

# 100 dosis de ciencia

Responsables del contenido

René Drucker Colín • Ángel Figueroa Perea  
Gertrudis Uruchurtu Marroquín  
Mariana Fuentes González  
Alejandra Noguez González

Realización  
de la serie en radio

Ricardo Pacheco Montoya

CE  
CONSEJO EDITORIAL



LXII LEGISLATURA  
CÁMARA DE DIPUTADOS

MAPorrúa  
librero-editor • México



Dirección General de  
Divulgación de la Ciencia  
UNAM

100  
dosis de  
ciencia

PRESIDENCIA

GRUPO PARLAMENTARIO DEL PAN

Dip. JUAN PABLO ADAME ALEMÁN, *Titular*

GRUPO PARLAMENTARIO DEL PRI

Dip. JOSÉ ENRIQUE DOGER GUERRERO, *Titular*

Dip. ELIGIO CUTLÁHUAC GONZÁLEZ FARIÁS, *Suplente*

GRUPO PARLAMENTARIO DEL PRD

Dip. TOMÁS BRITO LARA, *Titular*

GRUPO PARLAMENTARIO DEL PVEM

Dip. RICARDO ASTUDILLO SUÁREZ, *Titular*

Dip. LAURA XIMENA MARTEL CANTÚ, *Suplente*

GRUPO PARLAMENTARIO DE MOVIMIENTO CIUDADANO

Dip. JOSÉ FRANCISCO CORONATO RODRÍGUEZ, *Titular*

Dip. FRANCISCO ALFONSO DURAZO MONTAÑO, *Suplente*

GRUPO PARLAMENTARIO DEL PT

Dip. ALBERTO ANAYA GUTIÉRREZ, *Titular*

Dip. RICARDO CANTÚ GARZA, *Suplente*

GRUPO PARLAMENTARIO DE NUEVA ALIANZA

Dip. LUIS ANTONIO GONZÁLEZ ROLDÁN, *Titular*

Dip. JOSÉ ANGELINO CAAMAL MENA, *Suplente*

SECRETARIO GENERAL

Mtro. MAURICIO FARAH GEBARA

SECRETARIO DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS

Líc. JUAN CARLOS DELGADILLO SALAS

CENTRO DE ESTUDIOS SOCIALES Y DE OPINIÓN PÚBLICA

CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL ADELANTO DE LAS MUJERES Y LA EQUIDAD DE GÉNERO

CENTRO DE ESTUDIOS DE LAS FINANZAS PÚBLICAS

CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE Y LA SOBERANÍA ALIMENTARIA

CENTRO DE ESTUDIOS DE DERECHO E INVESTIGACIONES PARLAMENTARIAS

CENTRO DE DOCUMENTACIÓN, INFORMACIÓN Y ANÁLISIS

SECRETARIO TÉCNICO DEL CONSEJO EDITORIAL

EDGAR PIEDRAGIL GALVÁN

# 100 dosis de ciencia

Responsables del contenido

René Drucker Colin • Ángel Figueroa Perea  
Gertrudis Uruchurtu Marroquín  
Mariana Fuentes González  
Alejandra Noguez González

Realización de la serie en radio

Ricardo Pacheco Montoya

Dosis de ciencia seleccionadas  
para la presente edición

Juan Pablo Adame Alemán

Clasificación y ordenamiento

Tere Vale



CONSEJO EDITORIAL



LXII LEGISLATURA  
CÁMARA DE DIPUTADOS



Dirección General de  
Investigación de la Ciencia  
UNAM

  
**MAPorrúa**  
librero-editor • México

MÉXICO • 2013

Coeditores de la presente edición

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA  
H. CÁMARA DE DIPUTADOS, LXII LEGISLATURA  
MIGUEL ÁNGEL PORRÚA, librero-editor

Primera edición, octubre del año 2013

© 2008-2013

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

© 2008-2013

Responsables de contenido: René Drucker Colín  
Ángel Figueroa Perea | Gertrudis Uruchurtu Marroquín  
Mariana Fuentes González | Alejandra Noguez González

© 2013

Por características tipográficas y de diseño editorial  
MIGUEL ÁNGEL PORRÚA, librero-editor

Derechos reservados conforme a la ley  
ISBN 978-607-401-748-9

La reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de la presente obra, queda permitida por tratarse de una obra de divulgación. No obstante, deberá citarse la fuente correspondiente, en términos de lo así previsto por la *Ley Federal del Derecho de Autor* y, en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

IMPRESO EN MÉXICO



PRINTED IN MEXICO

LIBRO IMPRESO SOBRE PAPEL DE FABRICACIÓN ECOLÓGICA CON BULK A 80 GRAMOS

[www.maporrúa.com.mx](http://www.maporrúa.com.mx)

Amargura 4, San Ángel, Álvaro Obregón, 01000 México, D.F.

# Introducción







La ciencia plantea una manera alternativa de conocer y entender el mundo, y nos abre la posibilidad de transformarlo, a través de la tecnología. Hoy sabemos que el planeta y sus recursos son limitados, y que su futuro y el nuestro dependen de que sepamos cuidarlos y aprovecharlos, con base en un desarrollo sustentable.

Junto con la investigación y la formación de nuevos científicos, la divulgación es una de las funciones básicas del Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM. En nuestra sociedad, tan poco alimentada de información y conocimientos científicos y tecnológicos, despertar un interés general por estos campos y su importancia para la vida cotidiana y el desarrollo humano y nacional, parece una tarea indispensable.

Las *Pequeñas dosis de ciencia*, breves cápsulas de radio preparadas y distribuidas desde 2002 por la Coordinación de la Investigación Científica, y posteriormente por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, grabadas en voz de su titular, en ese entonces el doctor René Drucker Colín, han intentado fecundar la imaginación de sus escuchas con una selección de las principales noticias internacionales de ciencia y tecnología. Concebidas para un público amplio y diverso, la información,





a menudo sorprendente, se presenta en un nivel sencillo y accesible, no obstante la consistencia y seriedad de las fuentes originales de cada cápsula.

Desde su inicio, las dosis, de las que aquí se reúne una amplia muestra, han sido administradas a personas de todas edades y extracciones, alcanzadas cotidianamente desde un número creciente de frecuencias de radio a lo largo y ancho de la República Mexicana e incluso más allá de las fronteras. En 2005, las dosis fueron distinguidas con una mención honorífica en el Premio Nacional de Periodismo José Pagés Llergo.

Con el mismo interés de divulgación, este volumen intenta ofrecer al lector un objeto palpable para que, libre de la cualidad etérea de la palabra hablada y las ondas hertzianas, lea y consulte las dosis en el momento en que lo desee.



# Animales



4 cápsulas de  
Investigación forzosa



## ¿A qué le teme un elefante?

¿A qué le teme un elefante? Como todo elemento que es parte de un ecosistema, siempre hay “algo” que mantiene a su población en equilibrio. Para la mayoría de los animales existe un depredador que no permite su excesiva reproducción, sin embargo, no hay tal para los elefantes de la sabana africana.

El paisaje natural de esta región está constituido por llanuras de árboles y pastos. Si en esa región no hubiera elefantes, habría una sobre población de árboles que acabarían convirtiendo la sabana en bosque. En cambio, si la población de elefantes aumentara desmedidamente, desaparecerían los árboles ya que es de lo que se alimentan y la sabana se convertiría en un inmenso pastizal.

Biólogos ecologistas han encontrado que lo que mantiene a raya la población de elefantes, elementos clave en este ecosistema, es algo diminuto: las hormigas.

Un árbol típico de esa región es la *acacia drepanolobium* que es respetada por los elefantes. Tiene sus ramas cubiertas de espinas, pero no es a éstas a lo que le temen los elefantes, sino a las hormigas que se alojan dentro de éstas haciendo su base bulbosa. Ahí se alimentan de un néctar que exuda la acacia a cambio de que la protejan de los elefantes, pues si éstos atacan al árbol, miles de esos insectos se meterán a través de las membranas de los ojos y del interior de su trompa, en donde dejan heridas que pueden matarlos.

Se trata de miles de “David” en contra de un “Goliath” cuyo único depredador es el ser humano.



## Mimetismo acústico

Sobrevivir en cualquier ecosistema, no es fácil para ninguno de sus habitantes. Conseguir comida, defenderse de los depredadores y encontrar las condiciones para reproducirse suele ser más difícil de lo que parece.

Una mariposa azul, emblemática del norte de Inglaterra, *Maculinea arion*, se extinguió en forma misteriosa en 1979. Hoy han vuelto a repoblar el campo inglés gracias a que unos biólogos encontraron su forma de sobrevivir.

La oruga joven de la mariposa se alimenta de tomillo durante varias semanas después de las cuales “se deja caer” y ahí segrega una sustancia que emite una señal química atrayendo a unas hormigas llamadas *Myrmica sabuleti*. Éstas la llevarán cargada hasta su hormiguero en donde la tratarán como reina alimentándola con larvas de hormiga durante 10 meses.

La oruga luego formará su capullo en donde hibernará para salir de éste como “la gran mariposa azul”. Mientras la oruga está en el hormiguero emite un ruido que es idéntico a la de la hormiga reina. Se cree que a esto se deba el buen trato y alimentación que le dan.

La *Myrmica sabuleti* vive en praderas de pasto muy corto que permite que el Sol caliente sus hormigueros. Debido a que disminuyeron los borregos que mantenían corto ese pasto, éste creció mucho y bajó la temperatura de la Tierra. Las hormigas no pudieron seguir viviendo ahí y por tanto no había quien cuidara a las orugas y los capullos, lo que hizo que “la gran mariposa azul” desapareciera.

Hoy se han restablecido las condiciones para que orugas y hormigas convivan felizmente.

## Vida de gato

Unos biólogos realizaron un estudio con el fin de conocer las diferencias en el hábitat y comportamiento de los “gatos domésticos” y los “callejeros”, que son libres y andariegos. Uno de los principales objetivos del estudio es obtener datos para el “control de gatos”, que en algunas ciudades se han reproducido al grado de convertirse en plaga. Quienquiera que haya tenido un gato sabe que éstos suelen darse sus escapadas que duran hasta varios días, sin embargo, casi siempre regresan a casa.

Por medio de radiotransmisores que colocaron en el collar de 18 gatos mascotas y 26 sin dueño, determinaron el área que deambulaban y las actividades en que ocupaban su tiempo.

Encontraron que los gatos mascota viven como marqueses; 80 por ciento del tiempo duermen o descansan; 17 por ciento lo emplean en acicalarse o pasear y sólo 3 por ciento lo dedican a cazar, aunque sólo sea por diversión, pues si tienen hambre, regresan a casa.

La libertad de los gatos sin dueño tiene un costo, sólo descansan 62 por ciento del tiempo, el resto están bastante activos principalmente durante la noche.

En sus escapatorias, los gatos domésticos se desplazan no más de dos hectáreas, mientras que el “gato libre” deambula en áreas de hasta 540 hectáreas. Por otro lado, mientras que los gatos mascota caminan sin rumbo, los “sin-dueño” buscan zonas en donde las presas de cacería sean accesibles, donde haya menor riesgo de depredadores y el estrés ambiental sea más bajo.

Los hábitos de los gatos son muy semejantes a los de los felinos mayores —jaguares, panteras, pumas—, viven en una interfase entre regiones silvestres y sectores habitados por humanos.



## Visión de abeja

El sentido de la vista ha evolucionado en forma diferente en los diversos tipos de animales. En cada uno prevalece la visión que cada especie requiere para sobrevivir. Es por medio de la vista que las abejas encuentran las flores que contienen el néctar con que alimentarán a las larvas. También utilizan la visión para orientarse y encontrar su panal.

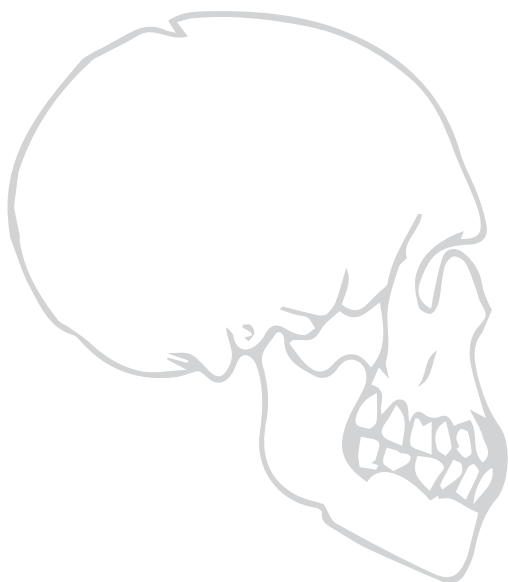
Al observar una abeja en el jardín podremos ver que ubica sin titubear la flor que le es útil. Los ojos de las abejas tienen receptores al color verde, al azul y a la luz ultravioleta. El hombre no percibe la longitud de onda ultra violeta y en cambio, tiene receptores al verde, al azul y al rojo. Las flores que contienen el néctar también requieren ser visitadas por las abejas para la polinización. Éstas presentan en sus pétalos líneas que reflejan la luz ultravioleta —como las que se pintan en los aeropuertos para orientar a los aviones en el aterrizaje— y eso les permite localizar las flores adecuadas.

Las abejas también detectan la luz polarizada. Cabe recordar que alrededor del Sol la atmósfera polariza la luz. Estas ondas de luz polarizada vibran en un solo plano a diferencia de la luz normal que vibra en todas direcciones. Los ojos de las abejas contienen también detectores de luz polarizada que les permite, aún en días nublados, localizar el sitio en donde se encuentra el Sol y por medio de éste como referencia, se orientan para regresar a su panal.

Algunas aves e insectos tienen en los ojos receptores para cuatro, cinco y hasta seis colores que nosotros no podemos percibir ni nos imaginamos cómo se vean. Estos animales percibirían nuestra visión pálida y descolorida.



# Antropología



I cápsula de  
Ungüentos del pasado





## Pan prehistórico

Hace 30 mil años en la edad de piedra, las costumbres alimenticias de los hombres y mujeres que caminaban por el mundo, eran muy primitivas. Vivían de lo que cazaban y lo que recogían de la tierra. Hasta hace poco tiempo se tenía la certeza que su alimentación era principalmente carnívora y las plantas que recogía: frutos, hierbas o raíces, las comía crudas, y sin procesar.

Recientemente unos antropólogos encontraron en diversos sitios europeos dispersos por Italia, la república Checa y Rusia —regiones por donde se desplazó el hombre hace 30 mil años— utensilios muy rudimentarios, pero que muestran que su dieta no era tan primitiva. Encontraron piedras con una superficie cóncava que se había formado tras ser golpeadas por otras más pequeñas, que se habían redondeado por el uso, algo parecido pero más rudimentario que nuestro molcajete.

En la porosidad de estas piedras pudieron encontrar granos de almidón. Esto indica que ya empezaban a procesar ciertos alimentos. Según las plantas que existen en esas regiones se cree que se trata del rizoma —un grueso tallo subterráneo de donde emergen las raíces— de una planta llamada “totora” o “colas de gato”. De esta molienda obtenían una harina, que para poder ser digerida, debía ser cocinada en forma de panes planos muy simples.

Una dieta de carne y vegetales no aporta las calorías necesarias para sobrevivir los inviernos de esas regiones, por lo que se cree que cuando aprendieron a hacer algo parecido al pan, esto les permitió emigrar a zonas más frías.



# Biología



5 cápsulas de  
Crageas de vida



## Antiguas formas de vida terrestre

Científicos británicos hallaron, en el oeste de Australia, fósiles microscópicos de bacterias en estratos geológicos con 3,500 millones de años de antigüedad, una era en la que nuestro planeta tenía muy poco oxígeno, y una temperatura mucho mayor que la que se pensaba adecuada para la formación de vida.

En esos tiempos, la Tierra era un lugar cálido y violento. Como el cielo estaba permanentemente nublado, el calor quedaba atrapado cerca de la superficie terrestre, y los mares tenían la temperatura de un baño caliente.

No resultó fácil determinar que los fósiles encontrados corresponden a formas de vida ancestrales. El procedimiento consistió en identificar, con gran detalle, sus propiedades químicas, y desarrollar imágenes tridimensionales, para examinar las físicas.

Así, las muestras superaron las pruebas cruciales: con una buena preservación, presentan estructuras de tipo celular, y tienen similitudes con microfósiles más recientes. Además, se encontraron apiñadas en grupos, adheridos a granos de arena; una señal de comportamiento biológico.

Finalmente, también su composición química sugiere que tenían un metabolismo. A su alrededor, se encontró sulfuro de hierro, o pirita, un residuo típico de los organismos cuyo metabolismo se basa en el azufre. En los océanos, aún subsisten bacterias con este tipo de metabolismo, junto a volcanes submarinos en plena actividad.

Este hallazgo tiene implicaciones para la búsqueda de vida extraterrestre en nuestro Sistema Solar, pues ofrece una base desde dónde partir para definir indicios de vida.



## Cortejo entre óvulo y espermatozoide

Se sabe que cuando un óvulo está listo para ser fecundado, libera una sustancia que atrae al espermatozoide y favorece su penetración en el óvulo. Sin embargo, se desconocía el mecanismo bioquímico y la naturaleza de las sustancias que intervienen en este “cortejo” entre óvulo y espermatozoide. En este caso, la iniciativa parte del óvulo. Una capa de células granulosas que lo rodean libera una pequeña cantidad de la hormona progesterona. Ésta se adhiere en el espermatozoide en una zona específica conocida como *CatSper*. En el momento que esto sucede se abre un canal que permite la entrada de iones de calcio al interior del espermatozoide. Este elemento va a generar una serie de reacciones esenciales para que la fertilización tenga éxito.

El espermatozoide experimentará una hiperactivación de la “quemotaxis” que lo induce a dirigirse hacia el óvulo y del “acrosoma” que es un organelo que contiene enzimas que debilitan la membrana del óvulo facilitando así su penetración.

Todo este proceso se realiza cuando la progesterona se une al receptor de progesterona en el espermatozoide. Esto ha hecho pensar a los investigadores que si se encuentra una sustancia que pueda bloquear a estos receptores, será posible utilizarla como anticonceptivo no hormonal, con la ventaja de que no conlleva los riesgos de producir cáncer o trastornos cardiovasculares como sucede con los anticonceptivos hormonales.



## El calorímetro de Lavoisier

Para las civilizaciones antiguas era claro que entre lo que se come y la salud, había una relación estrecha. Sin embargo, nada se sabía sobre lo que sucedía con los alimentos después de haber comido. Experimentos —que hoy nos parecen rudimentarios— habían determinado que lo que se come y se bebe, pesa más que lo que se excreta. Su hipótesis era que el resto se perdía en la transpiración.

En 1780 Antonio Lavoisier propuso que igual que una máquina tiene que quemar carbón para trabajar, la energía que el organismo requiere para funcionar proviene de la combustión de los alimentos. Para demostrarlo hizo el siguiente experimento: colocó a un conejillo de indias en una caja de hielo que mantenía a 0 °C. El calor desprendido por el metabolismo del cuerpo del animal derritió el hielo y él midió con exactitud la cantidad de agua derretida.

Repitió el experimento con una vela encendida colocada dentro de una caja igual y de esta manera comparó la cantidad de calor desprendida por el cuerpo del animal con el emitido por la vela encendida durante cierto tiempo. De esta manera obtuvo un valor relativo del calor que se libera en la combustión de los alimentos. Lavoisier también comprobó que durante esta combustión se desprendía bióxido de carbono en la respiración, de la misma manera que se desprende este gas al quemar un combustible ya sea carbón o vela.

A Lavoisier se le considera el “Padre de la Química” por haber enunciado la “ley de la transformación de la materia”. Una de sus principales aportaciones a la ciencia es haber introducido en el laboratorio aparatos de medición. Esto transformó a la alquimia en una ciencia: la Química.

## La cerveza de los celtas

Ese tarro helado de dorada, transparente y espumosa cerveza que con frecuencia acompaña nuestras comidas y reuniones no fue siempre igual. Aunque se cuenta con evidencia de que esta bebida ya era elaborada hace 5,500 años en el oriente medio, no se tiene certeza de cuál era el procedimiento para obtenerla.

Recientemente las excavaciones de lo que fue una asentamiento celta de hace 2,500 años en el suroeste alemán muestran los restos de una enorme industria cervecera que producía grandes cantidades de esta bebida. Los hallazgos de miles de granos de cebada empleados en su elaboración, así como lo que fueron las instalaciones de la cervecería, hacen posible recrear la forma como ésta se hacía y cuál fue su aspecto, sabor y olor, mismo que dista mucho de parecerse a la cerveza actual.

El estado de los granos de cebada muestra que fueron sometidos a lo que se conoce como malteado. Remojados en tanques se les hacía germinar y este proceso se detenía por el calentamiento con fogatas alrededor de los tanques. Esto les comunicaba un sabor ahumado. Ácido láctico generado durante el secado lento del germinado convertía el almidón en azúcares como la maltosa y le comunicaba el amargor. La fermentación la realizaban levaduras silvestres de frutas. A diferencia de la cerveza moderna que hoy se aromatiza con lúpulo, a ésta le agregaban beleño, artemisa y semillas de zanahoria. El resultado era una bebida turbia que se bebía a temperatura ambiente pero que seguramente acompañó muchas buenas y ruidosas reuniones.



## Reino Fungi

Los hongos se clasifican en un reino distinto al de plantas, animales y bacterias. Esto se debe, entre otras cosas, a que su pared celular está compuesta por quitina, a diferencia de las plantas en donde es de celulosa. Se les encuentra en una gran diversidad de hábitats y su principal función y servicio al ecosistema es descomponer y reciclar la materia orgánica.

Algunos de ellos son comestibles y llegan a ser apreciadísimos por su sabor como las trufas y las morillas. También los hay venenosos que con frecuencia son confundidos con los comestibles. Algunos del género *Amanita* son letales, contienen una sustancia que bloquea la transmisión nerviosa al unirse a los receptores del neurotransmisor acetilcolina.

Hay hongos que han salvado vidas. La penicilina, el primer antibiótico conocido, es producido por el *Penicillium chrysogenum*.

Otros, en cambio, como los del género *quítridos* han llevado a la extinción a diversas especies de ranas a las que les producen una infección en la piel que les impide respirar.

Las levaduras son hongos unicelulares y gracias a éstas el ser humano fabrica pan, vino y cerveza. Las levaduras se alimentan de los azúcares en la harina, la cebada o la uva y la transforman en alcohol y bióxido de carbono.

*Mycena lucentipes* es un hongo que crece en la corteza de árboles muertos, emite una bioluminiscencia tan intensa que puede alumbrar el camino en una noche oscura.

Penetrar en el reino Fungi es encontrarse con seres asombrosos, y ya sean micro o macroscópicos, casi todos poseen una gran belleza.

# Cerebro



16 cápsulas de  
Vitaminas para la conciencia



## Adolescencia, una brecha neurológica

Cualquier persona que tenga trato con adolescentes muchas veces los considera irresponsables debido a que con frecuencia caen en situaciones de riesgo ante el alcohol, las drogas, el sexo o el exceso de velocidad, sin medir las consecuencias. Los padres suelen regañarlos con frases como: ¿no piensas? o ¿qué tienes en el cerebro?

Neurólogos interesados en conocer qué sucede en el cerebro de un adolescente cuando tiene que tomar una decisión hicieron el siguiente experimento con un grupo de voluntarios que incluía adolescentes y adultos. Al mismo tiempo que se visualizaba su cerebro por medio de resonancia magnética, los voluntarios observaban una serie de imágenes de caras, algunas con expresión risueña y alegre y otras con expresión neutra. Cada vez que apareciera una cara de la expresión neutra debían de apretar un botón.

Mientras que los adultos oprimieron el botón en forma correcta la mayoría de las veces, los adolescentes sentían el impulso de oprimirlo cuando veían la cara alegre, les gustaba más.

Las imágenes de la actividad cerebral en los adultos mostraron una interconexión entre dos regiones del cerebro, el “cuerpo estriado ventral” que tiende a actuar hacia aquello que da placer y recompensa, y el “giro frontal inferior” que mide las consecuencias de corto y largo plazos.

En los adolescentes, esta interconexión entre las dos zonas no está bien establecida y el impulso hacia lo placentero no está regulado por la capacidad de razonamiento del “giro frontal”. Esta brecha irá desapareciendo a medida que la maduración cerebral establezca las conexiones entre ambas zonas.



## Alcoholismo en el cerebro

Mucho se ha hablado sobre los daños que provoca el consumo descontrolado de alcohol, y normalmente se considera que el hígado es el órgano más afectado por el abuso alcohólico.

No obstante, una investigación reciente ofrece una perspectiva más clara de las consecuencias del alcoholismo en el cerebro.

Investigadores de Estados Unidos realizaron pruebas de resonancia magnética a 10 pacientes en tratamiento contra el alcoholismo, que llevaban, cuando menos, cinco días sin haber consumido alcohol. Para ello, les pidieron que golpearan una mesa con los dedos, mientras su cerebro era observado. Estos movimientos simples requieren de actividad en el cerebelo y en la corteza del lóbulo frontal, áreas que los investigadores buscaban estudiar.

Como resultado, encontraron que la comunicación neuronal entre el lóbulo frontal, responsable del juicio y la toma de decisiones, y la región motora, tenía muy baja intensidad, incluso tras una semana de abstinencia.

Probablemente, la debilitada relación entre estas regiones, señal de la presencia de menos conexiones funcionales, en el cerebro de los pacientes alcohólicos, podría ser resultado de daños en una o en ambas zonas; o bien, un trastorno en las vías de conexión. Pero, a todas luces, indica la presencia de un mecanismo de compensación por los daños cerebrales, y sugiere también, que las personas alcohólicas requieren hacer un mayor esfuerzo, para producir resultados normales.

Además del hallazgo de que el alcoholismo genera problemas neuronales más profundos de lo que se sospechaba, profundizar en este estudio permitirá conocer mejor las estrategias del



cerebro para compensar la realización de ciertas tareas, conocimiento que permitirá el diseño de nuevos métodos para ayudar en la rehabilitación.

## Bebés bilingües

Se dice que aprender otro idioma es más fácil durante la infancia. Esto se corroboró al estudiar cierto mecanismo cerebral, que participa en el proceso del aprendizaje de idiomas.

Investigaciones previas han sugerido que, entre los ocho y 10 meses de edad, los bebés monolingües distinguen mejor el sonido de su lengua nativa, al tiempo que declina su habilidad para diferenciar sonidos de otros idiomas.

Con el propósito de comprender este proceso en el cerebro, un grupo de científicos colocó gorros con electrodos, tanto a bebés monolingües, como bilingües, inglés-español, para medir su actividad cerebral mediante electroencefalografía.

Los pequeños escucharon conversaciones en un idioma y, ocasionalmente, sonidos de otra lengua. Cuando el cerebro detectaba los sonidos contrastantes, aparecía en el encefalograma un patrón conocido como “respuesta de discordancia”.

Los bebés monolingües, de seis a nueve meses de edad, presentaron este patrón para ambos idiomas, señal de que notaban sus diferencias. Sin embargo, los mayores de 10 meses, sólo respondían al sonido contrastante de su lengua natal.

Contrariamente, el cerebro de los bebés bilingües reaccionó diferente: aunque los más pequeños no presentaron el patrón, después de los 10 meses de edad, éste aparecía para ambos idiomas.



Lo anterior indica que el cerebro bilingüe permanece dispuesto para este aprendizaje durante más tiempo, posiblemente por escuchar una mayor variedad de sonidos en casa.

El cerebro bilingüe es fascinante, porque refleja la capacidad humana de contar con un pensamiento flexible, pues obliga a ejercitar la habilidad de intercambiar dos nombres para cada objeto.

Así, es importante develar los secretos de esta habilidad e impulsar el bilingüismo en los adultos.

## Cerebro protege contra fatiga

Aún los alpinistas más experimentados narran que a medida que ascienden una montaña, experimentan una fatiga muscular que les dificulta la llegada a la cima. Se había pensado que cambios bioquímicos debidos a la disminución de oxígeno a nivel muscular, como la acumulación de ácido láctico, eran la causa de este cansancio. Investigaciones recientes han mostrado que lo que entorpece la contracción muscular cuando disminuye la proporción de oxígeno atmosférico son señales provenientes del cerebro.

Unos científicos recrearon en un laboratorio las condiciones atmosféricas de alta montaña para comprobarlo. A un grupo de voluntarios se les pidió que ejercitaran en forma enérgica y repetida los músculos extensores de la rodilla.

Mientras lo hacían, primero se les dio a respirar aire que contenía 21 por ciento de oxígeno, que es la proporción normal al nivel del mar, y después, ésta se fue disminuyendo a 16, 13 y 10 por ciento. La última cifra corresponde a la atmósfera de alta montaña. A medida que descendía el nivel de oxígeno, en igual forma disminuía la fuerza de contracción muscular voluntaria.



Los experimentos se repitieron aplicando una “estimulación transcraneal” de la corteza cerebral motora, un procedimiento no invasivo, que aumentó la contracción muscular aún cuando los niveles de oxígeno eran bajos, comprobando que la orden de contracción proviene del cerebro.

Los científicos creen que esta acción del cerebro evolucionó para proteger a los músculos de un trabajo excesivo que podría lesionarlos cuando las condiciones les fueran adversas.

## Cerebro y estética

Los filósofos del siglo XVIII suponían que, percibir la belleza, implicaba un proceso distinto que el de apreciar los objetos comunes. Aunque la disciplina llamada neuroestética acepta esta distinción, recientes investigaciones en neurociencias la desafían.

Varios estudios han demostrado que las áreas del cerebro relacionadas con la respuesta al arte son las mismas utilizadas para apreciar objetos de importancia evolutiva, como una comida apetitosa o el atractivo de una posible pareja.

Para averiguar qué partes del cerebro participan en la valoración estética, un grupo de investigadores estadounidenses reunió 93 estudios de imágenes cerebrales y, mediante un análisis estadístico, determinó qué áreas se activaban más en promedio.

Sus resultados indicaron que el área más activa fue la ínsula anterior, una parte ubicada en lo profundo del cerebro, detrás de los lóbulos temporal y parietal. Fue una sorpresa, porque esta región se asocia generalmente con procesos como el dolor y el enojo.





La explicación podría ser que una función de la ínsula anterior es evaluar el estado de los órganos del cuerpo, y si el procesamiento estético es, en el fondo, la valoración de un objeto como “bueno” o “malo” para la persona, como afirman teorías cognitivas de la emoción, es probable que esta apreciación dependa mucho del estado fisiológico del cuerpo.

Al margen de ello, lo que no encontraron fue evidencias de que las obras de arte activen áreas distintas que los objetos comunes, relevantes para nuestra supervivencia.

Así, evolutivamente hablando, es posible que el sistema estético del cerebro evolucionara, de evaluar objetos con importancia biológica, a la apreciación estética...

Por eso responde, de manera similar, ante un exquisito mole poblano, o una sonata de Beethoven.

## Cine, cerebro y mercadotecnia

¿Cuándo se dice que una película es buena? Cuando atrapa nuestra atención, mente y emociones en tal forma, que nos involucra en el guión y con los protagonistas.

Con el fin de hacer cine que atrape más público y, sobre todo, que se venda más, las agencias de mercadotecnia están echando mano de las neurociencias para analizar las reacciones del cerebro al ver una película. El instrumento empleado es la “resonancia magnética funcional” que permite visualizar las zonas del cerebro que se activan cuando la gente ve diferentes tipos de escenas.

La activación de la corteza frontal indica que la atención está enfocada en la escena y permite entender las causas y la



consecuencia de una acción, pero cuando se activa una pequeña zona conocida como “corteza prefrontal ventral media”, el observador está inmerso en la trama.

Las escenas amenazantes y de terror activan la “amígdala” que es responsable de procesar las emociones. Las expresiones faciales de un buen actor son reconocidas por el “giro fusiforme”. Aquella escena que a algunas personas les hace soltar alguna lágrima en una película, así como los sentimientos de empatía o compasión hacia un personaje, surgen cuando se logra activar la región llamada “ínsula”.

El éxito de una película no consiste sólo en activar cierta área del cerebro, sino en producir un patrón específico de actividad entre éstas.

La próxima vez que usted experimente la sensación de haber visto una “buena película”, es probable que se deba a que los mercadólogos se han metido en nuestro cerebro para vender más.

## El cerebro del ajedrecista

A todos nos queda claro que el cerebro de los grandes maestros del ajedrez trabajan con gran precisión y rapidez cuando están ante un contrincante. Los neurólogos solían atribuir esta habilidad a una conexión más rápida e intensa de las neuronas cerebrales.

Un científico reclutó a ocho campeones de torneos mundiales de ajedrez y a ocho ajedrecistas con gran habilidad, pero principiantes. A todos los sometió a un escaneo de su cerebro por medio de resonancia magnética funcional mientras resolvían dos tipos de problemas: uno era un juego de ajedrez y el otro era una serie de problemas de geometría.



El experimento mostró durante el juego de ajedrez que en los jugadores expertos se empezaban a activar las regiones que en forma usual se accionan para resolver problemas en el hemisferio izquierdo del cerebro, poco después se activaron estructuras complementarias en el otro hemisferio que ejecutaron un proceso paralelo.

A diferencia de los expertos, en el cerebro de los principiantes sólo se estimularon las zonas del hemisferio izquierdo.

Sin embargo, cuando se les dieron a resolver los problemas de geometría sólo se activó el hemisferio izquierdo tanto en el caso de los grandes maestros como en el de los principiantes.

Estos experimentos demuestran que aunque hay personas con una gran inteligencia y habilidad mental, es la práctica lo que hace al maestro. El valor de la experiencia sobrepasa a otras cualidades.

## El nervio vago

El nervio vago recibió su nombre del latín *vagus* debido a que “vaga o deambula” por todo el cuerpo. Se origina en el cerebro y emerge de la parte posterior del cráneo, pasa por el cuello y de ahí inerva, entre otros órganos, laringe, corazón, pulmones, y aparato digestivo. Es una supervía que lleva información del cerebro hacia los diferentes órganos, así como de éstos al cerebro. Su versatilidad es enorme: interviene en la regulación del ritmo cardiaco, de la respiración y mantiene en orden el funcionamiento del aparato digestivo contrayendo la musculatura gástrica e intestinal en el proceso de digestión.



Con el fin de aprovechar esta “supervía” unos investigadores colocaron dos electrodos alrededor del nervio vago en la parte inferior del cuello.

Éstos se conectan a una pequeña fuente de energía que se implanta en el pecho y se programa para prenderse y apagarse a intervalos. A ensayo y error se encontró que variando la frecuencia y el tiempo de estimulación se obtenían diferentes efectos en el cerebro. Estimulando al nervio vago de esta manera se ha logrado tratar casos severos de epilepsia y depresión. No obstante se desconoce el mecanismo de acción.

Observaron también que este tipo de estimulación induce a las personas a comer menos y por tanto a bajar de peso, experimentos en animales lo han confirmado. Se contempla estudiar más este efecto que podría ser útil en casos severos de obesidad.

## Estimulación eléctrica y memoria visual

Los neurólogos han encontrado que cuando se colocan electrodos en la superficie del cráneo que permiten que una corriente directa de nueve volts atraviese el cerebro, la corriente eléctrica estimula o inhibe diferentes habilidades cognitivas según el sitio en que se coloquen el cátodo, que es el electrodo negativo y el ánodo que es el positivo. Esto se llama “estimulación eléctrica transcraneal”.

Recientemente hicieron un experimento con 36 voluntarios a los que se les presentaba una serie de diapositivas en las que había figuras que variaban en forma, tamaño, número o color.



Poco tiempo después se les presentaba otra serie semejante en la que la mitad de las diapositivas ya las habían visto en la serie anterior y el resto eran nuevas. Ellos debían identificar cuáles ya habían visto.

Los resultados de esta primera prueba fueron mejorados 110 por ciento cuando a los participantes se les colocó un electrodo negativo en la sien izquierda, y el positivo en la derecha, justo encima de la parte anterior de los lóbulos temporales. Al colocar el ánodo de corriente positiva sobre esta región del lóbulo temporal, responsable de la memoria visual, hubo un marcado estímulo en esta zona. La corriente de carga negativa, el cátodo, inhibió la región del lóbulo temporal izquierdo que se encarga de procesar el contexto del entorno.

La hipótesis de los científicos es que al inhibir el “procesamiento del contexto” la atención se enfoca totalmente en los detalles de las imágenes visuales y les permite recordarlas con mayor facilidad.

## La adicción es un trastorno cerebral

De acuerdo con una sociedad estadounidense de especialistas en adicciones (*The American Society of Addiction Medicine*), la adicción es un trastorno cerebral crónico, al que debe darse el mismo tratamiento que a padecimientos similares.

Los especialistas especificaron que, entre las causas de la adicción, se presentan alteraciones en mecanismos neurológicos, como el funcionamiento de neurotransmisores, el sistema de recompensas y el control de los impulsos.



En consecuencia, describen la adicción como una enfermedad primaria, y no como resultado de otros problemas emocionales o psiquiátricos. Además, indican que los factores genéticos contribuyen con cerca de 50 por ciento de probabilidades para que un paciente desarrolle algún tipo de adicción.

Dos décadas de avances en neurociencias convencieron a los expertos de redefinir este problema, a partir de lo que sucede en el cerebro.

Por ejemplo, diversas investigaciones han demostrado que las adicciones afectan el circuito cerebral de recompensas, de modo que recordar experiencias previas con comida, alcohol, sexo o drogas, dispara comportamientos adictivos. Igualmente, en el cerebro de las personas adictas, se altera la red que gobierna los impulsos, el control y el juicio, provocando una búsqueda irracional de “recompensas”, que se obtienen con el alcohol u otras drogas.

Así, concluyeron que, aunque la conducta adictiva es un problema real, y algunas veces lleva a cometer actos criminales, es una manifestación de la enfermedad, y no su causa.

Y puesto que dicha enfermedad está en el cerebro, y no en las drogas, en lugar de moralizar, culpar, o desdeñar a quienes la padecen, recomiendan crear oportunidades para que las personas adictas, y sus familias, reciban la ayuda adecuada.

## La amígdala y las relaciones sociales

Los animales de muchas especies entablan relaciones sociales con sus congéneres. Esta facultad se observa principalmente en los primates, y uno de ellos, el hombre, es capaz de crear redes de



relación de un alto grado de complejidad. Unos neurólogos encontraron que esta capacidad para relacionarse se refleja en el cerebro.

Realizaron un estudio con 50 voluntarios de ambos sexos en el que mediante cuestionarios, se establecían dos aspectos de sus relaciones sociales. Uno era el número de personas con quienes habían creado una relación ya fuera familiar, de trabajo, recreativa o de cualquier tipo; el otro se refería a los diferentes grupos a los que éstos pertenecían, lo cual indicaría la complejidad de sus redes sociales.

A todos se les realizó un estudio de su cerebro por resonancia magnética morfométrica en el cual se podía observar el volumen de las amígdalas. Éstas son dos corpúsculos cerebrales, colocado uno en cada hemisferio cerebral. Se sabe que la amígdala procesa y regula las emociones como el miedo la ansiedad y la ira.

El estudio mostró que el volumen de las amígdalas es mayor mientras más numerosos son los contactos sociales de esa persona y mayor la complejidad de sus redes. Para sobrevivir y sobresalir en un grupo social es necesario ser capaz de distinguir quién es amigo y quién es enemigo. Una amígdala más desarrollada permite percibir las señales socioemocionales que nos llevarán a establecer estrategias, ya sea para cooperar o para competir.

## La percepción del dolor

Una de las sensaciones más desagradables y temidas es el dolor. Sin embargo, si no lo percibiéramos, es probable que hiciéramos caso omiso a lesiones o afecciones que podrían poner en peligro la vida.

Nuestra primera impresión es que la intensidad del dolor es proporcional a la gravedad de la lesión. Hasta hace poco tiempo, medir la intensidad del dolor era muy subjetivo pues sólo se contaba con la percepción de cada persona.

Los neurólogos han tratado de localizar la zona específica del cerebro que percibe el dolor. Hoy, mediante las imágenes de actividad cerebral obtenidas por resonancia magnética, se cuenta con resultados más objetivos. Éstas han mostrado que no es una zona específica la que procesa el dolor, sino una compleja red neuronal que conecta diferentes regiones e integra su actividad.

Se le ha llamado “la matriz del dolor”. En ésta destacan dos zonas principales que muestran actividad cuando hay dolor: la “amígdala”, una pequeña zona en la base del cerebro que procesa el miedo y la angustia que produce sentir un dolor, y la “corteza prefrontal” que es la región en donde se ejecuta la respuesta consciente ante el dolor.

Estos estudios han mostrado que hay factores psicológicos y neurológicos que influyen en la intensidad de la percepción del dolor. Una persona deprimida muestra un aumento de la actividad de toda la “matriz del dolor”, mientras que cuando se realizan actividades que ocupan otra zona de la mente, como una buena lectura, ésta disminuye.

## Percepción de expresiones

Algunas personas dicen más con expresiones faciales que con palabras. Por otro lado, la sensibilidad para interpretarlas varía de una persona a otra. Los músculos de la cara, los ojos y la boca, pueden expresar felicidad, tristeza, descontento, desprecio, miedo,





disgusto o sorpresa. Expresiones más sutiles delatan interés, concentración, inconformidad o confusión.

Una psicóloga creó una base de datos en la que integra fotografías de cientos de expresiones realizadas por actores. Registra cómo se frunce el entrecejo, se entrecierran los ojos, se entreabren o tensan los labios para expresar un sentimiento. Las fotografías son interpretadas por voluntarios y la respuesta de la mayoría se relaciona con cada expresión.

La base de datos se integra a un programa computacional que es conectado a anteojos a los que se les adapta una microcámara.

En una conversación entre dos personas la cámara registra expresiones, algunas de ellas imperceptibles a la vista, y las compara con la base de datos. En los lentes un foco rojo se prenderá cuando hay expresiones negativas como aburrimiento, desacuerdo o confusión; uno verde cuando la expresión sea de agrado o interés.

Aunque este programa fue diseñado para que personas autistas pudieran interpretar las expresiones faciales que son incapaces de reconocer, hoy ha interesado más a comerciantes. Un vendedor podrá saber si va por buen camino cuando expone su producto a un cliente, según registre sus expresiones faciales con estos anteojos.

¿Realmente es bueno que la tecnología pueda introducirse en la privacidad de nuestros pensamientos?

## Proteína del lenguaje

Una investigación reciente descubrió que un gen ya conocido también estimula la formación de circuitos de comunicación entre neuronas.

Se sabía que el gen FOXP2, y su proteína asociada, pueden tener un importante papel en el desarrollo de la habilidad para entender y ejecutar el habla; no sólo en los humanos, sino incluso entre otras especies. Se ha comprobado, por ejemplo, que una baja cantidad de esta proteína, en el canario mandarín, le impide aprender los cantos de su especie. Sin embargo, parece que esa no es la única habilidad que facilita.

En experimentos con cerebros de ratones, un grupo de neurogenetistas de Holanda encontró que la proteína activaba 160 genes, a la vez que reducía la producción de proteínas de otros 180.

Estos resultados sugieren que la proteína FOXP2 es una especie de “conector múltiple” entre genes, pues se observó que “moldea” una amplia red, y “supervisa” los que participan en la organización y crecimiento de células cerebrales.

Principalmente, controla el crecimiento de neuritas, que son las prolongaciones de las neuronas, como axones o dendritas, que permiten la intercomunicación neuronal y la formación de extensas redes neuronales; un proceso fundamental para el aprendizaje.

Aunque aún no se conoce con certeza el papel de esta proteína en el desarrollo del habla en humanos, una teoría sugiere que podría participar en la función motora; esto es, la habilidad de mover los labios y ondular la lengua, para conseguir la compleja articulación sonora que caracteriza nuestra vocalización.



Este descubrimiento permitirá investigaciones más profundas sobre la humana capacidad de aprender y dominar tareas complejas, como el lenguaje.

## Recordar una cara no es un proceso

Quizá usted es una persona de aquellas que “nunca olvida una cara”. Sin embargo, 2 por ciento de la población, a pesar de contar con excelente agudeza visual y ningún impedimento cognitivo, es incapaz de hacerlo. A esta condición se le conoce como *prosopagnosia*. Lo que la ocasiona aún no es bien conocido y por tanto, es un tema de estudio de actualidad para neurólogos. La conclusión a la que han llegado es que reconocer una cara no es un proceso sencillo, no se trata de poner una fotografía en el almacén de la memoria de donde se extrae para reconocerla.

La hipótesis de estos científicos es que se trata de un proceso elaborado realizado sobre un “mapa facial espacial” que contiene múltiples dimensiones. En la parte central de este universo facial se encuentra lo que podría ser una cara “promedio”. Este contiene diversas dimensiones en donde están codificadas las diferentes variaciones previamente reconocidas en otras caras. Se requiere un proceso comparativo entre las dimensiones variables de las dos caras registradas: la promedio y la que difiere de ésta, para reconocerla.

Por medio de la resonancia magnética funcional se ha buscado cuál es la zona cerebral que se activa cuando se reconoce una cara. La actividad se inicia en el “área facial fusiforme”



localizada en la base del cerebro de donde parten conexiones con neuronas de la corteza prefrontal. Una lesión en esta zona causa ceguera facial. En aquellos que la padecen en forma congénita el paquete neuronal es de menor tamaño que lo habitual.

## Ver con la lengua

En los últimos 20 años se hizo uno de los descubrimientos de mayor importancia en el campo de la neurología. Por mucho tiempo se aseguró y se dio por sentado el concepto de que cada región cerebral estaba predeterminada a cumplir una función específica e insustituible. Recientemente se encontró que zonas cerebrales diferentes pueden “aprender” a realizar otra función mediante un reacomodo de las conexiones, cuando la región especializada en hacerlo sufre un daño. A esta readaptación se le conoce como “plasticidad cerebral”.

Un neurólogo observó que una persona que pierde la visión por padecimiento o traumatismo ocular, conserva la capacidad cerebral de visualizar imágenes.

Cuando leen en braille, las imágenes descritas en la lectura las visualiza tan bien como una persona con visión normal. El tacto logra generar imágenes.

A este científico se le ocurrió que si por medio de una videocámara transmitía “pixel por pixel” las imágenes recibidas por ésta en una zona de la piel, los impulsos táctiles serían percibidos como imágenes.

Para refinar su experimento conectó la cámara a la lengua, que es en donde se encuentra la sensibilidad táctil más fina.



Las personas a las que se les adaptó este invento lograron percibir su entorno e incluso cuando se rodó una pelota hacia ellos, pudieron cogerla.

Hoy que se conoce la “plasticidad cerebral”, los científicos aseguran que el avance en conjunto de los conocimientos médicos y la tecnología lograrán en un futuro aliviar padecimientos que antes eran irreversibles.



# Ecología



10 cápsulas de  
Un planeta en terapia intensiva



## Clima y geopolítica

Representantes de los gobiernos de casi todo el mundo se han reunido en los últimos años en las llamadas “Cumbres Climáticas”. Su objetivo fundamental es frenar las acciones del hombre que producen un exceso de gases con efecto invernadero, uno de los factores principales que está ocasionando un drástico cambio del clima. El temor principal es una baja en la producción agrícola que no permita alimentar a la creciente población mundial. Sin embargo, ese sólo podría ser un factor que condujera a desestabilizar la política mundial.

Científicos europeos han realizado un extenso estudio de los anillos que aparecen en los cortes transversales de los árboles que estuvieron en pie entre los años 250 y 550 de nuestra era en la Europa occidental, que por varios siglos había estado dominada por el Imperio Romano.

El grosor y contenido de cada anillo permite conocer las temperaturas y las lluvias que predominaron cada año. El estudio revela que ocurrieron marcados cambios de clima de una década a la otra. Periodos de sequía y frío alternaron con épocas de calor e inundaciones. Las fluctuaciones sucedían aproximadamente cada 10 años y tuvieron grave impacto en la civilización. Dañaron a la agricultura pero por un tiempo que no era tan prolongado como para permitir la adaptación de las especies al nuevo clima. La pobreza y el hambre condujeron al levantamiento de los campesinos que desestabilizaron a los gobiernos y oleadas de migraciones humanas favorecieron la invasión de tribus de regiones vecinas.

En el año 500 de nuestra era, la caída del Imperio Romano de occidente era inminente.





## Efectos del calentamiento global

Mientras por un lado se realizan “cumbres” internacionales buscando las medidas para disminuir las emisiones de bióxido de carbono, por otro, son muchos los científicos que tratan de saber cuál sería el efecto en los seres vivos del planeta si las emisiones de gases invernadero aumentaran al doble y con ello la temperatura, a través de programas computacionales en los cuales introducen una gran cantidad de datos sobre niveles de bióxido de carbono, temperatura, lluvias, vientos, vegetación y muchos más.

Un grupo de científicos cree que al aumentar la temperatura, las lluvias también lo harían, pero el ciclo del agua se rompería porque habría un exceso de agua residual y esto aumentaría la cantidad de agua y la frecuencia de las lluvias.

Otros investigadores, aunque están de acuerdo con lo anterior, creen que en ese programa no se incluyó un factor importante que es el aumento en el crecimiento de la vegetación debido a la mayor actividad de la fotosíntesis ante el exceso de bióxido de carbono y de la temperatura. Esto ocasionará mayor crecimiento de las plantas así como un aumento de la transpiración a través de las hojas. Estos procesos requieren energía que tomarán del suelo y lo enfriarán ligeramente. Según sus cálculos, la elevación de temperatura sería 13 por ciento menor, en forma global, a la que predicen los otros científicos.

Cualquiera de estos equipos podría estar en lo cierto, sin embargo, el calentamiento del planeta ya está aquí, y hay que evitar que sus efectos sean tan drásticos.



## Extinción de plantas

Nueva Zelanda, en Oceanía, es una de las regiones del mundo con gran biodiversidad. No obstante, la colonización de esas islas y el impacto urbano en algunas de éstas, ha ocasionado la disminución en el número de varias especies. Las aves en particular desempeñan un papel importante en el ecosistema como polinizadoras y en Nueva Zelanda la población de especies de aves endémicas ha disminuido 49 por ciento.

Especialistas en ecología han realizado un estudio para cuantificar el impacto que imprime en la población de plantas y sus frutos, la disminución de tres especies de aves que han desaparecido en una de las islas más pobladas por humanos, debido principalmente a que en 1870 se introdujeron mamíferos depredadores de aves.

Estas aves han sido responsables de polinizar las flores de una planta endémica de esa región llamada *Rhabdothamnus solandri*. El estudio arrojó los siguientes datos: las plantas juveniles de esa especie han disminuido en 55 por ciento en la isla más poblada. En las otras dos islas, consideradas reserva ecológica, en las que no se ha permitido la introducción de mamíferos depredadores, no ha habido disminución de su población.

El problema real es que la disminución de aves puede llevar a la extinción de esas plantas, de las cuales dependen una gran cantidad de especies. A esto es a lo que los ecólogos llaman “reacción en cascada trófica terrestre”, fenómeno que desafortunadamente está ocurriendo en gran parte del planeta.



## Fertilizantes y terrorismo

En la mayoría de los ataques terroristas que han asolado al mundo en los últimos años, un componente siempre presente en los explosivos es el nitrato de amonio, una sustancia que contiene nitrógeno y que también es usada como fertilizante. En el último ataque terrorista en Noruega, el criminal había establecido un negocio de fertilizantes para no levantar sospechas.

Tanto la agricultura como los explosivos requieren sales de nitrógeno. En las plantas es indispensable en su metabolismo para construir aminoácidos y proteínas. En los explosivos, el nitrógeno se desprende de la molécula que lo contiene y genera reacciones instantáneas cuando este elemento pasa de estado sólido a gaseoso. La violenta expansión del gas va acompañada de un gran desprendimiento de energía.

Recientemente se encontró la forma de lograr que el nitrato de amonio conserve su propiedad fertilizante y anule la explosiva. Si el nitrato de amonio se mezcla con sulfato de amonio, su capacidad de explotar se atenúa significativamente. La reacción de descomposición del nitrato de amonio mezclado con el sulfato es muy lenta.

Para que una reacción sea explosiva, su descomposición debe ser instantánea.

La mezcla del sulfato y del nitrato de amonio puede ser útil en una serie de cultivos que además de nitrógeno, necesitan sulfato como es el caso del jitomate, la papa y los cítricos.

Esto no acabaría con el terrorismo, pero haría que la materia prima para explosivos fuera más difícil de obtener.

## Futuro y biodiversidad

Las predicciones sobre lo que le ocurrirá a nuestro planeta con el cambio de clima ocasionado por el calentamiento global, están basadas en simulaciones computacionales de física y química teórica que conjuntan cifras sobre todos los factores que influyen en el clima. Según éstos, en los próximos años la temperatura se elevará dos grados. Ya no se trata de un pronóstico sino de un hecho.

Unos “paleobiólogos”, interesados en conocer cuál fue el comportamiento de los seres vivos en calentamientos pasados, aseguran que los efectos variarán según el ecosistema de cada región. Ellos tomaron muestras de rocas de capas profundas de la tierra en bosques tropicales de Colombia y Venezuela y el fechamiento por isótopos muestra que estuvieron en la superficie hace 56 millones de años, cuando una gran liberación de metano que surgió del fondo del mar elevó la temperatura global 5 °C. En esas rocas encontraron gran diversidad de pólenes fosilizados que indican que el calentamiento impulsó la biodiversidad con el asentamiento de muchas nuevas especies de plantas en los bosques. Éstas persisten hoy, aun cuando la temperatura volvió a descender.

Sin embargo, los bosques tropicales actuales se encuentran fragmentados por carreteras, ciudades y zonas agrícolas y no se sabe si la respuesta sería la misma.

Este aumento de la biodiversidad no se observó en bosques de latitudes nórdicas en donde el calentamiento obligó a las especies a emigrar hacia zonas más frescas. Sin embargo, hoy esas regiones no reúnen las características favorables para recibir a estas especies migrantes.



## Grandes consumidores y ecosistemas

Desde hace tiempo se intuye que la desaparición de los grandes depredadores de aire, mar y tierra, altera severamente los ecosistemas.

Un equipo de investigadores estadounidenses confirmó que la declinación de los “consumidores cúspide”, o aquellos animales situados en la punta de la cadena alimenticia, genera graves perturbaciones en los ecosistemas de todo el planeta.

Anteriormente, la presencia de los grandes animales se extendía por la Tierra, dando forma a la estructura y dinámica de los ecosistemas. Su declinación, causada por actividades humanas, ha traído consecuencias inesperadas; desde cambios en la vegetación, diseminación de enfermedades, invasión de otras especies, e incluso alteraciones en la calidad del agua y los ciclos de los nutrientes.

El estudio corrobora que la declinación de los “consumidores cúspide” ha sido más pronunciada entre los depredadores carnívoros, como lobos, leones, ballenas y tiburones; aunque también se observa una disminución en las poblaciones herbívoras de elefantes y bisontes.

Estas desapariciones, en grandes extensiones geográficas, han disparado el fenómeno conocido como “cascada trófica”; es decir, una cadena de efectos indirectos y amplificadas sobre el resto de los organismos.

Resulta difícil estudiar estos fenómenos, pues es imposible reproducirlos, por cuestiones tanto prácticas como éticas. Así, los investigadores buscaron, por todo el planeta, áreas vírgenes o poco alteradas, dónde analizar la interacción de los depredado-



res nativos, para compararla con zonas de características similares, pero afectadas por la presencia humana y la declinación de “consumidores cúspide”.

El estudio concluyó que la desaparición constante de estos animales probablemente ilustra la influencia humana más persistente en el mundo natural.

## La alimentación en 2050

El panorama futuro es sombrío. Si hoy en el mundo hay 6,800 millones de habitantes y el índice de pobreza y desnutrición es tan alto ¿será posible alimentar a los 9 mil millones de personas que se calcula habrá en la Tierra en 2050?

Para lograrlo es necesario conseguir más tierra de cultivo —esto sería a costa de mayor deforestación en África y América Latina—; además, se requiere emplear una mayor cantidad de fertilizantes y pesticidas para obtener el rendimiento requerido —mismos que serán después arrastrados a lagos o mares generando la destrucción de sus ecosistemas—. Esto iría acompañado del cambio climático con sequías, incendios e inundaciones en regiones en donde antes no existían. Los especialistas en agronomía, biología, economía y sociología piensan que es posible lograrlo sin tener que destruir al planeta.

Esto cuesta dinero, por lo que sería indispensable que gobiernos de países desarrollados y fundaciones privadas aportaran el enorme capital que se necesita para hacerlo.

Para que la agricultura intensiva pueda ser sostenible requerirá un monitoreo de conservación del suelo que evite su degradación. Construir y vigilar la infraestructura para almacenar



procesar y distribuir el alimento será una prioridad, pues hoy, un tercio de las cosechas mundiales se desperdician por falta de ésta.

Las plantas genéticamente modificadas que soporten sequías, inundaciones y plagas deberán dejar de ser monopolios de empresas que se enriquecen con la privatización de la agricultura y que hasta hoy no ha beneficiado a los países pobres.

## La importancia de conservar manglares

Los manglares son uno de los sitios con mayor biodiversidad en el planeta. Las costas de nuestro país han sido ricas en este tipo de ecosistema, sin embargo, muchos de éstos han sido destruidos para construir centros turísticos y granjas de pesquería. Esto puede tener consecuencias graves ya que los manglares forman una barrera de protección contra la erosión y los huracanes. Las zonas costeras de Tailandia e Indonesia protegidas por manglares en el tsunami de 2007, resistieron el impacto. Alojan una gran diversidad de animales acuáticos, anfibios y terrestres, y ahí hacen su estadía miles de aves migratorias.

Recientemente los ecologistas han descubierto otro servicio que prestan al ecosistema. El manglar regula el flujo de nutrientes artificiales que la lluvia arrastra de las zonas de agricultura intensiva que emplean exceso de fertilizante. Cuando éstos llegan al mar, el exceso de sales de nitrógeno y fósforo genera un crecimiento exagerado de algas y éstas consumen gran cantidad del oxígeno disuelto en el agua, lo que provoca la muerte de plantas y animales marinos. A este fenómeno se le conoce como *eutrofización*.



Investigaciones recientes han encontrado que precipitaciones pluviales intensas arrastran gran cantidad de estas sales de nitrógeno y fósforo, sin embargo, cuando éstas son atrapadas por un manglar, es mucho menor la cantidad de nitrógeno y fósforo que llega al mar y en cambio, el manglar se ve favorecido, pues en condiciones normales sus ramas crecen 25 centímetros al año y cuando hay inundaciones, como las que han afectado a Australia en estos últimos meses, su longitud es de 65 centímetros.

## Origen del agua terrestre

Algo que diferencia a nuestro planeta de los demás del sistema solar y de otros de la galaxia que hoy se han encontrado, es la gran cantidad de agua que contiene. Ésta también es un elemento importante para que la vida terrestre se haya originado. Sin embargo, aunque existen muchas hipótesis, no se sabe a ciencia cierta de dónde vino tanta agua.

Hay quien asegura que el roce de la cola de un cometa la dejó aquí, ya que éstos la contienen en gran proporción. Otros científicos opinan que fue acarreada a la Tierra por la continua colisión de asteroides que ocurrió en períodos lejanos. Estas teorías han sido refutadas por algunos científicos que afirman que el agua en los cometas contiene gran cantidad de deuterio, una forma más pesada del hidrógeno, que no se encuentra en tan alta proporción en el agua terrestre.

Si proviniera del choque de asteroides, éstos habrían dejado en nuestro planeta una mayor cantidad de platino y metales raros que son escasos en nuestro planeta.





Otros investigadores afirman que si la Tierra hubiera contenido agua desde su nacimiento, las elevadas temperaturas de la nebulosa que la rodeó al nacer la hubieran evaporado. Sin embargo, una reciente simulación en computadora muestra que la nebulosa contenía gran cantidad de los polvos de un mineral llamado “olivina”. Éstos pueden adherir a su superficie con gran fuerza moléculas de agua que se habrían mantenido unidas aún a temperaturas superiores a los 600 °C. A medida que la Tierra se fue enfriando y su materia se fusionó, la presión y la temperatura favorecieron que el agua se desprendiera y formara los océanos.

## Secretos de los diamantes

Es común oír la expresión ¡cómo ha cambiado el mundo! Dentro de un contexto científico esto es muy evidente. Estudios realizados por geólogos afirman que la edad de la Tierra es de 4,400 millones de años. El aspecto del planeta recién formado en nada se parecía al actual. La litósfera, que es la placa rocosa más externa, está fragmentada en ocho principales placas que se deslizan sobre una capa más blanda llamada “manto”. A lo largo del tiempo, el movimiento de estas placas, conocido como “deriva continental”, ha generado choques y roces entre ellas. Esto ha ocasionado fenómenos como la formación de cordilleras, sismos y erupciones volcánicas.

Durante esos choques emergen a la superficie porciones del “manto” mientras que rocas de la superficie se sumergen en la profundidad de éste. Hasta hoy se desconocía en qué etapa de la Tierra inició este movimiento.

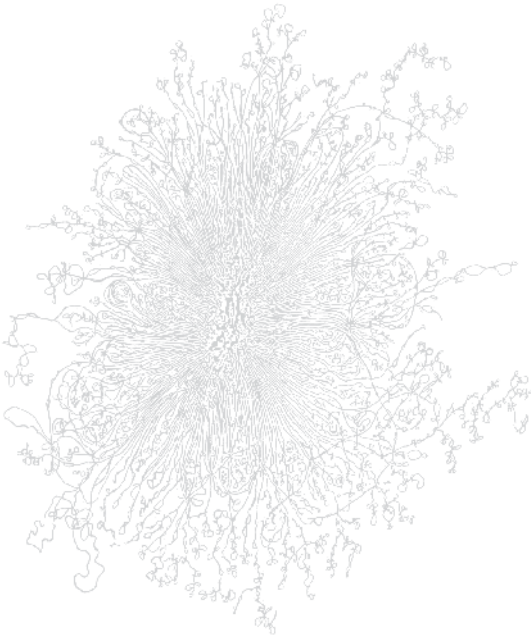


Los diamantes se forman en la capa más profunda del “manto” y emergen a la superficie en las erupciones volcánicas.

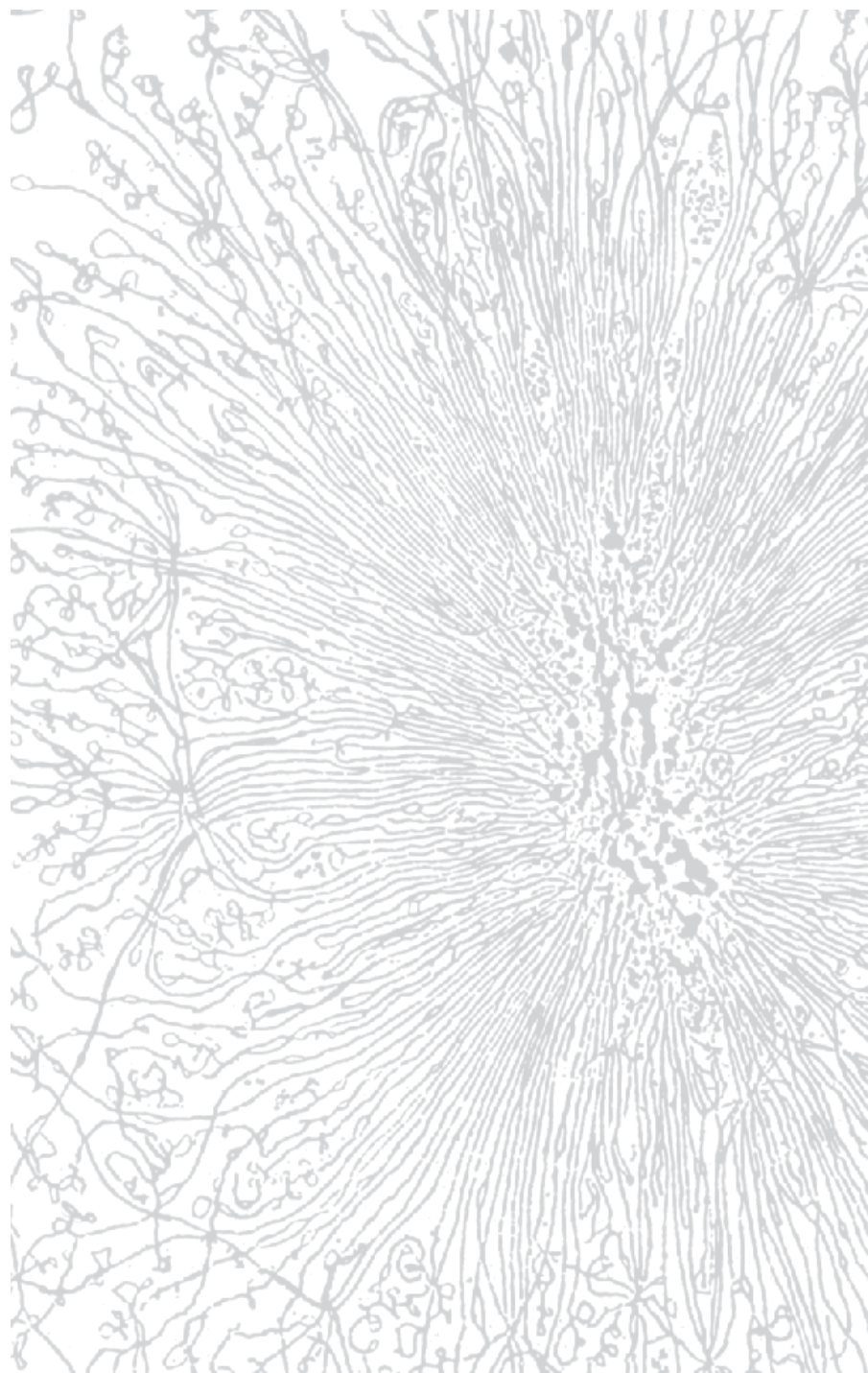
Unos geólogos estudiaron y analizaron aquellos diamantes que desechan los joyeros y encontraron dentro de éstos inclusiones de dos tipos de minerales: *peridotita* o *eclogita*. Este último sólo se forma cuando rocas volcánicas de la superficie son engullidas hacia el manto y aplastadas por temperaturas y presiones altísimas, lo que sólo sucede durante el movimiento de las placas tectónicas. Un análisis isotópico de la eclogita indica que ésta se formó hace 3 mil millones de años. Lo anterior hace suponer que fue entonces cuando inició el movimiento de las placas tectónicas.



# Genética



4 cápsulas de  
El suero del origen



## La historia humana en genoma

Además de contener la información personal, los genes de cada individuo guardan también la historia evolutiva de toda la humanidad.

Sabemos que al estudiar el ácido desoxirribonucleico (ADN) mitocondrial, ubicado en la mitocondria de las células cuya función es abastecerlas de energía, y que es transmitido por la madre, se puede rastrear el linaje de cada persona, hasta llegar a una sola mujer que vivió en África hace unos 200 mil años, de la que descendemos todos los humanos.

No obstante, si se examinan partes de los cromosomas heredados de ambos padres, se puede rastrear el origen de genes particulares, hasta el momento histórico en que se separaron de un tronco común.

Como algunas regiones del genoma personal comparten ancestros más recientes que otros segmentos, cada región posee su propia historia, que puede ser desentrañada, y luego ensamblada en el rompecabezas de la historia humana.

Con este principio, investigadores ingleses diseñaron un medio para calcular, a partir de la antigüedad de diferentes segmentos de los genomas de siete individuos, las fluctuaciones de población de sus ancestros.

Las muestras pertenecían a sujetos con ascendencia europea, asiática y africana.

Todos los genomas revisados presentaron similitudes hasta hace 100 mil años, cuando indicaron que las poblaciones de asiáticos y europeos habían comenzado a dividirse y a disminuir, hasta contraerse a poco más de mil personas, hace unos 20 mil años, probablemente reflejando las primeras emigraciones fuera de África.



Curiosamente, otros estudios han registrado similares reducciones de población, en el mismo periodo.

Ahora, los investigadores planean revisar el genoma Neandertal, y el de otra especie de homínido inteligente recién descubierta, llamada Denisova, buscando conocer las interacciones entre ellos y con los humanos actuales.

## Muerte de celebridades

De algunos personajes de la historia se desconoce la causa de muerte. Así hayan pasado 3 mil, o bien 100 o 50 años de este suceso, para algunos historiadores esclarecer el escenario de los últimos días de ese personaje puede revelar hechos desconocidos de su vida o de su obra. Nunca se supo de qué murió Mozart. Su cuerpo fue a dar a una fosa común por lo que ha sido imposible analizarlo. Sin embargo, un estudio epidemiológico muestra que una infección de garganta por estreptococo causó miles de muertes en el invierno de 1791 en Viena. Cuando este tipo de infección se generaliza produce insuficiencia renal y retención de fluidos. Esto coincide con los síntomas que vieron en Mozart en sus últimos días, fiebre, reacción alérgica cutánea y una hinchazón exagerada. Esta infección podría hoy en día haber sido controlada con antibióticos.

La muerte del presidente Lincoln, no se presta a especulación, la bala de una pistola lo mató, sin embargo, un médico que ha observado sus fotografías y conoce los males que lo aquejaban, asegura que si no lo hubieran matado, hubiera muerto pronto de cáncer pues padecía de *neoplasia endócrina múltiple* que coin-



cide con los males gastrointestinales que padecía y su exagerada altura. Otros médicos creen que su altura se debía a un padecimiento genético que afecta al tejido conectivo llamado *Síndrome de Marfán*. Lincoln caminaba en una forma peculiar y rara, por lo que otros observadores creen que padecía de *ataxia espinocerebelar*. Un análisis de su ADN permitiría esclarecer su patología, pero su cuerpo se encuentra en un ataúd metálico sellado con concreto que nunca se abrirá.

## No más caries

Esta es una magnífica noticia para todos, menos para los dentistas. Cuando se nos pica un diente, la caries es irreversible, pues una vez que la segunda dentición ha madurado, los “ameloblastos”, que son las células encargadas de producir el esmalte dental, dejan de trabajar.

En algunas personas se ha detectado un defecto genético conocido como “amelogénesis imperfecta” en la que la producción de esmalte es deficiente con la consecuente aparición de múltiples caries. Se ha encontrado que un gen conocido como FAM20A es responsable de producir una proteína necesaria para la formación del esmalte.

Cuatro miembros de una familia presentaban “amelogénesis imperfecta” mientras que cinco, de esa misma familia, tenían esmalte normal.

A todos se les practicó un examen de su ADN. Los que tenían esmalte defectuoso presentaban mutaciones en dos copias del gen FAM20A, el resto de la familia sólo portaba un gen con



esa mutación. 952 personas que no padecían esta afección no presentaron ninguna mutación en ese gen.

Es muy probable que la proteína que se forma bajo las instrucciones del gen FAM20A impulse la formación de esmalte al unirse al ameloblasto. Si esto se comprueba, los investigadores piensan que la aplicación de esa proteína, sintetizada en un laboratorio, pueda reactivar a los “ameloblastos” en dientes dañados para impedir que la caries se generalice y así reducir nuestras visitas al dentista.

## Origen genético de la ansiedad

La forma como nos comportamos ante las adversidades o amenazas de la vida diaria define nuestra personalidad. Ante una misma situación estresante hay quien toma la cosas con calma mientras que otras personas reaccionan con ansiedad.

Aunque esta última conducta puede ser controlada y manejada racionalmente, algunas veces puede salirse de control y desatar trastornos mentales como psicosis o depresión.

Unos neurobiólogos estudiaron a un grupo de macacos, todos de la misma familia con el fin de observar en su cerebro qué zonas se activaban cuando se les sometía a una situación estresante. Se realizó mediante una tomografía por emisión de positrones y la prueba simplemente consistió en que un humano se introdujera en su hábitat.

A simple vista se pudo observar que algunos reaccionaban con mayor ansiedad que otros. Los más ansiosos llegaban hasta “paralizarse”. La tomografía a la que se les sometió después de





la experiencia mostró, en efecto, que dos regiones cerebrales en especial mostraban una hiperactividad metabólica: la “amígdala” y el “hipocampo”. Esta fue marcadamente mayor en los que mostraron más ansiedad. También éstos tuvieron niveles más altos de cortisol en sangre, la hormona liberada en el estrés.

A la vez, los científicos también encontraron que la actividad del hipocampo es heredable, de origen genético, mientras que la de la “amígdala” aunque ligada con la del hipocampo, es una estructura que muestra estallidos de actividad que suelen ser inconstantes.



# Psicología



23 cápsulas de  
Pequeñas dosis para el alma



## Creatividad vs. lenguaje

La creatividad es la habilidad con que se manejan las ideas y se da solución a ciertos problemas en áreas como la música, el diseño o la pintura, en una forma novedosa, diferente a lo usual. La creatividad “no se da en maceta”, son pocas las personas que destacan al crear e innovar.

Unos psiquiatras observaron que después de sufrir un daño cerebral algunas personas desarrollaban esta habilidad en forma significativa. Con el fin de investigar en qué región del cerebro reside “la creatividad” realizaron el siguiente experimento: reunieron a un grupo de personas que presentaban lesión en diversas zonas del cerebro y un grupo de personas sanas en ese aspecto. A todos se les dio un papel en el que había 30 círculos para que en el lapso de cinco minutos, realizaran dibujos que incluyeran a cada una de estas figuras.

A pesar de que la forma de evaluar esta prueba es en cierta forma subjetiva, encontraron que los que mostraron creatividad excepcional fueron aquellos que tenían alguna lesión en la zona responsable de procesar el lenguaje localizada en el lóbulo temporal izquierdo. Los menos creativos, que sólo acertaron a poner ojos y sonrisa en alguno de los círculos, fueron aquellos con lesión cerebral en el lóbulo temporal derecho responsable de la planeación y toma de decisiones.

Su hipótesis es que la creatividad generalmente se genera en el cerebro derecho y compite con el procesamiento del lenguaje. Cuando esta zona se lesiona, la creatividad se incrementa ya que no hay generación de lenguaje que la inhiba.



## Cuentos, narraciones y series

Si usted alguna vez se ha visto atrapado en la lectura de una buena novela; la narración de una historia ficticia o histórica; una película o un episodio de su serie favorita de televisión, y ha experimentado una gran empatía por alguno de los protagonistas, está percibiendo una sensación que es parte de nuestra naturaleza humana. Los cuentos han sido parte importante de las culturas más antiguas y de las actuales.

Los psicólogos han investigado qué sucede en nuestro cerebro cuando un cuento nos cautiva de esa manera. Al registrar la actividad cerebral por resonancia magnética de aquellas personas que están inmersas en una de estas narraciones se ha visto que ésta es idéntica a la que se observa cuando se experimenta lo mismo en la vida real.

Otro investigador que estudia la acción de la hormona llamada “oxitocina” en el cerebro, responsable de la formación de lazos afectivos entre la gente, encontró que los niveles de esta hormona se elevan significativamente cuando una persona ve una película de gran contenido emocional y siente empatía por alguno de los protagonistas. La oxitocina, a su vez, promueve la liberación de serotonina y dopamina que actúan en el centro de placer y recompensa en el cerebro. La acción de estos neurotransmisores es la que no nos permite soltar un libro, o dejar de oír una narración o apagar la televisión cuando pasa nuestra serie favorita. Otras veces se trata de “escapismo puro” en que al estar inmersos en el cuento nos permite evadirnos de problemas cotidianos.

## Déficit de atención

El “Déficit de Atención con Hiperactividad” conocido como DAH es un trastorno neurológico del comportamiento. Los niños que lo padecen se caracterizan por ser demasiado inquietos y sólo logran enfocar su atención sobre alguna tarea específica por lapsos muy cortos. Esto les impide lograr el aprendizaje normal de niños de su edad.

Por mucho tiempo se les consideró como “muchachos malcriados”, y la causa principal se atribuía a falta de educación y disciplina en casa. Tiempo después se creyó que el trastorno era provocado por sustancias contenidas en los alimentos.

Investigaciones recientes de un estudio exhaustivo en el que se compararon los genomas de 366 niños diagnosticados con DAH contra los de 1,047 que no presentaban los síntomas, se encontró que aunque no se observaban mutaciones, en 16 por ciento de los primeros había una diferencia muy marcada en la “variación del número de copias” de genes. Originalmente se creía que en el genoma había dos copias de un mismo gen, uno heredado de la madre y otro del padre. Sin embargo, hoy se sabe que algunas veces existen “copias extra” de un mismo gen. El número de variaciones de este tipo apareció el doble de veces en el genoma de niños diagnosticado con deficiencia de atención que en el de aquellos con comportamiento normal.

No obstante son muchos los menores diagnosticados con DHA que no presentan esta variación. Aunque hoy una pista indica que el origen puede ser genético, no se descartan factores ambientales durante la vida intrauterina o en la primera infancia.



## Depresión y decisiones

Uno de los trastornos mentales más extendidos en la actualidad es la depresión. Además de los síntomas conocidos, como la alteración del sueño, cansancio y tristeza crónicos, o los pensamientos obsesivos sobre la muerte, existe uno en especial que atrajo la atención de dos investigadores en Estados Unidos.

Se trata de un proceso mental que define la depresión misma, conocido como “rumiar”. Consiste en un ciclo interminable de cavilaciones, generalmente sombrías, concentradas casi exclusivamente en los problemas personales.

Para los psiquiatras, rumiar es una conducta peligrosa, pues refuerza el problema depresivo. Aun así, los investigadores se preguntaron si este comportamiento podría tener algún aspecto positivo.

Desde su perspectiva, los trastornos del ánimo forman parte de un “sistema coordinado”, cuyo objetivo es realizar un análisis eficaz del problema que provocó la depresión.

En este contexto, sugieren que el acto de rumiar podría facilitarnos mantener la atención en nuestros conflictos, fortaleciendo la concentración y capacidad de decisión.

Aunque la hipótesis es bastante especulativa, un experimento independiente le ha proporcionado, recientemente, cierta base empírica.

Se pidió a un grupo de individuos, cuyas condiciones mentales iban de la salud completa a la depresión clínica, que seleccionaran al mejor candidato para un puesto imaginario, de una serie de aspirantes que aparecían de manera aleatoria en una computadora.

El propósito del estudio era observar cuándo los voluntarios dejaban de explorar las opciones, y tomaban una decisión. Los resultados señalaron que los sujetos deprimidos se aproximaban más a la estrategia óptima para resolver la cuestión, por su disposición a considerar la cantidad suficiente de alternativas. Un interesante indicio de que la depresión, cuando menos en algunas situaciones, podría mejorar las habilidades analíticas.

## Diagnóstico de autismo

Diagnosticar el “autismo” en una persona, requiere hoy en día de un proceso que consta de entrevistas y pruebas de comportamiento tardados y estresantes para el paciente. Un equipo de psiquiatras ha tenido éxito en diagnosticarlo basándose en imágenes cerebrales obtenidas por resonancia magnética. Esto lo logran utilizando lo que se conoce como “máquinas de soporte vectorial”.

Cientos de datos que conforman la anatomía del cerebro autista, el complejo y sutil patrón de la materia gris, así como datos de volumen y geometría, las hendiduras, la curvatura y las circunvoluciones en cada región específica del cerebro serán la base para diseñar y obtener un algoritmo que se introduce en una computadora.

La imagen de resonancia magnética de otro cerebro que requiera ser diagnosticado, se introduce a “la máquina de soporte vectorial” y ésta registrará todos los datos anatómicos y los comparará con el “patrón de cerebro autista”.

Estos investigadores introdujeron los datos de 20 adultos con diagnóstico de autismo y 20 de individuos que no padecían





este mal para obtener los “patrones básicos”. Ellos aseguran que el diagnóstico obtenido por este método acierta en 90 por ciento de los casos.

Esta nueva forma de diagnosticar espera ser utilizada pronto en niños, ya que las diferencias anatómicas del cerebro entre niños autistas y niños sin este padecimiento, son más marcadas que en la edad adulta.

## El cerebro del psicópata

Aunque la palabra psicópata es común, para muchas personas no queda claro ni qué es, ni cómo se diagnostica a uno de ellos. Aquella persona que carece de empatía hacia sus congéneres, de sentimiento de culpa, remordimiento, y sensibilidad, que es promiscuo e impulsivo y además mentiroso habitual es considerado un psicópata. La psiquiatría cuenta con una herramienta llamada “Prueba Hare para la Evaluación de la Psicopatía” que permite medir el grado de peligrosidad de un psicópata.

Con el fin de encontrar el origen de este padecimiento y la forma de curarlo, un neurobiólogo ha realizado una investigación con delincuentes de un reclusorio a los que ha aplicado la “Prueba Hare”. Ésta se mide con una escala que va de 0 a 40.

La mayoría de los reclusos calificaron cerca del 22 y sólo se les considera psicópatas cuando están por encima del 30. Una psicopatía se considera peligrosa del 34 en adelante.

Al investigador se le permitió introducir en la cárcel un aparato de resonancia magnética funcional y examinó la actividad cerebral de 1,500 reos. En aquellos que calificaron por encima del 34 en la Prueba de Hare encontró marcadas anomalías

en el “sistema paralímbico”, que es la zona cerebral responsable de procesar las emociones y el control de los impulsos.

Este es el primer paso para empezar a buscar un tratamiento para este padecimiento, pues hasta ahora, la forma de tratarlo ha sido aislar al psicópata y agruparlo con otros delincuentes de conducta antisocial y esto sólo ha conducido a catástrofes carcelarias.

## Identidad biométrica

La situación mundial de violencia, crimen organizado y terrorismo, así como el aumento irrefrenable de la población mundial, son la causa de que las instituciones gubernamentales se hayan vuelto cada día más desconfiadas. Para demostrar nuestra identidad ya no basta credencial ni pasaporte. Por tanto, en nuestro país han surgido intentos de contar con una cédula de identidad infalible con “datos biométricos” irrepetibles e infalsificables. Ésta registrará en un chip reconocimiento facial, de huella dactilar y mapa del iris.

En el 2001 un investigador encontró que el iris de una persona contiene surcos, arrugas, fibras y hendiduras que forman un “mapa tridimensional” irrepetible en otro individuo. Al escanear el iris, la información de cada mapa se comprime en un código de 2,048 dígitos, los cuales nunca deben variar para una misma persona.

Cuando se requiere confirmar la identidad, se escanea su iris y se obtendrá un mapa cuyos dígitos deben de coincidir 100 por ciento con los del registro público.



Otros científicos refutan el sistema de reconocimiento de iris ya que han encontrado que con el tiempo puede variar y se supone que este registro es para toda la vida. Escanearon el iris de un grupo de 26 personas y lo repitieron dos meses después y en algunos de ellos hubo una pequeña variación. Al hacerlo cuatro años después, ésta fue aún mayor. No obstante, los primeros investigadores aseguran que la variación no es significativa desde el punto de vista estadístico.

## Inteligencia

Definir a la inteligencia ha resultado ser para neurobiólogos y psicólogos uno de los retos más grandes. Se ha dicho que es semejante al fenómeno de la gravedad, que experimentamos su efecto, mas no podemos observarla.

A principios del siglo xx un psicólogo propuso la existencia de un “Factor General de Inteligencia” único, que denominó factor “g”, Éste equivale a la habilidad de un individuo para manejar y discriminar la información, aprender, razonar y solucionar problemas complejos. Su hipótesis no fue muy aceptada y en cambio prevaleció una teoría que planteaba “múltiples inteligencias”: verbal, espacial, musical, lógica—matemática, interpersonal e intrapersonal. Esta teoría, que fue muy aceptada y tuvo su auge a partir de 1980, afirma que en cada individuo existe y predomina una inteligencia diferente y que la educación debe enfocarse a cada tipo de inteligencia.

No obstante, los tests que miden el cociente intelectual, nos orientan a reforzar la teoría de la existencia del “factor g”. Las personas que obtienen las calificaciones más altas en las prue-



bas de coeficiente intelectual, también muestran un elevado desempeño en la mayoría de las pruebas que miden las habilidades cognitivas. Se cree que el factor “g”, es la esencia de la inteligencia y es hereditario. Está determinado por la integración de cientos de miles de genes. Las habilidades cognitivas son subsidiarias del factor “g”.

A diferencia éste que no se modifica a lo largo de la vida, el medio ambiente, el estudio y el entrenamiento, en un entorno adecuado, pueden optimizar y desarrollar las habilidades cognitivas.

## La meditación

La antigua medicina china emplea la meditación como un medio de relajación que refuerza el autocontrol sobre el comportamiento, con el fin de alcanzar metas establecidas.

Recientemente unos neurólogos obtuvieron imágenes del cerebro con un tipo especial de resonancia magnética que les permite visualizar la intensidad de las conexiones entre neuronas, antes y después de que un grupo de voluntarios practicaran la meditación conocida como *Entrenamiento integral de cuerpo y mente*.

En las imágenes se observó que después de 11 horas de meditación realizadas en lapsos de 20 minutos cada día, la región llamada “corteza cingular anterior” muestra cambios significativos en la conectividad.

La hipótesis de los investigadores es que en la materia blanca de esa zona, constituida por las prolongaciones neuronales llamadas “axones”, hay un engrosamiento de la capa de mielina que los cubre y esto refuerza las conexiones.



Estudios previos mostraron que en las personas que practicaban este tipo de meditación durante cinco días, disminuían los niveles de ansiedad, enojo y fatiga así como sus niveles de cortisol, la hormona del estrés.

Es sabido que una mala conexión neuronal en la “corteza cingular anterior” se asocia con déficit de atención, demencia, depresión y esquizofrenia. Estos investigadores sugieren que este tipo de meditación podría ayudar en el tratamiento de estos trastornos mentales.

## La mejor edad para jubilarse

Las crisis económicas que atraviesan todos los países del mundo tienen un punto álgido en lo que se refiere a la gran cantidad de “adultos en plenitud” —como eufemísticamente se les ha dado en llamar a los que antes nombrábamos como “personas mayores”— ya que éstos tienen derecho a recibir una pensión como compensación de los años trabajados. En países de la Unión Europea se ha tomado la determinación de aumentar la edad de jubilación hasta los 67 años, lo cual ha desatado manifestaciones de inconformidad. ¿Hay alguna razón para fijar una edad para la jubilación?

Un estudio realizado por sociólogos con grupos de adultos mayores que respondieron a un cuestionario sobre su salud y su sensación de bienestar emocional, frustración o depresión después de haberse jubilado, reportó lo siguiente:

Las personas que se jubilaron alrededor de los 62 años son las que en su nuevo ritmo de vida tienen una mayor sensación de bienestar, comparado con los que lo hicieron antes o después de esa edad.

Los que se jubilaron a menor edad aún tenían demasiada energía para que la vida tranquila les pareciera placentera. La sensación de bienestar bajó drásticamente mientras mayor fue la edad a que se jubilaron.

Falta hacer un estudio en el que se consideren factores como el tipo de trabajo que realizaba el pensionado y si la jubilación fue forzada por la ley o por voluntad propia.

## La música ¿evolución o cultura?

Darwin afirmaba que los cambios evolutivos en los seres vivos surgen cuando éste se adapta a un medio que le facilita la supervivencia y la reproducción. En base a esto, para él siempre fue un misterio si la música —inherente al ser humano— era un producto de la evolución, pues en realidad, no la necesita ni para sobrevivir ni para reproducirse.

Los primates, nuestros ancestros evolutivos más cercanos, no presentan la sensibilidad innata que tiene el ser humano ante la música. Unos investigadores exploraron cómo reaccionan los macacos ante el tono y el ritmo que son las principales propiedades de la música. Se trató de enseñarles a que presionaran un botón al ritmo de un metrónomo pero nunca lo lograron.

Otros científicos trataron de averiguar mediante escáners, cuáles son las zonas del cerebro que se activan ante los diferentes aspectos de la música. No encontraron ninguna zona específica que se activara, en cambio, se observó actividad en diversas zonas que habían evolucionado para realizar otras funciones como el lenguaje y la sintaxis, así como la red neuronal que conecta a la audición con el control del movimiento muscular.



Unos fisiólogos encontraron también que el hecho de interpretar música en un instrumento o bailar, genera la producción de endorfinas, sustancias producidas por el cerebro que tienen, entre otras funciones, acción analgésica.

Según estos estudios, la música no es una adaptación evolutiva, sino una invención cultural.

## La música

Se podría afirmar que la música no es imprescindible para vivir. ¿Por qué entonces ha existido en todas las culturas? Flautas hechas en huesos ahuecados que datan de hace 40 mil años, demuestran que la necesidad de oír o hacer música es innata en el ser humano.

Cuando la escuchamos, en nuestro cerebro se activan simultáneamente las regiones responsables de memoria, movimiento, lenguaje y control de tiempo. Estas múltiples conexiones pueden transportarnos en forma instantánea a tiempos o lugares remotos, gozosos o tristes. Su efecto más intenso es en el “sistema límbico”, el centro emocional del cerebro. Una mayor producción del neurotransmisor “dopamina” activa los circuitos de “placer y recompensa”, de la misma manera que lo hace un exquisito chocolate o el placer de la relación sexual.

Neurólogos y antropólogos creen que las complejas reacciones que provoca la música son un fenómeno social más que individual. Mucho antes de que existiera la gran facilidad que hoy tenemos para oír música en cualquier parte y a cualquier hora —radio, discos compactos, *i-pods*—, la música de flautas rústicas y burdas cuerdas juntaba a la gente en rituales de cacería o

previos a la guerra. La música sigue siendo el elemento aglutinante en todo tipo de festejos.

Puede ser una canción desentonada mientras nos bañamos o una interpretación de la Filarmónica de Berlín, ambas activan de tal forma nuestro cerebro, que no nos atrevemos a decir que la música no es indispensable para vivir.

## La orientación vocacional

Cuando algunos de nosotros escogimos la carrera que queríamos estudiar, hacíamos una reflexión sobre “lo que nos gustaba” y “aquello para lo que creíamos que éramos buenos”. Una generación después han entrado en acción psicólogos y pedagogos especializados en orientación vocacional, que mediante una batería de pruebas, pueden conocer las características psicológicas y capacidades de una persona. Los resultados permiten sugerirle al alumno de preparatoria las profesiones en las que podría desempeñarse mejor.

Unos neurólogos hoy proponen interpretar una imagen del cerebro del alumno obtenida por resonancia magnética para tener mayor certeza de sus habilidades y capacidades. Ésta permitiría conocer en qué áreas específicas hay mayor cantidad de materia gris, lo que se traduce en una mayor densidad neuronal.

Aunque podemos afirmar que casi cualquier persona puede aprender a manejar, esto no indica que tendría éxito como piloto de Fórmula 1. Sin embargo, una mayor densidad neuronal en ciertas áreas nos indicaría la velocidad de reacción de sus reflejos, sus aptitudes visuales y espaciales y si tiene la agresividad suficiente para correr en competencias de este tipo.





No obstante, el neurólogo no niega que las aptitudes se pueden desarrollar gracias a la plasticidad cerebral.

Por ahora se trata sólo de los estudios preliminares que se enfocan a entender las diferencias individuales entre los diversos cerebros y su relación con las habilidades cognitivas de cada persona.

## La otra cara del videojuego

La adicción a los videojuegos es común principalmente entre adolescentes o adultos jóvenes. Algunos de éstos, llamados “de acción” suelen tener contenidos violentos y gana el que dispare efectivamente en contra de blancos que se mueven con gran velocidad. Los padres preguntan a sus hijos ¿qué te deja esto de bueno?

Unos psicólogos realizaron un estudio con dos grupos de jóvenes que tenían 20 años como edad promedio. Diez de ellos habían practicado este tipo de juegos un mínimo de cinco días a la semana durante todo el año; otros 10 reportaron no haberlo hecho.

En aquellos que solían practicar este tipo de juegos se observó una habilidad para detectar señales visuales y acústicas que requieren una respuesta rápida y precisa, superior a la de los que no acostumbran estos juegos.

Los psicólogos llaman a esta habilidad “inferencia probabilística”. Esta habilidad no sólo la mostraron en los juegos de acción sino al realizar tareas de programas de computadora que no tienen relación con el juego y que son más bien aburridas. Una de estas pruebas consistió en que en lapsos de dos segundos debían señalar el sentido del movimiento de diferentes conjun-

tos de puntos que se desplazaban en diferentes direcciones en una pantalla. También fue mayor su habilidad para detectar la zona en que se generaban sonidos oscilantes de diferente intensidad y frecuencia.

Estos videojuegos pueden dejar algo bueno, siempre y cuando no generen una adicción.

## La residencia del miedo

Una perturbación angustiosa del ánimo por un riesgo o daño, ya sea real o imaginario, es la emoción a la que llamamos *miedo*.

El miedo suele estar en equilibrio con el razonamiento. Sin este balance, un miedo desbordado puede conducir a casos graves de angustia. Por otro lado, se trata de una emoción que es indispensable para sobrevivir, pues si no se sintiera, existiría la probabilidad de ser indiferente ante situaciones que atentan contra la vida o la salud.

Por medio de estudios realizados en animales, se concluyó que la zona cerebral responsable de procesar el miedo es la “amígdala”. Se trata de dos pequeñas estructuras del tamaño y forma de una almendra, en cada uno de los hemisferios cerebrales. Cuando a estos animales se les producía una lesión en la amígdala, perdían la actitud de miedo ante objetos o sucesos cotidianos a los que temían antes de tener la lesión.

Sin embargo, no se tenía la certeza absoluta de poder equiparar esta actitud con el miedo humano, pues se desconoce si los animales tienen “conciencia del miedo”.

Recientemente llegó a unos neurólogos una mujer con un desorden genético que le había destruido las amígdalas de am-



bos hemisferios. Ella cogía una serpiente de cascabel sin el menor temor; un día que fue asaltada en la calle por unos sujetos con cuchillo y pistola, los desconcertó porque ella siguió caminando como si nada y permanecía inmutable ante las escenas de películas más terroríficas.

Esto puede significar que la amígdala es la residencia del miedo, sin embargo, se trata de un caso aislado, y por tanto no es suficiente para confirmarlo.

## Lágrimas y excitación sexual

Puede ser que algunos hombres no entiendan el llanto de una mujer y a otros les produzca algún efecto emocional, sin embargo, lo que ambos desconocen es que esas lágrimas emiten una señal que disminuye la libido de los hombres.

Un equipo de neurobiólogos reunió a un grupo de mujeres con proclividad al llanto. Al pasarles una película con argumento y escenas muy tristes, cuando lloraron, recogieron sus lágrimas.

Para la segunda etapa reclutaron a 24 voluntarios —todos ellos hombres— y se les separó en tres grupos. A ocho hombres se les adhirió cerca de la nariz una almohadilla impregnada en lágrimas; al otro grupo se le colocó solución salina y en el tercer grupo, que sería el control para comparar, no se aplicó nada.

Mientras todos ellos veían una película con escenas eróticas, se les realizó una resonancia magnética con el fin de observar su actividad cerebral y además tomaron una muestra de saliva para medir sus niveles de testosterona. Esto revelaría su grado de excitación sexual.

Aquellos que estuvieron expuestos a las lágrimas mostraron niveles más bajos de testosterona y menor actividad en las regiones cerebrales relacionadas con la libido, que aquellos que sólo estuvieron expuestos a solución salina.

Esta disminución de la excitación sexual no se observó cuando sólo veían llorar a una mujer en una película sin poder oler las lágrimas.

## Litio, primera droga psiquiátrica

En 1940 un psiquiatra australiano descubrió por accidente que la administración de litio en pacientes maníaco-depresivos, hoy conocido como trastorno bipolar, producía una marcada mejoría. Clínicamente se ha comprobado que protege a las neuronas que se han dañado ya que evita que mueran y estimula la formación de nuevas neuronas. Hoy se tiene evidencia de que el litio puede además usarse para prevención o tratamiento del Alzheimer, esquizofrenia y otras afecciones neurológicas.

Desde hace 70 años el litio ha sido muy usado en psiquiatría, y por el amplio espectro de aplicación en padecimientos neurológicos, se le ha considerado “la droga maravilla”. Sin embargo, su mecanismo de acción sigue siendo una incógnita. Hoy se sabe que bloquea a una enzima llamada GSK-3 la cual interviene en diferentes aspectos en las enfermedades neurodegenerativas.

Como todo medicamento, tiene su lado oscuro que son los efectos secundarios. Su “ventana terapéutica”, el rango en que la dosis es efectiva sin ser tóxica, es muy pequeño. Esto significa que si se administra una dosis por debajo de esa ventana, el litio no es efectivo y por encima de ésta, es tóxico.



Todo este espectro de aplicaciones requeriría una investigación más profunda y detallada para optimizar su uso, sin embargo, existe un problema: la patente de los medicamentos de litio caducó hace tiempo y esto es la causa de que las grandes empresas farmacéuticas no se interesen en realizar esta investigación. Al no contar con la patente, cualquier laboratorio pequeño podría producirlo y esto no reeditaría ganancias para los grandes consorcios farmacéuticos.

## Matemáticas innatas

De acuerdo con los resultados de un estudio, realizado por un equipo de psicólogos, la capacidad para las matemáticas está fuertemente vinculada con un primitivo e innato “sentido numérico”, que se conoce como “Sistema Aproximado de Números”, y es indispensable para todos los animales, no sólo para los humanos.

Los depredadores, o los animales recolectores, lo usan para determinar dónde pueden encontrar más alimento, y para llevar la cuenta de sus presas, o de sus crías. Nosotros lo usamos a diario para calcular, por ejemplo, el número de fanáticos presentes en un estadio, o la cantidad de hojas de papel en un paquete.

El estudio en cuestión se concentró, por primera vez, en la aplicación de diversas pruebas a 200 niños, con un promedio de cuatro años de edad, demasiado pequeños para haber recibido instrucción matemática. El propósito fue medir su sentido numérico, habilidades matemáticas y capacidades verbales.

Los resultados indicaron una evidente correlación entre el sentido numérico y las habilidades matemáticas. En otras palabras, los niños que tuvieron mejores resultados al calcular

objetos a simple vista, también demostraron mayor facilidad para comprender tareas matemáticas, como enumerar elementos, comparar las magnitudes de los números; sumar, restar, multiplicar, y entender otros conceptos numéricos.

Aunque suele pensarse que las habilidades matemáticas provienen exclusivamente de una buena enseñanza, esta investigación demuestra que la relación entre el sentido numérico y la habilidad matemática está presente incluso antes del comienzo de la formación académica.

Desde luego, estos resultados dejan muchas preguntas sin resolver, pero abren la posibilidad de efectuar investigaciones más profundas, y desarrollar nuevos métodos educativos.

## Mujeres y cocaína

En los últimos años se ha comprobado que la fisiología femenina presenta en algunos aspectos mayor resistencia y fortaleza que la masculina. Las estadísticas muestran, por ejemplo, que su promedio de vida es mayor al de los hombres. En el aspecto social, día con día han ido ganando terreno en la “equidad de género”. No obstante, en el terreno oscuro del consumo de drogas, la mujer es más sensible ante ellas. Es mayor el número de mujeres que el de hombres, que después de tratamientos de rehabilitación, recae en el consumo de cocaína.

En un experimento realizado con ratas, se les colocó en jaulas en las que el mismo animal podía mediante una palanca tener acceso a su comida y con otra igual obtenían cocaína.

Después de unos días, tanto las ratas macho como las hembra tenían hambre. Las primeras acudieron a la palanca de la



comida con más frecuencia que a la de droga. Las hembras, sin embargo, tuvieron preferencia por la que les proporcionaba cocaína. Al aumentar la dosis de droga, las hembras prefirieron esta opción a la comida 80 por ciento de las veces, mientras que dicha cifra fue menor a 50 por ciento en los machos.

Se desconoce aún la causa de esta mayor sensibilidad de las hembras a la cocaína. Se piensa que las hormonas femeninas están involucradas en este comportamiento ya que, cuando se repitió el experimento con ratas hembra a las que se les quitaron los ovarios, su necesidad de consumir cocaína bajó a cifras similares a las de los machos.

## Oído absoluto y relativo

A principios del siglo XVII, el Vaticano amenazó con la excomunión a quien reprodujera y tocara fuera de la Capilla Sixtina, la música del salmo “Miserere” de Gregorio Allegri. Mozart, quien entonces tenía 14 años, tuvo la oportunidad de escucharlo una vez, y días después realizó la transcripción completa. Este genio de la música poseía lo que se conoce como “oído absoluto” que consiste en relacionar con precisión cada sonido con la nota musical. El oído absoluto puede ser desarrollado por algunas personas que reciben entrenamiento musical desde pequeñas, sin embargo, hay quien jamás ha estudiado música y tiene este talento.

Otras personas pueden adquirir lo que se conoce como “oído relativo”. Éstas reconocen la nota dentro de un contexto en el cual su cerebro hace una comparación relativa a sonidos más graves o más agudos.

¿Qué parte del cerebro es responsable del “oído absoluto”? A pesar de su nombre, éste no radica en la zona auditiva, pues todos recibimos el sonido en forma semejante. Las personas con este talento tienen una memoria de largo plazo de cada sonido que vinculan con una “etiqueta verbal”: mi, do, re sostenido, la bemol.

En la visualización de la actividad cerebral por resonancia magnética se observa que quienes tienen “oído absoluto” muestran una mayor actividad en la región del hemisferio izquierdo llamada “giro temporal”. Se cree que en esta zona, que además es crucial para el procesamiento del lenguaje, tienen una especie de “impronta neuronal” que analiza y filtra los sonidos. Es probable que exista una “hiperconexión” del lóbulo temporal con un mayor volumen de materia blanca del cerebro de aquellos que tienen “oído absoluto”.

## Padres amorosos

Es proverbial la entrega de las mujeres hacia el cuidado de sus hijos, y mucho se atribuye a causas biológicas, exclusivamente femeninas. No obstante, una nueva investigación demuestra que existe una inclinación biológica similar en los padres varones.

Científicos estadounidenses dieron seguimiento a los niveles de testosterona de 600 hombres, conforme éstos formaban relaciones estables y se convertían en padres. Descubrieron que, al comenzar a ejercer la paternidad, sus índices hormonales bajaban notoriamente; sobre todo en aquellos que dedicaban más tiempo al cuidado de los hijos.





Estudios previos ya habían observado el fenómeno; pero no pudieron establecer si la paternidad era el motivo de la declinación hormonal o, por el contrario, si los hombres con bajos niveles de testosterona eran proclives a un mayor compromiso como padres.

Sin embargo, estos resultados sugieren que los varones se sintonizan biológicamente con sus responsabilidades paternas, reacción muy similar a la que se presenta en las mujeres, tras convertirse en madres.

Es posible que los hombres con altos niveles de testosterona sean más competitivos, en aspectos sociales o económicos, volviéndose atractivos para las parejas potenciales. Pero, una vez comprometidos con una familia, baja su testosterona, en parte porque la competitividad, y otros comportamientos relacionados con un elevado nivel de esta hormona, pueden entrar en conflicto con la atención y el cuidado efectivo de los hijos.

A diferencia de otros mamíferos, la crianza los bebés humanos exige un esfuerzo necesariamente cooperativo. Por ello, la biología masculina puede cambiar para ajustarse a las nuevas demandas, revelando la compleja relación que en nuestra especie tiene con el comportamiento.

## Razonamiento complejo en bebés

Un reciente estudio demostró que los bebés son capaces de efectuar cierto tipo de razonamiento de probabilidades respecto a los objetos que les circundan, y hacer predicciones sobre un suceso que jamás han atestiguado.

Mediante el uso de un modelo computacional, un grupo de investigadores consiguieron anticipar con exactitud lo que un bebé puede entender de un suceso determinado, cuando se le ha proporcionado cierta información.

Años de investigación han demostrado que los bebés absorben toda clase de información, desde que los objetos no pueden aparecer o desaparecer inesperadamente, hasta el funcionamiento de las jerarquías sociales.

De hecho, una investigación de 2009 encontró que bebés de seis meses pueden distinguir entre un perro amistoso y otro agresivo.

Los experimentos recientes observaron las reacciones de los bebés ante situaciones normales; pero también frente a hechos inusuales.

Por ejemplo, cuando un personaje de caricatura, grande y fuerte, comenzaba a desinflarse y encogerse, la mirada fija y fascinada de los bebés indicaba que sabían que ese acontecimiento estaba fuera de lo normal.

El modelo computacional coincidió plenamente con las reacciones de los infantes, demostrando que antes de hablar y caminar, los seres humanos ya realizan refinados razonamientos respecto del mundo que les rodea.

El objetivo es llevar a cabo una especie de “ingeniería reversa” sobre los procesos cognitivos infantiles, para auxiliar a los desarrolladores de robots en la construcción de máquinas que interactúen con el mundo como lo hace el cerebro humano.

Así, sus hallazgos podrán aplicarse al diseño de inteligencias artificiales, capaces de reaccionar adecuadamente frente a problemas desconocidos.



## Redescubriendo a la cafeína

El estrés que produce la vida actual, la competitividad en el área académica y laboral, y profesiones que exigen esfuerzos extraordinarios como es la de soldados y pilotos en la guerra, ha llevado a buscar y a estudiar más a fondo aquellas sustancias que puedan aumentar la “energía mental”, entendiéndose por esto un mayor estado de alerta, mejores habilidades cognitivas, buen estado de ánimo y motivación para ejecutar tareas.

Estos estudios han llevado a redescubrir la acción de la cafeína pues se creía que ésta sólo impedía el sueño.

La forma como actúa la cafeína en el organismo es bloqueando a los receptores de la *adenina*. El cansancio es un factor que aumenta la liberación de esta sustancia. Al unirse ésta a su receptor, disminuye el ritmo cardíaco y esto induce a la somnolencia. La molécula de cafeína tiene una estructura muy parecida a la de la adenina y puede por esto unirse a sus receptores e impide que la adenina actúe.

Se realizó un estudio con un grupo de marinos de la armada norteamericana en el que se les sometió a un entrenamiento en el que deben de resistir 72 horas sin dormir, estar expuestos a frío, calor y ejercicio físico extremos, factores que generan estrés severo. Durante este periodo de entrenamiento, no sólo deben no dormir sino también mantenerse alerta y ser capaces de realizar tareas que requieren de sus habilidades cognitivas. Aquellos a los que se les suministró la cafeína equivalente de una a tres tazas de café, no sólo se mantuvieron despiertos, sino que fueron capaces de resolver problemas que requerían de atención y razonamiento.



# Salud



21 cápsulas de  
Cápsulas tres veces al día



## Anticonceptivo masculino

Los intentos para obtener un anticonceptivo masculino, hasta hoy, no han tenido mucho éxito. Se han puesto a prueba algunas sustancias que son esteroides, pero sus efectos hormonales secundarios producen más daño que beneficio.

Hace algunos años unos investigadores encontraron que una sustancia que interfiere el camino metabólico del ácido retinóico, podría ser usada con éxito para tratar la inflamación y afecciones de la piel, sin embargo, dejaron de investigarlo porque encontraron que tenía un efecto “tóxico” en los testículos.

Lo que para unos científicos fue un fracaso, otro equipo de investigadores lo ha aprovechado y tienen la intención de usarlo como anticonceptivo masculino.

El ácido retinóico se sintetiza en el organismo a partir de la vitamina A y actúa como mensajero intracelular.

Se combina con receptores que se encuentran en el núcleo de la célula y modifica la expresión de genes.

Cuando alguna sustancia se une a los “receptores del ácido retinóico” e impide que éste se una a ellos, se suspende la producción de espermatozoides.

Los investigadores no han dado a conocer la fórmula de esta sustancia que impide que el ácido retinóico se pueda unir a su receptor y sólo ha sido probado en ratones. Sin embargo, creen que tendría muchas ventajas si se usara como anticonceptivo masculino.

La sustancia en estudio no muestra hasta ahora ningún efecto secundario a no ser su acción sobre los testículos. Por otra parte, tiene la enorme ventaja que cuando se suspende su administración, se reanuda la producción de espermatozoides, además de que puede administrarse por vía oral.



## Atrapados en la comida chatarra

Nuestras autoridades están enfrascadas en un debate que trata de establecer qué tan bueno o malo es que se venda comida chatarra en las escuelas. Mientras los empresarios de las industrias que los producen niegan que pueda producir daño, muchos científicos tienen la comprobación experimental de que este tipo de comida —que hoy contiene 30 por ciento mayor cantidad de calorías que la que se vendía en 1970— rica en azúcar, sal y grasa, genera en el cerebro los mismos cambios bioquímicos que drogas adictivas como la cocaína.

Al someter un lote de ratas a una dieta rica en estos componentes por varios días, se observó que cuando se les cambiaba a su comida normal, mostraban una gran ansiedad semejante al “síndrome de abstinencia” que presentan los adictos a una droga cuando ésta les es retirada.

Los investigadores han encontrado que cuando las ratas están comiendo la comida chatarra, en su cerebro se libera el neurotransmisor llamado “dopamina”, aún después de una semana de estarla consumiendo. La dopamina genera la sensación de recompensa y placer, ya sea que se trate de comida, drogas o sexo, en la zona del cerebro llamada “núcleo acuminado”.

Lo mismo que sucede en la adicción a las drogas, el consumo excesivo de alimentos ricos en grasa, azúcar y sal, provoca que el circuito neuronal que genera la sensación de bienestar reaccione cada vez con menor intensidad y por tanto crece la necesidad de consumir mayor cantidad de comida de este tipo para alcanzar el nivel anterior de recompensa y placer.



## Biotecnología y medicamentos

Las plantas han sido en la historia de la humanidad una de las principales fuentes de medicamentos para curar al ser humano. En el último siglo los químicos han buscado la manera de identificar el principio activo en la planta, de extraerlo y purificarlo. Al conocer la estructura molecular de algunos de ellos, ha replicado su fórmula y los ha sintetizado en el laboratorio. Sin embargo, en algunos casos esto resulta costoso y el mejor laboratorio para obtenerlo sigue siendo la planta misma. Las plantas producen tres tipos principales de compuestos —alcaloides, isoprenoides y compuestos fenólicos— que son la materia prima a partir de la cual la planta fabrica la sustancia con acción medicinal.

Un objetivo de la biotecnología es modificar genéticamente a microorganismos para que éstos produzcan medicamentos.

Esto se ha logrado con éxito en el caso de la insulina y algunos antibióticos, sin embargo, la producción de otro tipo de medicamentos por este método ha resultado costosa.

Recientemente se logró modificar genéticamente a la bacteria *Escherichia coli* para que sus genes produzcan mayor cantidad de un aminoácido llamado.

“L-tirosina”. La bacteria convertirá esta sustancia en “S-reticulina” que es la materia prima básica para obtener una gran variedad de alcaloides analgésicos como la morfina y la codeína; compuestos antibacterianos como la berberina y la palmatina y otros con acción antipalúdica y anticancerosa a un costo más bajo que si se sintetizaran desde el inicio en un laboratorio. Podríamos decir que las bacterias, en este caso, hacen la mitad del trabajo.





## Cáncer en la antigüedad

En los últimos años algunos medios de comunicación han reportado que la incidencia de cáncer ha aumentado en forma extraordinaria y que este padecimiento es el resultado de los cambios ambientales que la civilización ha ocasionado. Aunque si bien se ha comprobado que hábitos y situaciones culturales modernas como el tabaquismo, el mayor consumo de alimentos que generan obesidad, métodos anticonceptivos y contaminación ambiental son la causa primaria de algunos tipos de cáncer, algunos científicos aseguran que este padecimiento siempre ha existido.

Recientemente en una excavación arqueológica en Rusia se encontraron restos fósiles de una persona que vivió hace 27 siglos. Sus huesos mostraban múltiples tumores que provenían de la metástasis de cáncer de próstata ya que el antígeno que caracteriza a este padecimiento estaba presente. En momias egipcias también se han encontrado diversos tipos de tumores malignos. Estos hallazgos comprueban que el cáncer siempre ha existido, sin embargo, debido al escaso número de hallazgos de este tipo, no se puede conocer su grado de incidencia en la antigüedad.

Tecnologías modernas como resonancia magnética y tomografías permiten diagnosticar casos de cáncer que antes eran confundidos con otro tipo de padecimientos. Además, las expectativas de vida eran menores y la gente moría de otras enfermedades que hoy son curables.

Algunos investigadores aseguran que si llegáramos a prolongar más el promedio de vida, todos, tarde o temprano, moriríamos de cáncer. Según estos estudios, la civilización moderna no es la única causa del cáncer.



## Cerveza con antibiótico

En 1950 se descubrió la tetraciclina, un antibiótico que es producido por una bacteria del género *Streptomyces* y aún está en uso. Fue por eso que hallar tetraciclina en los huesos de momias que vivieron hace 2 mil años en Nubia —una región situada en el sur de Egipto— llamó la atención de un antropólogo que investigaba la presencia de osteoporosis en ellas. En un principio se creyó que se trataba de contaminación producida por bacterias de la tierra. No obstante, la persistencia y la cantidad en que se encontraba el antibiótico en la mayoría de las momias de la región, condujo a hacer una investigación más profunda para saber de dónde provenía esta tetraciclina.

Los nubios de esa época eran “buenos tomadores de cerveza”.

La producían por fermentación de granos de cereales que seguramente estaban contaminados con *Streptomyces* de la tierra. La cantidad de tetraciclina en las semillas es muy pequeña, pero las condiciones de la fermentación estimulan la producción de ésta.

El antibiótico se encontró aún en los huesos de niños recién nacidos. Parece ser que la adquirían a través de la leche materna. En los huesos de niños entre uno y tres años se encuentran cantidades significativamente superiores. Se cree que esto se deba a que a los niños se les destetaba con un atole de cereal fermentado.

Aunque los nubios seguramente desconocían lo que eran las bacterias y los antibióticos, deben haber encontrado que beber cerveza —con tetraciclina— les aportaba beneficios.



## Cerveza para el corazón

Todos hemos escuchado acerca de los beneficios que el consumo moderado de vino trae para la salud en general, y para el corazón en particular. Pues, ahora, una investigación reciente indica que el consumo moderado de cerveza podría ser igualmente benéfico.

Un grupo de investigadores analizó 16 estudios, donde participaron más de 200 mil personas, y encontró que quienes tomaban cerveza con moderación, algo así como una cerveza al día, tuvieron, en promedio, un riesgo 31 por ciento menor de padecer alguna enfermedad cardíaca.

Una razón podría ser que, como en el caso del vino, el consumo moderado de cerveza incrementa la formación de lipoproteínas de alta densidad, el llamado “colesterol bueno”. Y a mayor cantidad de éste, es mayor la protección que obtenemos contra las enfermedades del corazón. Incluso, el estudio indicó que, en pequeñas cantidades, esta bebida tiene efectos benéficos en las plaquetas sanguíneas, y contra las inflamaciones.

Además, beber cerveza podría ofrecer una ventaja adicional, pues contiene más agua, lo que suele provocar una sensación de satisfacción, limitando, en ocasiones, la ingesta del producto.

Los investigadores advirtieron que no existen evidencias de que consumir otras bebidas alcohólicas, como los licores espirituosos, reporten los mismos beneficios para el corazón. Asimismo, señalaron que existe una gran ambigüedad en el concepto “consumo moderado”, porque cada persona metaboliza el alcohol de manera diferente.

Por ello, la regla general dicta que un trago al día es un comportamiento saludable. No obstante, pasar más allá de ese límite podría ser contraproducente, incrementando los riesgos de sufrir efectos negativos para la salud.



## Efecto analgésico de la marihuana

La acción analgésica de la marihuana es conocida desde hace mucho tiempo, sin embargo, esta propiedad no ha sido suficientemente estudiada debido a que su principio activo, el *tetrahidrocanabinol*, también produce psicosis, alucinaciones y discapacidad motora.

Unos investigadores encontraron que dos secciones diferentes de esta molécula se unen a distintos receptores que se encuentran en las neuronas. La respuesta psicoactiva se produce cuando una parte de la molécula se une a los receptores llamados “CB1”, mientras que otra parte de ella es la que se enlaza a otra molécula llamada “receptor de glicina” y esto produce la acción analgésica.

Cuando se administra tetrahidrocanabinol a ratones a los que se les inflige un estímulo doloroso, su manifestación de la sensación de dolor es menor, comparada con la de ratones que no recibieron esta sustancia, lo que demuestra su acción analgésica. Sin embargo, si a los ratones se les aplica un bloqueador de los receptores de glicina, son muy sensibles al estímulo doloroso, pues desaparece la acción analgésica del tetrahidrocanabinol.

Al conocer la acción de esta molécula sobre los dos diferentes receptores, será posible diseñar medicamentos con estructura semejante que sólo actúen sobre los “receptores de glicina” manteniendo la acción analgésica y evitando los efectos psicoactivos.

El efecto analgésico de la marihuana ha dado muy buenos resultados como relajante en los espasmos musculares de la esclerosis múltiple y para aliviar el dolor en enfermos de cáncer terminal.

## El factor berrinche

Sabemos que México y Estados Unidos son los principales países con epidemia de obesidad.

Con este problema en mente, un equipo de investigadores estadounidenses se cuestionó cuánto contribuye la publicidad para distorsionar los hábitos de consumo de una población.

Así, los científicos examinaron el fenómeno que llaman “factor berrinche”. Esto es, la propensión de los niños, bombardeados por la publicidad, a exigir con actitud ruidosa la compra de alimentos chatarra.

Mediante metodologías para valoraciones cuantitativas y cualitativas, los investigadores entrevistaron a 64 madres, con hijos de entre tres y cinco años de edad.

El estudio indicó que el impacto de la publicidad general no provocaba conductas berrinchudas en los niños. Sin embargo, ciertos personajes de la televisión sí estuvieron asociados con ese comportamiento.

Asimismo, las madres mencionaron empaques, personajes y comerciales, como las tres fuerzas principales que impulsan a los niños a crear conflictos.

Los resultados señalan que el “factor berrinche” puede agruparse en tres categorías: berrinche juvenil, berrinches para medir límites y berrinches manipuladores.

De las estrategias maternas para lidiar con los berrinches, 36 por ciento de las entrevistadas dijo limitar la exposición infantil a comerciales, y 35 por ciento, que prefería explicar a los hijos las razones para no comprar ciertos productos. Consentir las exigencias infantiles fue una de las estrategias menos eficaces.



Para los investigadores fue evidente la necesidad de reducir la exposición de los niños a comerciales televisivos y otras formas de publicidad, como recursos para enfrentar el “factor berrinche”, el consumo de alimentos chatarra y, en consecuencia, la obesidad infantil.

## Flora intestinal en africanos y europeos

Entre las clases media y alta de zonas urbanas en países desarrollados, se ha observado un aumento de enfermedades intestinales inflamatorias y autoinmunes, así como de alergias. En estos lugares se consume una dieta baja en fibra y rica en grasa, proteína animal y azúcar.

Unos médicos observaron que en poblaciones rurales de Burkina Faso en África, a pesar de que se vive en una forma más insalubre, este tipo de padecimientos no son comunes. La dieta de los “burkineses” es rudimentaria y muy alta en fibra. Consta básicamente de cereales como mijo y sorgo, proteínas que no son de origen animal y vegetales.

Los investigadores analizaron la “flora intestinal” de 30 niños europeos y 30 africanos con el fin de compararlas.

Mientras los niños son amamantados por sus madres, la flora, está constituida por el mismo tipo de bacterias, pero cuando inician la dieta acostumbrada en su lugar de origen, ésta cambia.

En la flora de los niños africanos se encontraron pocas bacterias causantes de diarrea, a pesar de que beben agua contaminada con estas bacterias. También se encontraron bacterias que pueden digerir la celulosa, que es la fibra, igual a las que hay en

animales que comen madera como las termitas, o papel como los borregos, chivos y otros rumiantes. Las bacterias transforman la celulosa en ácidos grasos de cadena corta y éstos protegen al intestino de enfermedades inflamatorias.

En la flora de niños europeos nunca se encontraron bacterias capaces de digerir celulosa.

## Frituras adictivas

Una definición de golosina se aplica a algo que puede ser agradable, pero inútil.

Sin embargo, a pesar de su inutilidad como nutriente, ciertas golosinas saturadas de sal y grasa, como las papas fritas y demás frituras, parecen generarnos un deseo compulsivo de seguir consumiéndolas, e incluso, algunos fabricantes se jactan de ello.

Ahora sabemos por qué.

Investigadores estadounidenses han revelado que consumir papas fritas y otros alimentos ricos en grasa dispara la orden de producir endocannabinoides, sustancias muy similares al componente activo de la marihuana, pero no sólo en el cerebro.

De hecho, ésta es la primera demostración del papel que tienen los endocannabinoides, como reguladores del consumo de grasas, en el tracto digestivo.

De acuerdo con el estudio, el proceso comienza en la lengua, donde las grasas generan una señal que viaja al cerebro.

Éste, a su vez, envía un mensaje al tracto digestivo, a través del nervio vago.

Ya ahí, el mensaje estimula la producción de endocannabinoides, los que inician una cascada de otras señales, que se



traducen en el irresistible deseo de continuar consumiendo alimentos grasos.

Lo curioso es que, según la investigación, este proceso sólo arranca ante la presencia de alimentos ricos en grasa, y no por el consumo de azúcares o proteínas.

El hallazgo podría facilitar el camino hacia una estrategia que reduzca la ansiedad de consumir frituras y otros alimentos chatarra; por ejemplo, al bloquear la producción de endocannabinoides directamente en el tracto digestivo. Sin duda se necesitan acciones urgentes ante la epidemia de obesidad que azota a las sociedades modernas.

## La química en manos criminales

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) nombró al 2011 como el “Año Internacional de la Química”. Uno de los objetivos es revalorar los beneficios que esta ciencia ha brindado a la humanidad, sin los cuales muchos aspectos de la vida actual serían inconcebibles. Sin embargo, un grupo de estudiosos de esta ciencia ha hecho notar cómo cuando ésta ha caído en manos criminales, frena y entorpece investigaciones que serían de gran utilidad para el ser humano.

Unos químicos sintetizaron la sustancia llamada *3,4-metilen dioximetanfetamina* con el fin de investigar su efecto en la enfermedad de Parkinson. Antes de que ellos hubieran obtenido sus resultados, la misma sustancia fue sintetizada por el crimen organizado en laboratorios clandestinos y se vendía con éxito bajo el nombre de “éxtasis”, una droga, que además de ser adictiva, altera el estado de conciencia.





Otro caso semejante es el de la *4-metil-tioanfetamina* que se creía podría emplearse en el tratamiento de la depresión gracias a que libera serotonina en el cerebro. No obstante, sus efectos secundarios resultaron peligrosos y nunca salió al mercado. Sin embargo, casi al mismo tiempo ésta ya se había distribuido como droga recreativa y produjo varias muertes por sobredosis.

Con el fin de usarse en el tratamiento de la náusea, el glaucoma y problemas de apetito, se sintetizó una sustancia llamada *JWH-18* que tiene una forma de actuar semejante a la marihuana. Químicos criminales han aprovechado un resquicio de la ley que no la considera ilegal, aunque produzca el mismo daño, para introducirla en el mercado de las drogas.

La manipulación corrupta de esta ciencia oscurece al Año Internacional de la Química.

## Marihuana y sistema inmunitario

En relación con la controversia que ha surgido sobre la legalización de la marihuana, mucho se ha hablado de sus propiedades curativas. En efecto, se ha comprobado que el principio activo de esta planta, llamado tetrahidrocanabinol, tiene propiedades antiinflamatorias. Es por eso que desde hace mucho tiempo se ha usado con éxito para disminuir la inflamación, en enfermedades que producen dolor crónico como la artritis, la artrosis, la fiebre reumática y varias más.

Por otro lado se había observado que las personas que fuman marihuana son más propensas a contraer infecciones que las que no lo hacen.



Investigaciones recientes mostraron que el tetrahidrocanabinol se une y activa a unas células del sistema inmunitario llamadas CB1 y CB2.

Esto genera la movilización masiva de unas células que se encuentran en la médula de los huesos conocidas como “supresoras”. La función de éstas es disminuir la respuesta del sistema inmunitario.

La inflamación es una respuesta inmunológica exagerada que el principio activo de la marihuana inhibe, pero al mismo tiempo deja al organismo sin defensas contra una infección.

Sin embargo, estos científicos aseguran que el tetrahidrocanabinol podría usarse con éxito en aquellas personas que reciben un trasplante de órganos. En estos casos, células del sistema inmunitario lo atacan y tienden a rechazarlo como cuerpo extraño. El tetrahidrocanabinol podría evitar el rechazo al inhibir la respuesta inmunitaria.

## Nicotina y apetito

Algunas personas no se animan a dejar el cigarro por temor a subir de peso pues se sabe que la nicotina inhibe el apetito. Se creía que este efecto de la nicotina se generaba en la misma zona del cerebro que proporciona la sensación de placer y recompensa que conduce a la adicción. Investigaciones recientes han demostrado que la supresión del apetito se lleva a cabo por una ruta neuronal diferente.

La nicotina se une a los “receptores nicotínicos de acetilcolina”. Éstos se encuentran en muy diversas zonas del cerebro, sin embargo, sólo receptores específicos llamados  $\alpha 3\beta 4$  (alfa3,



beta4), que se encuentran en unas células llamadas POMC en el hipotálamo, son los que al unirse a la nicotina suprimen el apetito.

Cuando se modificó genéticamente a unos ratones y se desactivaron sus genes responsables de la producción de los receptores  $\alpha 3\beta 4$ , la nicotina no les quitó el hambre a los ratones y éstos siguieron comiendo la misma cantidad de alimento. Esto comprueba que estos receptores son la clave para suprimir el apetito cuando se unen a la nicotina.

Éste es un descubrimiento interesante pues los investigadores ahora buscan una sustancia que tenga una estructura molecular semejante a la de la nicotina que se pueda unir a los receptores  $\alpha 3\beta 4$  y provoquen la supresión de apetito sin generar la respuesta adictiva producida por la nicotina. Sería útil para el tratamiento de la obesidad y para que fumadores se animen a dejar el cigarro sin temor a aumentar de peso por ello.

## No es sólo la sal

A principios del siglo xx, un médico francés reportó que seis pacientes, fallecidos por hipertensión e infarto, ingerían mucha sal en sus alimentos. A partir de entonces se generalizó la idea de que, al disminuir la ingesta de cloruro de sodio, o sal de mesa, se reducía el riesgo de hipertensión.

Años después, una revisión de estudios realizados en diversos países, reveló que el único dato experimental que sostenía una relación entre la ingesta de sal y la hipertensión fue un experimento en ratas a las que se provocó este padecimiento elevando su consumo de sodio.



Sin embargo, ese aumento de sodio equivalía a una ingesta humana de medio kilo de sal al día, lo que restaba validez al estudio.

Asimismo, una investigación reciente, en 6,500 individuos sin hipertensión, tampoco indicó una reducción significativa en la presión arterial al restringirles el consumo de sal durante un tiempo prolongado.

A ello se suma que un estudio epidemiológico, realizado durante más de 14 años entre 12 mil adultos estadounidenses, ha sugerido que no fue propiamente el consumo excesivo de sal, el culpable del incremento de enfermedades cardiovasculares, incluida la hipertensión, sino que tales padecimientos aumentan cuando ese hábito se asocia con un bajo consumo de potasio.

Esto es, aunque se encontró cierta relación entre el consumo de sodio y un incremento de la mortalidad, también se descubrió que quienes consumían suficiente potasio, presente en alimentos como los plátanos, tuvieron menor riesgo de fallecer por problemas cardiovasculares.

En resumen, la mayoría de los individuos del estudio consumía más sal, pero también menos potasio de lo recomendado, por lo que se dedujo que es el equilibrio en el consumo de ambos minerales lo que ofrece mejor salud y mayores perspectivas de supervivencia.

## Para frenar el tabaquismo

Desde hace ya varios años se hizo obligatorio imprimir en las cajetillas de cigarros la leyenda que dice: “Fumar puede ser causa de cáncer”. Los fumadores no disminuyeron ante esta amenaza



y algunos nunca la han leído. Cada año los impuestos sobre el tabaco son más elevados. Los fumadores se quejan de la medida pero siguen comprando tabaco.

De las muertes por cáncer 30 por ciento son consecuencia de fumar. En Estados Unidos cada día 4 mil adolescentes empiezan a hacerlo y de éstos, 1,000 se convierten en fumadores habituales.

En busca de la forma de impactar más a los que compran cigarrillos, desde el año 2000 se han tomado medidas más drásticas. Éstas consisten en la obligatoriedad de imprimir en las cajetillas imágenes muy desagradables de enfermos con cáncer de boca, garganta y pulmón; bocas con los dientes y las encías destruidos por el tanino; tumores de pulmón y una pierna gangrenada, todo esto, causa del tabaquismo. Las imágenes deberán ser a color y ocuparán la mitad de las caras anterior y posterior de la cajetilla.

En Inglaterra, Francia, Bélgica, España e Italia, la medida ha resultado efectiva y en Estados Unidos se pensó implementar la misma.

Según estudios preliminares realizados en los países que ya exhiben estas imágenes, un buen número de fumadores han dejado de serlo y mucha gente se abstiene de iniciar el vicio.

Mientras que un texto es demasiado sutil, las imágenes despiertan emociones efectivas.

## Para la cruda: café y aspirina

*Veisalgia cephalgia* es una manera técnica y elegante de llamar a los síntomas que aparecen al día siguiente de haber ingerido bebidas alcohólicas, aunque el término más conocido es “cruda”.



En ese estado se sufre de deshidratación e hipersensibilidad a luz y sonido, pero lo más marcado es un intenso dolor de cabeza. Se ha dicho que éste es producido por una sustancia llamada “acetaldehído” que es producto del metabolismo del alcohol. Investigaciones recientes muestran que el acetaldehído no es el responsable directo, ya que sufrirá un cambio químico que lo transforma en “acetato”. El elevado nivel del acetato en la sangre ocasiona una inflamación de la “duramadre”, una de las capas que cubre al cerebro, y esto genera el intenso dolor de cabeza.

A su vez, dentro de la cascada de reacciones bioquímicas que suceden a causa de los altos niveles de acetato, se acumula otra sustancia llamada “adenosina” que contribuye a exacerbar el dolor de cabeza. Se encontró que si los receptores de adenosina son bloqueados con una molécula de estructura semejante pero de acción antagónica, los síntomas disminuyen. Esta sustancia es la “cafeína” que se une a los receptores de adenosina y no provoca dolor de cabeza.

Estas investigaciones nos llevan a entender y confirmar que uno de los mejores remedios para la “cruda” seguirá siendo una taza de café bien cargado y un medicamento como la aspirina que alivie la inflamación de la “duramadre”.

## Suicidio por grasa

Aunque conocemos bien los graves riesgos para la salud que acarrear el sobrepeso y la obesidad, en fecha reciente se descubrió que esos kilos de más también pueden generar un entorno tóxico en el organismo, que provoca un “suicidio” celular.

En condiciones normales, cuando comemos de más, el tejido adiposo del organismo recolecta la grasa excedente que circula en la sangre.

Pero, al consumir continuamente un exceso de calorías, se rebasa la capacidad de las células adiposas, y las partículas de grasa circulan libremente por el torrente sanguíneo, hasta que son atrapadas por otras células.

Cuando eso sucede, la grasa interfiere con la mecánica interna celular, provocando una perturbación que, a gran escala, puede generar fallas renales y cardíacas.

Un grupo de investigadores identificó un tipo específico de ácido ribonucleico o ARN, como responsable de este fenómeno; un papel que no se había considerado antes para el ácido ribonucleico.

En este caso, los científicos encontraron que algunas secciones de un gen llamado *rpl13a* no codifican para crear una proteína, sino una forma de ácido ribonucleico, conocida como ARN pequeño nucleolar, o *snRNA*, que parecía inducir la apoptosis, o muerte celular.

Tras varios experimentos, descubrieron que, efectivamente, este tipo de ácido ribonucleico dirige la célula a su autodestrucción. Y, aún peor: encontraron que la presencia de un elevado nivel de ácidos grasos, incrementa la producción de este tipo de ARN.

Por el contrario, si bloqueaban su acción, se reducía la apoptosis; y no solamente aquella provocada por el exceso de grasa, sino también la muerte celular por estrés.

Ahora, este estudio permitirá buscar nuevos recursos terapéuticos, que eviten el daño fisiológico de padecimientos como la obesidad y la diabetes.



## Súper ancianos

Todos sentimos el paso de los años. El pelo se cae, nos arrugamos, el cuerpo se debilita. Pero, lo más notorio, nuestro cerebro se vuelve un tanto lento, y muchos de nuestros recuerdos se desvanecen; una transformación cognitiva que se ha asociado con el adelgazamiento general de la corteza cerebral, la capa exterior del cerebro.

Sin embargo, existen algunos afortunados que, por razones aún desconocidas, consiguen demorar esta pérdida.

Por ello, investigadores estadounidenses, llevan a cabo el denominado Proyecto Súper Anciano, un estudio que busca develar las causas por las que ciertas personas de edad avanzada consiguen mantener un cerebro tan completo y funcional como el de individuos con 10 o 20 años menos de edad.

Para tal efecto, seleccionaron a 48 octogenarios, cuya memoria, en pruebas estándar, presentó un desempeño equivalente al de personas de 50 a 60 años de edad.

Mediante imágenes de resonancia magnética, los científicos comprobaron las habilidades de estos súper ancianos, quienes no sólo actuaron al mismo nivel que sus contrapartes más jóvenes, sino que sus cerebros se veían igualmente enteros. Estos resultados contrastaron con las imágenes de otros octogenarios, en las que se aprecia una significativa pérdida de materia gris.

En las imágenes de los súper ancianos destacó la región de la corteza cingulada anterior izquierda, una zona asociada con la detección de errores, la atención y la motivación, que resultó más gruesa, en comparación con la de los otros grupos de estudio, incluido el de mediana edad.





Aunque los resultados son preliminares, curiosamente el estudio no reportó evidencias de que el estilo de vida de los súper ancianos sea la razón de sus habilidades mentales, lo cual llevará a buscar factores genéticos, como la causa principal.

## Contra la cocaína

El objetivo de los inmunólogos es fabricar vacunas que fortalezcan al sistema inmunitario en contra de bacterias o virus que puedan causar una infección. Hoy, los conocimientos adquiridos sobre el sistema inmunitario han permitido producir una vacuna que ataca e inactiva a una de las drogas que mayor número de personas lleva a la sala de emergencias: la cocaína. Aunque ésta sólo se ha probado en ratones a los que se les hace adictos a esta droga, los resultados son muy prometedores.

Cuando la cocaína es inhalada, sólo tarda 6 segundos en llegar al cerebro. Los anticuerpos contra la cocaína interceptan a esta sustancia en cuanto ésta entra en la sangre, antes de que llegue al cerebro. Con el fin de evaluar la acción de la vacuna, se midió en un grupo control de ratones —sin cocaína— el tiempo que pasaban corriendo, haciendo movimientos repetitivos y en reposo. Cuando se les dio cocaína, se observó que el tiempo de reposo era menor y éstos se mostraban muy agitados corriendo y haciendo movimientos repetitivos la mayor parte del tiempo. Los ratones vacunados, en cambio, tuvieron un comportamiento muy cercano al del grupo control.

De los adictos a la cocaína 40 por ciento niegan serlo; otro 40 por ciento no tiene intenciones de dejar de consumirla y sólo un 20 por ciento desea realmente dejar de ser adictos. Aunque



esta vacuna sólo sería útil para este último grupo, es un gran paso en la guerra contra las adicciones. Experimentos similares se están realizando para obtener vacuna contra la heroína y las metanfetaminas.

## Zumbido de oídos

El “constante zumbidos de oídos” hoy conocido como *tinnitus*, es un padecimiento descrito desde la antigüedad. Se creía que era causado por la entrada de aire al oído y los métodos para aliviar este mal hoy nos parecen absurdos y hasta chuscos. Los tratamientos actuales, sin embargo, no superan en mucho a los antiguos. Aunque no causa graves daños fisiológicos, un ruido constante llega a producir depresión, ansiedad e insomnio. Las causas de este zumbido, recientemente se han empezado a conocer.

Las ondas sonoras penetran al oído y transmiten su vibración a través del tímpano y del oído medio hasta el oído interno. Aquí la cóclea, un órgano hueco que contiene líquido en su interior, está forrada por vellosidades que vibrarán con la misma frecuencia.

La vibración mecánica se transmitirá por el nervio auditivo y será transformada en señales eléctricas en la región cerebral llamada “corteza auditiva”. Ésta es la primera estación antes de que haya una percepción consciente del sonido.

La corteza auditiva reenvía señales a una red de neuronas que se encargarán de filtrar los sonidos inútiles y sin sentido.

Las vellosidades en la cóclea pueden ser dañadas por sustancias tóxicas, sonidos muy intensos o por lo que conocemos como “latigazo” que produce lesión cervical. Si las vellosidades



lesionadas no envían sonidos, esta red de neuronas recoge señales de otras neuronas vecinas que generan el ruido que es lo que zumba en el oído.

Sin duda, mientras mejor se conozca el proceso auditivo más cerca se estará de encontrar un tratamiento para el *tinnitus*.

## 15 minutos después de un cigarro

Todos estamos conscientes de que una de las principales causas del cáncer de pulmón es el tabaquismo. Sin embargo, sobre todo los fumadores jóvenes, piensan que para que inicie la formación de un tumor pulmonar, les falta mucho tiempo.

Los principales agentes causales de este padecimiento son las sustancias en el humo del cigarro llamados “hidrocarburos aromáticos policíclicos”. Éstos, no son tóxicos por sí mismos, sin embargo, desatan una serie de reacciones metabólicas cuyo producto final son los “diol epóxidos”. Éstos reaccionan con el ADN y provocan mutaciones que inician el proceso carcinogénico.

Con el fin de rastrear el mecanismo de esta reacción y la velocidad con que se lleva a cabo, unos investigadores dieron a fumar a un grupo de voluntarios cigarros que contenían “fenantreno”.

Aunque se trata de un “hidrocarburo aromáticos policíclico” que también se une al ADN, no tiene acción carcinogénica.

Se tomaron muestras de sangre de cada voluntario antes, mientras y después de fumar. Mediante análisis pudieron rastrear la formación de metabolitos desde que se introdujo el fenantreno en la sangre, hasta que se unieron al ADN.



La máxima concentración de metabolitos apareció entre los 15 y 30 minutos después de haber fumado. Esto demuestra que el riesgo de contraer cáncer pulmonar no requiere de mucho tiempo, ni años de fumar, para que inicie la formación de un tumor canceroso.



# Sociología



3 cápsulas de  
Atenciones epidemiológicas



## Ciencia y cocina

“La química estudia las transformaciones de la materia. En la cocina se realizan transformaciones de la materia, por tanto, la química estudia las transformaciones de materia que se llevan a cabo en una cocina”.

A pesar de la lógica en este silogismo, quien cocina rara vez relaciona su actividad con la ciencia.

Hoy, en una de las universidades más importantes del mundo, un curso impartido en forma conjunta por físicos, químicos y *chefs* de alta cocina ha tenido enorme éxito. Éstos últimos plantean problemas que a ellos se les presentan en la preparación de ciertos alimentos para obtener las cualidades de textura, sabor, consistencia y aspecto que ellos necesitan.

Los científicos en cambio, buscan la manera de solucionar esos problemas desde un enfoque fisicoquímico, fases de la materia y termodinámica. La colaboración mutua ha tenido mucho éxito en alcanzar los objetivos de las dos profesiones tan distintas, trabajando en lugares que son un híbrido de un laboratorio y una cocina.

Los químicos, por ejemplo, han introducido sustancias que no solían formar parte de la despensa de una cocina como el xantano, que es un polisacárido que se obtiene de la fermentación del azúcar por una bacteria y el guarán que se extrae de un frijol de la India. En la actualidad, estas sustancias se usan como espesantes de salsas. Los físicos han encontrado cómo variar la viscosidad de ciertas sustancias para con éstas preparar jaleas cuya consistencia depende de la elasticidad de la mezcla.

## La formación de un científico

En una pequeña población alemana llamada Lindau, cada año se lleva a cabo una reunión muy peculiar y de alto nivel. En ésta se reúnen sobresalientes y ambiciosos estudiantes de ciencias de todo el mundo con científicos que han sido galardonados con el premio Nobel. La finalidad es que entre ellos se establezcan discusiones a través de las cuales los jóvenes tengan la oportunidad de descubrir cuál fue la experiencia y trayectoria de estos investigadores al hacer “ciencia que deja huella”.

Una de las principales inquietudes de los jóvenes era saber cómo convencer al público y a los gobiernos de la importancia que tiene la investigación fundamental, aquella a la que aún no se le encuentra ninguna aplicación práctica inmediata. Su respuesta fue la siguiente:

Por simple lógica: Una aplicación práctica presupone un descubrimiento anterior. Para descubrir algo es necesario investigar lo desconocido; esto implica, por definición, que nunca es posible predecir qué tan útil o redituable será el resultado de dicha investigación.

Hicieron especial énfasis en lo siguiente: independientemente de las consideraciones socio-económicas, la investigación básica merece sustentarse por su propio valor cultural.

Les recomendaron conducir su investigación con rigurosa honestidad intelectual, considerar todas las posibles hipótesis y someter sus conclusiones al veredicto de la observación y la experimentación sin dejarse influenciar por ideas preconcebidas. Hicieron énfasis en que “la curiosidad es la principal motivación de un científico”.



## Predicciones sociales

Los sistemas de inteligencia de los países desarrollados que tienen interés en manejar la política mundial, cuentan con un equipo de politólogos y sociólogos expertos trabajando con el fin de poder predecir en qué país surgirá un levantamiento del pueblo. Sin embargo, ellos admiten que casi nunca han acertado.

Hoy, matemáticos especialistas en “Sistemas Complejos con Interrelación entre Múltiples Variables” aseguran que es posible predecirlo. Los ecosistemas y la sociedad pueden acumular una gran cantidad de estrés sin que haya signos visibles hasta que una pequeña tensión dispara la situación hacia otro punto de estabilidad. Es algo semejante a un bosque en el cual se acumulan hojas secas, varas y astillas que una pequeña chispa puede convertir en incendio forestal.

Los recientes levantamientos en el norte de África tienen como común denominador haber acumulado pobreza, desempleo, ingobernabilidad, escasez y carestía de alimentos, además del aumento de la población joven sin estudios, trabajo ni proyecto de vida. El suicidio de un joven tunecino fue la chispa que disparó los disturbios.

Mediante este modelo matemático, un investigador ha logrado predecir desórdenes sociales que sucedieron en la India, Kenia, Asia y Yugoslavia.

Según dice él, se desconoce cuál será la chispa que dispare el levantamiento, sin embargo, se puede calcular la cantidad de materia flamable que se ha acumulado en un bosque y que puede iniciar el incendio.



# Tecnología



13 cápsulas de  
Inyecciones de futuro



## Adicción al internet

Las grandes ciudades ejercen una fuerte presión sobre sus habitantes. Para muchos jóvenes el internet es su único escape y se han hecho adictos a éste. En los juegos en línea estos muchachos se convierten en héroes, construyen imperios y se sumergen en fantasías como una forma de escapar de la realidad.

Varios estudios han ligado a la adicción, o uso obsesivo del internet, con depresión, irritabilidad y desempeño escolar deficiente. Como estos resultados pueden ser subjetivos, unos neurobiólogos realizaron un estudio más profundo con el fin de investigar si esta adicción produce cambios significativos en el cerebro. Después de aplicarles un cuestionario sobre su costumbre y tiempo de estar en la red, se escogió a un grupo de 18 jóvenes que acostumbraba estar diez horas o más al día ante la pantalla de la computadora y 18 que dijeron no estar más de dos horas y tener control sobre el tiempo que dedicaban a internet.

A todos se les sometió a un tipo especial de resonancia magnética llamada “morfometría basada en voxels” que muestra la densidad del tejido cerebral. En los adictos se encontró una disminución de volumen en varias zonas específicas que podrían ser la causa de un comportamiento inapropiado y una desorientación en cuanto a sus metas. Se encontró un aumento de densidad de la materia gris en el hipocampo posterior, región responsable de la navegación espacial y de la memoria. En cambio, disminuyó la densidad de la materia blanca en la rama posterior izquierda de la cápsula interna relacionada con funciones cognitivas.



## Aplicación científica de redes sociales

Pese a su aparente frivolidad, las redes sociales como twitter y facebook pueden funcionar como interesantes herramientas para ciertas investigaciones.

Un ejemplo reciente es el estudio realizado por un grupo de sociólogos estadounidenses, que examinó el estado anímico de más de 2 millones de personas, en 84 países, analizando sus mensajes publicados en twitter.

Los investigadores reunieron hasta 400 mensajes por usuario, para un total mayor de 509 millones de textos, publicados durante casi dos años, y clasificaron el ánimo individual como positivo o negativo, a partir de un glosario para análisis de textos, que permite evaluar las expresiones espontáneas.

Descubrieron que la mayoría presentaba buen ánimo al despertar, con cambios negativos conforme avanzaba el día, para retornar al buen humor por la tarde o noche.

Como la tendencia se observó en personas de todo el mundo, sin importar diferencias culturales, antecedentes personales, actividad y muchos otros detalles, sugiere que estos ritmos están controlados por un proceso biológico fundamental, relacionado con el ciclo fisiológico y conductual de 24 horas, y con los beneficios “refrescantes” del sueño.

Pero, además, hallaron evidencias de estrés laboral, al constatar que muchas personas tenían mejores niveles de buen humor durante los días de asueto. En Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Australia, o la India, este ánimo feliz se presentaba en sábados y domingos; mientras que, en países donde la se-



mana laboral corre de domingo a jueves, los índices positivos aparecían en viernes y sábado.

La investigación revisó, igualmente, los cambios de humor durante las estaciones del año, con la conocida depresión invernal. Y detectó, desde luego, una relación entre las horas de luz y el ánimo.

## Autopartes a base de hongos

Cuando un carro ya no le es útil a nadie, es frecuente que quede abandonado. Al poco tiempo está desmantelado y finalmente puede llegar a un lote de chatarra. El metal puede ser reciclado, sin embargo, muchas partes están hechas de polímeros fabricados con derivados del petróleo que no son biodegradables y presentan un grave daño ambiental.

Unos científicos desarrollaron un producto hecho a base de micelios de hongos y cascarilla de avena o trigo.

Los micelios son los filamentos a través de los cuales se nutren los hongos. Algunos de éstos llegan a ser larguísimos y forman una intrincada red subterránea entre las raíces de las plantas. Estos investigadores cultivaron en la oscuridad ciertos hongos mezclados con las cascarillas de avena o trigo y los colocaron en charolas en la oscuridad por cinco días.

Los micelios entretejieron con las cascarillas una red esponjosa y resistente que hornearon y secaron. El resultado es un material esponjoso semejante al unicel, polímero con el cual piensan competir. El material fabricado con hongos es resistente al fuego y al agua y con éste se pueden fabricar materiales



aislantes, de empaque, tableros y el relleno de las puertas de los autos.

Este material a base de hongos tiene muchas ventajas sobre el unicel que no es degradable. Éste se ha producido en cantidades exorbitantes y es un grave problema de contaminación cuando se desecha.

El material fabricado con hongos es totalmente biodegradado y desaparece después de un mes de encontrarse bajo la tierra.

## Biorrestauración de obras de arte

En el año de 1700, el español Antonio Palomino pintó en las bóvedas de la Iglesia de los “Santos Juanes” en Valencia, España, murales con escenas del Apocalipsis de un gran valor artístico. Éstos se han deteriorado y perdido la brillantez de los colores como consecuencia de un incendio en 1936, un pésimo intento de restauración en 1960 y por los desechos de palomas que se alojan en resquicios de las lunetas que unen a la bóveda con la pared. La materia orgánica en descomposición ha invadido los murales y al secarse quedan residuos de sales, principalmente sulfatos. Éstos forman eflorescencias que atacan y destruyen la pintura.

Restauradores de la Universidad de Valencia han intentado remover las sales con disolventes, pero estos no son selectivos y disuelven también la pintura.

Quitarlos en forma mecánica resquebraja la capa de pigmentos.

Recientemente encontraron que unas bacterias llamas *Pseudomonas*, que no son dañinas para el ser humano, pueden



acostumbrarse a comer esas sales. Primero deben cultivarse en medios con ellas como alimento. Estas bacterias se reproducen en un medio de cultivo de una gelatina que se obtiene de algas marinas llamada “agar-agar”. Este mismo medio gelatinoso en que crecen sirve para aplicar las bacterias sobre las eflorescencias de sales en donde se dejan por uno o dos horas. Después de este tiempo se retiran y se limpia sin que haya penetrado humedad en el mural que podría dañarlo. Las bacterias eliminan las sales por completo.

## Conversaciones arriesgadas por celular

Docenas de estudios han demostrado que manejar el automóvil, y hablar por teléfono celular al mismo tiempo, es un comportamiento peligroso, que ha cobrado miles de víctimas por todo el mundo. No obstante, según científicos británicos, hay algunos tipos de conversaciones telefónicas que son más riesgosas que otras.

Un curioso experimento con 26 voluntarios sugirió que, cuando el tema de una conversación por celular es sobre arañas, algunos conductores pueden cometer graves errores.

Los científicos quisieron averiguar si una plática cargada de emotividad alteraba las habilidades de manejo, más que otros temas de conversación.

A todos los participantes se les pidió que condujeran en un simulador, a 80 kilómetros por hora. El ejercicio se hizo primero sin ningún tipo de distracción; pero, en una segunda





ocasión, debían charlar sobre arañas, a través de un celular con “manos libres”.

Es importante señalar que la mitad de los convocados tenía aracnofobia declarada.

Durante las evaluaciones, los investigadores observaron el movimiento de los ojos, para verificar cómo reconocían la ruta los conductores, al tiempo que les llevaban un registro de los pulsos cardiacos.

Los resultados evidenciaron que todos los participantes perdían severamente la habilidad de manejar, justo cuando iniciaban la conversación telefónica.

Pero, al platicar sobre arañas, los aracnofóbicos cometieron muchos más errores que el resto, llegando a tener problemas para mantener la velocidad indicada, e incluso a estrellarse. Esta sencilla prueba debiera ser suficiente argumento para que todos dejemos nuestros celulares en el bolsillo mientras conducimos un automóvil.

## Diseño antirruído

Los que habitamos en una ciudad estamos habituados al ruido urbano: el tránsito que circula frente a la casa, la construcción de junto, los aviones cuya ruta para aterrizar pasa sobre nosotros, las bocinas de la fiesta del vecino, y los tacones caminando sobre nuestro techo. Habituarlos no quiere decir que el ruido sea inocuo, nos impide dormir bien y genera estrés acumulativo.

Hay soluciones burdas poco efectivas como es forrar las paredes de material aislante.



Estudiosos de la acústica están en busca de materiales que anulen el ruido. A éstos les llaman “cristales acústicos”. El primero que se conoció fue una obra de arte minimalista llamada “Órgano” creada por un español sin ninguna intención de eliminar el ruido. Se trata de una base circular de cuatro metros de diámetro en la que están colocados en forma vertical y paralela una gran cantidad de tubos de diferente altura. Ingenieros en acústica encontraron que “el órgano” bloquea el ruido. Cuando la distancia entre los tubos es de las mismas dimensiones que la longitud de onda del sonido, éste se refleja entre los tubos y las ondas se cancelan. Esto sucede cuando la cresta de una onda —la parte más alta— interfiere con el valle de otra —la parte más baja— de la misma amplitud y longitud de onda. Una estructura semejante serviría para espacios muy grandes y abiertos, y no para nuestra recámara. Sin embargo, están en estudio materiales de látex, ya sea láminas restiradas o con una estructura de burbujas que pueden también cancelar las ondas sonoras y podrían cubrir muros.

## Internet en la memoria

El impacto del internet en nuestras vidas es, sin duda, profundo, y sus consecuencias aún inciertas. Por ejemplo, diversos estudios apuntan a que el uso de esta red nos induce a abandonar la memorización de datos; un fenómeno similar al que se produjo con la aparición de las calculadoras electrónicas portátiles, que provocó el descuido de nuestras habilidades matemáticas básicas, como sumar, restar, multiplicar y dividir.



El fenómeno de sustituir la memorización, por una habilidad para encontrar datos en internet, se conoce como “efecto Google”.

Según datos de especialistas españoles, el “efecto Google” ha provocado que se pierdan tanto el interés por los textos escritos como la capacidad de comprensión; que disminuyan la imaginación y el esfuerzo mental, y que ahora almacenemos menos información en el cerebro.

Para comprobarlo, un grupo de investigadores de Estados Unidos encabezó, recientemente una serie de experimentos, cuyos resultados sugieren que las personas que usan esta red para responder sus interrogantes, tienen mayor propensión a olvidarse pronto de las respuestas. Esto se debe a que acostumbramos memorizar los datos sólo cuando suponemos que esa es la única manera de recuperar la información en el futuro.

No obstante, los participantes del estudio, en general, podían recordar las páginas web que guardaban la información útil.

En conclusión, internet se ha convertido en una forma de memoria externa, que guarda información colectiva fuera del cerebro: una variante gigantesca de las bibliotecas.

De hecho, los especialistas piensan que las nuevas tecnologías fomentan el autoaprendizaje y desarrollan la memoria visual. Pero no estaría de más tomar medidas, para no perder otras habilidades.

## La Física en la Fórmula I

“La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma”. Ésta es una de las leyes básicas de la Física y es en lo que se basa un nuevo dispositivo que se ha adicionado a los carros de carreras



de la Fórmula 1 con el fin de darles un impulso en velocidad. Se cree que esto hará más atractivo y emocionante este deporte. Se trata de un “sistema de recuperación de energía cinética” llamado Kinetic Energy Recovery System (KERS). Éste se coloca en la flecha del motor y cuando el carro enfrena, el KERS, que se encuentra en la modalidad de generador, convierte la energía cinética en eléctrica que se almacena en baterías de litio. Cuando el piloto requiere de un impulso en la velocidad, la batería libera una potencia de 80 caballos de fuerza al sistema, que ahora se encuentra en la modalidad de motor.

El impulso tiene una duración de 6.6 segundos y el reglamento de la Fórmula 1 sólo permite que el KERS se utilice una vez por vuelta a la pista.

Otro dispositivo nuevo en esta carrera es un alerón movable situado en la parte trasera del carro. Éste permite al carro vencer los problemas que le crea la turbulencia que genera otro carro que vaya delante de él, aumentando la posibilidad de rebasarlo. La turbulencia disminuye la “fuerza descendente” de agarre al piso que impide que el carro derrape al dar vuelta cuando lleva gran velocidad. El alerón sólo podrá usarse cuando el carro se encuentre a un segundo de distancia del carro que le antecede, y si el piloto es suficientemente hábil, le permitirá rebasarlo.

## Los girasoles de Van Gogh

Un amarillo brillante es lo primero que nos viene a la mente cuando recordamos algunas de las pinturas de Van Gogh: este color resplandece en girasoles, campos de trigo y puestas de sol. Los pintores del siglo XIX empezaron a cambiar los pigmentos



naturales por sintéticos. Uno de éstos fue el “amarillo cromo” hecho con base de cromato de plomo.

En el museo Van Gogh de Amsterdam están preocupados porque esos amarillos están perdiendo su brillo debido a que se ha formado una finísima capa de color café en la superficie. La tarea de restaurar la brillantez de los amarillos está ahora en manos de los químicos que deberán conocer la transformación química que ha tenido el cromato de plomo. Como la capa café es tan delgada, no es posible saberlo mediante los procedimientos analíticos habituales y han tenido que recurrir a un análisis en el que rayos X de gran brillantez inciden sobre la materia a analizar. La perturbación que éstos producen dentro de los átomos emite una radiación de una longitud de onda característica según el elemento de que se trate. Estos procedimientos pueden realizarse *in situ* sin dañar la pintura. Este análisis mostró que el cromo había cambiado de cromo-6 a cromo-3, lo que en química se conoce como “reducción”, y se había formado un pigmento verde de óxido de cromo. Esta reacción es provocada por un sulfato contenido en una pintura blanca que Van Gogh solía mezclar con otros pigmentos. Conocer el origen del problema permitirá buscar la manera de impedir esta reacción y restablecer la brillantez de los girasoles.

## Para ser astronauta

Es común que los niños atraviesen una etapa en donde dicen que de grandes quieren ser astronautas. La mayoría abandona la idea pero en algunos persiste hasta que son adultos. Así lo muestran las 1,065 solicitudes que ingresaron a la Agencia Espacial Europea de personas cuya máxima ambición es viajar al espacio.



Sólo 272 pasaron el primer filtro. Éste deja afuera a los que no tienen la estatura idónea, visión y oído perfectos, además de calificaciones académicas y profesionales sobresalientes.

El siguiente paso será comprobar que su fisiología puede adaptarse a cambios muy bruscos sin desequilibrarse. Si se marean al voltear o inclinar la cabeza mientras giran en un aparato a 30 revoluciones por minuto, están descalificados.

Al girar por 30 segundos en una centrífuga que los somete a una fuerza de gravedad ocho veces superior a la de la Tierra, su corazón deberá mantener el ritmo normal.

Sentados en una cámara especial se simula la presión de una altitud de 10 mil metros y en forma súbita descienden a la del nivel del mar. Los que perdieron el conocimiento fueron eliminados.

Además, deberán tener la condición física que les permita correr un kilómetro a campo traviesa en cuatro minutos y 10 segundos y 100 metros en un *sprint* de 17 segundos.

Después de aprobar pruebas psicológicas que indican que son capaces de estar confinados en pequeños espacios con otras personas por periodos largos, sólo 13 pasaron a iniciar su entrenamiento para ir al espacio. Entonces, ¿todavía quieres ser astronauta?

## Rayo láser vs. bujías

Desde hace 150 años, para encender la mezcla de gasolina y aire dentro de los cilindros de los motores de combustión interna, se han usado las bujías que lo hacen por medio de una chispa eléctrica. Esta tecnología es bastante ineficiente pues sólo enciende el combusti-



ble en el punto de ignición y gran parte de éste queda sin quemar. El excedente de combustible que se desprende en la atmósfera, es un contaminante que con la luz y el oxígeno generan el ozono. Este tipo de ignición también produce un desgaste considerable de las paredes de los cilindros.

Recientemente se ha desarrollado una nueva tecnología en la que el encendido del combustible se realiza por medio de rayos láser. Es un sistema en el que se enfocan dos o tres láseres a diferente profundidad de los cilindros del motor. Esto garantiza una combustión completa de la gasolina y evita el desgaste de los cilindros.

Los rayos láser usados anteriormente son demasiado potentes y destruirían la fibra óptica que los conduciría a los cilindros. A diferencia de los rayos láser tradicionales que se generaban a través de un cristal, éstos se generan por medio de un material cerámico que se encuentra en las paredes internas del cilindro. Dicho material tolera las altas temperaturas sin provocar el desgaste de los cilindros.

Esta tecnología, que será usada en nuevas generaciones de motores de combustión interna, colaborará a disminuir la contaminación atmosférica.

## Secretos de pintores

Algunas veces resulta difícil definir a qué se debe el atractivo que ejercen sobre la gente algunas pinturas realizadas por “los grandes maestros”. Los estudiantes de arte las observan con meticulosidad con el fin de aprender sus secretos. Un ejemplo de esto es



la “Mona Lisa” de Da Vinci. Una de las cualidades de esta obra es la tersura y el sombreado de la piel, en donde no es posible, como en la mayoría de las pinturas, observar los trazos del pincel. Un estudio realizado por los científicos del Museo del Louvre, que emplearon una técnica no invasiva de fluorescencia de rayos X, ha permitido conocer el secreto. Leonardo solía aplicar en primer lugar una capa de pintura blanca a base de plomo sobre la cual colocaba el color “piel”. El siguiente paso consistía en crear el sombreado con pigmentos inorgánicos a base de óxidos de manganeso, fierro y calcio, y sobre éstos, un brillo translúcido que preparaba con resinas y aceite de linaza.

La preparación de cada una de estas capas requería ser ajustada para que la pintura pudiera fluir entre el pincel y el lienzo sin dejar rastro del trazo del pincel. El estudio mostró que son más de 30 pinceladas finísimas de sólo unos micrómetros de grosor las que logran el efecto.

Las pinturas de Rembrandt se han caracterizado por un aspecto ahumado en las oscuras sombras que se aprecian en la mayoría de sus cuadros. Los expertos en arte lo llaman *sfumato*. Los análisis de espectrometría de masas revelan hoy que éste es debido a una capa de almidón que aplicaba sobre el bosquejo antes de poner la pintura.

## Un detector de mentiras confiable

Un detector de mentiras confiable sería el mejor instrumento para combatir la tortura que desafortunadamente sigue exis-



tiendo en todo el mundo. Los detectores actuales constan de un polígrafo que registra cambios de ritmo cardiaco, respiratorio y sudoración. Es poco confiable porque estas respuestas fisiológicas son diferentes según el temperamento de cada individuo y delincuentes habituales saben como manipular su respuesta resultando falsos positivos y falsos negativos.

Especialistas en ciencias forenses han diseñado un aparato que detecta con precisión la conductividad eléctrica de la piel. Ésta mide la intensidad con que fluye una pequeña corriente eléctrica en este medio. La mayor o menor conductividad depende de la humedad de la piel y ésta, a su vez, es mayor cuando una pregunta en especial suscita una excitación emocional en el individuo.

En un grupo de estudiantes voluntarios se realizó el siguiente experimento. Se les dieron los detalles sobre el lugar, la hora y la forma como se haría un ataque terrorista —ellos sabían que se trataba de un escenario falso—, pero se les dijo que no dijeran nada cuando se les sometiera a un interrogatorio. Se les colocaron dos electrodos en un dedo para medir la conductividad de la piel mientras se les hacían preguntas. Algunas de éstas eran verdaderas y estaban mezcladas con otras que eran irrelevantes. En todos los casos que las preguntas se relacionaban con los datos que se les habían dado con anterioridad, la conductividad de la piel fue significativamente mayor que cuando las preguntas eran irrelevantes. Los investigadores piensan que la aplicación precisa de la parte técnica y del interrogatorio podría constituir un detector de mentiras confiable.



# Índice

Introducción.....	5
Animales .....	9
4 cápsulas de Investigación forzosa	
Antropología .....	15
1 cápsulas de Ungüentos del pasado	
Biología.....	19
5 cápsulas de Crageas de vida	
Cerebro.....	27
16 cápsulas de Vitaminas para la conciencia	
Ecología.....	47
10 cápsulas de Un planeta en terapia intensiva	
Genética.....	61
4 cápsulas de El suero del origen	
Psicología .....	69
23 cápsulas de Pequeñas dosis para el alma	
Salud.....	95
21 cápsulas de Cápsulas tres veces al día	
Sociología .....	121
3 cápsulas de Atenciones epidemiológicas	
Tecnología.....	127
13 cápsulas de Inyecciones de futuro	

100  
dosis de  
ciencia



se terminó en la Ciudad de México durante el mes de octubre del año 2013. La edición impresa sobre papel de fabricación ecológica con *bulk* a 80 gramos, estuvo al cuidado de la oficina litotipográfica de la casa editora.



CIENCIA

**MAPorrúa**  
librero-editor • México

Se conocen como *Pequeñas dosis de ciencia* a las breves cápsulas de radio producidas a partir del 2002 por la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM y posteriormente por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de esa misma institución que, grabadas en voz del doctor René Drucker Colín, han sido concebidas para un público amplio y diverso. La información, a menudo sorprendente, se presenta con un lenguaje sencillo y accesible, no obstante la consistencia y seriedad de las fuentes originales de cada cápsula.

Con el mismo interés de divulgación, este volumen ofrece al lector un objeto palpable para que, libre de la cualidad etérea de la palabra hablada y las ondas hertzianas, las dosis se lean y consulten en el momento en que se desee.

**ce**  
CONSEJO EDITORIAL



LXII LEGISLATURA  
CÁMARA DE DIPUTADOS



Dirección General de  
Divulgación de la Ciencia  
UNAM

