

## + CIENCIA

**Rostros mediterráneos de mujeres científicas**

**F. SÉNECA.** Hasta el próximo 31 de julio puede visitarse en la Biblioteca Municipal de l'Alfàs del Pi (Alicante) la exposición Rostros Mediterráneos de la Ciencia. La exhibición visibiliza a mujeres científicas de las regiones del Mediterráneo y

promueve vocaciones entre niñas y jóvenes. La exposición, diseñada por la Fundación Séneca, muestra los rostros y biografías de 27 mujeres científicas de 18 países procedentes de ambas orillas del Mediterráneo, y que viven circunstancias personales, culturales y profesionales muy variadas, pero todas con un elemento común que las conecta: el Mare Nostrum.

**Antenas de bajo coste para aplicaciones IoT y 5G**

**F. SÉNECA.** El investigador David Cañete está disfrutando de una estancia de tres meses en la Heriot-Watt University (Reino Unido), donde está implicado en el desarrollo de antenas compactas de bajo coste para adaptar sus prestaciones a nuevas apli-

caciones dentro del marco del 5G y del Internet de las Cosas (IoT). Durante esta estancia, financiada por la Fundación Séneca, trabajará con antenas de onda de fuga con prismas electrónicos para reducir el escaneo en frecuencia, y aumentar su ancho de banda, y usar antenas de onda de fuga con enfoque en campo cercano para sistemas de energía inalámbrica, entre otros.

kioskoymas#aliciaserrano@altercomu.com

kioskoymas#aliciaserrano@altercomu.com

## Mente sana en cuerpo sano, pero ¿por qué?

**S**alir a correr, a andar, jugar un partido o nadar despeja la cabeza. No es un lugar común, se trata de una realidad contrastada por numerosos estudios científicos. «El ejercicio aeróbico mejora la salud mental al reducir la ansiedad, la depresión y el estado de ánimo negativo», afirma el profesor de Medicina de la Universidad de Murcia (UMU), José Luis Ferrán Bertone. Nos sirve para potenciar «la autoestima y la función cognitiva», añade, al tiempo que «el ejercicio y la actividad física regular ayudan a prevenir la obesidad, las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión y la diabetes». Cuerpo y mente sanos a cambio de menos sedentarismo. Algunos estudios apuntan que estas prácticas conforman una suerte de «terapia no invasiva para mejorar la salud mental en la cognición, ansiedad, depresión, enfermedades neurodegenerativas y adicción a drogas». Sin embargo, esta especie de «intervención de bajo coste» con potencial de prevención y tratamiento frente a la ansiedad y la depresión aún no ha sido muy estudiada. Sabemos que funciona, pero aún son poco conocidos cómo lo logra.

«Conocer los mecanismos neurobiológicos responsables de los efectos positivos de la actividad física en la salud en enfermedades neurodegenerativas, o en estados de ánimo como la ansiedad y la depresión», es el campo de estudio en el que Ferrán Bertone se ha volcado como investigador principal en un proyecto del Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria Pascual Parrilla (IMIB) en el que participan colaboradores de la Universidad de Illinois en Chicago y del Centro de Regulación Genómica de Barcelona. Su propósito se centra particularmente en «valorar los efectos que puede tener la actividad física en la adolescencia con consecuencias para la vida adulta».

**Científicos** del Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria estudian, con fondos de la Fundación Séneca, los mecanismos por los que la actividad física logra combatir la ansiedad y la depresión para prevenir durante la adolescencia problemas en la etapa adulta

GINÉS S. FORTE



Ya existían varias vías de investigación que tratan de concretar esos mecanismos responsables de la mejora de la salud mental a través del ejercicio físico, puntualiza. «Sin embargo, la novedad de nuestra propuesta reside en evaluar como potencial mecanismo causal del ejercicio la modulación o activación de regiones cerebrales que forman parte del sistema cortico-límbico», formado por estructuras cerebrales como el hipocampo, la amígdala o la corteza prefrontal, y «responsable de regular las respuestas emocionales».

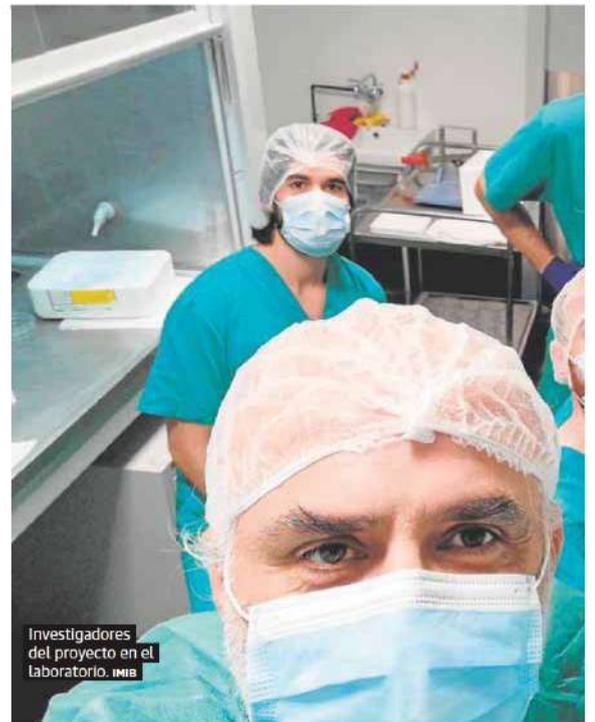
**Corteza prefrontal**

En trastornos depresivos mayores se producen anomalías en la función cognitiva y el estado de ánimo causadas, en parte, «por la disfunción en las redes neuronales que conectan estructuras del cerebro como el hipocampo con otros núcleos del sistema límbico tales como la amígdala y la corteza prefrontal», explica el especialista.

Ferrán Bertone destaca en este punto la corteza prefrontal, que forma parte de «un grupo de regiones corticales que experimentan una importante remodelación estructural y funcional durante la adolescencia», a la que describe como «un período durante el cual tiene lugar un refinamiento de las funciones cognitivas maduras».

La ciencia cree que algunas patologías psiquiátricas podrían deberse a alteraciones en esta corteza por «un fracaso para alcanzar la madurez funcional durante el período adolescente». De ahí que la adolescencia «sea un período de vulnerabilidad para la maduración de los circuitos del cerebro».

Un desarrollo prefrontal alterado, precisa el profesor, «puede precipitar la aparición de trastornos psiquiátricos», entre los que incluye «esquizofre-



Investigadores del proyecto en el laboratorio IMIB

nia, trastornos del estado de ánimo y abuso de drogas».

Grosso modo, sintetiza, «nuestro proyecto pretende determinar si la actividad física forzada puede facilitar los procesos madurativos de la corteza prefrontal durante la ventana de vulnerabilidad de la adolescencia».

El concepto de «actividad física forzada» se refiere aquí a la práctica de una actividad física dentro de unos parámetros controlados por el investigador. De ese modo todos los sujetos en estudio realizan una misma actividad de la misma manera (correr igual distancia a igual velocidad, por ejemplo), de modo que se facilita la interpretación de los resultados experimentales para determinar, en su caso, «cuál es el volumen o la intensidad de ejercicio que necesita para conseguir un efecto en algún aspecto de la salud».

El proyecto del IMIB, financiado con fondos de la Fundación

Séneca, emplea durante su fase experimental roedores para estudiar cómo maduran, desde la adolescencia a la etapa adulta, las interneuronas de la corteza prefrontal. Su déficit en algunas patologías neuropsiquiátricas podría «ser el resultado de un fracaso para madurar en un fenotipo inhibitorio adulto», de modo que, a partir de ejemplares expuestos a experiencias adversas de la vida temprana, se trata de comprobar sin un programa de actividad física puede revertir su fenotipo alterado.

«Determinar que la actividad física tiene un efecto en revertir la falta de madurez de la corteza prefrontal podría indicar que se puede usar el ejercicio forzado como terapia de conducta para tratar enfermedades psiquiátricas donde la corteza prefrontal está alterada», explica el científico. Si se confirma, no solo se podría ayudar a los afectados directamente, sino que, además, «como

## Premio investigador joven en informática

**F. SÉNECA.** Francisco Muñoz Martínez, que fue contratado predoctoral de la Fundación Séneca, ha sido galardonado con el premio investigador joven en informática del BBVA y SCIE, por las contribuciones de su tesis doctoral en el campo de la

arquitectura de computadores y su alta relevancia internacional, que representan un paso muy importante en la investigación del diseño hardware. Los Premios de Investigación Sociedad Científica Informática de España (SCIE)-Fundación BBVA en la modalidad Investigadores Jóvenes Informáticos, distinguen trabajos doctorales innovadores y relevantes.



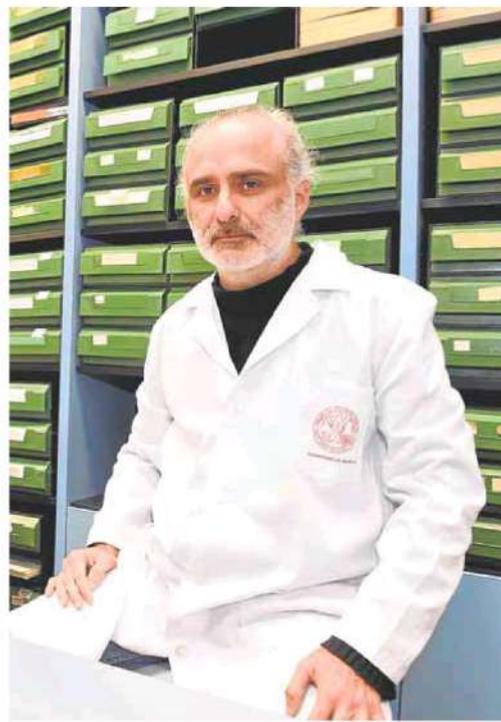
## I Congreso Internacional de Derecho Privado en Murcia

**F. SÉNECA.** Del 15 al 17 de junio tendrá lugar el I Congreso Internacional de Derecho Privado en la Universidad de Murcia (UMU). Esta actividad, que es financiada por la Fundación Séneca-Agencia

de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia, enseña a los juristas elementos para argumentar mejor y ganar los casos litigiosos que se planteen en la vida real, y transfiere la dotación académica de los mejores investigadores y profesionales en el área del derecho internacional privado a la sociedad, de una forma divulgativa, gratuita y accesible para todos.

kioskoymas#aiciaserrano@altercomu.com

kioskoymas#aiciaserran



José Luis Ferrán Bertone, investigador principal de la iniciativa IMB

Si se obtienen efectos positivos del ejercicio en la pubertad se pueden lograr buenas consecuencias para la salud del adulto

### LAS CLAVES

- **Moverse.** El ejercicio aeróbico mejora la salud mental al reducir la ansiedad, la depresión y el estado de ánimo negativo.
- **Crecer.** La actividad física puede facilitar procesos madurativos de la corteza prefrontal durante la adolescencia.
- **Recoger.** Además del beneficio para los afectados, la salud pública ganaría con una importante reducción de costos.

intervención, la valoración del ejercicio forzado disminuiría los costos en salud pública para los tratamientos en enfermedades asociadas a trastornos de desarrollo y maduración de la corteza prefrontal. No es un tema menor, teniendo en cuenta que, como apunta José Luis Ferrán, «actualmente asistimos a una crisis global de problemas de salud mental que deriva en gastos billonarios para salud pública». Además, añade, «estos resultados podrían abrir nuevos caminos para explorar funciones alteradas en otras regiones del cerebro».

### Seis años de trabajo

De momento, tras seis años de trabajo, que arrancaron con el desarrollo de un modelo para el estudio de la actividad física forzada, «hemos obtenido resultados preliminares en colaboración con un colega de la Universidad de Illinois, en Chicago, que nos ha permitido desarrollar

esta propuesta e iniciar durante el transcurso de este año el estudio experimental».

«¿Puede el ejercicio forzado revertir un trastorno madurativo de la corteza prefrontal?». Esta es la pregunta concreta que extrae el propósito del proyecto. «La adolescencia constituye un período vulnerable durante el cual el desarrollo prefrontal alterado puede precipitar la aparición de trastornos psiquiátricos que incluyen esquizofrenia, trastornos del estado de ánimo y abuso de drogas», resume el investigador principal en el grupo Regionalización Cerebral y Genes del Desarrollo del IMIB, antes de condensar su propuesta en esta frase: «Si se obtuvieran efectos positivos mediante la actividad física, el tratamiento preventivo que se pueda desarrollar durante este periodo tendría importantes consecuencias sobre la salud mental del adulto». En ello están.

## Vías abiertas todavía sin respuesta

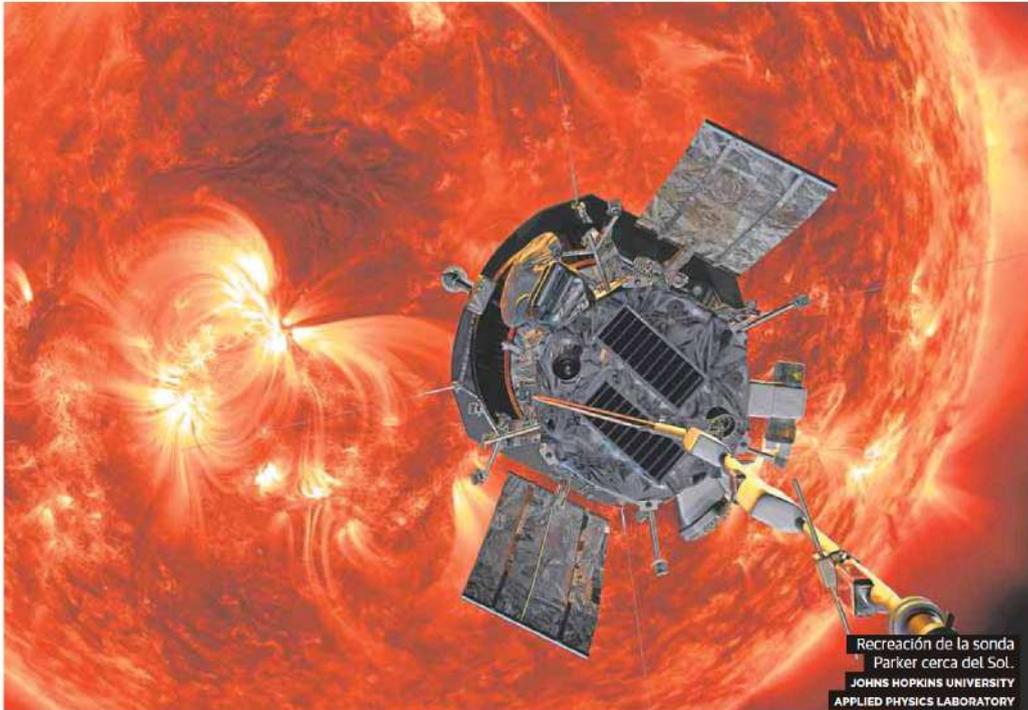
De momento, se ha especulado con que detrás de las mejoras en la salud mental derivadas del ejercicio físico se encuentran distintos factores, como el aumento del número de neuronas (neugénesis) en el hipocampo y los cambios en las conexiones entre ellas (plasticidad), que estarían asociados a efectos ansiolíticos y antidepresivos. Se ha planteado que el ejercicio mejora los síntomas de depresión «al aumentar la neurogénesis hipocampal mediado por aumento de B-endorfinas», que es un neurotransmisor endógeno opiáceo, entre otros elementos. Se ha postulado que el ejercicio físico mejora el estado de ánimo por «el aumento de endo-

cannabinoides que están asociados con la analgesia, la ansiolisis y una sensación de bienestar». También se ha propuesto «que la serotonina, la norepinefrina y la dopamina desempeñan una función biológica en los efectos del ejercicio que modifican el estado de ánimo», o con la implicación de «cambios como una disminución de la hiperactividad en el eje hipotálamo-hipofisario suprarrenal, que regulan el sistema inmunológico y los niveles de glucocorticoides», que estarían asociados con el ejercicio y formarían «parte del mecanismo de sus efectos positivos sobre el estado de ánimo en la depresión».

El equipo de investigación que ha abierto una nueva vía de posibles respuestas desde Murcia es «un grupo multidisciplinar de expertos en es-

tudios moleculares, conductuales, entrenamiento en roedores o neurodesarrollo formado por los profesores de la Universidad de Murcia Miroljub Popovic, Natalia Popovic, Bruno Ribeiro Do-Couto, Antonia Alonso y Ramon Pla», explica su coordinador, el profesor José Luis Ferrán Bertone. Además, «también involucra a los estudiantes de doctorado Daniel Garrigos y Yevheniy Kutsenko», y «se desarrolla en el marco de una estrecha colaboración con el profesor Kuei Tseng de la Facultad de Medicina de la Universidad de Illinois, en Estados Unidos, y el investigador Manuel Irimia del Centro de Regulación Genómica de Barcelona, que son expertos en aspectos esenciales para el desarrollo de esta propuesta», apunta el investigador.

## + ACTUALIDAD CIENTÍFICA



Recreación de la sonda Parker cerca del Sol.  
JOHNS HOPKINS UNIVERSITY  
APPLIED PHYSICS LABORATORY

La sonda solar Parker de la NASA ha volado lo suficientemente cerca del Sol para detectar la fina estructura del viento solar cerca de donde se genera en la superficie de nuestra estrella, revelando detalles que se pierden cuando el viento sale de la corona como una explosión uniforme de partículas cargadas. Ha sido como ver chorros de agua que emanan de un cabezal de ducha, dice la Universidad de Berkeley, uno de los centros científicos que participan en la misión espacial que lleva el nombre de Eugene N. Parker, un astrofísico de la Universidad de Chicago que predijo por primera vez la existencia del viento solar en 1958.

El Sol tiene una atmósfera de gases tenues que es arrastrada hacia abajo por la fuerza de la gravedad mientras que la presión generada por las reacciones de fusión dentro de la estrella empuja hacia arriba. En general, las fuerzas se equilibran para que el Sol no colapse ni se separe. Pero las fuerzas no se cancelan perfectamente en todas partes, y los cálculos que realizó Parker revelaron cómo el Sol puede actuar como un globo con fugas de chorros de partículas cargadas.

En un artículo que se publicó esta semana en la revista *Nature*, un equipo de científicos dirigido por Stuart D. Bale, profesor de física en la Universidad de California, en Berkeley, y James Dra-

## La sonda espacial Parker identifica las fuentes del viento solar

Científicos de Estados Unidos registran los agujeros coronales de nuestra estrella como el origen de las corrientes de partículas de alta energía que parten del Sol y causan en ocasiones estragos en los satélites y las redes eléctricas

R. C.

ke de la Universidad de Maryland-College Park, informan que la sonda Parker detectó corrientes de partículas de alta energía que coinciden con los flujos de supergranulación dentro de los agujeros coronales, lo que sugiere

que estas son las regiones donde se origina el llamado viento solar rápido.

Los agujeros coronales son áreas donde las líneas de campo magnético emergen de la superficie sin retroceder hacia aden-

tro, formando así líneas de campo abiertas que se expanden hacia afuera y llenan la mayor parte del espacio alrededor del Sol. Estos agujeros suelen estar en los polos durante los períodos de calma del Sol, por lo que el viento solar rápido que generan no golpea la Tierra. Pero cuando el Sol se vuelve activo cada 11 años a medida que cambia su campo magnético, estos agujeros aparecen por toda la superficie, generando ráfagas de viento solar dirigidas directamente a la Tierra. Comprender cómo y dónde se origina el viento solar ayudará a predecir las tormentas solares que, si bien producen hermosas auroras en la Tierra, también pueden causar estragos en los satélites y la red eléctrica.

«Los vientos transportan mucha información del Sol a la Tierra, por lo que comprender el mecanismo detrás del viento del sol es importante por razones prácticas en la Tierra», dice el profesor Drake. «Eso afectará nuestra capacidad para comprender cómo el Sol libera energía y genera tormentas geomagnéticas, que son una amenaza para nuestras redes de comunicación».

Según el análisis de este equipo, los agujeros coronales son como cabezales de ducha, con chorros espaciados de manera aproximadamente uniforme que emergen de puntos brillantes donde las líneas de campo mag-

nético entran y salen de la superficie del Sol. Los científicos argumentan que cuando los campos magnéticos dirigidos de manera opuesta se cruzan en estos embudos, que pueden tener miles de kilómetros de ancho, los campos a menudo se rompen y se vuelven a conectar, arrojando partículas cargadas fuera del Sol.

«La fotosfera está cubierta por células de convección, como en una olla de agua hirviendo, y el flujo de convección a mayor escala se llama supergranulación», afirma el profesor Bale. «Donde estas células de supergranulación se encuentran y descienden, arrastran el campo magnético en su camino hacia este tipo de embudo descendente. El campo magnético se intensifica mucho allí porque simplemente está atascado. Es una especie de bola de campo magnético que baja a un desagüe. Y la separación espacial de esos pequeños desagües, esos embudos, es lo que estamos viendo ahora con los datos de la sonda Parker». En base a la presencia de algunas partículas de energía extremadamente alta que la sonda Parker ha detectado (partículas que viajan de 10 a 100 veces más rápido que el promedio del viento solar), los investigadores concluyen que el viento solo podría generarse mediante este proceso, que se denomina reconexión magnética.

### En el espacio desde 2018

Esta sonda se lanzó en 2018 principalmente para resolver dos explicaciones contradictorias sobre el origen de las partículas de alta energía que componen el viento solar: reconexión magnética o aceleración por plasma u ondas de Alfvén.

«La gran conclusión es que es la reconexión magnética dentro de estas estructuras de embudo lo que proporciona la fuente de energía del rápido viento solar», dice Bale. «No solo proviene de todas partes en un orificio coronal, está subestructurado dentro de los orificios coronales de estas células de supergranulación. Proviene de estos pequeños paquetes de energía magnética que están asociados con los flujos de convección. Creemos que nuestros resultados son una fuerte evidencia que es la reconexión la que está haciendo eso».

Las estructuras del embudo probablemente correspondan a los chorros brillantes que se pueden ver desde la Tierra en los agujeros coronales. La sonda se diseñó para determinar cómo se ve este viento turbulento donde se genera cerca de la superficie, y cómo las partículas cargadas del viento se aceleran para escapar de la gravedad. Para observar este fenómeno la sonda tuvo que acercarse mucho al Sol.

BIOLOGÍA

## Identificados los primeros depredadores, nuestros ancestros más remotos

J. G.

Piensen en la imagen de un depredador. Seguramente les venga a la mente un león con sus grandes garras y colmillos. O un enorme tiburón blanco de seis metros persiguiendo a una presa en el océano. O un tiranosaurio y su mandíbula armada con dientes de hasta 15 centímetros. Su antecesor más remoto era muy diferente, sobre todo mucho más pequeño. Se llamaban protosteroides y eran unas criaturas microscópicas de las que se desconoce su aspecto pero se sabe que vivieron hace 1.600 millones de años en el agua y se supone que se alimentaban de bacterias. Así lo asegura un estudio que se publicó este miércoles en la revista 'Nature', que afirma también que serían el primer representante de los eucariotas, los seres que, como los hongos, las algas, los animales, las plantas y nosotros mismos, tienen células con un núcleo definido rodeado por una membrana.

Dar con esta criatura no fue tarea sencilla. Los investigadores de la Universidad Nacional de Australia estudiaban moléculas de grasa fósil encontradas dentro de una roca datada en 1.600 millones de años que se había formado en el fondo del océano en Australia. Estas moléculas poseían una estructura química que permitía vislumbrar la existencia de estos depredadores. «Sin estas moléculas, nunca hubiéramos sabido de su existencia. Los primeros océanos parecían ser en gran medida un mundo bacteriano, pero nuestro nuevo descubrimiento muestra que probablemente no era así», asegura el investigador Benjamin Nettersheim.

Estas criaturas fueron abundantes en los ecosistemas marinos de todo el mundo y vivieron al menos mil millones de años antes de que surgieran los primeros animales y plantas. El fin de estos diminutos depredadores llegó hace unos 800 millones de años coincidiendo con la entrada en el llamado 'período toniano', cuando organismos más avanzados como los hongos y las algas comenzaron a florecer.

CLIMA

## El Ártico perderá todo su hielo por primera vez en 2030

Una investigación publicada en la revista 'Nature' recalcula el deshielo del casquete polar ártico y la reduce una década

JOSE ANTONIO GONZÁLEZ

Cada final del verano, el hielo del Ártico llega a su mínimo, de un tiempo a esta parte a ese sustantivo le acompaña el adjetivo calificativo: histórico. Así durante los últimos ejercicios del siglo XXI. Los datos de la NASA, apoyado en sus satélites, lo certifican: la extensión ha ido menguando con el paso de las décadas. La pregunta que muchos investigadores se han cuestionado es: «¿Cuándo desaparecerá? La respuesta ha llegado hoy: «Ya en 2030, podría ser un océano deshelado en el mes de septiembre».

El intervalo temporal aportado por esta nueva investigación publicada este martes en 'Nature' señala a 2030-2050. Un período que adelanta una década el vaticinio «en los escenarios de bajas emisiones de gases de efecto invernadero», alertan los autores de la investigación.

Cada año, la historia se repite. La solidificación del Ártico llega en invierno y la fusión en verano. Sin embargo, el calentamiento global impide que se congele tanto como debería y lo funde más rápidamente. Si la mínima extensión del hielo re-

gistrada en septiembre de 2022 fue la décima peor marca registrada, el máximo al que ha llegado en marzo de 2023 es el quinto más exiguo.

«Los efectos de un Ártico sin hielo se notarán tanto en los ecosistemas naturales como en los sistemas sociales, incluso más allá de la región ártica tanto por la retroalimentación positiva del albedo que aceleraría el calentamiento global como por otros procesos tales como la perturbación del ciclo del carbono o los cambios en procesos marinos», advierte Ernesto Rodríguez Camino, meteorólogo Superior del Estado y miembro de la Asociación Meteorológica Española, en Science Media Centre.

Una normalidad a la que habrá que acostumbrarse: «Es importante planificar y adaptarse a un Ártico sin hielo durante alguna parte del año en el futuro cercano».

El trabajo, liderado por Min, basa sus conclusiones en la revisión de imágenes satelitales desde 1979 hasta 2019. Casi medio siglo de datos que revelan una certeza: el Ártico pierde hielo todos los años.

«Desde el 2000 se ha acelerado», precisan en el texto. Para validar sus resultados sobre el futuro, compararon los datos históricos con los actuales: «En todos los escenarios futuros considerados, incluido el escenario más optimista con reducciones sustanciales en las emisiones de gases de efecto invernadero, el Ártico estará libre de hielo por primera vez en septiembre antes de 2050», concluyen. «Esto es otra evidencia de

lo rápido que está avanzando el calentamiento global y de la aceleración de los impactos en el planeta que afectarán a las sociedades y economías globales», apostilla Pep Canadell, director ejecutivo del Global Carbon Project e investigador jefe del Centro de Ciencias del Clima CSIRO en Canberra (Australia), en declaraciones recogidas por Science Media Centre.

### Más calentamiento global

No obstante, esta fusión del casquete polar del Ártico no conllevará un aumento del nivel del mar. El hielo ártico ya está en el agua, pero sí provocará que la temperatura aumente favoreciendo el temido calentamiento global.

Tanto en el Ártico como en la Antártida, las grandes superficies de hielo reflejan eficazmente la energía del Sol y la reenvían al espacio. Esta reflexión, también conocida como albedo, significa que el hielo se calienta mucho menos rápidamente que las superficies no cubiertas por hielo. Pero, si el hielo comienza a derretirse, el albedo disminuye, creando un círculo vicioso negativo: la superficie absorbe más calor, provocando un mayor deshielo, lo que lleva a que el albedo siga aumentando y así sucesivamente.

«Este trabajo reduce la ventana de tiempo de la que disponemos para avanzar en las medidas de adaptación frente a un escenario de océano Ártico libre de hielo», advierte el experto Ernesto Rodríguez Camino

ANTROPOLOGÍA

## Un estudio con primates descubre las ventajas evolutivas de la masturbación

J. G.

Masturbarse no es una práctica exclusiva del ser humano. Muy al contrario, es común entre los animales, especialmente entre los primates, nuestros parientes vivos más cercanos. Unos monos en Indonesia hasta utilizan piedras para ello. Más allá de tabús, sus beneficios para la salud son bien conocidos. Favorece la relajación, mejora el ánimo, reduce las enfermedades en el tracto urinario, mitiga el dolor menstrual en el caso de las mujeres y ayuda a superar las barreras psicológicas que llevan a las disfunciones sexuales. Una investigación sobre los primates que se publicó el pasado miércoles en la revista 'Proceedings of The Royal Society B' ha revelado que tiene también ventajas evolutivas, ya que aumenta el éxito reproductivo y ayuda a evitar contraer enfermedades de transmisión sexual. «Nuestros hallazgos ayudan a arrojar luz sobre un comportamiento sexual muy común, pero poco comprendido, y representan un avance significativo en nuestra comprensión de las funciones de la masturbación», explica la autora principal del estudio, Matilda Brindle, de la University College de Londres.

Los autores de esta investigación reunieron el conjunto de datos más completo sobre la masturbación en primates hasta la fecha, que incluyen 246 artículos académicos y 150 aportaciones de especialistas y cuidadores de estos animales en cautividad. Descubrieron que la autosatisfacción sexual tiene una larga historia evolutiva que se remontaría al ancestro común de todos los primates. Y que, como queda dicho, tendría ventajas evolutivas.

La primera sería que aumenta el éxito reproductivo. Es lo que llaman 'hipótesis de la selección poscopulatoria'. Por un lado, la masturbación sin eyacuación aumenta la excitación antes del sexo, lo que ayudaría a secretar su semen más rápido a los machos no dominantes, que probablemente fueran interrumpidos por sus superiores jerárquicos en sus encuentros con las hembras.



Imagen del Ártico desde el espacio, NASA

## CIENCIA

# Novak Djokovic y la anticiencia

Kioskoymas#alicias

Kioskoymas#aliciaserrár

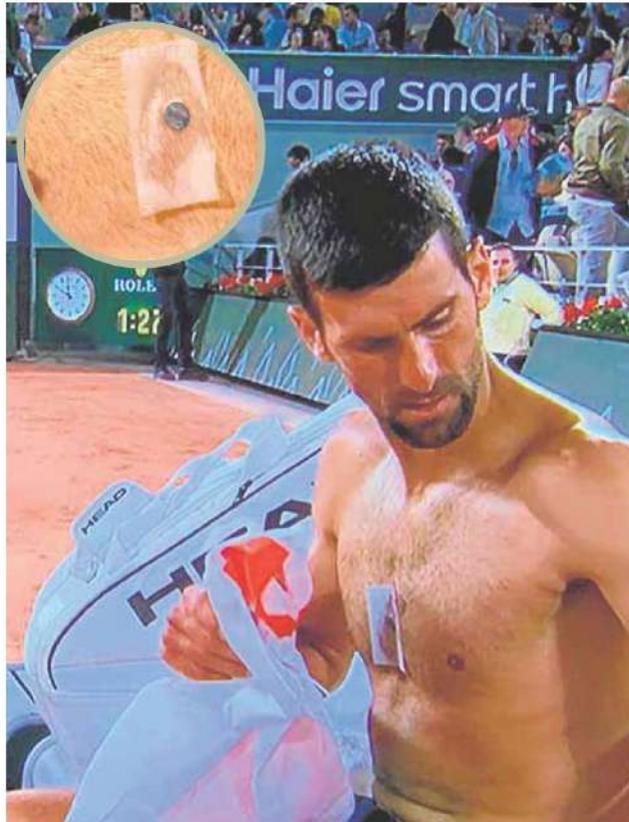
Una de las caras más oscuras del deporte es la gran cantidad de atletas que promueven infinidad de productos y tratamientos que no cuentan con el respaldo de la comunidad científica. Muchos lo hacen sometidos a terapias sin ningún rigor. Otros participando en anuncios comerciales recomendando el uso de absurdos productos. En ambos casos es una irresponsabilidad y las consecuencias pueden llegar a ser fatales. Por esto, y dejando claro que son libres de hacer lo que crean conveniente siempre y cuando sus acciones sean legales, es importante que tenistas, baloncestistas, futbolistas, etc. se informen de los verdaderos efectos que tienen las terapias que emplean y difunden.

En el mundo del deporte, el rey de las terapias anticientíficas es, sin duda, Novak Djokovic. El tenista serbio no solo se ha declarado detractor de las vacunas negándose a ponerse la de la covid-19 (basándose entre otros motivos en que su neumólogo defiende la existencia de un 'gen león' en los serbios distinto al resto de europeos y que les protegería del coronavirus), sino que en plena pandemia organizó torneos de tenis sin mascarillas con desastrosas consecuencias.

A lo largo de su trayectoria Djokovic ha usado (y recomendado) innumerables tratamientos sobre cuya eficacia no hay evidencias científicas suficientes. Sin ningún tipo de pudor el tenista serbio ha afirmado que «mediante el poder de la gratitud se logra convertir la comida más tóxica, o el agua más contaminada, en la más curativa, ya que el agua reacciona y los científicos han demostrado que las moléculas del agua reaccionan a nuestras emociones». No, los científicos no han demostrado ese disparate... y tampoco los organismos oficiales avalan los caros productos que se venden para alcanzar dichos objetivos basados en nutrientes cerebrales avanzados que cuestan casi setenta euros.

Otro de los tratamientos defendidos por Djokovic es la moxicombustión, una práctica que utiliza las hojas pulverizadas, secadas y trituradas de la planta Artemisia vulgaris. Según sus defensores, la moxicombustión armoniza todos los órganos y activa el «flujo vital de energía». No solo la comunidad científica no respalda este tratamiento, sino que el Gobierno español está investigando la moxicombustión.

Por otra parte, Novak Djokovic es un fiel defensor de las dietas sin gluten, algo ne-



**JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS**  
Vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica de la UMU

cesario para aquellas personas que tengan problemas con el gluten... siempre y cuando dichos problemas hayan sido diagnosticados de forma seria. Pues bien, el entorno del tenista serbio diagnosticó que Djokovic era intolerante al gluten poniéndole un trozo de pan sobre el estómago y observando la reacción de su brazo. Esto no solo es absurdo sino un peligro para quienes intenten imitarlo.

Pero en este Roland Garros Djokovic ha ido más allá. Hace unos días el tenista sorprendió a propios y extraños usando un extraño parche en su pecho con un pequeño chip en el centro. Preguntado al respecto, el serbio contestó que este dispositivo era el mayor secreto de su carrera, que estaba basado en la nanotecnología, que sin él no podría jugar y que desde que lo emplea se siente como Iron-Man. Tela. Me quedé tan perplejo que he investi-

gado este carísimo dispositivo. Buceando en la web de la empresa que comercializa este carísimo producto (que «curiosamente» ha recibido miles de visitas tras la rueda de prensa de Djokovic) encontré que, según publicitan, «nutre el cuerpo con longitudes de onda de luz terapéutica, sin efectos secundarios ni liberación de ningún químico. Utilizable todos los días, se autoalimenta con la luz solar y el calor corporal, garantizando tratamientos de 720 horas cada mes». «También puede ayudar a mejorar la simetría de la pelvis y los miembros inferiores, la activación, el equilibrio, la concentración y acelerar el postentrenamiento».

Para justificar todos estos argumentos la empresa se basa en una serie de publicaciones científicas... y decidí buscarlas. Tras leerlas me encontré con dos sorpresas. La primera es que lo que di-

cen dichos estudios no avala todas esas superlativas propiedades achacadas al nanodispositivo. La segunda, muy preocupante, es que uno de los autores de esos trabajos, perteneciente a una universidad italiana, forma parte del comité editorial de la misma revista donde han sido publicados. Sin comentarios.

Pero Novak Djokovic no es el único caso de deportista que ha empleado terapias consideradas por muchos como pseudocientíficas. Varios medios de comunicación se han hecho eco de las famosas 'power balance' que publicitaban Cristiano Ronaldo o el malogrado Kobe Bryant, del 'cupping' (o ventosaterapia) empleado por Michael Phelps o Karim Benzema, de las tiritas nasales utilizadas por Neymar, de la placenta de yegua que usó Diego Costa, de la orinoterapia de la que tanto presumía el boxeador Juan Manuel Márquez...

Muchos de estos deportistas han declarado que se sienten mejor tras usarlas, pero no hay que olvidar que «correlación no implica causalidad». A modo de ejemplo le contaré que el hecho de que Messi se tratara con Flores de Bach (también están siendo investigadas por el gobierno español) no significa que su recuperación fuera consecuencia de ellas. El astro argentino combinó las Flores de Bach con intensos tratamientos de recuperación y con una dieta equilibrada. Messi ha reconocido varias veces que era un amante de pizzas, refrescos azucarados, etc. Los nutricionistas que lo trataban le obligaron a eliminar esos productos ultraprocesados de su dieta y a incluir en su dieta fruta, verdura, agua y otros alimentos mucho más saludables. Su perfil físico cambió sustancialmente y el argentino dejó de lesionarse tan a menudo. La medicina basada en evidencias, la fisioterapia y la nutrición fueron las que realmente le ayudaron a superar sus lesiones.

Estimados lectores de LA VERDAD, que famosos deportistas empleen terapias anticientíficas me preocupa muchísimo. Por un lado, no mejoraran su rendimiento deportivo. Por otro, ponen en peligro su salud. Pero lo que más me indigna es que sus acciones tienen una gran repercusión en una sociedad en la que millones de seguidores, muchos de ellos niños y adolescentes, imitan sus comportamientos. Acabo, pero jamás olviden que «lo mejor que te puede pasar con las pseudociencias es que te estafen. Lo peor es que, además de estafarte, te maten.