

Reloj atómico

¿Alguna vez han escrito su nombre en un grano de arroz? Algunos físicos han reducido el “corazón” de un reloj atómico a ese tamaño. La miniaturización alcanzada se enfila hacia el uso de relojes atómicos en dispositivos con baterías, como los sistemas de posicionamiento global, computadoras sin cables y teléfonos celulares.

El dispositivo incluye una cámara transparente, que contiene vapor de átomos de cesio, un láser, un fotodetector, calentadores, lentes y filtros ópticos (todo empacado dentro de un microchip) y constituye una parte esencial de un reloj atómico.

Muchos artículos electrónicos portátiles contienen ya chips con relojes, regulados por oscilaciones de cristales de cuarzo. Sin embargo, con el tiempo y las fluctuaciones de temperatura, las frecuencias de éstos varían en gran medida, comparadas con las de los relojes atómicos.

Algunas aplicaciones para los relojes atómicos miniatura se encuentran en los receptores de posicionamiento global de uso militar, que serían menos vulnerables que los actuales frente a ondas radiales enemigas destinadas a bloquear instrumentos de navegación. También serían útiles en la sincronización entre computadoras en red y en la prevención de la interceptación de llamadas celulares.

El “corazón” del reloj atómico desarrollado se encargaría de recibir una oscilación de alta frecuencia para compararla con la frecuencia electromagnética natural de los átomos de cesio. El reloj completo requiere dos partes más: el oscilador y los controles electrónicos.

El plan incluye la construcción de un reloj atómico del tamaño de un cubo de azúcar, que use la energía de una batería aa . Los actuales tienen el tamaño de una cajetilla de cigarrillos y no funcionan con energía de baterías. Aunque se ha avanzado en el sentido correcto, aún se está lejos del objetivo de tener un margen de error menor a un microsegundo por día.

Óxidos de nitrógeno

Los óxidos de nitrógeno son uno de los contaminantes atmosféricos más dañinos.

Además de ser irritantes, al combinarse con el agua provocan la “lluvia ácida”, que ha destruido la vida acuática en muchos lagos del mundo. Asimismo, dan lugar al “esmog fotoquímico”, esa capa café amarillenta que cubre las ciudades con intenso tránsito vehicular y gran actividad industrial.

En presencia de la luz solar, los óxidos de nitrógeno, restos de gasolina sin quemar y el oxígeno del aire reaccionan entre sí y producen el ozono de las capas bajas de la atmósfera.

Por mucho tiempo se consideró que estos óxidos provenían sobre todo de la quema de combustibles fósiles; empero, en fecha reciente gracias a la revisión que los satélites realizan de toda la superficie del planeta, se ha mostrado que también provienen de zonas agrícolas que se han fertilizado con abonos sintéticos.

Al estudiar los datos satelitales se ha llegado a la conclusión de que sólo el 64 por ciento de las emisiones proviene de los combustibles y el 22 por ciento procede de zonas agrícolas. El resto tiene su origen en los grandes incendios forestales en todo el mundo.

Estos óxidos de nitrógeno los producen los microbios que viven en la tierra y que se alimentan de sales de amonio o nitratos, como las contenidas en los fertilizantes sintéticos.

La vigilancia satelital se ha realizado desde hace siete años y es prematuro asegurar si hay una tendencia al aumento de estos óxidos, pero es un tema que requerirá más estudios, dado que disminuir la fertilización de los campos pondría en riesgo la productividad agrícola.

Uranio y pulmones

El uranio es un metal compuesto por tres tipos de átomos, que difieren entre sí por su peso. Uno de ellos, el uranio 235, tiene la propiedad de ser el más “radiactivo”.

Esto significa que es inestable y tiende a desintegrarse y desprender gran cantidad de energía. Este tipo de uranio puede aislarse mediante un proceso químico y es el que se usa para fabricar armas nucleares y generar energía eléctrica a partir de la nuclear.

Al uranio que queda al extraer el 235 se lo conoce como “uranio empobrecido”. Como es un metal de gran densidad, desde 1991 se ha utilizado en la industria bélica, dado que las municiones fabricadas con él tienen una gran penetración. Sin embargo, al impactarse se convierte en un polvo muy fino, que permanece en el aire.

Se han suscitado acaloradas controversias, con ciertos tintes políticos, acerca del daño que, al inhalarse, produce este residuo. No obstante, un estudio reciente, en el que se expusieron cultivos de tejidos pulmonares al polvo del uranio empobrecido, mostró que éste tiene efectos citotóxicos, provoca cambios estructurales en los cromosomas y, por esto mismo, puede ser cancerígeno. El deterioro es proporcional al tiempo de exposición y la concentración.

El efecto es semejante al inducido por otros metales pesados, como el plomo, y no por radiactividad, como se creía y habían difundido algunos medios.

Olas y energía eléctrica

En los últimos años se ha comprobado que una de las causas del calentamiento global es el consumo de combustibles fósiles que se emplean, entre otras cosas, para generar energía eléctrica. Debido a esto es muy importante encontrar formas alternativas de generación energética que no produzcan dióxido de carbono, uno de los principales gases que atrapan el calor.

Siempre se buscó la manera de transformar la energía del movimiento de la naturaleza en energía eléctrica. En consecuencia, se aprovecha la fuerza del agua que cae o los vientos, que mueven turbinas para producir electricidad.

Sin embargo, ha resultado problemático transformar la energía del movimiento del agua de los mares con este tipo de aparatos.

Un grupo de investigadores ha desarrollado un mecanismo que, por su misma simplicidad, podría resultar útil y costeable. Una boya en el mar sube y baja de manera continua. Se adapta al artefacto, en su parte inferior, un solenoide, que es un cable de cobre enredado en espiral. El movimiento ascendente y descendente de éste se ubica en medio del campo magnético de una serie de imanes, lo cual genera corriente eléctrica alterna.

Los científicos creen que una estación con dispositivos semejantes colocados en un área marítima de 1.5 km² podría generar 100 megavatios.

Es necesario que las estaciones estén colocadas en sitios en los que predomine un oleaje con una altura entre los 0.5 y 5 m.

Se calcula que puede generarse la energía en un 50 por ciento del tiempo requerido en las estaciones de energía eólica, en las cuales la producción depende del movimiento del aire, que es menos predecible que el oleaje.

Visualización de átomos

Hace 2 mil 400 años, Demócrito, por medio de un razonamiento filosófico, describió el átomo como una partícula fundamental. En 1810, Dalton enunció la primera teoría atómica, a partir de deducciones surgidas de la observación de experimentación científica, si bien nunca vio un átomo. En 1930, el descubrimiento del microscopio electrónico permitió ver la forma de las moléculas gigantes, constituidas por miles de átomos. La tecnología ha ido perfeccionando estos instrumentos y cada vez su resolución es mejor.

Recientemente, con el “microscopio electrónico de transmisión”, se ha alcanzado una resolución de 0.14 nanómetros. Cabe recordar que un nanómetro es la millonésima parte de un milímetro.

Con este instrumento, los científicos observaron moléculas de “fulereno”.

Corroboraron que estas moléculas están integradas por 60 átomos de carbono que se enlazan entre sí, forman pentágonos y hexágonos y crean una superficie esférica, como si fuera un balón de fútbol. Sólo con este microscopio ha sido posible visualizar los átomos y la manera como están acomodados.

Es importante observar la forma de una molécula y la manera en que se modifica su estructura cuando sufre un cambio químico, ya que sus propiedades físicas y químicas y la funcionalidad biológica de una sustancia dependen de la estructura tridimensional de sus moléculas.

Alas aerodinámicas

Con frecuencia los avances tecnológicos se basan en la observación de fenómenos naturales. De esta manera, el diseño de los aviones, desde su inicio, ha tratado de imitar con sus alas el vuelo de los pájaros. Sin embargo, aun los diseños de las naves más veloces y modernas no pueden alcanzar la eficiencia del vuelo de algunas aves.

Un biólogo que antes había realizado estudios de ingeniería aeronáutica, sorprendido por las excepcionales características del vuelo del vencejo, un ave parecida a las golondrinas, ha investigado cómo es posible que a lo largo de su vida llegue a volar 4.5 millones de kilómetros y alcance una velocidad de 110 km por hora.

El vencejo pasa casi toda su existencia en el aire, ya que come, se aparea y duerme volando. Para el estudio, el investigador recolectó 15 pares de alas de vencejos y las colocó en un túnel de viento, con el fin de medir el efecto de la forma, posición y orientación de las alas en relación con la eficiencia del vuelo.

Para deslizarse en un vuelo lento es preciso que las alas estén perfectamente extendidas; en cambio, para aumentar la velocidad se pliegan hacia atrás de la cabeza. Cuando las aves dan un giro a gran velocidad, mueven las alas hacia atrás, lo cual impide que se agiten en un revoloteo y que se fracturen por la fuerza extrema.

Al deslizarse en un vuelo lento, como lo hacen al dormir, el consumo de energía es mínimo. El conocimiento de la aerodinámica de estas aves fue posible más con el uso de alas verdaderas en el experimento que con el empleo de modelos artificiales.

Por ahora, resulta problemático adoptar las propiedades de las alas de los vencejos para el diseño de aviones. Hoy en día, una nave de combate dobla sus alas hacia atrás para alcanzar su máxima velocidad, pero para desarrollar unas alas flexibles, como las del ave, se requerirían soportes muy pesados, que contrarrestarían los beneficios del ahorro de energía.

Autolavado atmosférico

Por el momento, la radiación solar se encarga de limpiar la atmósfera de los contaminantes que arrojamos en ella.

Investigaciones recientes demuestran que la luz ultravioleta, al romper las moléculas de ozono, libera átomos de oxígeno muy reactivos que le quitan un átomo de hidrógeno al agua y forman radicales oxhidrilo.

Estos radicales, que constan de un átomo de oxígeno unido a otro de hidrógeno y tienen carga eléctrica, son el principal “agente limpiador”. Además, reaccionan con los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, que provienen de las combustiones, además del metano, que procede de procesos orgánicos de putrefacción, y los destruye.

Aunque la cantidad de contaminantes ha aumentado, los radicales oxhidrilo no han disminuido, ya que algunas de las reacciones de degradación de los agentes que contaminan los reciclan y éstos vuelven a activarse.

La luz ultravioleta, que ahora penetra más en nuestra atmósfera, debido a la destrucción de la capa de ozono, es la que genera estos radicales “limpiadores”. No se sabe si ahora, con las medidas instituidas para detener este deterioro de la capa de ozono, disminuya la acción benéfica de los radicales oxhidrilo.

Vidrios inteligentes

¿Alguna vez ha oído hablar del uso de la energía solar para calentar el agua o como fuente de calor para la calefacción de una casa?

Los recubrimientos actuales de las casas reflejan el calor solar, pero también lo dejan fuera en los meses en que descienden las temperaturas. En fecha reciente, un grupo de científicos ha creado un recubrimiento “termocrómico” inteligente para ventanas que, únicamente cuando el exterior es más cálido que la temperatura interior, las transforma en un espejo reflejante que mantiene lejos el calor.

Comparado con el vidrio transparente, y sólo cuando la temperatura interior no es fría, esta película mantiene por abajo hasta casi la mitad la cantidad de calor de una habitación procedente de la radiación solar infrarroja. Otros recubrimientos reflejantes de calor disponibles en el mercado son pasivos y no cambian con las condiciones ambientales. El desarrollo de cubiertas de vidrio que cambien su comportamiento en función de un estímulo externo es de gran interés para los investigadores.

A diferencia de otros recubrimientos, que para aplicarlos es necesario que los vidrios se enfríen por completo y se pongan en condiciones especiales, por ejemplo al vacío, éste se aplica al vidrio recién laminado a 550° C.

Desventajas del nuevo recubrimiento son la poco atractiva tonalidad verde amarillenta que le imprimen los gases con que se elabora, además de que la capa se puede caer si se la talla con fuerza. Esto se resolverá al añadirle un tinte azul y ponerla entre dos láminas de vidrio. Éste es un ejemplo de cómo los nuevos materiales hacen más cómoda y económica nuestra vida.

Campo magnético terrestre

Cuando los chinos, hace más de 2 mil años, detectaron que ciertos minerales, como la magnetita, que es un óxido de fiero, tenían la propiedad de ser atraídos y orientados por fuerzas localizadas en los polos del planeta, inventaron la brújula.

A esa fuerza se la llamó magnética y al espacio alrededor de la Tierra en donde se manifiesta se la conoce como “campo magnético”.

Hoy en día no se ha comprobado ninguna explicación acerca de la fuente que lo produce. Una de las primeras hipótesis señalaba que en el centro de la Tierra se había acumulado una gran cantidad de material magnético que funcionaba como un gran imán. Sus extremos no coinciden exactamente con los polos geográficos y además, con el tiempo, cambian de lugar; por ejemplo, de 1831 a 1904, la diferencia entre ambos era de 50 km.

Otro dato desconcertante es que en los 4 mil 500 millones de años de la historia terrestre, los polos magnéticos se han invertido de forma periódica.

Se ha presupuesto también que estas inversiones se deben a cambios en los patrones de circulación del material magnético fundido en el centro del planeta.

Otro punto importante es que la fuerza del campo magnético ha disminuido un 10 por ciento desde 1830.

Para conocer la evolución de este comportamiento, los geofísicos han estudiado las bitácoras de los navegantes que cruzaron los océanos desde el siglo XVII.

Los marinos, para orientarse, determinaban el polo geográfico por medio de la posición del Sol y las estrellas y el magnético mediante la brújula. Con esta información han podido establecer las modificaciones del campo magnético de la Tierra en los últimos cinco siglos.

Sin duda, se trata de un caso importante en el que la historia sustenta y la ciencia complementa.

Erupciones volcánicas y clima

Los estudios de los geólogos muestran que, mucho antes de que la revolución industrial desequilibrara el clima de nuestro planeta, hubo largas épocas de calentamiento seguidas por otras de enfriamiento.

Se cree que la elevación de la temperatura pudo deberse a la emisión de gases que producen el “efecto invernadero”, como el dióxido de carbono (CO_2) y el metano, que tienen la propiedad de atrapar el calor del sol.

Aunque se culpa en especial al CO_2 de esta situación, el metano es un gas cuyo efecto invernadero es superior. Grandes cantidades de este gas proceden de las bacterias que habitan en los pantanos y las plantaciones de arroz, que ocupan enormes extensiones del planeta.

Es probable que los enfriamientos se debieran a que las cenizas lanzadas por erupciones volcánicas se quedaban flotando en la atmósfera terrestre y con ello se bloqueaba el paso de la luz solar.

Los volcanes también emiten un gas, que es el óxido de azufre, y un grupo de geofísicos acaba de demostrar que éste también favorece el descenso de la temperatura.

El óxido de azufre genera sulfatos en la tierra, que son necesarios tanto para las bacterias que producen metano como para otras. En presencia de esta sustancia, ambos grupos de bacterias compiten por el preciado compuesto, y generan una reducción del crecimiento de las que producen el metano.

Los científicos plantean la posibilidad de impulsar el desarrollo de estos microbios competidores tras agregar sulfatos en los pantanos y plantaciones de arroz, ya que han demostrado que esto aminora la producción de metano y por tanto el calentamiento del planeta.

Bastón sonar para ciegos

¿Sabe qué tienen en común un murciélago y una persona ciega? Además de que la oscuridad es su hábitat, resulta que utilizan un sistema similar para desplazarse y localizar las cosas.

Un nuevo estudio revela que un bastón sonar inspirado en los ecos del murciélago podría ayudar a las personas con discapacidad visual a percibir sus alrededores.

El aparato, de peso ligero, emite ondas sonoras muy agudas, de forma que el oído humano no puede detectarlas y recoge los reflejos de estas ondas para trazar un mapa en tercera dimensión de los obstáculos situados aun a tres metros de distancia.

Botones en el mango del bastón vibran con suavidad para advertir al usuario que esquivar techos bajos y objetos que obstaculicen su camino.

Los investigadores que diseñaron este aditamento concibieron la idea al observar el modo en que los murciélagos buscan comida. Estos animales localizan los objetos mediante la proyección de ecos, como los sonares de los submarinos; es decir, emiten silbidos ultrasónicos que rebotan en su presa y calculan la distancia que hay hasta su alimento al fijar el tiempo de regreso del eco; un retraso grande significa que el bocado está lejos.

A partir de estos hallazgos, los investigadores idearon un sistema lo suficientemente pequeño para montarlo en un bastón, que envía 60 mil pulsaciones de sonido por segundo y recibe los ecos. Cuatro bloques de vibraciones en el mango del bastón le permiten al usuario sentir la fuerza de los reflejos ultrasónicos; unas señales rápidas y fuertes le advierten que el obstáculo está cerca.

Hasta ahora, el bastón se ha probado en 25 discapacitados visuales en diferentes ciudades del mundo.

Durante los experimentos, los participantes recibieron 30 minutos de entrenamiento y, según los investigadores, su reacción fue muy positiva.

Gravedad

Cuando los astronautas vuelven a la Tierra luego de permanecer en el espacio por periodos largos y estar en lugares en donde desaparece la fuerza de gravedad, muestran ciertas dificultades para ponerse de pie y caminar. Los músculos se encogen y pierden hasta el 50 por ciento de su fuerza. Lo mismo le pasa al músculo cardíaco, que no ha tenido que bombear con tanto esfuerzo para vencer la gravedad terrestre; además, los huesos se descalcifican y los niveles de glucosa en sangre se alteran.

Ahora que existe el proyecto de enviar viajes tripulados a Marte con 30 meses de duración, se realizan estudios para encontrar la forma de contrarrestar los efectos de la falta de gravedad prolongada.

En un centro de medicina espacial en Francia, doce mujeres voluntarias con excelente condición física han permanecido por dos meses en cama sin levantarse ni sentarse, con la cabeza un poco más baja que los pies.

Esta posición prolongada reproduce muchos de los síntomas provocados por la falta de gravedad. Por ejemplo, el flujo sanguíneo es mayor en cabeza y tórax, lo que provoca hinchazón y dolor en ella y el cuerpo tarda varios días en adaptarse a tal situación. La falta de estimulación en los sensores del equilibrio en el oído y la planta de los pies induce mareo y náusea.

En este proyecto se han probado diversos aparatos para ejercitar músculos y huesos e impedir su deterioro, así como la administración de una dieta rica en proteínas y un aminoácido llamado leucina, dado que esto puede evitar al parecer la pérdida de masa muscular.

Las voluntarias no han estado muy cómodas, pero todo se olvidará cuando reciban los 15 mil euros que se les pagará por participar en el estudio.

Reciclaje del dióxido de carbono

Todas las plantas verdes realizan la función de la fotosíntesis con el fin de producir los azúcares necesarios para sobrevivir y, por lo tanto, requieren dióxido de carbono, energía solar y agua.

La fotosíntesis es el proceso ideal que hay en la naturaleza para reciclar el CO₂. Sin embargo, hoy existe un notable exceso de este gas, que se desprende al quemar de manera desmedida combustibles fósiles.

Este compuesto retiene el calor en la atmósfera y ha provocado el calentamiento del planeta.

Infortunadamente, hoy en día los bosques y selvas que quedan son insuficientes para reciclarlo. Sin embargo, unos biotecnólogos encontraron una forma de reutilizar el dióxido de carbono.

En unas plantas generadoras de electricidad, que lo desprenden en grandes cantidades, conectaron el escape de las chimeneas a unos enormes biorreactores que contienen en su interior un cultivo de algas verdes. Se trata de cilindros transparentes que se colocan al sol.

Las algas consumen el dióxido de carbono y producen azúcares y aceite.

Este último se somete a un proceso llamado transesterificación, en el que se combina con etanol, y de esta reacción se obtiene biodiésel, que es un eficiente combustible.

Los azúcares producidos en la fotosíntesis se fermentan, y con ello se obtiene etanol, que de nueva cuenta se emplea en el proceso.

La medida del tiempo

En esta época en que la tecnología ha logrado construir un exactísimo reloj atómico basado en la vibración de los electrones de átomos de cesio, surge un grave problema: el reloj más antiguo de la humanidad, es decir, la rotación de la Tierra, ha resultado bastante caprichoso. Este movimiento de rotación es cada vez más lento, dado que ha aumentado la atracción de la Luna sobre el agua del mar y la fricción de las mareas frena a la Tierra.

Otros factores, como el aumento del flujo del agua del deshielo, apresuran la rotación; empero, es mayor la desaceleración.

Esto no es nuevo. Los científicos calcularon que hace 150 millones de años el día de los dinosaurios era de sólo 22 horas.

Muchos aspectos de la tecnología moderna requieren una estandarización de la medida del tiempo y, debido a ello, es necesario agregar un segundo al año de manera periódica, como sucedió al final del año 2005.

Esto ha traído problemas en ciertas áreas, como las del diseño de software y la operación de sistemas satelitales, que abogan por abolir la adición de los segundos faltantes necesarios.

Por otro lado, los astrónomos insisten en que el patrón real del tiempo debe ajustarse a la rotación del planeta.

Estación lunar

Estudios recientes han venido a complicar un proyecto que parecía factible y próximo a realizarse. Se trataba de establecer una estación espacial en la Luna.

Al analizar los datos obtenidos por una nave no tripulada lanzada en 1998, llamada Prospector Lunar, encontraron que impredecibles tormentas solares lanzan sobre la superficie de nuestro satélite corrientes de partículas cargadas de energía.

Éstas se acumulan en la forma de electricidad estática de una intensidad de miles de voltios y pueden generar descargas que estropearían todos los aparatos electrónicos, desde el transportador lunar hasta los monitores y, lo que resultaría más grave aún, la puerta de entrada a la estación lunar.

Éste es un problema mayor, toda vez que los astronautas tendrían que guarecerse de esas partículas cargadas, ya que también pueden dañar a las células, como lo hace la radiactividad.

La atmósfera protege a la Tierra de las partículas lanzadas por las tormentas solares; empero, sentimos sus efectos. Cuando esas tormentas ocurren, interfieren con las señales radiales de telecomunicación y producen daños en los satélites en órbita, de los cuales depende gran cantidad de actividades de comunicación en nuestro planeta, como la telefonía y el Internet.

Por lo pronto habrá que desarrollar una nueva tecnología para proteger de esas tormentas a la futura estación lunar.

Huracanes y rayos

Es probable que la noticia de una tormenta eléctrica en Etiopía no retenga nuestra atención; en cambio, sí nos preocupa cuando las autoridades informan que un huracán se acerca a las costas del Golfo de México o El Caribe.

Sin embargo, científicos atmosféricos han encontrado que estos dos fenómenos están íntimamente relacionados.

En el año 2005, cuando se registraron 28 huracanes devastadores en el Atlántico, cifra superior a la de los años anteriores, el número de tormentas eléctricas en el altiplano etiope fue paralelo a la cantidad e intensidad de dichos meteoros. En cambio, en 2006 las tormentas eléctricas de Etiopía fueron menos y en el Atlántico sólo se notificaron diez grandes huracanes.

Los especialistas explican de qué forma los rayos perturban los vientos que viajan hacia el occidente y cruzan el continente africano.

Este hecho puede compararse con el de una roca en medio de un río, que provoca ondulaciones y turbulencia en las corrientes de agua. Mientras mayor sea la piedra, mayor perturbación ocasionará.

A su vez, la turbulencia genera zonas de baja presión, que también se desplazan hacia el oeste hasta dar origen a las tormentas tropicales en el Atlántico.

El rastreo y registro de las tormentas eléctricas en todo el planeta podría ayudar a predecir con mayor anticipación la formación de huracanes y, de esta manera, contar con un sistema de prevención más efectivo.

Fusión

Los científicos con visión de largo plazo saben que las crisis de combustibles y energía en nuestro planeta serán cada vez más graves. Por esa razón buscan nuevos compuestos que tengan ventajas sobre los que se usan en la actualidad, es decir, un mayor rendimiento de energía, ser menos contaminantes que los combustibles fósiles y representar menor riesgo que las plantas nucleares actuales.

En consecuencia, se inició la tarea de producir en la Tierra una energía similar a la que se genera dentro del Sol: la fusión. A diferencia de la fisión que ocurre en las plantas nucleares, en las cuales los átomos muy pesados de uranio se rompen y liberan mucha energía, en la fusión los átomos muy ligeros de hidrógeno sometidos a temperaturas altísimas, como 200 millones de grados centígrados, se funden para formar uno de helio.

Al suceder esto se obtienen cantidades enormes de energía.

Por esa razón se planeó la construcción de un primer enorme reactor de fusión en Cadarache, Francia, al que se llamará iter . La mitad del costo lo proporcionarán la Unión Europea y Estados Unidos, mientras que Japón y Rusia aportarán la otra mitad.

Si el proyecto tiene éxito, las ventajas resultarán enormes, ya que la energía obtenida será mayor que la de los reactores nucleares actuales y tendrá menos riesgo de sufrir un accidente, como el de Chernobyl o el de la Isla de las Tres Millas.

Además, los residuos radiactivos serán menores y permanecerán activos por mucho menos tiempo.

De igual forma, los subproductos de una planta de fusión no pueden transformarse en armas, como sucede con los reactores nucleares.

El reactor iter es una esperanza para la Tierra, concretable en un futuro no muy lejano.

Cristal que devuelve los sonidos

Con toda seguridad ha escuchado el inconfundible “crash” de un cristal cuando se rompe en pedazos. Sin embargo, además de este estridente ruido, ¿cree usted que los cristales puedan producir otro tipo de sonidos?

Algunos científicos han demostrado que sí, ya que han descubierto un cristal que puede hacerlo.

Para ello idearon un experimento que consistió en enviar una onda sonora hacia un material conocido como niobato de litio y, después de una pausa silenciosa, ese cristal proyectó de vuelta el mismo sonido.

La “memoria acústica” de la sustancia podría ayudar a los fabricantes a evaluar la calidad de los cristales. Además, dicha peculiaridad podría estar relacionada con otras inusuales y útiles propiedades eléctricas.

Por ejemplo, el cristal es piezoeléctrico, es decir, al comprimirlo produce un potencial eléctrico y al someterlo a un campo eléctrico cambia la forma en que la luz pasa a través de él.

Esto podría tener interesantes aplicaciones en las telecomunicaciones de fibra óptica y en las memorias holográficas, en las que los rayos láser leen información hacia dentro y afuera.

Los cristales de niobato de litio son una amalgama de diferentes “dominios ferroeléctricos”.

Los científicos sospechan que la frecuencia de los ecos retrasados que produce un cristal se vincula con el tamaño de estos dominios.

El niobato de litio almacena al parecer energía acústica de manera temporal, algo similar a un resorte comprimido, que guarda energía mecánica.

La onda acústica comprime los cristales y hace saltar iones en los dominios eléctricos; al recuperar su forma, los iones de los dominios liberan la energía almacenada en forma de ondas acústicas y cada dominio emite un sonido distinto, según sea su tamaño, como lo hacen las campanas.

El eclipse y Colón

Una pequeña dosis de ciencia, aunada a otra de ingenio, salvó un día la vida de Cristóbal Colón.

En 1504, en su último y más desafortunado viaje, varado en las costas de Jamaica, el navegante se vio confinado en sus ya carcomidas y casi inservibles carabelas.

Ante la voracidad y avaricia de los marineros españoles, las tribus nativas se habían tornado hostiles y no les permitían acceso a la isla ni a alimento alguno.

Colón, encerrado en su camarote, leía y releía uno de los libros que para cualquier marino resultaba indispensable para navegar: las Ephemerides de Johannes Müller.

Este alemán, estudioso de la astronomía matemática de Ptolomeo, había calculado la posición diaria de los cuerpos celestes entre 1475 y 1506.

Al interpretar Colón estas tablas, concluyó que en fecha muy próxima, el 29 de febrero de 1504, la Luna atravesaría la sombra de la Tierra y se ocultaría durante un eclipse total.

Dado que conocía la propensión de los nativos a la superstición, llamó a sus jefes y les dijo que, si no cesaban las hostilidades, el dios de los españoles ordenaría que desapareciera su luna.

Hicieron caso omiso y se rieron de él.

Sin embargo, cuando al día siguiente vieron cómo el satélite desaparecía poco a poco, los atemorizados nativos llevaron comida a Colón y su tripulación, que de ese modo se salvaron de morir de hambre.

La Luna y la contaminación

Nadar en el mar con su pareja en una noche de luna llena podría ser muy romántico, a no ser que conozca los resultados que se obtuvieron en cierta investigación.

Si en el agua de una playa hay bacterias llamadas enterococos, eso significa que está contaminada con aguas negras, y cuando su densidad excede cierto valor, las autoridades deben prohibir que la gente nade allí.

Durante varios años, microbiólogos ambientalistas realizaron diariamente un análisis bacteriológico del agua de 60 de las playas más visitadas por turistas.

Analizaron el tipo y la cantidad de bacterias presentes en cada centímetro cúbico de agua. Encontraron que las cifras más altas de contaminación coincidían con la luna llena o la nueva.

La fuerza gravitacional que ejerce la luna sobre los océanos provoca que suba el nivel de agua en las zonas situadas frente a ella. Las mareas suben y bajan dos veces al día, por lo que el máximo nivel ocurre cuando hay luna llena o luna nueva; es lo que se conoce como “marea viva”.

Cuando la marea desciende y las aguas se retiran, penetran en el mar aguas subterráneas, que pueden estar muy contaminadas y, debido al movimiento de las olas, se remueve el suelo marítimo.

A esto se debe la gran concentración bacteriana.

Cada playa tiene su patrón propio de mareas y las condiciones geográficas y climáticas pueden modificar la cantidad de contaminantes en ellas.

Por lo tanto, es importante que las autoridades ambientales ejerzan un control constante de los residuos presentes en cada playa, para la protección de la gente que acude a sus aguas.

Cristales en Chihuahua

Al sureste de la ciudad de Chihuahua se encuentra una maravilla natural, única en el mundo, que podría estar en riesgo de desaparecer.

Es la “Cueva de los Cristales” que se halla a 290 metros de profundidad.

En fecha reciente, unos geólogos descendieron a ese lugar, en donde sólo pueden permanecer por unos minutos, dada la temperatura, que es de casi 60°C, y la humedad relativa, que es del 100 por ciento.

Allí se observan, en enormes bóvedas, unas monumentales vigas cristalinas y blancas de hasta 11 metros de longitud, que se entrecruzan, de techo a piso y de pared a pared.

Estas minas son ricas en sulfuros, como la pirita, compuesta por azufre y hierro, y la galena, que es azufre y plomo. La oxidación del azufre en estos minerales liberó ácido sulfúrico.

Esta sustancia reaccionó con la piedra caliza y formó sulfato de calcio, que conocemos como yeso.

A esa temperatura, el yeso se disolvió en agua y ésta, al evaporarse, permitió que las moléculas de estos dos compuestos se depositaran una sobre otra. El resultado fue un empacamiento molecular tan ordenado que dio lugar a cristales con formas geométricas y características idénticas.

A esta formación de yeso hidratado se la conoce como “selenita” y se sabe que la temperatura y humedad son críticas para que el fenómeno de cristalización se mantenga.

La cueva se localiza dentro de una mina, una de las más ricas del mundo en plomo y plata, y es controlada por una de las compañías mineras más importantes de México.

Sin embargo, se corre el riesgo de que, cuando el mineral se agote, se suspenda el bombeo para extraer el agua, la cueva se inunde y se colapse la bóveda, lo que ocasionaría la fractura y nueva disolución de los cristales.

Valdría la pena, aun después de que se agote el mineral, conservar las mismas condiciones, para que las futuras generaciones puedan admirar esta maravilla.

El Niño

De forma normal, la elevación de la temperatura del mar en el Pacífico ecuatorial lleva el agua evaporada a grandes alturas.

En la parte más baja de la atmósfera se genera un vacío, que sustrae masas de aire del Pacífico occidental. Este intercambio transporta grandes cantidades de agua, que se precipitan en el sureste de Asia, al mismo tiempo que se genera una corriente de aire hacia las costas de América del Sur.

Este sistema se conoce como la circulación de Walter.

Cuando el volumen de agua evaporada en una zona y el de la que se precipita como lluvia en otra son semejantes, se mantiene en equilibrio la circulación de los vientos a través del Pacífico entre los dos continentes.

De forma periódica, si la evaporación es mayor que la lluvia, surge lo que se conoce como el fenómeno de “El Niño”, que produce trastornos graves, como sequías en Indonesia y Australia e inundaciones en Ecuador, Perú y Chile.

El cambio de temperatura en el mar provoca también alteraciones en las corrientes que modifican los nutrientes de los peces, cuyos volúmenes decrecen, y esto repercute en la economía de estos países de América del Sur, tradicionalmente pesqueros.

El fenómeno de El Niño solía presentarse con intervalos de ocho a diez años.

Sin embargo, cada vez es más frecuente y se teme que podría convertirse en un trastorno permanente del océano y la atmósfera.

Con base en mediciones históricas de la intensidad de los vientos, se encontró que ésta ha disminuido un tres por ciento de 1850 a la fecha.

Esto se debe a que, conforme se incrementa la temperatura del planeta, la evaporación es mayor que la lluvia.

Con ello se produce una disminución de la diferencia entre las presiones atmosféricas de los dos continentes, lo que trae consigo el debilitamiento de los vientos.

Si no se logra frenar el calentamiento global, consecutivo a la emisión de gases invernadero, como el dióxido de carbono y el metano, es predecible que, a fin de siglo, la intensidad de estos vientos disminuya 10 por ciento, lo cual ocasionaría efectos muy adversos.

Arcillas

¿En dónde y cómo se originó la vida en el planeta? Las teorías sobre el tema son muy diversas.

Una de las que tiene mayor sustento propone que la vida inició en el mar a partir de moléculas muy pequeñas que encontraron allí las condiciones de abasto de energía para unirse y dar origen a otras más complejas, como las proteínas, grasas y azúcares.

Con posterioridad, mediante fenómenos fisicoquímicos, éstas se cohesionaron para formar las primeras “protocélulas”.

En las zonas más profundas del océano se encuentran unas torres de arcilla denominadas “grietas hidrotermales”.

A través de ellas sale agua que el magma subterráneo calentó a una temperatura de 400°C.

Dicha agua es rica en moléculas que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre.

A esa temperatura es posible que moléculas pequeñas reaccionen entre sí y formen otras más grandes y complejas.

Sin embargo, se desconocía el mecanismo por el cual las moléculas formadas podían resistir las altas temperaturas de las grietas.

Los geoquímicos han reproducido estas condiciones en el laboratorio y aseguran que las arcillas juegan un papel importante, ya que están formadas por capas sobrepuestas de átomos de aluminio, silicio y oxígeno.

Entre ellas hay suficiente espacio en el que pueden penetrar átomos y moléculas pequeñas.

Las arcillas son un buen catalizador que, junto con la energía del agua a 400°C, propician que las moléculas pequeñas reaccionen entre sí y formen la materia primigenia de la vida.

La arcilla las protege de la destrucción por acción del calor.

Tiempo después los cambios de temperatura y presión hacen que la arcilla se contraiga y las moléculas orgánicas se expulsan hacia regiones menos agresivas.

Estos hallazgos fortalecen la teoría según la cual la cuna de la vida en nuestro planeta se halla en las arcillas.

Geología y biología de las cuevas

Las cuevas son los ecosistemas más aislados que existen en el planeta.

Se podría pensar que, debido a la oscuridad y atmósfera enrarecida dentro de ellas, la vida en esos lugares sería imposible.

Para los geólogos es un reto dilucidar la manera en que se formó de manera gradual la gran diversidad de rocas de estructura y texturas asombrosas que hay en las cuevas.

Los especialistas encontraron en fecha reciente unas formaciones cuyo origen se vincula con bacterias.

Cuando se observó al microscopio el material de unas paredes que parecían estar tapizadas de “palomitas de maíz” se descubrió que había capas de bacterias fosilizadas en carbonato de calcio.

Al raspar esa pared se hallaron aún vivas unas bacterias desconocidas hasta entonces.

Las sembraron en medios de cultivo adicionados de sales de calcio y crecieron, además de que produjeron a su alrededor cristales de carbonato de calcio, semejantes a los de la pared de la cueva.

Otras bacterias halladas en ese sitio no se han podido cultivar en el laboratorio.

A los científicos les interesó descubrir cómo pueden subsistir estos microbios en un medio tan pobre en nutrientes y de dónde obtienen la energía para realizar sus funciones vitales.

Así reconocieron, entonces, que estas bacterias producen sustancias que reaccionan con las rocas y que aprovechan la energía que se libera al hacerlo.

Para sobrevivir en ausencia de fuentes de carbono orgánico, se unen con avidez a cualquier partícula orgánica que encuentran.

Por esa razón, las pinturas rupestres de Altamira y Lascaux, en Europa, son objeto de deterioro por estos microorganismos, ya que se pintaron con pigmentos minerales suspendidos en aceites vegetales.

No cabe duda de que aun en los medios más hostiles, la vida busca la forma de perpetuarse.

Vinos y calentamiento global

La mayor parte de los buenos vinos ostentan en su etiqueta, además del tipo de uva empleado para su elaboración, la región en donde se produjeron.

Es probable que a lo largo del siglo xxi estos nombres cambien debido al calentamiento creciente que afecta al planeta.

Las condiciones climáticas necesarias para obtener las uvas ideales y elaborar un buen vino son una adecuada acumulación de calor, un bajo riesgo de heladas y la ausencia de calores extremos.

Es necesario que estos factores mantengan un equilibrio entre sí.

Modelos computacionales muestran que, para fines de este siglo, la frecuencia de días con temperaturas superiores a los 35°C aumentará en las regiones vitivinícolas actuales y la acumulación de calor será mayor.

Bajo estas condiciones, la producción de vinos de calidad disminuirá de forma considerable.

En cambio, es posible que otras latitudes, hoy más frescas, se conviertan en productoras de vinos de calidad.

Sin embargo, estas zonas son más húmedas, lo que favorece la aparición de plagas de hongos y mohos que afectan a la vid.

No obstante, es probable que mediante manipulaciones genéticas se obtengan vides resistentes a las plagas y los calores extremos, capaces de sortear el calentamiento global.

Efecto invernadero

Los habitantes del planeta hemos sentido en carne propia los efectos de su cambio climático. La gran cantidad de dióxido de carbono que se desprende al quemar combustibles es cada vez mayor.

En condiciones normales, una proporción del calor del Sol que llega a la Tierra se refleja hacia el espacio.

El dióxido de carbono tiene la propiedad de atrapar ese calor y no lo deja salir, lo cual constituye una de las principales causas del calentamiento.

Se prevé que para fines de este siglo la cantidad de dicho gas en la atmósfera se habrá duplicado. Mediante simulaciones en computadora que toman en consideración todos los factores que provocan el calentamiento, se ha calculado que habrá una elevación de la temperatura global de 1.5 a 4.5°C.

Otros estudios predicen un ascenso alarmante, hasta de 9°C.

Pese a ello, distintos científicos plantean que existen factores que pueden amortiguar tal efecto.

Uno de esos factores lo constituyen los polvos que se desprenden de las erupciones volcánicas, que bloquean el paso de la radiación solar.

Otros son las nubes y los aerosoles.

Estos últimos son pequeñísimas gotitas que se encuentran suspendidas en el aire, compuestas por muy diversas sustancias, que provienen de fenómenos naturales, como el rompimiento de las olas o del resultado de actividades industriales.

Algunas veces bloquean la entrada de la radiación solar y otras atrapan el calor sin permitir su salida.

Incluir todos estos factores en un programa de simulación por computadora para obtener modelos del clima y realizar predicciones resulta muy complicado, aunque no por ello se han dejado de hacer.

Por lo pronto, resulta difícil responder a la pregunta sobre qué tanto se calentará en este siglo la atmósfera de la Tierra.

Hidrógeno

Muchos de los males que sufre nuestro planeta se deben al uso desmesurado de los combustibles fósiles.

Aunque mucho se ha investigado al respecto, todavía no se encuentra una alternativa factible para sustituirlos.

El hidrógeno es un gas que, al quemarse en presencia de oxígeno, sólo arroja como desecho vapor de agua.

Los combustibles fósiles desprenden contaminantes que favorecen el calentamiento global y el cambio climático, además de que son tóxicos e irritantes.

Un kilo de hidrógeno produce tres veces más energía que uno de gasolina.

Muchos científicos se han dedicado a buscar la forma de sustituir los combustibles fósiles por hidrógeno e incluso se han fabricado algunos prototipos de autos que funcionan con este gas.

Los detractores de estos proyectos argumentan que habría pocos beneficios, dado que para obtener hidrógeno es necesario emplear combustibles fósiles, que desprenden dióxido de carbono.

Sin embargo, químicos atmosféricos han realizado una simulación en computadora para calcular la proporción en la que se reducirían los contaminantes atmosféricos si todos los medios de transporte emplearan hidrógeno para desplazarse.

Estos científicos encontraron que al año se evitarían al menos 6 mil muertes provocadas por afecciones respiratorias, asma y enfermedades cardiovasculares, lo que si duda sería un beneficio enorme para la salud.

Es necesario intensificar el estudio de este elemento como combustible, aunque habría que solucionar los problemas de costos, almacenaje, transporte y distribución.

Gasto de energía al cargar

Las leyes elementales de la física y la lógica nos permiten entender que, si una persona carga 20 por ciento más de su peso corporal, tendrá que consumir 20 por ciento más de energía; es decir, que el gasto de energía es proporcional al peso de la carga.

Sin embargo, un equipo de fisiólogos observó que los sherpas de Nepal, guías que cargan el bastimento y el equipo de los alpinistas que ascienden al Himalaya, son capaces de cargar la misma cantidad de su peso corporal sin tener un gasto adicional de energía y pueden transportar cargamento con 60 por ciento de su peso con gasto mucho menor de energía que los soldados del ejército cuando llevan un peso equivalente en sus mochilas modernas y ergonómicas.

Un ahorro energético semejante se ha observado en unas mujeres de las tribus Kikuyu del África oriental.

Los fisiólogos calcularon la energía gastada por estas personas, a través de unas máscaras que midieron el oxígeno consumido y el dióxido de carbono producido.

Tanto los nepaleses como las mujeres africanas sujetan la carga mediante bandas que se colocan en la cabeza.

Esta forma de cargar es igual a la de los “mecapaleros” que solían verse a menudo en los mercados mexicanos.

En el caso de las mujeres, los fisiólogos llegaron a la conclusión de que la energía mecánica se conserva como resultado del movimiento pendular de sus caderas al caminar, lo que distribuye el peso.

El menor gasto de energía se observó en los nepaleses, pero la verdadera razón de ello aún se desconoce.

Se cree que quizá alteren de alguna manera su forma de caminar, lo cual reduce en apariencia el trabajo muscular.

Rayos y centellas

Relatos muy antiguos y actuales describen un fenómeno atmosférico que puede erizar el pelo de cualquier persona que lo observe.

Dicen, los que lo han visto, que durante las tormentas eléctricas aparece una esfera incandescente, como un balón luminoso de diferentes colores, que emite un ruido sibilante.

Esta aureola se mueve cerca del suelo y atraviesa puertas y ventanas, para desaparecer después de un máximo de dos segundos, de manera silenciosa o explosiva.

Algunas veces no causa daño, pero otras se comenta que ha quemado a alguna persona o los objetos hallados en la trayectoria por donde pasa.

Por mucho tiempo, a estas centellas esféricas se las consideró en los medios científicos como una superchería.

En 1904, Nikola Tesla, uno de los científicos más importantes en el campo de la electricidad, lo reconoció como un fenómeno físico, que trató de explicar sin éxito.

A pesar de los diversos intentos por hacerlo, no se ha logrado encontrar hasta la fecha una explicación satisfactoria, ni menos aún se había podido reproducir el fenómeno en un laboratorio.

En fecha reciente unos científicos que experimentaban con un taladro dentro de una cámara de microondas, en donde perforaban una superficie de silicato, vieron cómo se fundía la zona taladrada y se transformaba en una columna en llamas.

De inmediato tomaba forma esférica y flotaba hacia el techo de la cámara.

Los especialistas creen que esto constituye la reproducción del fenómeno observado durante las tormentas.

Su hipótesis presupone que, al caer el rayo en el suelo, el sílice de la arena que allí se encuentra se divide en nanopartículas en ignición, que forman lo que el lenguaje popular ha llamado centellas.

Nuevo concreto

Los que vivimos en grandes urbes, despectivamente llamamos a nuestras ciudades “junglas de concreto”, como si este material, gris y poco atractivo, fuera un mal necesario de la civilización.

Su uso en construcción no es nuevo; hace 2000 años ya lo empleaban los griegos y romanos; empero, si es tan antiguo, ¿qué más puede decirse de él?

Equipos de físicos, químicos, matemáticos e ingenieros unen esfuerzos y conocimientos para investigar y encontrar nuevos materiales que respondan a las necesidades del mundo moderno, y uno de ellos es un concreto con nuevas propiedades.

El concreto típico consta de arena o grava a las que se agrega agua y cemento.

Este último es una mezcla de cal y arcilla que reacciona entre sí hasta unir todos los componentes.

Sin embargo, el concreto común es rígido y quebradizo y puede romperse.

Investigadores en materiales han obtenido un concreto flexible que es cinco veces más resistente que el común. Esto se ha logrado tras añadir pequeñas fibras, que pueden ser de acero o algún polímero, que quedan dispersadas en él.

Un puente construido con este material es mucho más ligero y resistente al viento.

Por otra parte, científicos alemanes han obtenido un concreto translúcido.

Han fabricado barras de este material dentro de las cuales se integran tramos de fibra óptica de vidrio, las cuales transmiten la luz.

Con estas barras de concreto translúcido se pueden construir, por ejemplo, paredes de edificios en zonas desérticas.

Éstas aíslan del calor y, sin tener ventanas, suministran luminosidad a los espacios interiores.

La ciencia proporciona beneficios que algunas veces no se toman en cuenta y que se subestiman por ser tan grises y prosaicas como el concreto.

Oleds en vez de focos

Hace 127 años Edison inventó el foco. Desde entonces, éste ha sufrido pocas modificaciones y aunque ha sido de enorme utilidad, tiene un gran inconveniente: el 40 por ciento de la energía que requiere para iluminar se desperdicia, al disiparse en calor.

Hace algún tiempo se encontró otra forma de emitir luz, por medio de los “diodos emisores de luz”, leds , por sus siglas en inglés.

Se trata de dispositivos en los cuales una corriente eléctrica de bajo voltaje excita a los electrones de ciertos materiales fosforescentes, que emiten luz.

Aunque producen un efecto visual, su intensidad es muy pequeña y no podrían iluminar una habitación.

En fecha reciente, unos ingenieros han diseñado leds hechos a base de un polímero orgánico, a los que llaman oleds.

Agregarón, además de material fosforescente, otro fluorescente, que emite luz azul. Esta mezcla emite una luz blanca más intensa.

Los oleds resultan más eficientes que los focos, ya que no hay pérdida de energía y son más durables.

Pueden imprimirse en superficies transparentes, como vidrio o plástico flexible, para formar paneles luminosos.

Su costo, sin embargo, aún es elevado, dado que deben aislarse por completo, para no entrar en contacto con el oxígeno o la humedad, que los dañan.

Hidrógeno y energía solar

El combustible ideal es el hidrógeno, ya que tiene el mayor poder calorífico y, al quemarse, a diferencia de los combustibles fósiles, no libera dióxido de carbono (CO_2), uno de los gases causantes del calentamiento global y el cambio climático, sino tan sólo vapor de agua.

Pese a estas bondades, en la actualidad existe la paradoja de que, para conseguir hidrógeno, se requiere mucha energía, que se obtiene al consumir combustibles que desprenden grandes cantidades de dióxido de carbono.

Esto contrarresta, en cierta medida, los beneficios de emplear el gas como combustible.

Con miras a obtener hidrógeno mediante un procedimiento más eficiente y menos contaminante, físicos expertos en energía han hecho lo siguiente: atrapan la luz solar mediante enormes espejos, la reflejan y la concentran en un reactor.

Esto genera en su interior temperaturas de $1,200^\circ\text{C}$.

Dentro del reactor se coloca mineral de óxido de zinc mezclado con carbón.

A esta temperatura el zinc puro se libera.

La importancia del zinc radica en que este metal, al contacto con el agua, libera hidrógeno.

Aunque en el proceso se libera algo de dióxido de carbono, esta forma de obtener hidrógeno es, en realidad, mucho más limpia, eficiente y económica que los procedimientos existentes.

Los físicos aseguran que este procedimiento podría depurarse aún más, de manera que el reactor solar pueda alcanzar $1,800^\circ\text{C}$: a esa temperatura el óxido de zinc liberaría el metal sin necesidad de emplear carbón y, en consecuencia, no se produciría CO_2 .

Esta podría ser una gran alternativa para nuestro país, que cuenta, en promedio, con 300 días de sol al año.

Retina electrónica

La retina, esa delgadísima película que cubre la parte posterior del interior del ojo, está formada por terminaciones nerviosas sensibles a la luz.

Las señales luminosas recibidas allí se transmiten por el nervio óptico en la forma de impulsos eléctricos al cerebro, donde se convierten en las imágenes que vemos.

Dos tipos de padecimientos pueden traer como consecuencia la degeneración de las terminaciones nerviosas de la retina y conducir a la ceguera.

Se trata de la “retinitis pigmentosa” y “la degeneración macular”.

La ciencia médica y la tecnología han diseñado de forma conjunta una retina artificial que representa una esperanza para la gente afectada por estas enfermedades y se ha colocado con éxito en seis pacientes.

El implante consiste en un armazón de anteojos que tiene integrada una cámara que funciona mediante una batería.

La visión registrada por la cámara se transmite a un “chip” situado detrás de la oreja, que recibe la señal de manera inalámbrica.

El chip se conecta mediante un alambre que discurre bajo la piel hasta la retina, en donde un implante intraocular recibe la señal; este dispositivo estimula a las células nerviosas de esta parte del ojo que aún se encuentran en buen estado.

Las personas que recibieron este implante habían perdido totalmente la visión.

Hoy son capaces de ver luces y movimiento, así como de distinguir los contornos de algunos objetos, como una taza, un plato, una cuchara o incluso personas.

Aunque el aparato es aún rudimentario, se cree que su uso podrá generalizarse dentro de dos o cuatro años; además, se trabaja intensamente en el proyecto para depurar y mejorar la visión que se obtiene con el sistema.

Bacterias que producen oro

La geología y la bacteriología parecen ser dos ramas de la ciencia sin conexión alguna.

Sin embargo, un descubrimiento reciente ha demostrado que las pepitas de oro que los gambusinos encontraban en los aluviones arrastrados por los ríos eran en realidad elaboradas por bacterias.

A los geólogos siempre les había llamado la atención la presencia de estas pepitas en zonas donde no hay razón geológica que explicara su presencia.

Al examinarlas al microscopio se reconocen unas formaciones con aspecto de células.

Ahora se sabe que son restos bacterianos recubiertos de oro.

Un análisis genético muestra que muchas bacterias han procesado las sales de oro.

La principal recibe el nombre de *Ralstonia metallidurans*.

Al cultivarla en el laboratorio, ha sobrevivido en soluciones de cloruro de oro, que es un agente muy tóxico.

Estos microorganismos toman la sal y después eliminan al metal puro, que se deposita y acumula paulatinamente.

Toda la materia en nuestro planeta se recicla de forma continua.

Los procesos de algunos elementos, como el carbono, pueden realizarse en horas o días.

El que moviliza al oro se realiza en miles de años, que es lo que tarda en formarse una pepita de este metal.

Metales memoriosos

Las aleaciones con memoria de forma son metales que, como su nombre lo sugiere, tienen la habilidad de recordar una forma predeterminada y regresar a ella después de doblarse, alargarse o deformarse de modo mecánico.

Tales aleaciones tienen en realidad dos estructuras diferentes, según sea la temperatura a la que se someten.

Supongamos que tenemos una aleación de ese tipo y le damos una forma a una temperatura elevada; después, a baja temperatura, la doblamos.

Si se la somete de nueva cuenta a una temperatura alta, la aleación recobra la estructura que tenía desde el principio; y si se la vuelve a calentar, también es posible doblarla de nuevo con mayor facilidad.

Quizás el uso más fabuloso de estos materiales se encuentre en el campo de los implantes biomédicos.

La aleación de níquel y titanio es resistente a la corrosión y es biocompatible.

Por esa razón puede usarse para crear estructuras que se deforman al insertarse de manera quirúrgica y que luego, por efecto del calor del cuerpo, se expanden.

Un ejemplo es la fabricación de filtros retenedores de coágulos de sangre, que pueden emplearse durante las operaciones cardiovasculares.

La angioplastia con globo es un procedimiento quirúrgico común practicado para remover obstrucciones en vasos sanguíneos.

Pese a que es un buen método, supone el riesgo de que las pequeñas partículas liberadas migren hacia el cerebro, lo que podría ocasionar un ataque.

Para proteger al paciente contra esta situación, una jaula de alambre de níquel y titanio cubierta con un filtro de poliuretano se inserta en el vaso sanguíneo; cuando la jaula se expande, obliga a la sangre a pasar por el filtro, que atrapa las pequeñas partículas y coágulos.

Una vez que el procedimiento quirúrgico ha concluido, el dispositivo se colapsa y con él se remueve cualquier tipo de partículas dañinas.

Todo ello es posible gracias a los materiales inteligentes.

Señales de celulares

El ataque terrorista que destruyó las torres gemelas de Nueva York mostró las debilidades de una sociedad ante una tragedia de esa magnitud.

En nuestros días, en los que mucha gente usa el teléfono celular y los grandes edificios están vigilados por redes de radios de onda corta, ocurren cosas como la siguiente: el 11 de septiembre, antes de que se desplomaran los edificios, las comunicaciones por radio y por telefonía celular se bloquearon por completo.

Ahora se sabe que gente atrapada en los escombros trató de comunicarse con el exterior para que la localizaran, pero su llamada nunca salió.

Especialistas en comunicación han trabajado para que, en posibles catástrofes semejantes, no suceda lo mismo otra vez.

Para ello aprovechan los edificios que van a ser demolidos.

Antes de que se realicen las implosiones para destruirlos, colocan transmisores operados por baterías que emiten señales de diferente frecuencia en sitios estratégicos.

Las emisiones se rastrean antes, durante y después de la implosión.

De esta manera se detecta el tipo de ondas que tienen mayor posibilidad de salir y ser captadas.

Han encontrado que hay algunos materiales, como el concreto, que absorben las señales de radio e impiden que salgan; en cambio otros, como los metales, las reflejan o desvían, como si fueran espejos.

Descubrieron también que si un teléfono celular entra en contacto con algún metal, como un tubo de ventilación, éste hará las veces de antena y reforzará la señal, que así puede captarse afuera.

Los resultados de estos estudios conducirán a una nueva planeación en los sistemas de seguridad y comunicación en construcciones futuras y quizá se puedan salvar más vidas.

Lana

A pesar de la gran cantidad de textiles que existen en la actualidad, la lana es todavía una fibra natural con cualidades superiores, no igualadas todavía por otras sintéticas.

No obstante, con la lana siempre existe el riesgo de que se encoja, si se lava con agua caliente o si se somete a un tallado mecánico, como el de una lavadora.

Cada molécula de este material es una larga cadena de átomos de carbono y nitrógeno enrollada en espiral, que tiene ramificaciones de diferentes formas y tamaños.

El conjunto de estas espirales enrolladas en disposición paralela crea una fibra larga, resistente y elástica.

La parte exterior de la fibra tiene el recubrimiento de una cutícula formada por ramificaciones de estas cadenas.

Cuando la lana se lava con agua caliente, o se talla más de lo necesario, las espirales de la fibra se desenrollan y aunque regresan a su forma anterior, las ramificaciones de la cutícula quedan enredadas y enganchadas.

Es por ello que la lana se encoge.

Unos investigadores encontraron que un hongo que vive en la tierra produce una enzima que degrada la fibra de la lana.

Los especialistas unieron la enzima a una molécula de un polímero muy grande y la aplicaron al material.

El polímero, en virtud de su tamaño, sólo permite que la enzima ataque la cutícula externa e impide que penetre en la fibra, donde acabaría con la lana.

Al enjuagarse y eliminar la enzima, el tejido de lana conserva todas sus propiedades; además, ya no encogerá si se lava en agua caliente o en lavadora.

Ozono y agricultura

El ozono, que es una forma de oxígeno que contiene moléculas con tres átomos, en vez de dos, como el normal, es una sustancia de “dos caras”.

Mientras que en las capas más altas de la atmósfera su presencia es benéfica, ya que bloquea la entrada de la luz ultravioleta a la Tierra, en la superficie del planeta es un contaminante que irrita las vías respiratorias y un oxidante dañino para los tejidos.

El ozono se produce en presencia de la luz solar por una reacción que se lleva a cabo entre diferentes sustancias que salen por el escape de los automóviles que queman gasolina.

Sobre todo en los países en vías de desarrollo, como el nuestro, el ozono contaminante va en aumento.

Unos investigadores acaban de descubrir que, para el año 2050, la cantidad de ozono que se encontrará en el aire hará que disminuya la productividad agrícola hasta en un diez por ciento.

Para investigar esto realizaron experimentos a cielo abierto en los que liberaron dióxido de carbono excesivo en plantaciones de soya.

Este proceso incrementó la productividad, dado que el CO_2 es la materia prima con la que las plantas fabrican la materia orgánica de la que están hechas.

Sin embargo, cuando se liberó ozono además del dióxido de carbono, la productividad se redujo en grado significativo.

Lo anterior se debe a que el ozono forma moléculas reactivas que destruyen al rubisco, que es una enzima crucial en la fotosíntesis.

Como la tendencia creciente del ozono en el futuro será difícil de revertir, quizá los agricultores deberán buscar para sus cultivos plantas que sean más resistentes a su acción.

Mucílago de nopal

Comer “nopalitos” guisados de diferentes formas es una costumbre frecuente y sabrosa de los mexicanos.

Es por eso que estamos familiarizados con lo que se conoce como la “baba del nopal”.

Cuando se cuece esta cactácea, *Opuntia ficus indica*, suelta un mucílago bastante viscoso que por lo general se desecha.

Los químicos han observado que dicha sustancia tiene propiedades que son útiles para purificar el agua.

El mucílago consta de una parte líquida y un gel.

Si éste se agrega a un contenido de agua con partículas suspendidas, como tierra o arena, bacterias o metales pesados, como el arsénico, las engloba y arrastra al fondo del recipiente.

Después de 36 horas de haberlo agregado, al decantar y analizar el agua, se observa que ésta ya no contiene partículas en suspensión y que el arsénico se removió en un 50 por ciento.

En los métodos tradicionales de potabilización se le agrega al agua sulfato de aluminio; éste también forma con el líquido un gel que atrapa las partículas suspendidas.

Sin embargo, el del nopal actúa en menos tiempo, es más efectivo y menos costoso que la sal de aluminio.

Una población llamada Temamatla en el Estado de México, además de ser buena productora de nopales, tiene problemas con el agua de consumo.

Ésta es turbia, dado que arrastra mucha tierra y arena y contiene además concentraciones peligrosas de arsénico.

Los investigadores tienen el proyecto de instalar allí un sistema de filtración con gel de nopal en fecha próxima.

Por otro lado, el equipo analiza también la composición y estructura química del gel para identificar la sustancia o zona molecular que confiere estas propiedades a la baba del nopal.

Neuronas y sonido

Cuando diferentes instrumentos musicales, trátase de un violín o de una trompeta, hacen sonar una misma nota, casi siempre percibimos que los dos sonidos tienen el mismo tono, cualesquiera que sean los rasgos característicos de cada uno.

Si alguno de ellos tocara una nota diferente, percibiríamos que no es la misma.

Cuando una cuerda o una columna de aire emiten al vibrar el mismo número de vibraciones por segundo, se dice que tienen la misma frecuencia y, en el caso de la música, la misma nota.

El tono, más agudo o más grave, depende de la frecuencia.

¿Cómo puede el cerebro distinguir sonidos por su frecuencia?

Hasta hace poco tiempo, esto se desconocía.

Psicólogos y neurólogos, trabajando con monos, encontraron en una zona cerebral, cercana a la corteza auditiva, neuronas individuales que se excitan al percibir sonidos de una frecuencia específica, sin importar cuál sea el instrumento de emisión.

Hallaron también que éstas se estimulan cuando el número de vibraciones por segundo es múltiplo de la frecuencia fundamental.

Si una célula cerebral responde a una frecuencia de 200 vibraciones por segundo, también lo hará a 400, 800 o mil vibraciones por segundo.

El descubrimiento de estas neuronas ha conducido a buscar respuesta a varias preguntas:

¿Podría una lesión en esta zona explicar por qué existen personas incapaces de entonar una melodía aun después de escucharla muchas veces?

¿Existen estas neuronas en el cerebro de una persona desde que nace o son las experiencias ambientales las que lo llevan a desarrollarlas?

Granjas “cosechavientos”

Las consecuencias de arrojar cada año miles de toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera han traído a nuestro planeta problemas tan graves como el calentamiento global, que está provocando el drástico cambio climático.

En este proceso, las plantas termoeléctricas son las principales culpables al consumir combustibles fósiles.

Por esa razón se han buscado alternativas no contaminantes.

La energía eléctrica obtenida de turbinas movidas por el viento parecía ser una solución.

Sin embargo, los constructores se han topado con problemas graves, que pueden resultar de la aplicación de las llamadas “granjas cosechavientos”.

El sitio ideal para su construcción es el trayecto de las colinas a la orilla del mar, pero estas zonas son con frecuencia “turberas”: ciénagas con gran contenido de turba, que es una forma de carbón fósil.

Al excavar para construir las bases de las turbinas se dejaría la turba, que contiene 55 kg por metro cúbico de carbón, expuesta a la desecación.

En tales condiciones, el carbón liberaría al oxidarse una cantidad de dióxido de carbono comparable a la que desprende una termoeléctrica.

Otros ecologistas han encontrado que, cuando las turbinas se colocan en desiertos, como se ha hecho en Australia y Estados Unidos, se produce un desecamiento que daña al ecosistema.

Se tiene, además, la experiencia de que entre 800 y mil 300 águilas, cóndores y cigüeñas mueren cada año al chocar con las turbinas.

Una opción distinta sería construirlas en el mar, a cierta distancia de la costa; pero aún no se ha estudiado cómo afectarían a la vida marina el ruido, la vibración y los campos electromagnéticos.

Un estudio integral de riesgos y beneficios determinará la conveniencia de instalar más “granjas cosechavientos”.

Anticitera

Hace más de 100 años, pescadores de esponjas de la isla de Anticitera, en Grecia, encontraron los restos de un naufragio ocurrido hace 2,000 años.

Entre ellos hallaron una serie de discos dentados, muy oxidados y algunos de ellos rotos, que fueron depositados en un museo griego, sin que se supiera qué cosa eran en realidad.

En fecha reciente, un grupo de arqueólogos y físicos ha vuelto a examinarlos, con técnicas modernas de imagenología, como la tomografía computarizada, rayos X tridimensionales y otras herramientas más complejas.

De esa manera descubrieron que se trataba de una “computadora astronómica” que constaba de 32 engranes de diferentes tamaños conectados entre sí.

El principal se hacía girar mediante una manivela, que ponía en movimiento a todos los demás, como un mecanismo de reloj.

En los discos se encontraron inscripciones equivalentes a un detallado manual de instrucciones.

Los investigadores creen que el mecanismo calculaba y presentaba los movimientos del Sol, la Luna, la Tierra y algunos planetas.

Predecía las fechas de las fases de nuestro satélite y los eclipses, así como las posiciones relativas entre los astros en fechas determinadas.

Además de la admiración que ha causado el mecanismo del artefacto, los científicos se preguntan cómo fue posible perder este gran conocimiento tecnológico, ya que no fue sino hasta más de mil años después que en la Europa medieval se encontraron sistemas de engranes semejantes.

Se desconoce al inventor de esta computadora astronómica; sin embargo, el filósofo romano Cicerón describe en sus escritos un aparato semejante, que fue inventado en Rodas en la escuela de Hiparco, el más grande de los astrónomos griegos.

Fósiles

Los grandes animales que alguna vez existieron siempre han despertado gran fascinación en el hombre.

No es de extrañarnos, entonces, que sea un mundo explorado por la ciencia.

En México, investigadores del Instituto de Geología de la UNAM realizaron un importante hallazgo fósil en el estado de Coahuila.

Se trata de una langosta de 40 centímetros cuyo estudio, que efectuaron científicos de la UNAM , es el registro más antiguo de la especie en el mundo.

Este y otros descubrimientos relacionados hacen posible inferir cuáles fueron las especies que sobrevivieron después del impacto que sufrió la Tierra por un enorme meteoro y que acabó con muchos de estos animales.

Además, proporcionó información acerca de la forma en se recuperó el ecosistema.

Los fósiles de Coahuila datan de tiempos en que vivieron los dinosaurios y allí se han encontrado huellas de 68 millones de años de tres especies de aves, con un tamaño similar al del pie humano.

Los hallazgos incrementaron el número de nuevas especies en el registro de fósiles de aquel estado nortero y lo han convertido en uno de los sitios más ricos en restos prehistóricos en el planeta.

Palimpsestos

Una transcripción del Método de teoremas mecánicos de Arquímedes, copiada por un escribano en el siglo X , es la única obra del inventor y matemático más famoso de la Antigüedad que ha sobrevivido hasta nuestros días.

Arquímedes vivió en Siracusa, hoy Sicilia, en el siglo III antes de la era cristiana.

La supervivencia de su obra ha sido muy accidentada, debido a actos que, sea por ignorancia o incapacidad de advertir su grandeza, se han realizado sobre ella.

En el siglo XIII el manuscrito sufrió algunas raspaduras con la única finalidad de emplear el papel para escribir sobre él un libro de oraciones.

Esta era una operación muy común y frecuente, ya que en esa época no era fácil conseguir este tipo de material.

A esos documentos antiguos, en los que se sobrescribió un texto anterior, se los conoce como “palimpsestos”.

En algunos de ellos puede recuperarse el texto original, si se los ilumina con luz ultravioleta, pero en el caso del Método de teoremas mecánicos este procedimiento no fue útil.

Esto se debe a que a principios del siglo XX , unos falsificadores de arte medieval aplicaron encima una serie de sustancias que oscurecieron por completo el manuscrito antiguo.

Un grupo de físicos ha logrado penetrar el palimpsesto por medio de rayos X de gran intensidad, gracias a que la tinta original con la cual se redactó contiene hierro y éste emite fluorescencia cuando los rayos X inciden sobre él.

Los historiadores están emocionados, dado que es la primera vez que se emplea este método y se alberga la esperanza de recuperar documentos de la historia antigua que se encuentren atrapados dentro de palimpsestos como éste.

Bifocales más cómodos y mejores

El cristalino es una lente natural localizada detrás de la pupila que tiene la propiedad de aumentar o disminuir su curvatura, de modo tal que se adapta a la visión lejana o cercana según se requiera.

Sin embargo, después de los 45 años pierde su flexibilidad y empieza a dificultarse el enfoque de los objetos cercanos.

A esto se lo conoce como “presbicia” y, tarde o temprano, después de los 45 años la padecen todas las personas, incluidas las de excelente visión.

Para corregir la presbicia se emplean las lentes bifocales, que tienen en el mismo cristal dos graduaciones diferentes.

Para ver de lejos hay que alzar la vista y bajarla para mirar objetos cercanos.

Unos científicos han diseñado unas lentes de cristal líquido que pueden sustituir a las bifocales.

Este material contiene partículas de cristal orientadas en un sentido.

Cuando se hace pasar una corriente eléctrica cambian su orientación.

Si las lentes no se someten al paso de corriente quedan ajustadas a la visión lejana; en cambio, si por medio de pequeños electrodos concéntricos incluidos en ellas se les infunde corriente, cambia su orientación y se enfocan para la visión cercana.

Dióxido de carbono

Cuando un habitante de la Ciudad de México respiraba a principios del siglo XVII, en cada inspiración de aire había 280 moléculas de dióxido de carbono.

Hoy en día, cada inspiración contiene 380 moléculas de este gas.

La cantidad de dicho compuesto en el aire es casi 30 por ciento mayor de lo que era hace 400 años.

Esto se debe al aumento del consumo de combustibles fósiles empleados en la industria y el transporte, a lo cual debe sumarse la enorme disminución de bosques y selvas que reciclan ese gas en la fotosíntesis.

Durante estos cuatro siglos lo más fácil fue dejar escapar el dióxido de carbono a la atmósfera.

Sin embargo, este gas tiene la propiedad de atrapar el calor y ello ha provocado el calentamiento del planeta, que tantos estragos climatológicos ha ocasionado.

Para solucionar el problema se ha empezado a enterrar el dióxido de carbono que escapa de las grandes industrias y las plantas termoeléctricas que queman cantidades enormes de combustible.

En vez de salir al aire, los gases se hacen pasar por “trampas”, en las cuales el dióxido de carbono queda capturado por sustancias llamadas aminas, de las que se libera con posterioridad por calentamiento.

A continuación, el dióxido de carbono se inyecta a 800 o más metros de profundidad, en zonas en donde hay rocas sedimentarias porosas que lo absorben o minerales que reaccionan con él y forman carbonatos.

La zona en donde se entierre debe tener las características geológicas que aseguren que su almacenamiento sea seguro.

Esta alternativa exige instalaciones muy especiales y costosas, pero también muy necesarias porque el calentamiento global es ya un peligro inminente.

Antigüedad de los materiales

¿Qué le interesa más: conocer la edad del vecino de enfrente o qué tan antigua es la casa en la que vive?

Por supuesto, hay gente que se preocupa más por la edad de las cosas y menos por la de las personas.

Según algunos estudios recientes, tostar al fuego los materiales de construcción antiguos puede ayudar a los arqueólogos a establecer de cuándo datan.

Los ladrillos se hinchan de forma muy lenta mientras envejecen, ya que absorben humedad, y por medio del calentamiento se secan por completo.

La medida en que se achican los ladrillos al secarlos indica qué tan viejos son, porque ello es proporcional al tiempo que han estado absorbiendo agua.

Un equipo de investigadores realizó una serie de experimentos con ladrillos nuevos y viejos.

Primero encontraron que los ladrillos expuestos al fuego de modo reciente, que envejecieron naturalmente al aire libre durante varios meses, volvían a sus dimensiones originales después de un par de horas de calefacción a 450 grados centígrados.

Luego hicieron envejecer de manera artificial ladrillos nuevos, que expusieron a vapor muy caliente; unas pocas horas de vapor parecieron tener un efecto similar al de unos pocos siglos de envejecimiento normal.

Sin embargo, la calefacción de secado devolvió los ladrillos a su tamaño natural.

Algo que sorprendió a los investigadores fue reconocer una relación similar entre el encogimiento y la edad para los bloques de construcción con antigüedad de 20 años, 120 años y aun para los ejemplares romanos de hace 1,900 años.

Hoy en día, los arqueólogos calculan la antigüedad de la cerámica mediante un método llamado termoluminiscencia, que revela cuándo fueron calentados por última vez los minerales de arcilla en un horno.

Este procedimiento es preciso sólo cuando los objetos tienen por lo menos unos 100 años de antigüedad.

Por su parte, el nuevo método puede funcionar para materiales de arcilla expuestos al fuego en fecha más reciente, o bien para establecer nuevos parámetros de las fechas de algunos más viejos.

Estos hallazgos podrían ayudar también a los constructores e ingenieros a calcular cuánto podría expandirse un ladrillo nuevo en el futuro.

Embrión con audición

No es raro ver a mujeres platicando con sus bebés aun dentro del vientre, lo cual se considera una muestra de su amor maternal.

Sin embargo, nuevas investigaciones tratan de descubrir qué tanto puede escuchar un bebé dentro del útero.

Un grupo de científicos retiraron del útero a un feto de borrego y le insertaron pequeños electrodos en el oído interno con los cuales pudieron realizar grabaciones.

Los implantes tomaban las señales eléctricas generadas en el oído en respuesta a un sonido.

El equipo colocó otra vez al feto en el útero y reprodujo un discurso humano a través de un altavoz junto al cuerpo de la madre.

Encontraron que las bajas frecuencias llegan con mayor facilidad al útero, mientras que las emisiones de alta frecuencia se amortiguan.

Esto implica que los sonidos de las vocales y la melodía del discurso llegan hasta los oídos del feto, mientras que las consonantes, que tienen una frecuencia más alta, se mitigan.

Un feto podría oír las notas bajas de un piano, pero probablemente no las altas.

Cuando los investigadores solicitaron a voluntarios humanos escuchar los sonidos grabados dentro del útero, sólo pudieron identificar 40 por ciento de las palabras.

Estas grabaciones dan una idea aproximada de la forma en que un bebé escucharía las voces antes de nacer, incluida la de su mamá.

Sería como escuchar un discurso pronunciado sin mucha definición.

Puesto que el borrego es el animal empleado casi siempre para realizar investigaciones relacionadas con el embarazo, se infiere que las acústicas de los úteros del ser humano y el borrego son casi iguales.

Se ha mostrado en este estudio que las paredes del útero filtran buena parte del sonido, por lo que las madres pueden estar tranquilas acerca de que ciertos tipos de trabajo ruidoso o conciertos de rock pudieran afectar a sus bebés.

Por otro lado, la música que pongan las madres para que los fetos escuchen deberá centrarse en tonos bajos, a fin de que las notas musicales puedan llegar a la criatura.

Entre tanto, la teoría de las ventajas de enseñar música a los bebés en el útero no ha mostrado ser eficiente de forma convincente.

En el futuro, estas investigaciones permitirán entender cómo es la vida de un bebé antes de su nacimiento. Asimismo, ayudarán a comprender cómo se desarrolla el oído y el lenguaje después del nacimiento.

Mejores violines

Los constructores de laúdes, dedicados desde hace siglos a la fabricación de estos instrumentos y también de violines, son especialmente cuidadosos al escoger la madera con la que trabajan.

La selección se ha basado sobre todo en características visuales, como el color y la textura.

Esto es importante porque una propiedad -la densidad- es esencial en este tipo de valoración.

Cada parte del violín requiere una madera con características especiales.

El diapasón está hecho de ébano o palo de rosa, el puente es de arce y la caja de resonancia de abeto.

La calidad del sonido radica en particular en esta última.

Físicos especialistas en acústica han realizado pruebas de laboratorio con las maderas escogidas por los laudistas expertos.

Midieron así las cualidades acústicas en cada tipo de madera, como la “velocidad del sonido”; la “impedancia acústica”, que mide la facilidad con la cual se propagan las ondas sonoras en cada una de las diferentes maderas; el “coeficiente de radiación del sonido”, que describe cuánta vibración se absorbe y se pierde debido a la radiación de las ondas; y el “coeficiente de pérdida”, que indica cuánta energía mecánica se disipa en forma de calor debido a la fricción.

Los estudios anteriores mostraron que las maderas que escogen los artesanos no necesariamente producen los sonidos más puros.

Pese a los resultados del estudio, se ha visto que un constructor de instrumentos experto puede producir un gran violín aun con la madera que no es la ideal, ya que mediante trucos artesanales en cada parte del violín pueden conseguir una gran calidad de sonido.

Su experiencia suple las imperfecciones del material.

En contraste, los datos obtenidos acerca de la calidad de la madera en un laboratorio de acústica podrían ser una buena herramienta para la producción de violines en serie.

Teléfonos celulares contaminantes

Por muchísimos años la atmósfera y la tierra estuvieron contaminadas con cantidades peligrosas de plomo, sobre todo porque la gasolina contenía un aditivo llamado “plomo-tetraetilo” que se volatilizaba en los motores y se expelía por el escape de todos los automóviles.

Cuando por fin se logró eliminarlo, y se creyó ganada la batalla ambiental, este metal ha vuelto a ser una amenaza.

Los teléfonos celulares contienen una sustancia cerámica piezoeléctrica que contiene plomo, zirconio y titanio.

Las sustancias piezoeléctricas transforman energía eléctrica en energía mecánica; por ejemplo, si a una de estas sustancias se le aplica una descarga eléctrica, se produce una vibración.

Es por ello que se usan en los timbres de los teléfonos.

Tan sólo en Estados Unidos, algunas estadísticas calculan que existen alrededor de 500 millones de teléfonos celulares; en consecuencia, cuando estos aparatos pierdan su vida de utilidad y se los deseche, se arrojarán al ambiente más de 141 mil kilogramos de plomo.

Un organismo en continuo contacto con este elemento puede absorberlo de forma gradual y presentar síntomas graves de envenenamiento, ya que afecta en particular al sistema nervioso central, tracto gastrointestinal y médula ósea, que produce glóbulos rojos y blancos; en casos extremos puede provocar incluso la muerte.

Para abatir esta amenaza, se investiga en la producción de nuevos materiales cerámicos que no contengan plomo.

Hasta ahora, los que se han fabricado no tienen la eficacia de la cerámica con plomo; pese a ello, no parece lejano el momento de encontrarlos.

Microlentes

Muchas veces, la tecnología moderna se ha visto enriquecida cuando copia o imita a la naturaleza.

Un caso reciente es el de un grupo de científicos que ha fabricado microlentes, cuyo diseño se basa en la forma de los ojos de los insectos.

Su sistema ocular está constituido por miles de lentes colocados encima de columnas que guían y conducen el haz luminoso a una zona receptora sensible a la luz.

Este complejo de lentes y columnas en los insectos se conoce como “ommatidios”.

La resolución obtenida es mejor cuanto mayor sea el número de microlentes.

Al simular los ojos de una abeja, fabricaron pequeños hemisferios de 2.5 cm de diámetro con una resina sensible a la luz ultravioleta.

Moldearon miles de microlentes en su superficie mediante plantillas de material especial.

Al exponerlo a la luz ultravioleta, cada microlente enfoca un estrecho rayo de luz hacia el centro del hemisferio.

Cuando penetra esta luminiscencia a través de la resina, sufre un cambio químico que la endurece, lo que tiene como resultado la formación de columnas semejantes a las de los “ommatidios” de los insectos.

Además, tales columnas son capaces de conducir la luz y hacerla convergir en un punto preciso.

Aún es necesario perfeccionar su funcionamiento, con la finalidad de que los haces luminosos incidan en fotosensores microelectrónicos capaces de captar las imágenes.

Gracias a su tamaño tan diminuto, estas lentes miniatura, que pueden obtenerse a bajo costo, podrían tener muchas aplicaciones, por ejemplo en dispositivos de cámaras de vigilancia y endoscopios médicos que obtengan imágenes del interior del cuerpo humano.

Geología médica

La geología es una ciencia relacionada con el mundo de las rocas, los minerales y la tierra, un mundo aparentemente lejano al de los seres vivos.

Sin embargo, los geólogos han encontrado que la geoquímica de un lugar puede afectar la salud de los individuos que lo habitan.

Nada en el planeta es estático.

Todos los elementos de la materia se hallan dentro de algún ciclo que los hace fluir, tanto si circulan en el aire como si se disuelven en el agua.

De esta manera, penetran en los organismos vivos, a los cuales afectan de una u otra manera.

Algunas veces es el exceso de cierto elemento lo que puede afectar la salud y otras veces es la ausencia de alguno lo que puede causar cierto padecimiento.

El flúor es un elemento que, en pequeñas cantidades, protege los dientes, al endurecer la capa del esmalte; empero, si se encuentra en abundancia, produce lo que se conoce como fluorosis, causante de un ennegrecimiento de las piezas dentales.

El yodo es necesario en el agua potable, ya que la hormona tiroidea requiere este elemento para sintetizarse.

Muchas zonas geográficas carecen de yodo y ello provoca un padecimiento llamado “bocio endémico” y, algunas veces, retraso mental.

En estas áreas es necesario agregar el yodo a la dieta.

El agua dura, que contiene un exceso de sales de calcio y magnesio, es un problema para las industrias y también para el uso doméstico, pero se ha observado que en los lugares en donde corre este tipo de agua, la incidencia de muertes por enfermedades cardiovasculares es menor.

Se cree que el magnesio es el elemento que protege contra estas afecciones.

Nada en nuestro entorno nos es ajeno; tarde o temprano llegará a nosotros en el infinito reciclaje de la materia.

Fórmula 1, ciencia, tecnología y ecología

Las carreras de Fórmula 1 generan un derroche de tecnología, respaldada por cantidades exorbitantes de dinero.

Debido al gasto de combustible, con sus consecuentes emisiones de dióxido de carbono y desperdicio de energía, los organizadores del deporte están desarrollando otra visión.

Ahora se han propuesto que los motores de estos autos, que son los prototipos en los que se basa la industria automotriz para sus futuros diseños, sean más eficientes y menos contaminantes.

En los autos de la Fórmula 1, dos terceras partes de la energía que se obtiene al quemar el combustible se pierden en la forma de calor, que se disipa en la atmósfera; esto es así porque cada vez que el piloto frena, la energía mecánica se convierte en calor.

A partir del 2009, los automotores que participen en estas carreras deberán contar con un “sistema de recuperación de energía cinética”.

La energía que se libera al frenar se transformará en energía eléctrica, que se almacenará en baterías o capacitores.

Esta energía recuperada dará mayor potencia al motor y mejorará su desempeño al acelerar en las curvas o al rebasar, lo que suscitará mayor emoción en los aficionados.

A los promotores les interesa mostrar que la velocidad no está reñida con la ecología.

Anfiteatros griegos

En una península del Peloponeso, en Grecia, en un lugar llamado Epidauro, existe todavía un anfiteatro que se construyó 300 años antes de nuestra era.

Es el clásico semicírculo construido en piedra en la ladera ahuecada de una colina, alrededor de un proscenio circular en el que una serie de 34 escalones daba acomodo al auditorio.

Las voces de los actores en el foro se escuchaban con toda claridad aun en los asientos más alejados, a 60 metros de distancia.

Sin embargo, aunque en Grecia se construyeron muchos anfiteatros semejantes, ninguno tiene la perfección acústica del de Epidauro.

Un equipo de físicos especializados en sonido ha estudiado su comportamiento en el lugar y ha formulado la hipótesis de que la claridad e intensidad sonora se deben a que la superficie rugosa de la piedra absorbe y filtra los sonidos de baja frecuencia.

En esencia, el ruido se produce por este tipo de ondas; en cambio, la voz de los actores, cuya frecuencia es más alta, se refleja sin cambio y con mayor limpidez.

¿Conocían los griegos esta propiedad del sonido y con base en ella construyeron sus anfiteatros?

Quizá fue sólo la casualidad, que al darles tan buenos resultados los llevó a construir sin cesar este tipo de joyas arquitectónicas que contribuyeron a dar gloria al teatro de Esquilo, Sófocles y Eurípides.

Orientación de las tortugas

Las tortugas migratorias son capaces de encontrar el camino a casa después de viajar durante mucho tiempo a lugares muy lejanos.

No sólo eso: también saben dónde se encuentra el norte y cuál es la posición del Sol y otras estrellas.

Sin embargo, todo esto no resulta suficiente para trazar una ruta hacia un destino en particular.

Por esta razón, los científicos sospechaban que las tortugas debían tener una idea aproximada de su ubicación mediante el uso de alguna clase de mapa interno.

En fecha reciente, un grupo de científicos ha demostrado que las tortugas verdes marinas, *Chelonia mydas*, crean un mapa a partir del campo magnético de la Tierra y que son sensibles a las sutiles diferencias de la intensidad y el ángulo del campo magnético en distintos puntos.

El equipo halló estos resultados mediante la captura de 24 tortugas jóvenes, a las que colocó en un gran tubo con agua.

A las tortugas se las equipó con un arnés que les permitía nadar en cualquier dirección, pero sin que pudieran desplazarse de lugar.

Alrededor del tubo colocaron una gran boya, que generaba un campo magnético que imitaba al terrestre.

Al modificar el campo magnético artificial, de tal manera que copiara sitios que se encontraban a 340 kilómetros al norte o al sur, el equipo engañó a las tortugas, haciéndolas creer que habían sido removidas de su hogar.

Los reptiles asumieron que habían sido dejadas al norte y comenzaron a nadar hacia el sur dentro del tanque.

En contraste, las tortugas que creyeron que se las había abandonado en el sur nadaron hacia el norte.

Los resultados sugieren que las tortugas verdes marinas saben en qué lugar del campo magnético se encuentran y utilizan esta información para trazar sus rutas.

Estos investigadores han encontrado los mismos resultados en langostas y creen que podrán ayudar a dilucidar la manera en que otros animales navegan.

Recuperar el ozono perdido

El gas ozono se forma con tres átomos de oxígeno, a diferencia del gas oxígeno que respiramos, que sólo posee dos.

En la estratosfera, localizada a 30 kilómetros de altura, la luz ultravioleta convierte constantemente el oxígeno en ozono y luego, de nueva cuenta, en oxígeno.

Por mucho tiempo la proporción de ambos gases en esa capa atmosférica se mantuvo estable, hasta que a partir de 1960 empezaron a llegar a esas alturas unas sustancias sintéticas llamadas fluorocarbonos, que se emplean como gases refrigerantes y en los aerosoles.

Al llegar a la estratosfera, tales compuestos desequilibraron la reacción reversible entre el oxígeno y el ozono, al punto de que éste disminuyó poco a poco en ella y ha desaparecido sobre la región del polo sur.

La ausencia de este gas en dicha zona es lo que se conoce como el “agujero de la capa de ozono”.

Ese espacio sin ozono deja que la luz ultravioleta penetre hasta la superficie terrestre, lo cual ocasiona graves daños a los seres vivos.

En 1987, más de 100 países firmaron el protocolo de Montreal, en el cual se comprometieron a eliminar la producción de fluorocarbonos, a la vez que se propusieron sintetizar nuevas sustancias para sustituirlos.

En 2006, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos, después de realizar una vigilancia exhaustiva de los gases presentes en la atmósfera, publicó resultados alentadores.

La cantidad de fluorocarbonos ha empezado a disminuir y, si la tendencia actual persiste, el agujero de la capa de ozono podría desaparecer entre los años 2075 y 2080, mientras que el ozono perdido de la capa en las latitudes medias podría recuperarse hacia 2045 o 2050.

Esto demuestra que la mente, la voluntad y la cooperación humanas pueden ser capaces de solucionar los graves problemas que aquejan al planeta.