

Fronteras de la ciencia

Biotecnología	57
Tecnología	57
Ecología	58
Salud	58
Geofísica	59
Medio Ambiente	59
Espacio	60

Biotecnología

Crean biobaterías que pueden funcionar dentro del cuerpo humano

Un equipo de investigadores de la Universidad de Binghamton ha desarrollado una biobatería del tamaño de una cápsula que podría ser la solución para llegar al intestino delgado en regiones de difícil acceso.

Seokheun “Sean” Choi, miembro de la facultad en el Departamento de Ingeniería Eléctrica e Informática de la Facultad de Ingeniería y Ciencias y coautor del trabajo que publica la revista *Advanced Energy Materials*, explica que las cámaras ingeribles pueden tomar imágenes, hacer detección física e incluso la administración

de medicamentos. El problema es la energía. Hasta ahora, la electrónica usa baterías primarias que tienen un presupuesto de energía finito y no pueden funcionar a largo plazo”.

Lo cierto es que las baterías tradicionales pueden ser dañinas para la salud humana, la transferencia inalámbrica de energía desde el exterior del cuerpo es ineficaz, de ahí que las biobaterías de Choi sean tan interesantes al centrarse en un enfoque completamente nuevo: consisten en celdas de combustible microbianas con bacterias *Bacillus subtilis* formadoras de esporas que permanecen inertes hasta que llegan al intestino delgado.

“¿Cómo haces que tu celda de microcombustible funcione selectivamente en el intestino delgado? Usamos una membrana sensible al pH que requiere ciertas condiciones para activarse. Cuando miras nuestro tracto gastrointestinal, el esófago tiene un pH neutro, igual que el intestino delgado, pero el tiempo de tránsito es de solo 10 segundos. No se activará en esta área y nunca funcionará en el estómago porque el estómago tiene un pH muy bajo. Solo funciona en el intestino delgado”, aclara el experto.

[https:// bit.ly/3VvexDH](https://bit.ly/3VvexDH)

<https:// bit.ly/3Q03Es9>

Tecnología

Europa quiere colocar una satélites a menor altura que los Satarlink

La Estación Espacial Internacional se encuentra a unos 400 kilómetros de distancia de la Tierra. Satélites como los de Starlink, del fundador de Tesla, Neuralink o SpaceX, Elon Musk, orbitan a unos 550 kilómetros. Ahora, la UE quiere lanzar un conjunto completamente nuevo de satélites de navegación por satélite de órbita inferior.

Hay ciertas ventajas. La precisión es una de ellas. Los satélites GNSS, del sistema global de navegación por satélite no pueden ser muy precisos porque están muy lejos. Para aplicaciones como ciudades inteligentes o incluso

vehículos autónomos, sin conductor, la precisión debe ser del orden de centímetros, no de metros, para que sea efectiva. Contar con satélites en órbita inferior eliminaría esta desventaja.

Además, los satélites GNSS utilizan una frecuencia entre 1 y 2 GHz en el espectro electromagnético, pero estas bandas no son útiles, por ejemplo, para ser aplicadas en edificios de concreto. El contar con un conjunto de satélites más pequeños con un rango más amplio de frecuencias operativas permitiría solventar este problema, por ejemplo, para que un robot localice su posición dentro de un edificio de hormigón.

Los nuevos satélites irían, además equipados con una marca de tiempo

precisa de los satélites geosíncronicos que orbitan sobre ellos, por lo que no requerirían de relojes atómicos. Esto, sumado a tecnologías especializadas que reducirían su tamaño y peso, ayudaría al diseño y puesta en marcha de este tipo de dispositivos, ya que la aplicabilidad comercial es uno de los bastiones en los que se desean centrar para desarrollar estos nuevos sistemas.

La ESA espera, con este nuevo ejército de satélites mejorados y más pequeños, mantenerse a la vanguardia de este campo comercial espacial de rápido crecimiento.

<https:// bit.ly/3hW5P3s>

<https:// bit.ly/3PXUQTI>

Las plantas epífitas ayudan a regular la descomposición en el suelo

El efecto denominado en *cascada trófica* consiste básicamente en el que los organismos de niveles tróficos superiores regulan a los organismos de niveles inferiores; esta cascada trófica es la impulsora de muchos procesos ecosistémicos. Una cascada trófica no tan conocida e importante en el mantenimiento de los ecosistemas es la que sucede desde las plantas epífitas parásitas; plantas que viven sobre otras plantas y las parasitan, como el muérdago o la cuscuta.

Las plantas parásitas obtienen todos sus recursos, o parte de ellos, de las plantas a las que hospedan, productores primarios que ven su productividad reducida por este parasitismo. Al reducir la producción fotosintética

del ecosistema, hay menos alimento disponible para los herbívoros, y los efectos terminan irradiando a todo el ecosistema.

Cada vez más estudios demuestran que las plantas parásitas cambian la concentración de nutrientes del suelo, como el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio y el magnesio.

El punto clave en este efecto pueden ser las micorrizas. Se piensa que los hongos que forman las micorrizas no tienen capacidad saprófita por sí mismos, es decir, no llegan a descomponer la materia orgánica acumulada en el suelo. Se limitan a adquirir sales minerales del suelo y transportarlos a su planta huésped a cambio de compuestos orgánicos del carbono, de los que se alimentan.

Un equipo de investigadores liderado por el profesor Yongge Yuan, de la Universidad de Taizhou, en China, rea-

lizaron un experimento. Tomaron un grupo de plantas de chipaca (*Bidens pilosa*) y los expusieron a un hongo micorrizico del género *Rhizophagus*, y a la planta parásita *Cuscuta australis*, dejando plantas sin exponer, como grupo de control. Estudiaron, el crecimiento y la forma en la que las plantas absorbían los nutrientes, además del crecimiento de la planta parásita y de las comunidades bacterianas resultantes en las distintas condiciones.

Los resultados fueron contundentes. La parasitación de las plantas aumentó el carbono y redujo el fósforo disponible, pero solo en presencia de las micorrizas. Por otro lado, las micorrizas, en ausencia de parásito, mostraron el comportamiento contrario.

[https:// bit.ly/3GI1Jva](https://bit.ly/3GI1Jva)

[https:// bit.ly/3FW6DNO](https://bit.ly/3FW6DNO)

La vacuna universal contra la gripe está cada vez más cerca

Un equipo de científicos ha desarrollado una vacuna de tipo ARN mensajero que funcionaría contra los 20 subtipos conocidos del virus. No es esterilizante, es decir, aunque te la pusieras te podrías contagiar de gripe, pero protege de las formas más agresivas de la enfermedad.

La vacuna de tipo ARNm contra la gripe aún no se ha probado en humanos, pero los resultados en animales parecen ser prometedores. Según el trabajo llevado a cabo por los investigadores y publicado recientemente en la revista *Science*, las pruebas iniciales mostraron cómo la vacuna redujo los signos de la enfermedad y evitó que los animales murieran, incluso cuando estos fueron expuestos a virus de la

gripe no relacionados con el utilizado para fabricar la vacuna.

La vacuna contra la gripe usa la misma tecnología de ARN mensajero que las vacunas contra la COVID-19. De esta manera, se consigue que el cuerpo desarrolle inmunidad contra el virus sin que por ello se tenga que contraer la enfermedad. En esta vacuna de emplean antígenos que estimulan la respuesta inmunitaria. El ARN tiene el código de una proteína clave, pero inofensiva, de la gripe que comparten los 18 tipos de virus de la gripe A y los dos tipos de gripe B. Una vez inyectado, las células de la zona producen la proteína y el sistema inmunitario cree que está siendo atacado, produciendo anticuerpos específicos.

“Sería comparable a las vacunas de ARNm del SARS-CoV-2 de primera generación, que estaban dirigidas

a la cepa original del coronavirus de Wuhan”, dijo el Dr. Scott Hensley, autor principal del estudio y profesor de Microbiología de la Facultad de Medicina Perelman, en Filadelfia. “Frente a variantes posteriores como Ómicron, estas vacunas originales no bloqueaban totalmente las infecciones virales, pero seguían proporcionando una protección duradera contra la enfermedad grave y la muerte”.

Los investigadores están deseando probar la vacuna en humanos y están trabajando en diseñar ensayos clínicos específicos. Si funcionara, la vacuna podría emplearse para frenar la propagación de la enfermedad y evitar los casos graves en todos los grupos de edad, desde niños a ancianos.

[https:// bit.ly/3ViZ5Yk](https://bit.ly/3ViZ5Yk)

[https:// bit.ly/3FRWm5i](https://bit.ly/3FRWm5i)

El supervolcán de Yellowstone contiene una sorprendente cantidad de magma

Según un nuevo estudio publicado en la revista *Science*, uno de los depósitos de magma debajo del enorme cráter de la caldera del Yellowstone contiene más roca fundida líquida de lo que se pensaba anteriormente. Estudios anteriores habían concluido que la caldera contenía un 10 % de magna. Las estimaciones más recientes apuntan a entre un 16 y un 20% de magma.

El supervolcán de Yellowstone, ubicado en el noroeste de Wyoming en el Parque Nacional de Yellowstone, es uno de los volcanes más grandes del mundo. Estalló varias veces en los últimos 2.1 millones de años, incluidas tres erupciones masivas que destruyeron todo a su alrededor. La caldera se

formó durante una de estas erupciones, hace aproximadamente 631,000 años, y actualmente alberga dos grandes depósitos llenos de magma justo debajo.

El descubrimiento se realizó analizando las vibraciones del suelo para crear imágenes en 3D de la cámara de magma debajo de la formación trestre. Cuanto más derretido esté el magma, más probable es que entre en erupción un volcán. Afortunadamente, los expertos afirmaron que es poco probable que este volcán entre en erupción en un futuro próximo. Eso sí; en el lejano caso de que ocurriese, los científicos advierten que podría cubrir todo Estados Unidos en un “invierno nuclear” y podría matar a 90,000 personas casi instantáneamente, a la par que liberaría una capa de ceniza fundida de tres metros de altura a más de 1,600 kilómetros del parque nacional.

Usando el poder de la supercomputación, Chen desarrolló el método aplicado a las imágenes de Maguire para modelar con mayor precisión cómo se propagan las ondas sísmicas a través de la Tierra. La creatividad y la habilidad de Chen permitieron enfocar mejor esas imágenes, revelando más información sobre la cantidad de magma fundido bajo el volcán de Yellowstone.

Como resultado de estas nuevas imágenes, con contribuciones clave de Chen, Maguire y su equipo pudieron ver que, de hecho, existe el doble de esa cantidad de magma dentro del sistema magmático del volcán de Yellowstone.

[https:// bit.ly/3WRI7pg](https://bit.ly/3WRI7pg)

[https:// bit.ly/3I2zKSm](https://bit.ly/3I2zKSm)

Los microplásticos pueden hacer que otros contaminantes sean aún más tóxicos

Los microplásticos son diminutas piezas de plástico de menos de cinco milímetros que se están convirtiendo en un contaminante ecológico omnipresente. Hasta hace poco no estaba claro qué efecto podrían tener sobre los contaminantes que se adhieren a ellas.

Un equipo de científicos dirigido por la Universidad Politécnica de Hong Kong y la Universidad Bautista de Hong Kong ha descubierto que los microplásticos podrían hacer que otros contaminantes sean significativamente más dañinos. Por ejemplo, cuando se adhieren a los microplásticos, los filtros UV utilizados en productos como los protectores solares pueden hacer que el cromo metálico sea más tóxico.

Además de adherirse a otros contaminantes, los microplásticos y el cóctel de sustancias que contienen podrían combinarse entre sí, alterando sus propiedades químicas. Por ejemplo, metales como el cromo (Cr) podrían adoptar diferentes estados de oxidación mientras se adhieren a las superficies de los microplásticos.

El análisis llevado a cabo por los investigadores reveló no solo que, en presencia de filtros UV, los microplásticos podían agregar aún más cromo, sino también que el estado de oxidación del cromo era mayor en las mezclas que contenían los filtros UV.

“Nuestros resultados muestran el complejo papel de los microplásticos, no solo acumulando, sino también transformando contaminantes”. Se deben realizar evaluaciones más exhaustivas de cómo los complejos metálicos unidos a microplásticos afectan la

salud humana, particularmente a medida que los microplásticos continúan acumulándose en nuestras fuentes de agua potable.

El término microplásticos se ha utilizado en las comunidades científicas y ambientales durante varias décadas para describir pequeñas partículas de plástico que tienen un tamaño inferior a 5 milímetros. Estas partículas se pueden encontrar en una variedad de fuentes, incluidos cosméticos, ropa y productos industriales, y pueden tener consecuencias negativas en el medio ambiente y la vida silvestre. El término “microplástico” se usa para diferenciar estas pequeñas partículas de los artículos de plástico más grandes, como botellas y bolsas, que normalmente se denominan “macroplásticos”.

[https:// bit.ly/3hRWFVT](https://bit.ly/3hRWFVT)

[https:// bit.ly/3Wt68Sh](https://bit.ly/3Wt68Sh)

Astrónomos españoles descubren dos planetas muy parecidos a la Tierra y están muy cerca

Un equipo de astrónomos españoles del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) acaba de dar un paso prometedor con el descubrimiento de dos mundos con masas similares a la Tierra, ubicados en la zona habitable alrededor de una estrella enana roja llamada GJ 1002.

“La naturaleza parece empeñada en mostrarnos que los planetas similares a la Tierra son muy comunes. Con estos dos ya conocemos 7 en sistemas planetarios bastante cercanos al sol”, explica Alejandro Suárez Mascareño, investigador del IAC y primer autor del estudio que recoge la revista *Astronomy & Astrophysics*.

Además, están muy cerca. Los planetas extrasolares o “exoplanetas” se encuentran a tan solo 16 años luz de distancia y tienen características similares a las de nuestro planeta, lo que los hace muy prometedores.

No están ni demasiado calientes ni demasiado fríos para albergar agua líquida, un ingrediente vital para la vida, dado que están ubicados en la zona habitable de su estrella. Debido a que GJ 1002 es una enana roja relativamente fría, su zona habitable está mucho más cerca de ella que la Tierra del Sol. El planeta más interno, bautizado como GJ 1002b, tarda alrededor de 10 días

en orbitar la estrella, mientras que el planeta que se encuentra un poco más alejado, nombrado GJ 1002c, completa una órbita en 21 días.

Eso sí, recordemos que el hecho de que un planeta tenga aproximadamente la masa de la Tierra y esté ubicado en una zona habitable no significa que tenga vida.

“Actualmente, conocemos algunas decenas de exoplanetas con masas similares a la de la Tierra (67 planetas con menos de 2 masas terrestres) y cientos con radios comparables a los de la Tierra (855 planetas con radios menores a 1.5 radios terrestres). Sin embargo, la cantidad de exoplanetas conocidos en las zonas habitables de sus estrellas madre (es decir, la región en la que puede existir agua líquida en la superficie del planeta) con perspectivas de caracterización atmosférica sigue siendo muy pequeña”, explican los autores.

“Debido a su baja temperatura, la luz visible de GJ 1002 es demasiado débil para medir sus variaciones de velocidad con la mayoría de los espectrógrafos”, afirma Ignasi Ribas, investigador del Instituto de Ciencias del Espacio (ICE-CSIC) y director del Instituto d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC).

Pero gracias a dos instrumentos de observación espacial, ESPRESSO (*Echelle Spectrograph for Rocky Exoplanets and Stable Spectroscopic Ob-*

servations) y CARMENES (*Calar Alto high-Resolution search for M dwarfs with Exoearths with Near-infrared and optical Echelle Spectrographs*) lo han conseguido. Usados en conjunto, y gracias a la amplia sensibilidad del instrumento CARMENES, los astrónomos pudieron detectar la estrella y sus planetas. El equipo utilizó 139 observaciones espectroscópicas (medidas de radiación en el espacio profundo) tomadas entre 2017 y 2021 para detectar los planetas.

Los estudios futuros de los planetas de GJ 1002 podrían darnos pistas sobre lo que está sucediendo con sus atmósferas. Su relativa cercanía con nosotros los convierte en objetivos atractivos para una investigación más profunda. El siguiente paso será evaluar sus atmósferas en función de la luz que reflejan o del calor que emiten.

“La cercanía de GJ 1002 al Sol hace que los tamaños angulares de las órbitas de ambos planetas sean lo suficientemente grandes como para estudiar su atmósfera mediante espectroscopia de alta resolución y alto contraste con instrumentos como el futuro espectrógrafo ANDES para el ELT o la misión LIFE”, concluyen los expertos.

[https:// bit.ly/3YRUvWT](https://bit.ly/3YRUvWT)

[https:// bit.ly/3jz0eR8](https://bit.ly/3jz0eR8)

Recopilación

Revista *TEMAS* de Ciencia y Tecnología