



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Indago sobre los adelantos científicos y tecnológicos que han hecho posible la exploración del universo y desde luego de los seres vivos como parte de él.

Las ballenas: mamíferos inteligentes

El comportamiento social de las ballenas, y su forma de comunicarse, revela el alto grado de desarrollo cerebral de estos mamíferos, comparado con otros de su especie. El cerebro de una ballena llega a pesar hasta 9 kg.

Algunas especies de ballenas establecen vínculos con otros miembros de su especie, y mantienen esta unión hasta el fin de sus días. Este comportamiento social puede explicar la muerte masiva de ballenas en algunas playas, que inicialmente se creyó que obedecía a un "suicidio colectivo", pero que –según algunos científicos– obedece a que por el estrecho lazo que establecen las ballenas con miembros de su misma especie, ellas siguen al macho dominante, y si éste se desorienta en su ruta migratoria, fácilmente queda varado en una playa, y con él las ballenas gregarias que lo acompañan.

La forma de comunicación de las ballenas es otro indicio de su desarrollo cerebral: las ballenas jorobadas entonan complejos cantos que escuchan a muchos kilómetros de distancia en las aguas oceánicas, gracias a su oído muy desarrollado.

Las ballenas recorren las mayores distancias entre los animales migratorios. Durante el verano viajan a los polos, donde encuentran en abundancia el kril, un pequeño crustáceo que les sirve de alimento. Luego, cuando se acerca el invierno, migran hacia las aguas tropicales para aparearse.



La caza de ballenas se realiza desde la prehistoria, y en el siglo XX se intensificó tanto la modalidad comercial, que ocasionó la disminución drástica de la población de ballenas. Por ejemplo, de la ballena azul –el animal más grande sobre el planeta– se estima que sólo quedan 6.000 individuos. Actualmente, la Comisión Internacional Ballenera impide la caza comercial de ballenas, aunque todavía se cazan ballenas con fines científicos.

Comprensión de la lectura

¿Qué comportamientos de la ballena evidencian el desarrollo de su sistema nervioso?

Analiza el impacto social y ambiental

1. Consulta en diferentes fuentes otros aspectos relacionados con el convenio sobre diversidad biológica y cómo se aplica en la región donde vives.
2. Averigua a qué se refiere el desarrollo sostenible y qué significa la expresión consumidor sostenible. ¿Cómo puede ser un consumidor sostenible?

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

Prepara un informe de una página sobre la importancia de los recursos naturales de tu región y coméntalo con tus compañeros de curso.



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Argumento las ventajas y desventajas de la manipulación genética.

La clonación

La clonación es el proceso para reproducir asexualmente un individuo, mediante el cual se obtienen individuos idénticos a su progenitor a partir del ADN de una célula somática.

Las células somáticas se encuentran en los tejidos y órganos de los seres vivos. Estas células se reproducen exclusivamente por mitosis para originar células idénticas a la célula madre, por eso, cuando la piel se regenera forma piel y no otro tejido. Cada célula somática tiene en su ADN la información exacta de todas las características del individuo.

En la clonación se toma solamente el núcleo de una célula somática, que contiene el ADN, y se implanta dentro del citoplasma de un óvulo al que previamente se le ha extraído el núcleo. De esta manera, la descendencia contiene únicamente el material genético del progenitor que aportó su ADN y, por tanto, tiene características idénticas a él.

En 1997 se realizó la clonación de una oveja. Esta noticia se difundió en el ámbito científico y tuvo eco inmediato en todo el mundo. En décadas anteriores, los científicos ya habían realizado experimentos de clonación en otros organismos como plantas y ranas, pero no lo habían logrado en mamíferos. Para lograr la reproducción asexual en ovejas se utilizaron más de 400

óvulos, y la única clonación exitosa fue la oveja llamada Dolly.

Las células madre están en un continuo proceso de división meiótica, pero aún no se han especializado. Estas células se utilizan para fines terapéuticos, por ejemplo reemplazar las células enfermas en un órgano o tejido. Una forma de obtener células madres es a través de la clonación.

La clonación plantea una controversia ética y religiosa.



Figura 2.24. Dolly, la primera oveja clonada.

Comprensión de la lectura

¿Por qué razón se obtienen individuos exactos al progenitor mediante la clonación?

Analiza el impacto social y ambiental

¿Cuáles son las ventajas y las desventajas que presenta la clonación de los seres vivos?

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

1. Analiza, desde el punto de vista ético y religioso, la clonación.
2. En tu opinión, ¿se deberían establecer límites para el uso de la biotecnología? Sustenta tus ideas.
3. ¿Aprobarías la producción de un clon tuyo? Argumenta tu respuesta.



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Establezco relaciones entre transmisión de enfermedades y medios de prevención y control.

Sida, más de 20 años de encrucijada médica

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) cambió nuestra forma de ver la vida, las enfermedades y nuestra sexualidad. A más de 20 años de reportarse por primera vez, sigue siendo un reto para la sociedad y la ciencia.

Ahora llamamos a este padecimiento sida, y sabemos que es ocasionado por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), el cual debilita al sistema inmunológico. Este virus se transmite por medio de semen, secreciones vaginales o sangre. Desde aquel primer informe hemos conocido casos de actores, músicos, personajes públicos, seres cercanos y queridos, portadores del mal (seropositivos) cuya vida se vio interrumpida abruptamente, lo que ha dado

a esta epidemia mundial carácter de dramatismo sin precedentes, máxime si se considera que la vía de contagio más común es un tabú social ancestral: practicar la sexualidad.

Ha cambiado nuestra forma de pensar, pues podemos hablar ya de una generación que ha pasado toda su vida oyendo hablar del sida, condones, riesgos y las preferencias sexuales de cada individuo. También, con el surgimiento de quienes podríamos llamar "pacientes activos", se ha modificado la manera en que la sociedad se organiza: portadores del VIH se dedican a buscar información científica de su enfermedad y la difunden, de manera colectiva, en las plazas y el transporte público, sea de viva voz o por medio de volantes.

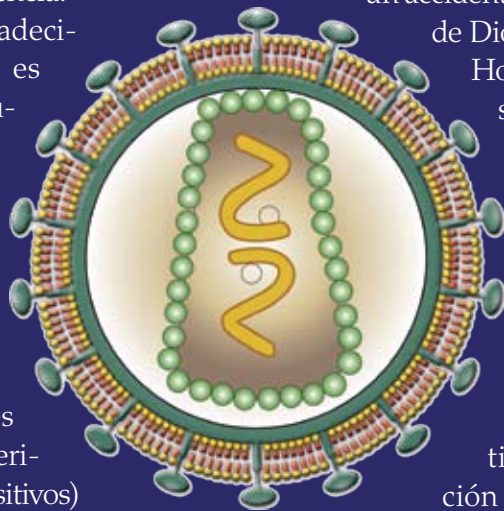


Figura 3.20. Virus del VIH, el virus que causa el Sida.

De acuerdo con el doctor Luis Padierna Olivos, asesor científico de Laboratorios de Especialidades Inmunológicas, "debemos considerar que el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) es un accidente biológico; no es una maldición de Dios, ni se da por ser homosexual.

Hoy sabemos que aunque se presentó como caso clínico en 1981, en muestras de sangre conservadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se han realizado pruebas para localizar anticuerpos contra VIH y hay resultados positivos. Hemos convivido con este virus durante mucho tiempo, pero sufrió una mutación (alteración genética) y ahora tiene la capacidad de infectar al ser humano".

El especialista en inmunología, quien fue profesor investigador durante 20 años en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, comenta que, debido a las formas de propagación que tiene el mal, hace dos décadas se creía que ésta era una enfermedad sólo de algunos individuos, lo que representó un reto para la Medicina. "Esto llevó a errores muy importantes para la humanidad: en 1986 se determinaron grupos de riesgo de infección, como homosexuales, drogadictos de vía intravenosa o hemofílicos, y toda la gente que no formaba parte de estas categorías se olvidaba de la enfermedad, lo que contribuyó a la expansión de la epidemia. Ahora sabemos que no hay grupos, sino prácticas de alto riesgo".

Existen dos vertientes de investigación para enfrentar la infección ocasionada por VIH: formulación de medicamentos que en personas ya contagiadas eviten la evolución del virus (si es posible, erradicarlo completamente del organismo), y la creación de una vacuna que ofrezca inmunidad a quienes no padecen la infección.

La terapia más exitosa, por el momento, es la encaminada a crear fármacos que imposibilitan la conclusión del ciclo de replicación del VIH, y dado que inciden en distintas etapas del proceso, se ha visto que es mejor emplear varios medicamentos en conjunto.

Para el Dr. Rafael Santana, inmunólogo especializado en la infección por VIH, el avance del sida nos ubica en una encrucijada, pero también se muestra confiado. "No es el único gran reto al que se ha enfrentado la humanidad. La viruela afectaba a todo el mundo, no había forma de saber quiénes podrían infectarse ni cómo prevenirla", pero finalmente pudo resolverse y dar pie a la creación de la primera vacuna, revolucionando la Medicina.

Por tanto, el especialista confía "en la inteligencia del ser humano, las bondades de la ciencia y la labor de las organizaciones no gubernamentales (ONG) para presionar a favor de este tipo de medidas preventivas", pues las posibilidades de éxito, con base en lo ya expuesto, son altas, si bien no en el futuro inmediato. Finalmente, concluye que la vacuna ideal debe ser "fácil de elaborar, barata, duradera o que requiera pocas dosis de refuerzo, eficaz contra todas las variaciones del virus y resistente a cambios de clima".

El sida ha dado un vuelco a nuestra forma de ver las enfermedades. Pensábamos que las plagas eran del pasado, pero las imágenes de los enfermos en fase terminal nos estremecen, de modo que las cifras cobran una magnitud distinta a la de otras estadísticas.

Por ahora el remedio más efectivo en esta lucha es la información, y hay pruebas claras de ello. Es el caso de los homosexuales, quienes fomentaron la difusión de la educación en personas de sus grupos, sanas e infectadas, de modo que disminuyó el contagio entre ellos como no ha ocurrido en otros sectores sociales. Esta lucha puede servir como modelo para mejorar la organización civil, dar a conocer las prácticas de riesgo, hablar de la cercanía del mal y promover el uso del condón.

El doctor Luis Padierna concluye diciendo: "Hoy es más importante la educación que conseguir medicamentos, pues lo que hay que evitar a toda costa es que la gente se siga infectando. Esto no quiere decir que hagamos a un lado los fármacos o su acceso, pero la información nos ayuda a prevenir. Si tuviéramos una vacuna sería fabuloso, pero por el momento sólo tenemos la educación".

Mario Rivas y Rafael Mejía

Adaptado de: <http://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=464>

Comprensión de la lectura

Haz un paralelo entre los conocimientos que tenías sobre el sida antes de hacer la lectura y después de ella. Identifica las ideas nuevas que aprendiste.

Analiza el impacto social y ambiental

Analiza algunos efectos sociales que tiene el aumento de las personas VIH positivas en nuestro país.

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

Diseña un plegable explicando las causas y consecuencias de la enfermedad del SIDA.



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Indago sobre avances del conocimiento científico como el caso del genoma humano y su impacto a nivel social.

Genoma humano

El material genético de los seres humanos constituye su genoma. Mediante investigaciones recientes se comprobó que el genoma humano está conformado por aproximadamente 30.000 genes distribuidos en los 23 pares de cromosomas.

La secuenciación y localización de los diferentes genes dentro del cromosoma es parte del estudio genético. Además, se realiza una cartografía donde se determina incluso las distancias entre los genes. Determinar la estructura y función de cada uno de los genes complementa el proyecto internacional del genoma humano.

Los 3.120 millones de bases nitrogenadas, que constituyen el ADN humano, llevan un orden determinado dentro de los genes, orden que se establece dentro de este ambicioso proyecto.

La identificación del genoma humano permite el diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades genéticas; el desarrollo de procedimientos médicos para retardar el envejecimiento; el reconocimiento de problemas genéticos en el feto humano. Pronto será común el análisis genético de las personas.

Actualmente se conoce la localización en los cromosomas de genes que producen cáncer, diabetes y arterioesclerosis, entre otras enfermedades.

Los avances alcanzados en el conocimiento del genoma humano traen consigo beneficios para la humanidad, pero también algunos dilemas éticos. Se pretende que todas las personas,

sin distinción alguna, se vean beneficiadas. Sin embargo, en términos de costos, sólo algunas de ellas tendrán este privilegio. Otro cuestionamiento que se hace sobre la manipulación genética es el del posible diseño de seres humanos determinados por un patrón, según la necesidad de cada época o sociedad y, por tanto, la discriminación de aquellos que no tengan una cualificación genética.



Figura 4.14. Estructura helicoidal del ADN.

Comprensión de la lectura

Con base en el contenido de la lectura y una ampliación del tema en otras fuentes de consulta, elabora un modelo de la estructura de un cromosoma y explica las posibles combinaciones de los genes en los 23 pares de cromosomas humanos.

Analiza el impacto social y ambiental

De acuerdo con tu criterio, ¿cuáles son las ventajas y desventajas del proyecto del genoma humano?

...hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

1. ¿Cuál es la importancia que tiene el conocimiento de los mecanismos que rigen la herencia, en el cuidado de la salud personal y de los descendientes?
2. Elabora una cartelera explicando en qué consiste el proyecto del genoma humano.
3. Escribe sobre la importancia de la biotecnología para mejorar la calidad de vida.



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Valoro el aporte de algunas técnicas utilizadas en la actualidad para analizar muestras de fósiles.

Técnicas modernas para analizar muestras del pasado

Actualmente existen técnicas que ayudan a analizar las muestras de fósiles y a conocer aspectos microscópicos de su composición.

Difractometría de RX: sirve para reconocer la composición de rocas, arcillas, minerales y algunos pigmentos con estructura cristalina. En este proceso se utiliza un difractómetro, que hace incidir los rayos X sobre la muestra cristalina; esto provoca una difracción que es característica para cada tipo de estructura. El resultado se muestra en un diagrama que se compara con patrones conocidos, para identificar los elementos cristalinos de la muestra.

Espectrometría de masa: sirve para analizar la composición de materiales arqueológicos. Este método de análisis permite separar los átomos de una sustancia en función de su masa, mediante su identificación elemental e isotópica. Se basa en el principio de la desviación diferencial por un campo magnético de un chorro de átomos ionizados. Como la desviación es más débil cuanto mayor es la masa atómica, es posible determinar las cantidades relativas de los diferentes isótopos de la muestra que ha proporcionado el chorro de átomos. De esta manera es posible detectar la presencia de materias orgánicas como aceites, ceras, resinas terpénicas, gomas polisacáridas y pegamentos de origen animal. También se pueden detectar elementos inorgánicos, a partir de micromuestras sobre los objetos arqueológicos y artísticos.



Espectrofotometría de absorción atómica: permite medir numerosos materiales inorgánicos en diversas sustancias, como rocas y minerales, metales y aleaciones. Se utiliza, por ejemplo, para medir la cantidad de Ca, Sr o Zn en huesos y dientes que se relacionan con paleodietas.

Se trata de una técnica espectroscópica de análisis elemental cuantitativo de alta sensibilidad para la determinación de los elementos de una muestra, de una concentración inferior al 1%. Consiste en vaporizar sobre una llama o en un horno la muestra a analizar, normalmente en disolución. Se mide entonces la absorción, por los átomos disociados en el vapor, de rayos luminosos de longitud de onda específica emitidos por lámparas de cátodo hueco que contienen, cada una, uno de los elementos a analizar. La cantidad de cada uno de los elementos presentes en la muestra es casi proporcional a la absorción.

Espectrofotometría infrarroja (IRS): es un método de análisis basado en la absorción, reflexión o emisión de rayos infrarrojos por una sustancia. Estos fenómenos, que están en relación con las vibraciones interatómicas en las moléculas o los cristales, permiten identificar su composición mineralógica y su estado de alteración. Sirve para analizar suelos y estructuras de hábitat.

Las algas, representantes autótrofos del reino Protista, son el alimento de los herbívoros acuáticos y constituyen el primer eslabón de las cadenas alimentarias en el agua dulce o en el mar.

Analiza el impacto social y ambiental

1. Escribe el significado de los siguientes términos y expresiones relacionadas con la lectura: espectrometría, difractometría y espectrofotometría.
2. Identifica algunas ventajas de estas técnicas de análisis respecto al impacto ambiental.

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

Indaga sobre los estudios que se hacen en Colombia respecto a la Paleontología y la Paleocología.



EXPLORA EN INTERNET

Amplía tu información sobre el tema en las siguientes páginas:

- <http://www.fosil.cl/evolucion00.html>, sobre la teoría de la evolución.
- <http://www.educarm.es/paleontologia/palenfosil.htm>, sobre Paleontología.
- <http://www.trilobites.info/>, sobre fósiles.
- <http://www.paleobotanica.uchile.cl/palinologia.html>, sobre Paleobotánica.
- <http://www.answersingenesis.org/Espanol/docs/piedras.asp>, una página que nos invita a reflexionar acerca del punto de vista bíblico sobre el creacionismo.
- <http://www.burrowburrow.com/robots.html>, sobre la Biomimética.
- http://digsfossils.com/strataman/strataman_TX_glenrose.html, sobre los fósiles.
- <http://www.evolutionibus.info/puntualismo.html>, acerca de la evolución.
- <http://www.evolutionibus.info/aislamiento.html>, acerca de los mecanismos de la especiación.
- <http://www.hemmy.net/2006/06/19/top-10-hybrid-animals/>, sobre algunos ejemplares híbridos.
- <http://www.geovirtual.cl/geoliteratur/genLudwigPaleoz01.htm>

Conexiones

Recreación y cultura

Los museos paleontológicos

Las evidencias de la vida prehistórica del planeta es un patrimonio de la humanidad. Estas se pueden apreciar en las colecciones que se exhiben en los museos de paleontología, gracias al esfuerzo de científicos de todo el mundo. Algunos países tienen varios museos, que incluyen visitas virtuales a través de Internet. También, la industria del cine ha hecho producciones que presentan paleoambientes de un mundo que ya desapareció pero que es posible apreciar gracias al ingenio y la capacidad humana para recrearlos.

Los fósiles son propiedad de la comunidad en donde se hizo el hallazgo. Están protegidos por el Estado, bajo la responsabilidad de instituciones idóneas, que deben custodiarlos, conservarlos y protegerlos. Existen leyes a nivel nacional, que protegen los yacimientos y los fósiles que de ellos son extraídos.

La recolección de los fósiles es una tarea muy delicada y necesariamente debe ser ejecutada por paleontólogos. Cualquier fósil mal extraído o carente de información complementaria carece de valor científico.

Existen varios museos en Colombia sobre descubrimientos paleontológicos que refuerzan el tema del pasado geológico del planeta.

- El Museo La Salle en Bogotá, posee una colección de la fauna colombiana y exhibe muestras de animales fósiles.
- El Museo Paleontológico de la Universidad Nacional de Colombia.
- El Museo de Geología de la Universidad de Caldas.
- Museo Paleontológico de Agua Linda, en Norte de Santander.

Actualmente se está construyendo el Parque Temático Valle Grande, en Villa de Leyva, que permitirá admirar las réplicas de 150 dinosaurios en escala 1:1.

Comprensión de la lectura

1. Escribe un párrafo sobre el valor cultural y científico de los museos de ciencias naturales y específicamente de los museos paleontológicos.
2. Observa las colecciones de muestras fósiles en los museos virtuales de diferentes partes del mundo y prepara un informe sobre los aspectos que más te hayan llamado la atención.



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Indago sobre avances tecnológicos en comunicaciones y explico sus implicaciones para la sociedad.

Aplicaciones del electromagnetismo

Una vez que se formuló la teoría que predijo la existencia de las ondas electromagnéticas y que se desarrollaron los avances tecnológicos para su medición, se produjo el descubrimiento del origen eléctrico y magnético de la luz. A partir de ese momento se realizaron una serie de experimentos científicos que llevaron a la construcción y perfeccionamiento de equipos para su aplicación práctica e investigativa.

Tales equipos fomentaron la investigación científica para resolver diferentes problemas y generaron nuevas expectativas que concluyeron en aplicaciones tecnológicas importantes como el telégrafo, con el que el ser humano pudo comunicarse por medios eléctricos, y las máquinas eléctricas, motores eléctricos y generadores de electricidad.



Con el conocimiento sobre las ondas electromagnéticas surgió la posibilidad de transmitir información a grandes distancias. Uno de los primeros científicos en comprender esta posibilidad y ponerla en práctica fue Guglielmo Marconi (1874-1937), quien en la década de 1890 inventó y desarrolló el telégrafo inalámbrico. Este permitía enviar mensajes a cientos de kilómetros a la velocidad de la luz sin utilizar alambres. Las primeras señales eran simplemente pulsos largos y cortos, que podían traducirse en palabras mediante un código, como los puntos y rayas del código Morse.

En la década siguiente se desarrolló la radiotelefonía, con lo cual se inició la electrónica moderna. La construcción de los tubos al vacío y la

Figura 6.17. Los radio telescopios son estructuras tecnológicas para capturar ondas de radio provenientes del espacio exterior.

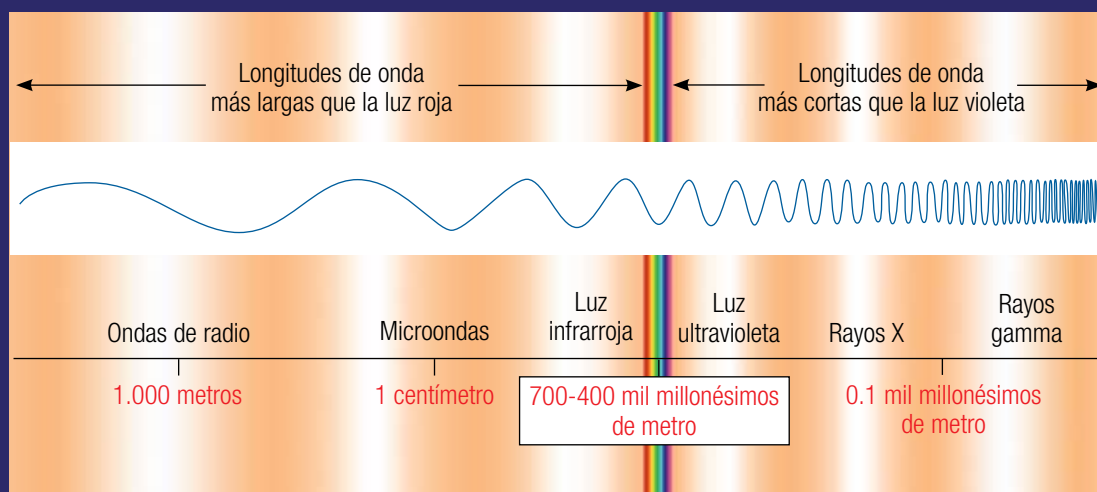


Figura 6.18. Diferentes zonas del espectro electromagnético.

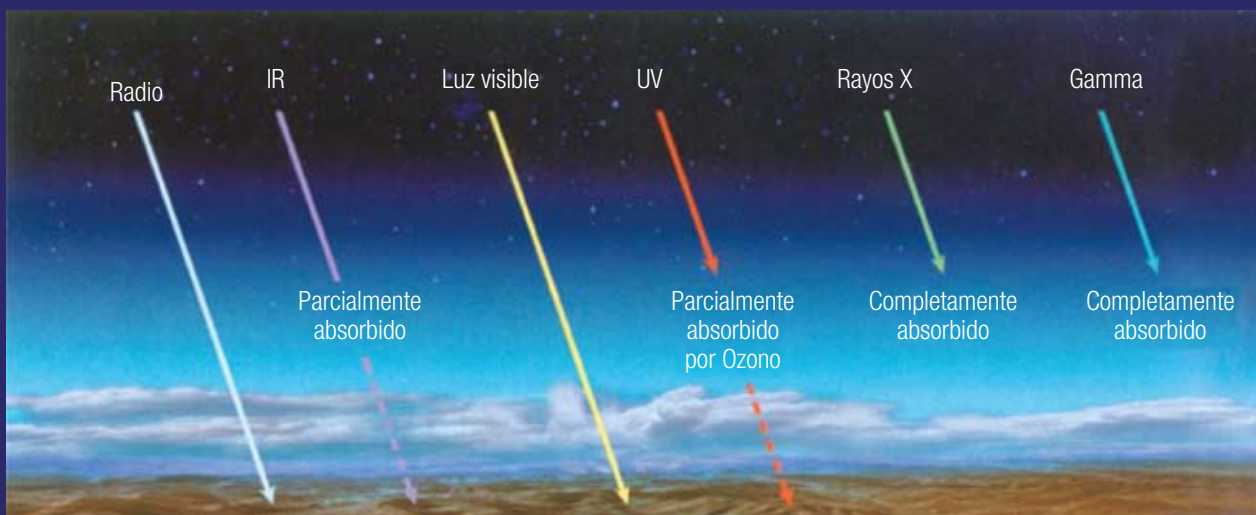


Figura 6.19. Diferentes radiaciones electromagnéticas que penetran a la atmósfera desde el espacio exterior.

comprensión del funcionamiento de estos tubos permitieron el desarrollo de grandes novedades como la radio, que dominaría las comunicaciones y la información durante varias décadas y, posteriormente, la televisión.

Más adelante, la invención del transistor hizo posible la miniaturización de los aparatos electrónicos y el surgimiento de las computadoras electrónicas. En adelante se ha vivido una revolución continua.

Los avances científicos en la comprensión de la estructura de la materia han permitido desarrollar nuevas aplicaciones del electromagnetismo, como los rayos láser y la transmisión de señales de ondas electromagnéticas usando fibra óptica.

En la actualidad, la mayoría de actividades sociales y laborales son posibles gracias a la

aplicación de los conocimientos sobre electromagnetismo. Nuestros equipos de hogar están soportados en la tecnología derivada de este conocimiento. Cada día dependeremos más de la investigación sobre electromagnetismo y de las aplicaciones que se derivan de ella.

Comprensión de la lectura

1. Elabora un diagrama conceptual destacando las ideas centrales sobre el desarrollo y las aplicaciones del electromagnetismo.
2. De acuerdo con la lectura, ¿qué ventajas tiene el uso de las radiaciones electromagnéticas?
3. Escribe un párrafo donde señales la importancia del conocimiento del electromagnetismo en el desarrollo de las tecnologías de comunicación.

Analiza el impacto social y ambiental

1. ¿Qué ventajas tiene el uso de antenas receptoras y emisoras de radiofrecuencia?
2. ¿Qué efectos favorables en términos sociales y ambientales produce el uso de estas tecnologías de comunicación en los hogares?

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

Reúnete con otros compañeros y discutan las razones expuestas en la actividad anterior. Elabora un plan para elegir las mejores dos alternativas y la menos deseable.



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Indago sobre avances tecnológicos que se apoyan en el conocimiento de la luz.

Viajes interestelares a la velocidad de la luz

La teoría de la relatividad de Einstein, hoy en día es poco cuestionada dentro del mundo científico, genera la posibilidad de simular viajes a través del espacio interestelar desplazándose en los límites de la velocidad de la luz. Dentro de esta especulación teórica, se sabe que por mucho que avance la tecnología, ninguna nave espacial podrá desplazarse a una velocidad superior a la de la luz, 300.000 kilómetros por segundo.

Según la teoría de la relatividad, a velocidades cercanas a la luz, un incremento de la energía no se traduce en un incremento de la velocidad sino de la masa. Si se acelera una nave espacial que viaja a una velocidad próxima a la de la luz, seguiría desplazándose a la misma velocidad, pero la masa de la nave aumentaría y además su longitud se reduciría en la dirección del movimiento, la nave se haría más pesada y achatada.

Estos fenómenos se han observado y demostrado en partículas subatómicas que se mueven a grandes velocidades.

Por tanto, viajar a planetas que distan cien años luz de la Tierra, por muy sofisticada que sea la tecnología, llevaría como mínimo cien años. Al viajar a la velocidad de la luz, la distancia relativa no sería muy grande, comparada con las magnitudes que se suelen considerar en astronomía. A estos problemas hay que agregarle el hecho de que el tiempo, en la teoría de la relatividad, no es absoluto, sino que pasa mucho más despacio para quien se mueve a grandes velocidades, con

respecto a un observador estacionario, y no pasa para el que viaja a la velocidad de la luz.

Superando los inconvenientes anteriores, si se inicia un viaje de ida y vuelta a una estrella que está situada a mil años luz de la Tierra, se tardarían dos mil años en ir y regresar para un espectador situado en la Tierra, pero para quienes hacen el viaje a la velocidad de la luz, al recorrer este trayecto, tendrían la sensación de haber atravesado instantáneamente esa distancia de dos mil años luz.

Para alguien que viaje a la velocidad de la luz el tiempo no transcurre, por lo tanto se podría viajar hasta una distancia teóricamente infinita. Sin embargo, esto tendría otro efecto secundario: la masa del astronauta se haría infinita y su longitud se haría cero. Es decir, si un extraterrestre viajara a la Tierra desde un planeta situado a un millón de años luz de nosotros, tendría que pasarse viajando un millón de años o bien tener un organismo capaz de aguantar los aumentos brutales de masa y la disminución de tamaño que suponen el viajar a velocidades próximas a la de la luz.

Por otra parte, cuando aterrizara en la Tierra, ésta sería la actual y no la poblada por los homínidos anteriores al *Homo sapiens* que él había visto desde su planeta al iniciar el viaje. Por tanto, mantener cualquier tipo de relación o de contacto con seres extraterrestres que habiten planetas de galaxias remotas sería muy difícil, por no decir imposible, en la práctica.

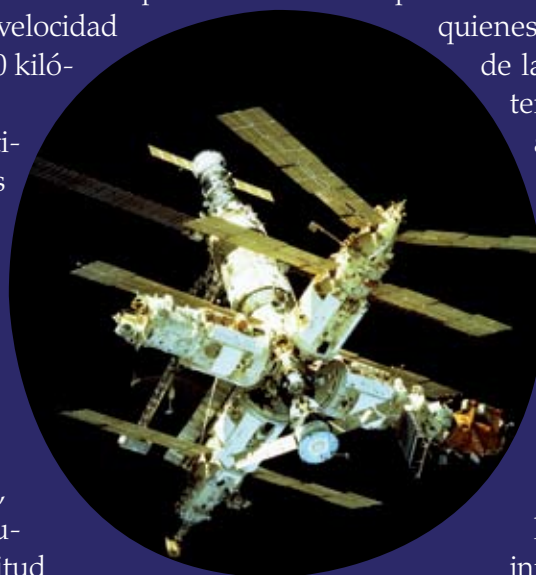


Figura 7.15. Nave espacial.

Es importante observar que la velocidad de la luz no es un límite de velocidad en el sentido convencional. Un observador que persigue un rayo de luz lo mediría al moverse paralelamente él mismo, viajando a la misma velocidad, como si fuese un observador estacionario. Esto conllevaría consecuencias inusuales para la velocidad.

Cuando se trata de analizar los viajes interespaciales a la velocidad de la luz, cabe recordar algunas de las reflexiones planteadas por Blas Cubells Villalba en varios de sus escritos al respecto:

"Muchas son las reflexiones que nos podemos hacer a partir de esta lectura; las más impactantes quizás sean las que aseguran que en realidad el tiempo no existe, que sólo es un concepto inventado por el ser humano en su afán de explicar y controlar todo lo que le rodea. Podría decirse entonces que sólo existe un presente continuo que no cesa de renovarse, pues el pasado ya no está, el futuro nunca llega y el presente se convierte en pasado al instante".

Comprensión de la lectura

Según la lectura, ¿qué obstáculos existen para hacer realidad los viajes a velocidades superiores a la de la luz y cuáles podrían ser los efectos?

Analiza el impacto social y ambiental

1. ¿Consideras que es importante continuar con el desarrollo de tecnologías que permitan los viajes espaciales a grandes velocidades? ¿Por qué?
2. ¿Qué efectos favorables en términos sociales y económicos produce el uso de estas tecnologías?

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

1. Si tecnológicamente pudieras viajar a la velocidad de la luz, ¿qué lugares escogerías para ir y por qué?
2. Comenta con tus compañeros las razones expuestas en la pregunta anterior. Elabora un cuadro sobre los riesgos que correrías y las diversas situaciones a las que te podrías enfrentar.

Conexiones

Tecnología y medicina

Instrumentos médicos que usan la luz visible

Hoy en día, la tecnología ha posibilitado el desarrollo de muchos instrumentos para usar la luz visible con mayor enfoque, intensidad y precisión, permitiendo al médico obtener mejor información visual del paciente en relación con el color de la piel y anomalías en el cuerpo. Se recurre también al uso de espejos, a superficies cóncavas que concentran la luz en la región de interés o a instrumentos más complejos como el oftalmoscopio para ver dentro del ojo, el otoscopio que le permite ver dentro del oído o el endoscopio para observar cavidades internas.

Los endoscopios tienen diferentes nombres según su uso, pero todos ellos tienen el mismo fin: iluminar con luz visible la zona que le interesa al médico. Así, el cistoscopio se usa para ver la vejiga, el proctoscopio para el recto, el broncoscopio para los pulmones, etcétera. Algunos son tubos rígidos, que iluminan y permiten ver el área de interés; otros están equipados con dispositivos ópticos para amplificar el tejido en un estudio.

Con la aparición de las fibras ópticas flexibles, se desarrolló la técnica de endoscopios que podían penetrar en áreas antes inaccesibles con los tubos rígidos. Los endoscopios flexibles, por lo general, tienen un canal abierto que permite al médico tomar muestras de tejido (biopsia) para un análisis microscópico posterior.

El microscopio es uno de los instrumentos de mayor utilidad en medicina y es fundamental en el estudio de patologías. Una amplificación mayor a mil veces permite el estudio de células (citología) y de tejidos (histología). La amplificación del microscopio de luz se puede variar, cambiando los lentes que lo conforman. Sin embargo, la amplificación está limitada por la longitud de onda de la luz utilizada. La luz visible, que abarca de los 400 nm a los 700 nm, limita al microscopio a objetos de hasta 1 μm . Objetos menores de 1 μm no pueden distinguirse, pero la mayor parte de las células tienen dimensiones entre 5 y 50 μm .

Comprensión de la lectura

1. ¿Cómo te imaginas que eran las auscultaciones de los médicos en la antigüedad?
2. Explica brevemente una de las aplicaciones de la luz para el funcionamiento de instrumentos médicos.



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Describo aplicaciones de la tecnología satelital y su impacto en la vida cotidiana.

Investigación y desarrollo de la Estación Espacial Internacional (EEI)

El primer intento por parte de la NASA de instalar una estación espacial fija en órbita de la Tierra, con el objetivo de que fuera habitada por astronautas, fue el Skylab. La estación espacial, concebida como un laboratorio para experimentos científicos y de ingeniería, fue lanzada por el cohete Saturno V en 1973 y situada en órbita terrestre. Orbitó la Tierra una vez cada 93 minutos hasta 1979, cuando cayó hacia el planeta.

El Skylab estuvo habitado por tres tripulaciones de tres astronautas cada una. El récord de estancia en el laboratorio fue de 84 días. Durante la vida útil de la estación se llevaron a cabo importantes estudios sobre la radiación en el espacio y sobre el Sol.

La siguiente fue la estación espacial Mir (que significa paz, en ruso). Resultó un éxito no sólo por la permanencia de los astronautas durante largos períodos de tiempo en el espacio, sino también por ser el primer proyecto conjunto entre las agencias espaciales rusa y norteamericana.

La estación Mir constaba de diversos módulos diseñados para funciones científicas, astronáuticas y de habitación. Su construcción en el espacio comenzó en 1986 y finalizó en 1996. Durante este período se instalaron en la estación

diversos módulos destinados a ampliar las áreas habitables y de trabajo, hasta que se alcanzó su configuración final. Es la mayor estructura espacial construida hasta la fecha, con una

masa total de más de 250 toneladas. En esta construcción participó la NASA, que transportó hasta la estación diversos módulos con los transbordadores espaciales.

La Mir estuvo constantemente habitada por astronautas y científicos de diversas nacionalidades hasta 1999. El récord de permanencia en la estación corresponde al

cosmonauta ruso Valen Polyakov, que habitó la estación Mir durante más de 14 meses. Este tipo de estancias permitió conocer los efectos de la permanencia prolongada en el espacio y aportó datos valiosos para las misiones de larga duración que se pudieran plantear en el futuro.

En el año 2001 se realizó su destrucción programada, haciendo que se precipitara hacia la Tierra. Así finalizaron varios años de polémica sobre la obsolescencia de la estación: la falta de medios de la agencia espacial rusa había puesto en peligro la continuidad de la misión y el mantenimiento deficiente causó numerosos riesgos a las tripulaciones que la habitaron.

En la actualidad se desarrolla el proyecto de la Estación Espacial Internacional (EEI), que su-



Figura 8.13. Estación Espacial Internacional (EEI).

pone el paso más avanzado en la colonización del espacio. Es el proyecto más complejo abordado hasta el momento, tanto por su tamaño como por los objetivos científicos que se plantean. En su realización intervienen la NASA, la ESA (gencia Espacial Europea), Canadá, Japón, Rusia y Brasil.

La construcción de la estación espacial comenzó en 1998, cuando los dos primeros módulos fueron llevados al espacio y ensamblados en órbita. Para esta compleja operación fue necesaria toda la experiencia adquirida en las numerosas misiones conjuntas de la NASA y la agencia espacial rusa, en la época de la estación Mir.

Cuando la estación esté terminada, su tamaño será equivalente a cuatro estaciones Mir. Aún hacen falta 45 misiones de envío de piezas, transportadas por transbordadores.

Actualmente la Estación está en fase operativa pero no ha alcanzado el 100% de la infraestructura que está planeada construir, su terminación está prevista para finales del año 2015 cuando se espera que cuente con toda su infraestructura en órbita.

En el complejo hay varios laboratorios en los que se realizan experimentos de todo tipo, además de hacer observaciones de la Tierra. El Columbus, aportación europea, hace pruebas de biología, fisiología, tecnología y educación. El japonés Kibo se centra en la medicina espacial, producción de materiales, biotecnología y comunicaciones. También está el Destiny, de EE.UU., acoplado desde 2001.

En la actualidad, los trabajos de la Estación se centran en la construcción y mantenimiento de la misma, además de realizar experimentos.

Ahora lo que se busca es la ampliación del complejo para albergar hasta seis o más astronautas de forma permanente, ya que hasta ahora los habitantes han oscilado entre dos y tres. Para ello a finales del 2008 el transbordador Endeavour, llevó desde un servicio de repuesto a una segunda cocina, dos nuevos dormitorios y equipos de gimnasio.

Para el año 2015 la Estación Espacial Internacional tendrá las siguientes características:

Ancho: 108 metros. Largo: 80 metros. Masa: 454 000 kg. Tamaño de la tripulación: 7 o más

El diseño final contempla 6 laboratorios de investigación estadounidenses, europeos y colaboraciones de investigación entre todos los países en materias que van desde estudios sobre la cristalización de las proteínas, pasando por los efectos de la polución del aire y el agua, el comportamiento medio ambiental de la Tierra y la vida a gravedades mínimas.

Comprensión de la lectura

1. Elabora un diagrama conceptual destacando las ideas centrales sobre las principales estaciones espaciales construidas por el ser humano.
2. De acuerdo con la lectura, ¿qué ventajas tiene para la humanidad la instalación de plataformas espaciales?
3. Describe en un párrafo la importancia de la Estación Espacial Internacional (EEI)

Analiza el impacto social y ambiental

1. ¿Qué ventajas produce en el ambiente los resultados de las investigaciones en la EEI?
2. ¿Qué efectos favorables, en términos sociales y ambientales, esperas que produzcan estas investigaciones?

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

Reúnete con algunos compañeros y discutan las respuestas a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué piensan acerca de lo que nos depara el futuro del planeta?
2. ¿Cuáles consideran que deberían ser las próximas metas en el estudio del universo y en la exploración del espacio?



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Indago sobre las aplicaciones de los gases en diferentes campos.

Los gases tienen múltiples usos

Los gases tienen múltiples aplicaciones gracias a las propiedades cinético moleculares que explican su comportamiento, como la facilidad de compresión y de expansión. Se utilizan para acelerar o frenar procesos, calentar, enfriar, alterar y preservar productos. Prestan servicios invaluable al ser humano y al medioambiente, como mantener frescos los alimentos o ayudarnos a limpiar y mejorar la calidad del agua, entre otros. Los gases se utilizan para preservar la salud y mejorar la calidad de vida.

Un ejemplo de la utilidad de los gases es el tratamiento de aguas residuales. La descarga de residuos domésticos e industriales no tratados en los ríos y lagos causa eutrofización, que es el aporte masivo de nutrientes a un ecosistema acuático. La eutrofización conduce con frecuencia a un déficit de oxígeno que promueve condiciones anaeróbicas. Este déficit de oxígeno causa la muerte de peces y provoca la formación de compuestos malolientes, como el sulfuro de hidrógeno. El tratamiento biológico de efluentes consiste en introducir oxígeno puro, mejorando considerablemente la eficiencia limpiadora de las plantas de tratamiento. El proceso también ayuda a restaurar el poder autolimpiador de las aguas debido a que los microorganismos necesitan oxígeno para respirar. El tratamiento que se aplica a suelos altamente contaminados con material orgánico y que son pobres en oxígeno es similar. Gracias a la inyección de este gas se puede acelerar su recuperación.



La tecnología de aplicación de gases también brinda innumerables soluciones a la industria alimenticia. Los productos alimenticios, desde el momento mismo de su recolección, comienzan a deteriorarse. Por lo tanto, mantenerlos en óptimo estado, desde el productor hasta la mesa, es un constante desafío. Entre las soluciones que aporta la aplicación de gases se encuentran: la congelación y el enfriamiento de productos cárnicos, pastas, frutas, verduras y alimentos preparados, la creación de atmósferas modificadas (enriquecidas con gases específicos) para el aumento de la vida útil de los alimentos, la carbonatación en refrescos y cervezas, la desoxigenación de vinos, jugos y aceites, además de la hidrogenación de grasas y aceites.

La aplicación técnica de las propiedades de los gases permite procesos productivos más eficientes en términos de costos y contribuye a alcanzar las metas de cada organización, mejorando nuestra calidad de vida.

En la construcción se emplea ampliamente los gases porque facilitan el avance en la industria como es el caso del acetileno, un gas que combinado con el oxígeno produce una llama capaz de cortar o soldar metales de espesores considerables, situación que es muy apreciada en el levantamiento rápido de estructuras metálicas livianas, así mismo la construcción demanda soldaduras especiales que se deben realizar en ambientes determinados, como es el caso de los gases inertes que impiden la oxidación de

algunos metales al ser soldados. En la industria de los alimentos se utilizan también los gases en especial en la fabricación de bebidas gaseosas y en la preservación de alimentos ya que algunos gases aceleran procesos criogénicos que permiten la conservación de los alimentos por largos períodos de tiempo.



Los laboratorios en la industria tienen que ver mucho con los gases en especial en el control ambiental y en la prevención de accidentes industriales. En el caso de las emisiones de industrias y laboratorios; las sustancias en forma gaseosa por su volatilidad y demás características propias de los gases, pueden pasar filtros no especializados y salir al ambiente sin ningún control o combinarse con otras y potenciar sus efectos nocivos a corto o largo plazo como son los efectos del calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono, asimismo se hace necesario un control preciso de las concentraciones de los mismos en las áreas de trabajo ya que pueden llevar a la intoxicación de sus operarios o a la concentración de los mismos en lugares cerrados lo que podría llegar a causar explosiones dependiendo del tipo de sustancias que se maneje.

Los gases se emplean a nivel industrial en la fabricación de bombillos, reciclado, vidrios, papel, tratamientos sanitarios, textiles, preparación de pieles, medios de transporte, en la ganadería y pesca, entre otros. En conclusión los

gases tienen muchas aplicaciones a todo nivel y gracias a ellos podemos disfrutar de muchos productos que nos ofrece la industria y que incrementan el bienestar.

Adaptado de:

http://www.aga.cl/international/web/lg/cl/like-gagacl.nsf/docbyalias/nav_industry

Comprensión de la lectura

1. Menciona al menos tres aplicaciones de los gases.
2. Escribe un párrafo en el cual expreses tu posición a favor o en contra de la siguiente afirmación: "Todos los gases son benéficos".
3. En tu cuaderno, elabora una lista de las ideas centrales presentes en la lectura.

Analiza el impacto social y ambiental

El calentamiento global tiene mucho que ver con el aumento del gas CO_2 en la atmósfera, que agudiza el efecto invernadero. Este gas se produce en mayor cantidad en los países industrializados. ¿Serán estos países los únicos que sufrirán las consecuencias de un cambio climático? Argumenta tu respuesta.

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

1. Si tuvieran la oportunidad de asistir y participar activamente en un encuentro ambiental acerca del futuro del planeta, ¿qué propuestas realizarías para reducir las emisiones de gases contaminantes?
2. De tus actividades diarias, ¿cuáles modificarías para disminuir la producción de gases nocivos o contaminantes para el medioambiente?



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Análisis de los diferentes aspectos sociales, ambientales y termodinámicos presentes en la utilización del aire acondicionado.

El aire acondicionado

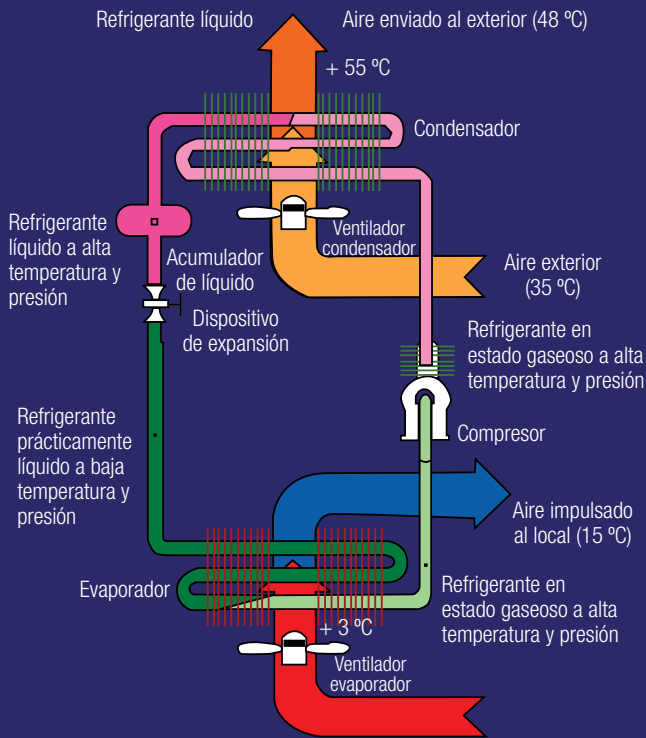


Figura 10.13 Partes de un sistema de aire acondicionado.

Cualquier sistema de aire acondicionado emplea las siguientes partes básicas: un compresor, impulsado por un motor; una válvula de expansión, la cual es una restricción hacia donde bombea el compresor; intercambiadores de calor; el evaporador y el condensador; además, se requiere de un refrigerante que fluye a través del sistema.

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

Explica qué implicaciones tienen las siguientes acciones de un ciudadano cuando se le daña una nevera o un sistema de aire acondicionado y ya no tienen posibilidad de reparación:

- a. Lo bota a la basura y se olvida del problema.
- b. Busca la manera de reciclar o desechar adecuadamente cada uno de los componentes y sustancias presentes en el aparato.

El principio de funcionamiento es la compresión y la expansión. Un gas se evapora generalmente a una temperatura de -26 °C a presión atmosférica normal. Cuando un fluido pasa de su estado líquido a gaseoso, absorbe calor del ambiente que lo rodea. Gracias al compresor se aumenta el punto de vaporización de ese gas, y por lo tanto de su eficiencia para intercambiar calor, ya que al aumentar la presión de cualquier fluido se aumenta su punto de evaporación. Al comprimir el gas éste se calienta y se hace necesario enfriarlo mediante un condensador que, generalmente, tiene un ventilador que hace que el gas disminuya su temperatura y presión. Al pasar por la válvula reguladora, la presión disminuye, realizándose el cambio de estado del refrigerante de líquido a gas, con lo cual se consigue una disminución importante de la temperatura en este punto del circuito. Es allí donde con la ayuda de un ventilador, se obliga a que salga el aire frío al medio que necesita ser acondicionado.

Comprensión de la lectura

¿Qué procesos termodinámicos se presentan en el funcionamiento del aire acondicionado? Explica tu respuesta.

Analiza el impacto social y ambiental

1. Si una ley prohibiera la utilización del aire acondicionado para reducir el calentamiento global, menciona tres implicaciones sociales y una ambiental que tendría esta medida.
2. Toma una posición a favor o en contra de la siguiente afirmación y explica tu respuesta: "El uso excesivo del aire acondicionado es perjudicial para el medio ambiente y la salud"



Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Explico la relación entre ciclos termodinámicos y el funcionamiento de los motores teniendo en cuenta su impacto social, tecnológico y ambiental.

El motor a gasolina

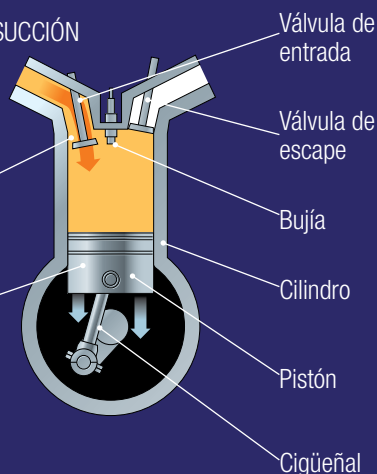
Los motores son máquinas que transforman la energía hidráulica, química o eléctrica, entre otras, en energía mecánica. Su historia se remonta a los molinos de viento y las caídas de agua para diversas aplicaciones. En el año 1877, el alemán Nikolaus Otto construyó un motor de combustión interna de cuatro tiempos, que fue la base para los motores modernos que usan la mayoría de los automóviles actuales (véase figura 11.13). Los cuatro tiempos de un motor son:

1. Admisión: la válvula de entrada se abre. El pistón desciende por el cilindro dejando entrar una mezcla de combustible y aire.
2. Compresión: la válvula de entrada se cierra de un golpe, y el pistón sube, comprimiendo la carga en un pequeño espacio, en la parte superior del cilindro.
3. Explosión: la chispa emitida por la bujía incendia la carga a presión. Los gases en expansión empujan el pistón hacia abajo. El pistón mueve el cigüeñal.

1 TIEMPO DE ADMISIÓN O SUCCIÓN

La baja presión en el cilindro contiene una mezcla de vapor de aire y gasolina a través de una válvula abierta.

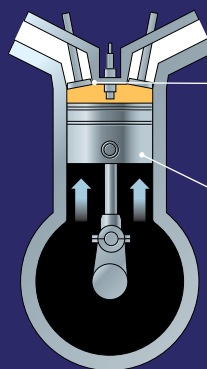
El pistón se mueve hacia abajo, causando baja presión en el cilindro.



2 TIEMPO DE COMPRESIÓN

La válvula de entrada se cierra.

El pistón se mueve hacia arriba y comprime el combustible y el aire.

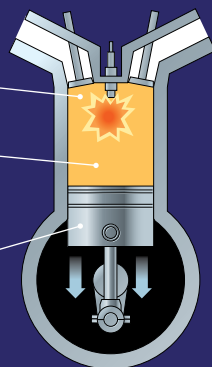


3 TIEMPO DE EXPLOSIÓN O POTENCIA

La bujía enciende el combustible.

Los gases calientes expanden y empujan el pistón hacia abajo.

El movimiento del pistón hace girar el cigüeñal, que pone en marcha el vehículo.



4 TIEMPO DE ESCAPE

La válvula de escape se abre.

El pistón se mueve hacia arriba y empuja los gases quemados fuera del cilindro.

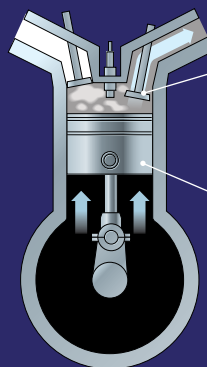


Figura 11.13. Corte interno de un motor a gasolina de cuatro tiempos.

4. Escape: la válvula de salida se abre. Los gases salen a gran temperatura expulsados por el pistón.

Un motor a gasolina es una máquina térmica que se fundamenta en un ciclo termodinámico, es decir, un dispositivo que convierte energía térmica en otras formas útiles de energía, como la energía mecánica. En el motor, el combustible que se quema en la cámara de combustión produce altas temperaturas que permiten realizar trabajo mecánico sobre el pistón. La energía de desecho sale por el tubo de escape.

Los motores de combustión no sólo se utilizan en automóviles, sino que muchos son estacionarios y cumplen diferentes funciones en las grandes fábricas. A ellos se debe, en buena medida, el desarrollo industrial con todos sus beneficios. Pero también son los responsables, en alguna proporción, de la disminución de recursos no renovables, como el petróleo, y del deterioro ambiental, pues los gases de la combustión contribuyen al efecto invernadero, a la lluvia ácida y a la destrucción de la capa de ozono.

En la actualidad la mayoría de compañías automotrices están buscando alternativas eficientes en la fabricación de los motores de combustión interna, sin embargo, siguen trabajando

intensamente en el mejoramiento de los mismos, al punto que hoy en día han logrado motores cada vez más pequeños pero eficientes es decir con mayor potencia, menores emisiones de gases contaminantes y un consumo reducido de combustibles, todo esto gracias a la utilización de piezas internas más precisas, últimos avances en la inyección electrónica, eficientes sistemas de admisión y escape, así como catalizadores que eliminan o neutralizan eficazmente los gases nocivos que salen por el escape. Antes que alternativas como la electricidad y el hidrógeno estén listas para las próximas décadas, el motor de combustión interna seguirá utilizándose ampliamente, de una forma más eficiente y racional que la que se ha venido utilizando hasta el momento.

Comprensión de la lectura

1. Expresa tu opinión frente a la siguiente afirmación y susténtala en media página: "La invención de los motores de combustión ha causado más beneficios que problemas.
2. Menciona los procesos termodinámicos que se presentan en la lectura. Explica tu respuesta.
3. Consulta qué otras alternativas plantea hoy la industria a los problemas ambientales y elabora una síntesis con esta información.

... hacia el desarrollo de compromisos personales y sociales

1. Elabora una lista de acciones que contribuyen a un uso racional del automóvil respecto al cuidado del medioambiente y contrástala a una lista de acciones que representen el uso desmedido de éste.
2. ¿Estarías dispuesto a caminar más o a utilizar la bicicleta con mayor frecuencia para contribuir con el cuidado del medio ambiente? ¿Por qué?

Analiza el impacto social y ambiental

1. Elabora una lista de los problemas sociales que causaría y de los beneficios que traería si, por falta de petróleo, se acabaran los motores de combustión, sin que existiera otra alternativa viable para reemplazarlos.
2. Consulta por qué el funcionamiento de los motores de combustión contribuye a la lluvia ácida.