El 17 de junio de 1994 se firmó la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD). El 19 de diciembre de ese año, la Asamblea General de la ONU **proclamó el 17 de junio como el Día Mundial de Lucha contra la Desertificación y la Sequía** (Resolución 49/115). Se invitó a los Estados a que dedicaran el Día Mundial a sensibilizar la opinión pública respecto de la necesidad de cooperación internacional para luchar contra la desertificación y los efectos de la sequía, y respecto de la aplicación de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

Argentina suscribió en 1994 la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, ratificada en 1996 por el Congreso de la Nación, mediante el dictado de la Ley 24.701. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS), perteneciente al Ministerio de Salud y Ambiente es la autoridad de aplicación en materia ambiental de dicha Ley y consecuentemente es el Órgano de Coordinación Nacional (OCN) a través de la Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación.

Como un eslabón fundamental en el diseño de una Estrategia de Desarrollo Sustentable y en cumplimiento del compromiso asumido para la puesta en práctica de la Agenda 21, se inserta el *Programa de Acción Nacional* (PAN) de Lucha contra la Desertificación. El mismo se inició con una discusión amplia con las instituciones y organismos públicos nacionales, provinciales, municipales, organizaciones no gubernamentales (ONG) y asociaciones de productores relacionadas con la problemática, identificando estrategias para un futuro accionar.

El PAN ha fomentado el desarrollo de actividades a través del Proyecto de Prevención y Control de la Desertificación en Patagonia (PRODESAR, 1989-2001), que se desarrolló en el INTA, con Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) y Minifundistas, a nivel de sistemas reales de producción.

En el contexto del PAN se están realizando gestiones a fin de implementar el "Fondo Rotativo para la promoción de Microemprendimientos como base del desarrollo local". El mismo se constituye a partir de aportes nacionales, provinciales y de la cooperación bilateral y multilateral.

Nuestro país, participa además del Programa de Acción Subregional de Desarrollo Sostenible de la Puna Americana que involucra a los siguientes países: Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Ecuador. Por otra parte, tiene a cargo la coordinación del: Programa de Acción Subregional de Desarrollo Sostenible del Gran Chaco Americano (PAS). En este programa participan los países vecinos de Paraguay y Bolivia e involucra prácticamente a todas las provincias del Norte Argentino.

Ante la necesidad de revertir la pobreza, preservar el ecosistema y detener la grave degradación de los recursos naturales, las Repúblicas de Argentina, Bolivia y

Paraguay consideran al Gran Chaco Americano como una unidad para la promoción del Desarrollo Sostenible y manifiestan la necesidad de trabajar en forma conjunta en el marco de la Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación, de Conservación de la Biodiversidad y Cambio Climático.

El Programa de Acción Subregional de Desarrollo Sostenible del Gran Chaco Americano cuenta con el apoyo del Mecanismo Mundial (GM) para el desarrollo de un Proyecto a ser presentado al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), lo que permitiría contar en un futuro próximo con amplia cooperación económica internacional para esta Subregión de América Latina.



2 – La energía eléctrica

Introducción

La energía del Sol es el motor de la Biosfera; la que pone en marcha el proceso vital y provee a los organismos vivos de alimentos y calor. De la misma manera, los humanos necesitamos energía suplementaria a la de los alimentos, para llevar a cabo nuestras actividades cotidianas. La electricidad es una de ellas.

En el hogar, en la industria, en los servicios o en el transporte, disponer de energía eléctrica nos permite transformarla en trabajo útil, en calor o en frío, mediante una amplia diversidad de máquinas y aparatos.

La electricidad es uno de los grandes hitos del desarrollo de las tecnologías energéticas a partir del siglo XVIII. De hecho supuso una auténtica revolución tecnológica y ha significado para el ser humano un vuelco en las posibilidades de mejora de su calidad de vida.

Sin lugar a dudas, la electricidad se ha convertido en el gran vector energético, hasta el punto de que actualmente se la considera “el paradigma del desarrollo tecnológico”. Muchas personas no podrían concebir su vida sin la electricidad.



Qué es y de dónde proviene la electricidad

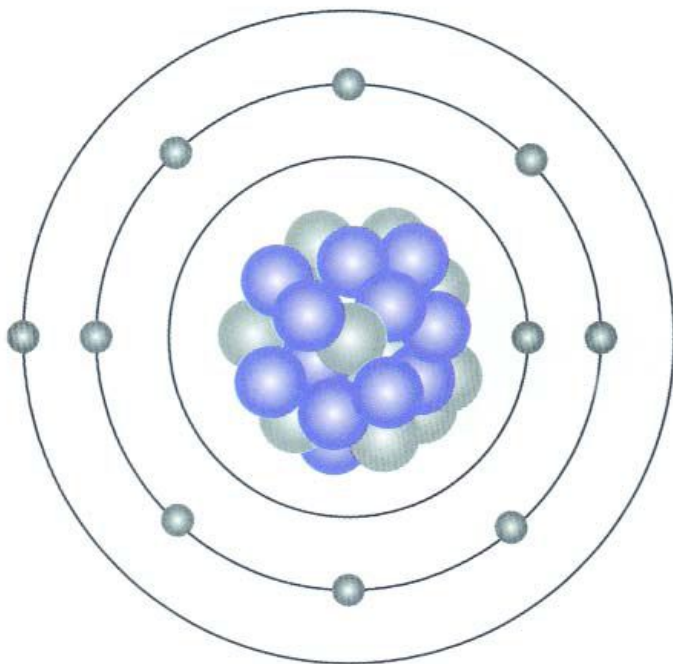
La electricidad es un fenómeno íntimamente ligado a la materia y a la vida. Todo lo que vemos a nuestro alrededor –y también lo que no vemos– está integrado por electrones, partículas que giran alrededor de los núcleos atómicos. Son precisamente estas partículas las responsables de los fenómenos electromagnéticos que hacen posible el aprovechamiento de la energía eléctrica por parte de los humanos.

Para explicar la naturaleza de la electricidad, hay que tener presente que toda la materia está constituida por átomos. Los átomos están formados por un núcleo central –en el que hay protones y neutrones– y una capa externa en la que orbitan los electrones. Los protones tienen carga positiva, los electrones carga negativa y los neutrones no tienen carga. Así, los átomos son neutros al compensarse las cargas del núcleo con las de la capa externa de electrones. La carga eléctrica es, entonces, una de las propiedades fundamentales de la materia.

Ahora bien, cuando un átomo pierde uno o más electrones, su carga eléctrica negativa se ve reducida, de manera que la carga total se vuelve positiva. Si, en cambio, un átomo gana electrones, sucede todo el contrario: la carga global se vuelve negativa. Entre cargas de signo diferente, se manifiesta una fuerza de atracción, mientras que entre cargas del mismo signo aparece una fuerza de repulsión.

Una carga eléctrica estática crea un campo magnético, mientras que, si está en movimiento, origina también un campo eléctrico. Así, si se acerca una brújula al hilo por donde circula la corriente eléctrica, la aguja se moverá.

Electricidad y magnetismo son, por tanto, las dos caras de un mismo fenómeno: el electromagnetismo, que los humanos hemos aprendido a controlar para aprovechar todas sus ventajas energéticas.



La electricidad es una forma de energía que se manifiesta por el movimiento de los electrones de la capa externa de los átomos que hay en la superficie de un material conductor. En un átomo de cobre (el material conductor más utilizado en los cables eléctricos), alrededor del núcleo, hay una nube de 29 electrones en constante movimiento. El átomo más sencillo es el de hidrógeno, con un sólo electrón. Los más grandes son los que se obtiene artificialmente, y que llegan a tener hasta 112 electrones.

La **energía eléctrica** es causada por el movimiento de las cargas eléctricas en el interior de los materiales conductores. Esta energía produce, fundamentalmente, 3 efectos: luminoso, térmico y magnético.

La corriente eléctrica

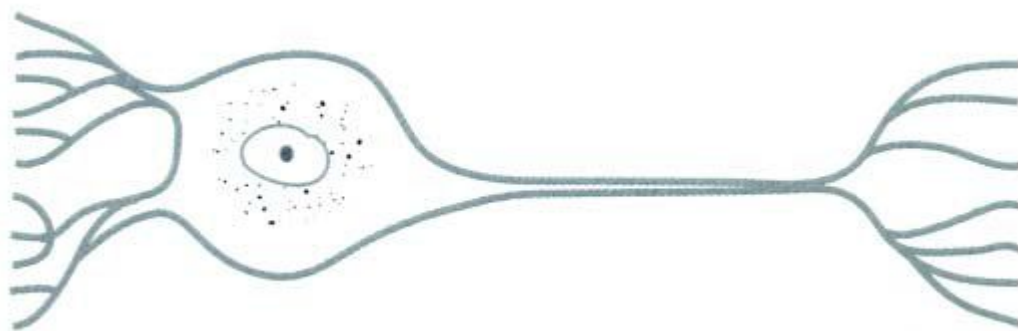
El movimiento de las cargas eléctricas a través de un medio conductor se conoce como corriente eléctrica, y se origina al poner en contacto dos elementos entre los que hay una diferencia de potencial. La corriente eléctrica continua es aquella que fluye de un punto a otro, siempre en el mismo sentido, mientras que la corriente alterna es aquella que fluye de un punto a otro, cambiando de sentido periódicamente. La electricidad comercial a gran escala procede de generadores que producen corriente alterna. La corriente de una pila o batería, en cambio, es del tipo continuo.

La corriente eléctrica también genera calor. Cuando las cargas eléctricas fluyen a través de un material conductor, chocan con sus átomos, los electrones ceden una parte de la energía que contienen, y los átomos ganan velocidad, la cual se manifiesta a través del calor. La transformación de la energía eléctrica en calor se denomina efecto Joule.

La electricidad es un fenómeno inherente a la vida. Muchos de los procesos fisiológicos que se producen en el interior de las células de los organismos se basan en el movimiento de cargas eléctricas. Las neuronas, por ejemplo, reciben, conducen y transmiten constantemente señales eléctricas.

Si un estímulo eléctrico es suficientemente intenso, desencadena una actividad eléctrica que se propaga rápidamente a lo largo de la membrana de la neurona.

Esta onda viajera recibe el nombre de impulso nervioso, y puede transmitir un mensaje desde un extremo a otro de la célula, a una velocidad de unos 100 m/s.



El movimiento de los electrones en la capa externa de los átomos genera calor, dando luz y calor.



La generación de la energía eléctrica

La energía eléctrica se obtiene por procesos basados en el principio de Faraday. Este físico inglés intuyó que los campos magnéticos podían producir electricidad, de manera que colocó un disco de cobre, en forma de herradura, entre los dos polos de un imán, y lo hizo girar, movimiento que indujo una corriente eléctrica en el disco.



MICHAEL FARADAY (1791 – 1867). Uno de los grandes físicos del siglo XIX, considerado como un eminente experimentador y, sobre todo, como el principal investigador del electromagnetismo. Nació en una familia humilde - su padre era un simple herrero y su abuelo había sido albañil. Fue prácticamente un autodidacta, aficionado a la lectura y un incansable investigador y educador. Sus famosas conferencias atraían a mucho público, no sólo por las experiencias que realizaba durante ellas sino por la fluidez de palabra y el calor que daba a sus exposiciones orales. Esto tiene un gran mérito, pues, como sabemos, su



formación inicial era bastante deficiente - como la de todas las personas de origen humilde de aquella época -, pero trataba de perfeccionarla con lecturas y con la correspondencia con personas ilustradas; hasta escribió unas instrucciones para mejorar la oratoria de los profesores y conferenciantes. Se cuenta una anécdota que dice que el rey de Inglaterra de aquel momento quiso conocerlo y que le explicara su último desarrollo: la inducción electromagnética; como al rey no le

impresionó demasiado el experimento le preguntó a Faraday "¿Y eso para qué sirve?" a lo cual replicó: "¿Para qué sirve un recién nacido?" Una gran respuesta, sin duda. Ese fenómeno curioso aparentemente inútil, hoy en día domina nuestra vida cotidiana.

En las centrales de producción de energía eléctrica actuales, lo que gira es una turbina que comunica su movimiento a un grupo de imanes. Al girar, estos imanes modifican la posición del material conductor respecto a las líneas de fuerza del campo magnético, induciendo una corriente eléctrica en el conductor. La energía que impulsa las turbinas en las centrales de generación eléctrica puede ser de muchos tipos –nuclear, hidráulica, térmica, solar, eólica, etc.

La electricidad es considerada un producto energético "secundario" ya que se obtiene a partir de energías primarias (los recursos naturales disponibles en forma directa como la energía hidráulica, solar, eólica, gas natural, petróleo, carbón, etc) o secundarias luego de un proceso de transformación.

El transporte y la distribución

La electricidad tiene una gran facilidad para ser transportada a gran velocidad (la de la luz 300.000km/s) que se ve contrarrestada por la dificultad, cuando no imposibilidad, de ser almacenada en cantidades significativas.

Al margen de la forma en que ha sido obtenida, la electricidad se vuelca a un tendido y a una compleja red de cables eléctricos, con el objeto de distribuirla entre los consumidores. Como la energía eléctrica no puede ser almacenada en grandes cantidades –sí en pequeñas cantidades, mediante las pilas, las baterías y los acumuladores–, ha de ser producida constantemente para que puedan ser atendidas todas las demandas.

Estas líneas unen de forma permanente los centros de producción y los puntos de consumo, de manera que den servicio a la toda la comunidad.

En aquellos casos en los que la vivienda, industria o pequeños poblados se encuentren muy alejados de la red principal, es más práctico producir la electricidad a través de otros métodos que no necesitan de una conexión permanente, como con placas solares fotovoltaicas o aerogeneradores.

Ahora bien, no toda la red eléctrica tiene las mismas características –sección del cable, soporte del tendido, etc.–, sino que cambian a medida que el voltaje disminuye al acercarse a su lugar de destino. La tensión es tan elevada cuando sale de la central de producción que, si llegase en las mismas condiciones hasta el usuario, quemaría todas las instalaciones eléctricas. Así pues, tiene que ir reduciéndose progresivamente su tensión, mediante estaciones de transformación, hasta alcanzar el voltaje con el que funcionan los aparatos electrodomésticos o los diferentes tipos de máquinas industriales.

Las aplicaciones de la electricidad

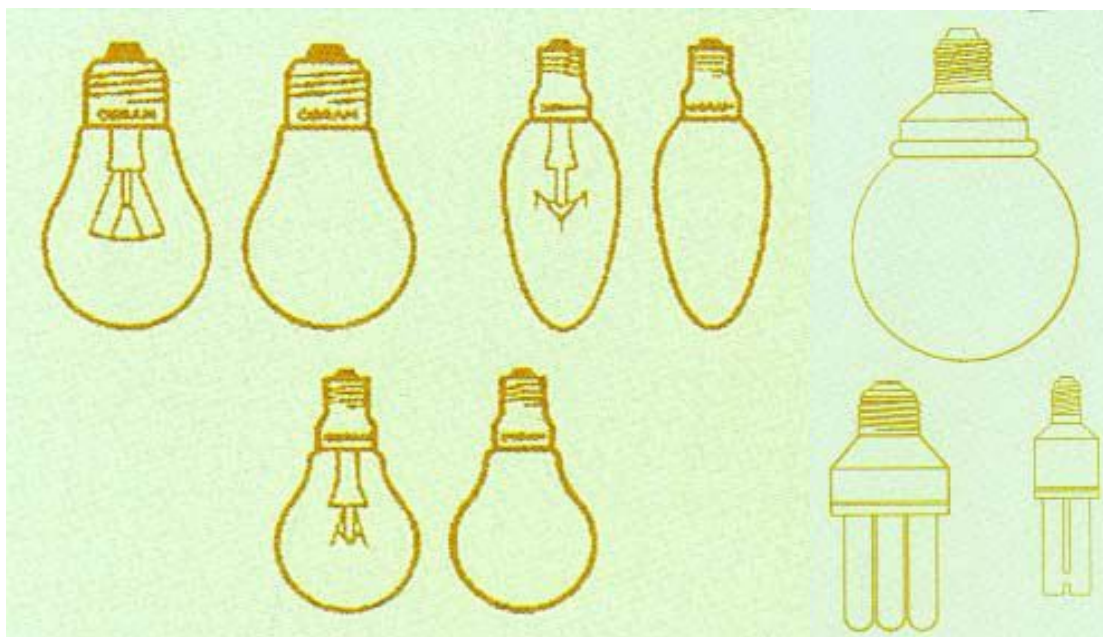
En el hogar, en los servicios, en la industria o, incluso, en el transporte, la energía eléctrica tiene un amplio abanico de aplicaciones. Con la electricidad, se puede iluminar, obtener calor y frío, calentar agua, cocinar, o poner en marcha un aparato.

Solamente se ha de disponer de un enchufe o interruptor conectado a la red, de una batería o de un motor para permitir el paso de la corriente eléctrica y extraer la energía contenida en los electrones.

En sus inicios, la energía eléctrica se utilizó como fuente de iluminación, ya que se trataba de un sistema más seguro y práctico que los que se habían utilizado hasta el momento, como las velas, la grasa de la ballena, el querosene o el gas. Thomas A. Edison y Joseph Swan fueron los pioneros en construir las primeras lámparas.

En una botella de vidrio, introdujeron un hilo de algodón quemado y un filamento de carbón, hicieron el vacío para evitar que el filamento se destruyese por oxidación en contacto con el aire, y calentaron el filamento con electricidad hasta que irradió un resplandor. Acababan de inventar la bombilla de incandescencia, objeto que ha llegado hasta nuestros días con ligeras modificaciones, en cuanto a las características de los materiales empleados.

Se ha calculado que, al encender una bombilla de incandescencia, por el filamento de ésta circulan alrededor de 3.000.000.000.000.000 de electrones libres por segundo. Desde su invento a mediados del siglo XIX hasta ahora, se han desarrollado muchos tipos de lámparas como, por ejemplo, las de neón, las de cuarzo o las fluorescentes.

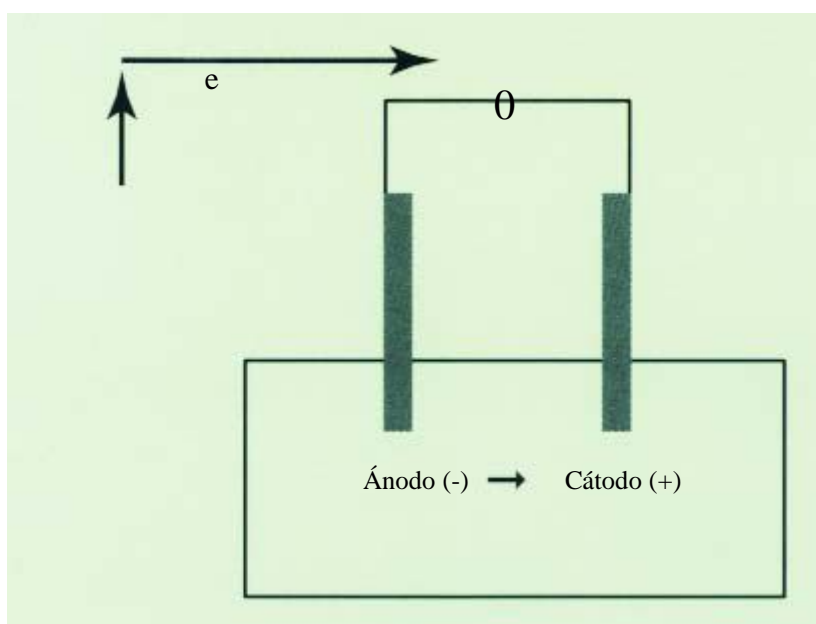


Actualmente, se puede encontrar en el mercado un nuevo tipo de bombilla con un rendimiento energético superior a las de incandescencia: son las de alto rendimiento o bajo consumo. Uno de los inconvenientes de las lámparas de incandescencia es que una parte de la energía eléctrica que les llega se pierde en forma de calor.

Otro avance importante para el aprovechamiento de la electricidad como fuente de energía fue el desarrollo de la batería y del motor eléctrico.

La primera, creada por el italiano Volta, permitía almacenar energía eléctrica en forma de energía química. El segundo, ingeniado por el inglés Henry, servía para transformar la energía eléctrica en trabajo, ya que la corriente eléctrica hacía girar una rueda que activaba toda la maquinaria.

La máquina de vapor de Watt, que había sido hasta entonces el motor del transporte y la industria, tuvo que dejar paso a la máquina eléctrica, la cual se convirtió en uno de los motores de la sociedad industrial actual.



Las baterías y las pilas almacenan electricidad en forma de energía química. Las baterías no son tan potentes como la electricidad que llega a través de la red eléctrica, pero son portátiles e inocuas.

Consisten en dos metales inmersos en un material –sólido o líquido– denominado electrolito, en el cual hay miles de millones de partículas positivas y negativas.

La electrolisis es la reacción química de descomposición que se produce cuando pasa una corriente eléctrica a través del electrolito, y sus átomos captan o ceden electrones en los electrodos. Cuando se conecta un cable eléctrico a los electrodos, la corriente fluye y activa el aparato que hayamos conectado.

Aunque la iluminación fue durante muchas décadas la utilidad principal de la energía eléctrica – con el movimiento de un simple interruptor, la electricidad hizo posible “transformar la noche en día”–, actualmente es posible estar conectado única y exclusivamente a la red eléctrica, sin que ello suponga una disminución del confort o de la calidad de vida, en caso de no disponer de ninguna otra fuente energética (como por ejemplo el gas natural).

La cocina, el horno, la lavadora, el lavavajillas, la heladera, el freezer, el termo, la plancha, la secadora, el televisor, el ordenador, el microondas o el equipo de aire acondicionado, son algunos de los aparatos accionados con corriente eléctrica que pueden encontrarse en el hogar, en el comercio o en los servicios comunitarios, como hospitales o escuelas. Sólo hace falta disponer de un enchufe conectado a la red eléctrica para que cualquier aparato eléctrico pueda ser accionado y proporcione un servicio, bien sea en forma de calor –aprovechando la propiedad de alguno de sus elementos de ofrecer resistencia al paso de corriente eléctrica y calentarse–, o en forma de trabajo al ser accionado por un motor eléctrico.

En el transporte

El metro o el tren son, actualmente, los medios de transporte eléctricos por excelencia. Estos vehículos están especialmente diseñados para el transporte público urbano, que es donde demuestran sus mejores cualidades a nivel ambiental, acústico y energético. Los modernos metros, por ejemplo, tienen un consumo energético de un 30% menos por pasajero que un autobús urbano, además de ser silencioso.

Las ventajas de la electricidad comienzan a aprovecharse también en el sector de la automoción. Las previsiones futuras sobre el aumento del número de vehículos, el incremento de los problemas de contaminación, y la congestión de las ciudades, han planteado la utilización de fuentes de energía alternativas a los combustibles convencionales y han estimulado el interés por los vehículos eléctricos, ya que representan un ahorro de energía procedente del petróleo y una reducción de los impactos ambientales y acústicos asociados a los motores de combustión interna.

Hay vehículos eléctricos desde hace cien años. La reducida autonomía que tenían los sistemas de acumulación hacía que su uso fuese restringido a recorridos en los que no era necesario realizar largas distancias, ni alcanzar velocidades elevadas. Actualmente, se han diseñado vehículos, destinados sobre todo a usos urbanos, que pueden sobrepasar los 100 km/h de velocidad, con una autonomía de funcionamiento de unos 130 km. Hay también vehículos denominados “híbridos”, en los que el motor eléctrico se combina con un motor de explosión, de manera que disfruta de las ventajas de las dos fuentes de energía.

Eficiencia energética

Cuando la disponibilidad de recursos naturales y energéticos es cada vez menor, la necesidad de realizar un proceso de desarrollo sostenible para la sociedad hace que en toda actividad se busque la eficiencia, entendida como conseguir más y mejores resultados con menos recursos, lo cual se expresa en menores costos de producción. La Eficiencia Energética puede definirse como la: “reducción del consumo de energía manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir nuestro confort y calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso”.

Aunque normalmente nos referimos siempre a la energía eléctrica, por ser la más utilizada en la industria, la Eficiencia Energética puede abarcar todas las fuentes de energía utilizadas, como gasoil, gas, vapor, etc.

La Eficiencia Energética no es sólo cuestión de poseer las últimas tecnologías, sino de saber emplear y administrar los recursos energéticos disponibles de un modo hábil y eficaz, lo que requiere desarrollar procesos de gestión de la energía.

La Eficiencia Energética produce entre otras las siguientes ventajas:

- Menores costos de producción, al consumir menos energía por unidad producida.
- Contribuir al cumplimiento de las exigencias ambientales.
- Mejorar la competitividad global.
- Mayor capacidad de generación disponible, lo cual permite la utilización del sistema eléctrico disponible para otros usos.
- Menor desperdicio de energía y de polución.

Los países serán más competitivos en la medida en que aumente su eficiencia energética: es decir, en la medida en que los consumos de energía por unidad de producto producido o de servicio prestado sean cada vez menores. Esto es lo que está sucediendo en todos los países desarrollados, y en particular en el sector industrial.

Sin embargo, en los sectores del transporte y de los edificios, incluyendo los hogares, la situación es diferente, al no aumentar la eficiencia energética como sería deseable. El aumento de la eficiencia energética significa mejorar nuestra calidad de vida, al permitirnos tener el mismo o más confort con menor consumo energético.

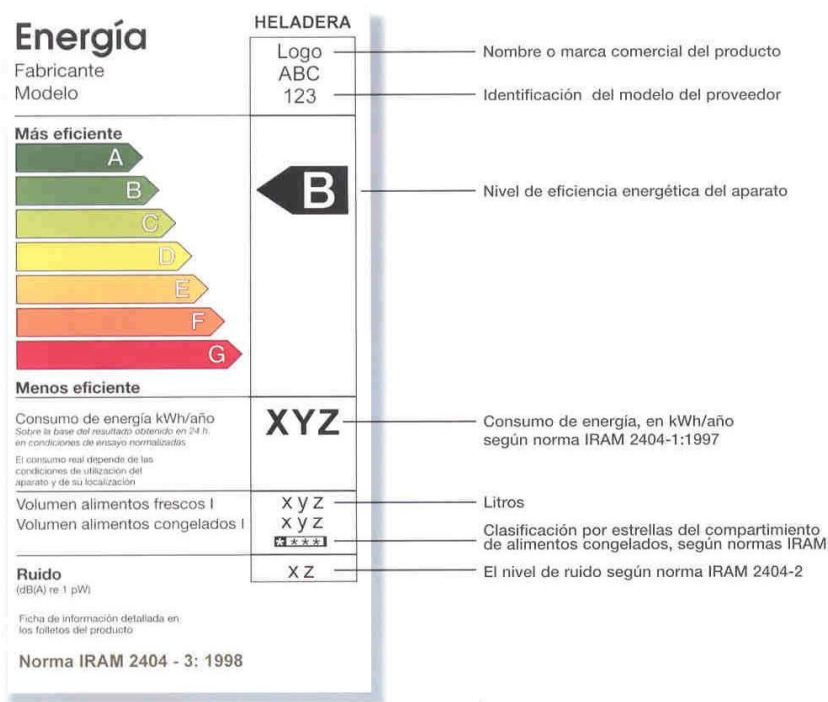
Algunas medidas de eficiencia energética son ampliamente conocidas por ser de “sentido común” (por ejemplo, apagar la luz cuando no estamos en una habitación), otras las propician desarrollos tecnológicos que no todo el mundo conoce (por ejemplo, las lámparas de bajo consumo).

El Etiquetado de Eficiencia Energética

El objetivo de la etiqueta energética es el de informar al consumidor la eficiencia energética de un electrodoméstico. Las mismas se dividen en dos partes, la primera hace referencia a la marca y clase de eficiencia del electrodoméstico, y la segunda depende de la funcionalidad de cada aparato y varía dependiendo del electrodoméstico. Los datos de la etiqueta energética se basan en ensayos determinados por **normas internacionales**, a fines de establecer una comparación entre los diferentes equipos, el consumo de energía y las capacidades.

Pueden observarse siete clases de eficiencia, las cuales se categorizan por medio de letras y colores, **asignándose el color verde y la clase “A” a los equipos mas eficientes, el punto de óptima eficiencia, y el color rojo y la clase “G”, a los equipos menos eficientes.** Estos últimos, pueden llegar a consumir, el triple de energía que los equipos de clase A. **A pesar de que algunos modelos resulten más caros, en el largo plazo, ahorran más energía.**

La implementación de la etiqueta energética, resulta muy útil para lograr una reducción del consumo de energía.



A	consume menos del 55% que la heladera standard
B	consume entre el 55% y el 75%...
C	consume entre el 75% y el 90%...
D	consume entre el 90% y el 100%...
E	consume entre el 100% y el 110%...
F	consume entre el 110% y el 125%...
G	consume más del 125% que la heladera standard.

LOS NOMBRES ILUSTRES DE LA ELECTRICIDAD

William Gilbert (1544-1603)

Investigador inglés que inventó la palabra “electricidad” para definir la fuerza que atraía a algunos materiales recordando la palabra griega *elektron*.

James Watt (1736-1789)

Ingeniero británico que perfeccionó y aplicó industrialmente las máquinas de vapor. La unidad de potencia eléctrica recibe su nombre.

Charles Augustin Coulomb (1736-1806)

Físico francés que estableció la ley que lleva su nombre sobre la atracción y repulsión de las cargas eléctricas o magnéticas. La unidad de carga eléctrica recibe su nombre.

Luigi Galvani (1737-1798)

Médico y naturista italiano que descubrió la excitación eléctrica de la contracción muscular. El proceso de recubrimiento metálico mediante la electrólisis recibe el nombre de galvanizado.

Alejandro Volta (1745-1827)

Físico italiano inventor de la pila eléctrica que lleva su nombre, el condensador y otros aparatos. La unidad de potencial eléctrica recibe también su nombre.

André Marie Ampère (1775-1836)

Físico y matemático francés que estableció la relación entre la corriente eléctrica y el campo magnético. La unidad de intensidad lleva su nombre.

Georg Simon Ohm (1787-1854)

Físico alemán que enunció las leyes sobre la conducción eléctrica. La unidad de resistencia eléctrica, el ohmio, fue definida en su honor.

Michael Faraday (1791-1867)

Físico y químico británico que descubrió el fenómeno de la inducción eléctrica y que construyó la primera dinamo o generador de corriente continua. La unidad de capacidad eléctrica es el faraday en su honor.

Joseph Henry (1797-1878)

Físico estadounidense que descubrió la inducción magnética, la autoinducción y la bobina de inducción. La unidad de inductancia, el henri, fue bautizada con su nombre.

Thomas Alva Edison (1847-1931)

Inventor estadounidense que desarrolló diversos aparatos que revolucionaron la sociedad: el telégrafo, el fonógrafo, la lámpara de incandescencia o la primera central eléctrica para la iluminación pública.

Bibliografía

- *Geografía Ambiental Planeta Agua (Panda Educación Ambiental – 2006)*
- *Sitio - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Departamento de sistemas y comunicaciones.*
- *Sitio - Organización de Estados Iberoamericanos – servicio informativo*
- *Carpeta de Información sobre el Cambio Climático publicada por el PNUMA y la UNFCCC, actualizada hasta julio de 2003.*
- *Al Gore – “Una verdad Incómoda” – 2007*
- *Contenidos didácticos – Secretaría de energía de la Nación*
- *“El reto energético”, Valeriano Ruiz Hernández*
- *Fundación de la energía de la Comunidad de Madrid*