

CUADERNOS

Mente & Cerebro

ESTRÉS

Sobrecarga
y tensión
en el cerebro

Epigenética

Secuelas moleculares
del estrés

Desgaste parental

Padres al límite
de sus fuerzas

Terapias

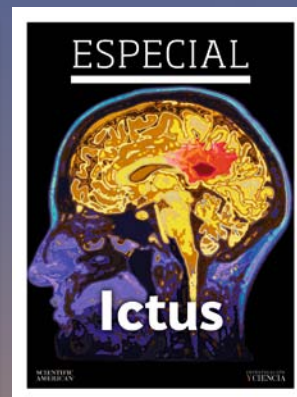
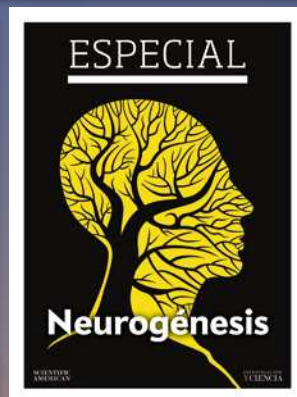
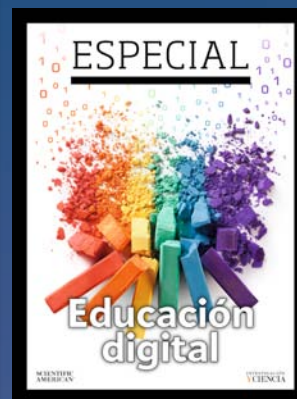
Yoga, meditación
y resiliencia



ESPECIAL

MONOGRÁFICOS DIGITALES

Descubre los monográficos digitales que reúnen nuestros mejores artículos (en pdf) sobre temas de actualidad



www.investigacionyciencia.es/revistas/especial



Prensa Científica, S.A.



Riesgo de combustión

Padres estresados, empleados estresados, estudiantes estresados. Hoy en día, el estrés se ha convertido en una suerte de estado anímico común. Casi todo el mundo ha pasado por él o lo sufre en su día a día. Mas el estrés no es igual para todas las personas. Algunas son capaces de adaptarse positivamente a las situaciones adversas y no padecen los efectos físicos (psoriasis, por ejemplo) ni cognitivos (quedarse en blanco) que pueden comportar las situaciones estresantes. ¿Cómo lo logran? ¿Qué consecuencias tiene el estrés en el cerebro? ¿Podemos aprender a ser resilientes?

Este monográfico en el que empieza a sumergirse responde a estas y otras preguntas relacionadas con las causas del estrés y los métodos para controlarlo o superarlo. Para ello, reúne los artículos más interesantes y reveladores sobre el tema publicados en *Mente y Cerebro* e *Investigación y Ciencia*.

Desde el punto de vista del aprendizaje y de la memoria, el estrés es un arma de doble filo, afirman los científicos Mathias V. Schmidt y Lars Schwabe (pág. 42). Si bien aumenta la capacidad de recordar los sucesos emocionales e importantes, puede convertirse en patológico cuando sobreviene intenso o crónico. Hoy no es extraño hablar de *burnout* o síndrome de desgaste (o quemado) en los trabajadores, los padres e incluso los estudiantes.

Otro de los artículos, en este caso firmado por Debra A. Bangasser, de la Universidad Temple, demuestra que la respuesta al estrés y sus efectos neurobiológicos difieren entre machos y hembras. Al menos en los roedores (pág. 18). También se ha visto que el estrés agudo puede poner en grave peligro la función de las áreas ejecutivas superiores del cerebro humano, de manera que socava la capacidad de autocontrol y favorece que la emotividad y la impulsividad tomen las riendas.

Pero del mismo modo que algunas plantas son capaces de abrirse camino en condiciones desfavorables, la mente humana también puede crecer en situaciones de crisis, según la psicóloga Jana Strahler (pág. 56). Cada vez se conocen mejor las bases biológicas de la resiliencia. En gran parte, esta actitud positiva surge del círculo de amigos o de la vida en pareja, señala la bióloga Anna von Hopffgarten (pág. 82). Asimismo, el contacto intenso con la naturaleza, la práctica de la meditación y el yoga contribuyen a controlar el estrés y favorecen el bienestar.

Para terminar, permítanos un consejo: si quiere aprovechar al máximo los contenidos de este número de *Cuadernos de Mente y Cerebro*, léalo con tranquilidad y sin pensar en lo que todavía debe hacer. Goce del aquí y ahora. Cuando sienta que ha leído suficiente por hoy, cierre la revista o apague el ordenador. Ya seguirá otro día.

—La redacción



GETTY IMAGES / ZSIV3207 / ISTOCK

EN ESTE NÚMERO

- 1 **Presentación**
Riesgo de combustión. *Por la redacción*

Neurobiología

Genética molecular

- 4 **El estrés deja su huella molecular**
Los traumas afectan a cada persona de forma distinta. El motivo de tal diversidad reside, en parte, en la epigenética. *Por Eric J. Nestler*

Epigenética

- 8 **El rastro genético del desgaste profesional**
El síndrome de desgaste profesional (*burnout*) suele interpretarse como una consecuencia del estrés y de otros factores externos. Pero los genes también intervienen. *Por Martin Reuter*

Dermatología

- 14 **Nervios a flor de piel**
Los trastornos psicológicos pueden empeorar algunas enfermedades cutáneas de manera virulenta. Las preocupaciones, las tensiones y el enojo agravan el eccema atópico, además de otras inflamaciones dermatológicas. *Por Angelika Bauer-Delto*

Hormonas

- 18 **Estrés: diferencias entre sexos**
La biología de este trastorno difiere en los machos y las hembras. ¿Qué implicaciones podría tener esto a la hora de tratar el estrés postraumático, la depresión y otras enfermedades mentales? *Por Debra A. Bangasser*

Fisiología

- 24 **El cerebro sometido a tensión**
Los circuitos neuronales responsables del autocontrol consciente son sumamente vulnerables al estrés. Cuando no funcionan, la mente es incapaz de regular los impulsos primarios y se paraliza. *Por Amy Arnsten, Carolyn M. Mazure y Rajita Sinha*

Declive cognitivo

- 30 **Sobrecarga en el cerebro**
El estrés puede contribuir a enfermedades neurodegenerativas como el párkinson y el alzhéimer. *Por Brian Mossop*



Psicología

Burnout

- 36 **Padres al límite de sus fuerzas**
Para algunas personas, la experiencia parental se convierte en un suplicio. La falta de apoyo puede desembocar en un síndrome de desgaste. *Por Moira Mikolajczak e Isabelle Roskam*

Memoria y aprendizaje

- 42 **Las dos caras del estrés**
La presión psíquica puede acarrear olvidos. Pero también puede favorecer la capacidad de memorizar. *Por Mathias V. Schmidt y Lars Schwabe*

Personalidad

- 50 **Perfeccionismo disfuncional**
Las personas que aspiran constantemente a alcanzar resultados brillantes se arriesgan a padecer problemas psíquicos a la larga; entre ellos, depresiones o síndrome de *burnout*. *Por Christine Altstätter-Gleich*

Combatir el estrés

Psicología

- 56 **Las cualidades de la resiliencia**
Algunas personas son capaces de adaptarse a las situaciones estresantes de manera positiva. ¿Cómo lo consiguen? *Por Jana Strahler*

Adaptación positiva

- 62 **Claves de la resiliencia**
Cuando la tragedia nos golpea, la mayoría de nosotros nos sobreponemos de manera admirable. ¿De dónde procede tal capacidad? *Por Gary Stix*



GETTY IMAGES / ANTHONY BOUTON / ISTOCK

Entrevista

71 «La resiliencia puede entrenarse»

Klaus Lieb, director del Centro Alemán de Resiliencia, explica las principales características de los programas para fortalecer la resiliencia.

Por Steve Ayan

Meditación

72 Meditar para mantener la calma

Las personas resilientes, como cualquier ser humano, experimentan preocupaciones, pero saben manejarlas de forma saludable. La meditación de consciencia plena ayuda a ello. Por Patricia Thivissen

Equilibrio

76 El yoga: un camino apacible hacia el bienestar

Millones de personas aseguran que les calma y les da energía para seguir con la rutina. ¿Alivia el yoga los estados de estrés, ansiedad y depresión?

Por Miriam Berger

Fuerza psíquica

82 Protección mental

El estrés y el ajetreo ponen en situación crítica a las defensas del organismo. Las personas optimistas se hallan vacunadas frente a ello. Por Anna von Hopffgarten

Por Anna von Hopffgarten

Terapia forestal

88 Inmersión saludable en el bosque

Los llamados «baños de bosque», paseos inmersivos en la naturaleza, benefician el cuerpo y la mente.

Por Daniela Haluza

Colaboradores de este número

Asesoramiento y traducción:

Juan Manuel González Mañas: *El estrés deja su huella molecular*; Laura Carasusán e Ignacio Navascués: *El rastro genético del desgaste profesional*; Noelia de la Torre: *Nervios a flor de piel. Las cualidades de la resiliencia*, «*La resiliencia puede entrenarse*»; Sara Arganda: *Estrés: diferencias entre sexos*; Núria Estapé: *El cerebro sometido a tensión*; Luis Bou: *Sobrecarga en el cerebro*; Federico Fernández Gil: *Padres al límite de sus fuerzas, Protección mental*; Ángel González de Pablo: *Las dos caras del estrés*; Núria Comas: *Perfeccionismo disfuncional, El yoga: un camino apacible hacia el bienestar, Inmersión saludable en el bosque*; José Manuel García de la Mora: *Claves de la resiliencia*

Portada: Getty Images / berkay / iStock

Mente y Cerebro

Directora editorial: Laia Torres Casas

Ediciones: Yvonne Buchholz,

Anna Ferran Cabeza, Ernesto Lozano Tellechea

Director de máquetin y ventas: Antoni Jiménez Arnay

Desarrollo digital: Marta Pulido Salgado

Producción: M.ª Cruz Iglesias Capón, Albert Marín Garau

Secretaría: Eva Rodríguez Veiga

Administración: Victoria Andrés Laiglesia

Suscripciones: Concepción Orenes Delgado, Olga Blanco Romero

EDITA

Prensa Científica, S.A.

Muntaner, 339 pral. 1.ª

08021 Barcelona (España)

Teléfono 934 143 344 Fax 934 145 413

e-mail precisa@investigacionciencia.es

www.investigacionciencia.es

Gehirn und Geist

Chefredakteur: Daniel Lingenhöhl (verantwortlich)

Artdirector: Karsten Kramarczik

Redaktionsleitung: Hartwig Hanser

Redaktion: Steve Ayan, Liesa Bauer, Katja Gaschler,

Anna von Hopffgarten, Michaela Maya-Mrschtik, Daniela Zeibig

Schlussredaktion: Christina Meyberg, Sigrid Spies,

Katharina Werle

Bildredaktion: Alice Krüßmann, Anke Lingg, Gabriela Rabe

Geschäftsleitung: Markus Bossle

DISTRIBUCIÓN

para España:

LOGISTA, S. A.

Pol. Ind. Polvoranca - Trigo, 39, edificio B

28914 Leganés (Madrid)

Teléfono 916 657 158

para los restantes países:

Prensa Científica, S. A.

Muntaner, 339 pral. 1.ª - 08021 Barcelona

PUBLICIDAD

Prensa Científica S. A.

Tel. 934 143 344

publicidad@investigacionciencia.es

SUSCRIPCIONES

Prensa Científica S. A.

Muntaner, 339 pral. 1.ª

08021 Barcelona (España)

Teléfono 934 143 344

Fax 934 145 413

www.investigacionciencia.es

Copyright © 2020 Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH,

D-69126 Heidelberg

Copyright © 2020 Prensa Científica S.A.

Muntaner, 339 pral. 1.ª 08021 Barcelona (España)

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción en todo o en parte por ningún medio mecánico, fotográfico o electrónico, así como cualquier clase de copia, reproducción, registro o transmisión para uso público o privado, sin la previa autorización escrita del editor de la revista.


ISSN edición impresa: 2253-959X ISSN edición digital: 2385-569X

Dep. legal: B. 3021 - 2012

Imprime Rotimpres

Pla de l'Estany s/n - Pol. Ind. Casa Nova 17181 Aiguaviva (Girona)

Printed in Spain - Impreso en España

A hand is shown in silhouette, reaching out towards the viewer. The background is a vibrant, out-of-focus bokeh of light spots in shades of blue, green, and purple, creating a dreamlike and ethereal atmosphere. The hand is positioned in the center-left of the frame, with fingers slightly spread.

Ensayos en múridos revelan que existe una conexión entre las respuestas al estrés y alteraciones moleculares; entre estas, diferencias en la metilación del ADN.

GETTY IMAGES / JXFZSY / ISTOCK

GENÉTICA MOLECULAR Los traumas afectan a cada persona de forma distinta. El motivo de tal diversidad reside, en parte, en la epigenética

El estrés deja su huella molecular

ERIC J. NESTLER

Algunas personas expuestas a un estrés agudo (por dificultades económicas prolongadas, abusos sexuales o físicos, entre otras muchas causas) desarrollan problemas psicológicos o de salud posteriores. Otros individuos, en cambio, afrontan la situación con mayor resiliencia. De hecho, si en una pareja de gemelos univitelinos uno de ellos presenta síntomas de depresión relacionados con el estrés, solo en un 40 por ciento de los casos su hermano idéntico se encontrará también deprimido. Una explicación de esa horquilla de posibilidades reside en los mecanismos epigenéticos. Es decir, en las alteraciones moleculares del ADN o de las proteínas que dependen de las experiencias vividas y que alteran el comportamiento de los genes sin cambiar la información que contienen.

Los mecanismos epigenéticos dan forma a las respuestas ante el estrés a corto plazo (las que duran unas horas) o a largo plazo (las que persisten durante meses, años o toda la vida). Algunas investigaciones indican incluso que los cambios epigenéticos podrían afectar a la generación siguiente. La cartografía y la confirmación de las relaciones entre las respuestas del comportamiento y las alteraciones epigenéticas —aunque suponga un reto y

resulte costoso— permitirían, a buen seguro, crear tratamientos capaces de revertir los efectos del estrés o incrementar las habilidades personales para sobrellevarlo.

Ratones agresivos

Cuando una persona se siente estresada, la expresión génica en algunas áreas de su cerebro puede aparecer bien aumentada o bien disminuida. Ello sucede por modificaciones químicas del ADN, de las proteínas reguladoras de los núcleos de las neuronas o de las histonas (proteínas que empaquetan y ordenan el ADN). Numerosos cambios inducidos por el estrés son adaptativos; sin embargo, algunos resultan perjudiciales.

En mi laboratorio sometimos a ratones a situaciones estresantes exponiéndolos de forma repetida a sus congéneres más agresivos. Tras repetir estas escenas durante diez días, los roedores estresados comenzaron a evitar a otros múridos, mostraban menos interés por cosas que antes les excitaban (las golosinas o el sexo), eran menos intrépidos e incluso se volvían obesos (experimentaban menos placer con la comida y, sin embargo, comían más).

Muchos de los síntomas de este tipo pueden persistir durante meses, aunque también se pueden tratar con medicamentos antidepresivos comunes. Descubrimos,

En síntesis: «Cambios» en los genes por estrés

1 Los mecanismos epigenéticos moldean las respuestas ante el estrés.

2 En múridos se ha logrado, mediante modificaciones epigenéticas, que individuos muy sensibles al estrés se conviertan en más resilientes.

3 Una cuestión controvertida es si se hereda la vulnerabilidad epigenética al estrés. En ratones parece que así es.

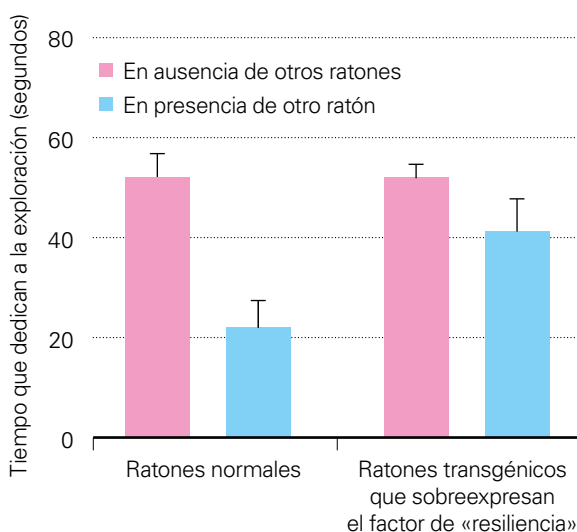
por otra parte, que los ratones a los que se les había suministrado cocaína la semana anterior a su exposición a un ejemplar agresivo presentaban más modificaciones epigenéticas, lo cual originaba un mayor número de síntomas relacionados con el estrés.

De los cientos de ratones que estudiamos, cerca de una tercera parte de ellos se mostraban menos intrépidos cuando se encontraban estresados, pero no presentaban otros síntomas. Al examinar las diferencias en la expresión génica y en la organización estructural del ADN entre estos ratones «resilientes» y los más «sensibles», establecimos una conexión entre diversas respuestas del comportamiento y alteraciones moleculares específicas, todas ellas en áreas cerebrales relevantes para el reconocimiento de recompensas. Tales alteraciones incluían diferencias en la metilación del ADN, en los patrones de adición de grupos acetilo o metilo a las histonas y en la actividad de varios factores de transcripción. Dichos cambios podían durar días o, en algunos casos, varias semanas.

Según averiguamos, podemos lograr que los ratones sensibles se hagan resilientes bloqueando o induciendo modificaciones epigenéticas en determinados genes o alterando los patrones de expresión de esos genes a través de la imitación de las modificaciones epigenéticas. De forma análoga, es posible alterar estas modificaciones epigenéticas o la expresión génica de muridos resilientes para convertirlos en animales más susceptibles.

Otros grupos han descubierto modificaciones epigenéticas similares que perduran toda la vida. Las crías de rata que raramente reciben los lametones y atusadas de sus madres resultan más sensibles al estrés en etapas posteriores de su ciclo biológico que aquellas que han disfrutado de los cuidados de progenitores más diligentes. Asimismo, se muestran menos intrépidas que las camadas mejor atendidas y no luchan tanto cuando se hallan en situaciones desagradables (como cuando se las introduce en un vaso de precipitados lleno de agua). Además, las hembras de este grupo se preocupan menos de criar a sus propias crías. Al parecer, las modificaciones epigenéticas acontecen en varios genes del hipocampo en respuesta a los cuidados que recibe el animal de joven. Tales alteraciones perduran hasta la etapa adulta.

Es probable que dichos hallazgos sean extrapolables a los humanos. Los mismos genes identificados en relación a los cuidados maternos en las ratas aparecían más metilados en el hipocampo de personas que se habían suicidado y que habían sufrido traumas infantiles en comparación con sujetos que, hubieran muerto por suicidio o causas naturales, vivieron una niñez sana. De forma análoga, nuestros descubrimientos en ratones a los que se había suministrado cocaína reflejaban los resultados de estudios epidemiológicos en humanos llevados a cabo en las últimas décadas. Estas investigaciones relacionaban el abuso de drogas, la obesidad y ciertas enfermedades (esclerosis múltiple, diabetes y patologías cardíacas) con una mayor sensibilidad al estrés.



FUENTE: V. VALLOU ET AL. EN NATURE NEUROSCIENCE, VOL. 13, PÁGS 746-752, 2010

Los ratones pueden volverse tímidos en presencia de otros roedores tras ser expuestos de forma repetida a compañeros agresivos. La imitación de modificaciones epigenéticas concretas aumenta su audacia.

Una cuestión más controvertida es si los animales heredan la vulnerabilidad epigenética al estrés. Según tal hipótesis, las modificaciones epigenéticas en el esperma o en los óvulos dan lugar a patrones aberrantes en la expresión génica en la siguiente generación. Se ha demostrado que los ratones macho expuestos al estrés (separándolos de su madre poco después de nacer o exponiéndolos a compañeros agresivos en su adultez) producen camadas más vulnerables a este [véase «El cerebro sometido a tensión», por A. Arnsten, C. M. Mazure, y R. Sinha; en este mismo número].

Todavía no se ha conseguido vislumbrar un mecanismo claro del fenómeno que nos ocupa. La exposición al estrés podría, de alguna manera, pervertir el comportamiento del ratón macho o afectar a alguna molécula señalizadora de su semen, de modo que su compañera modifique los cuidados de las crías. Otra posibilidad plantea que las «huellas» epigenéticas relacionadas con el estrés, presentes en el esperma, afecten al desarrollo de la camada. Sin embargo, hoy por hoy no existen pruebas causales que relacionen los cambios epigenéticos en el esperma del progenitor con comportamientos alterados en la descendencia.



EL AUTOR

Eric J. Nestler es profesor de neurociencia y director del Instituto Friedman del Cerebro en el Centro Médico Monte Sinaí de Nueva York. Investiga los mecanismos moleculares de la drogadicción y la depresión.