

CUADERNOS

Mente & Cerebro

Adolescencia

Una etapa de retos,
cambios y aprendizajes

Neuroplasticidad

Agilidad mental
y atracción
por el riesgo

Conducta

El peligro
de la adicción a las
nuevas tecnologías

Emociones

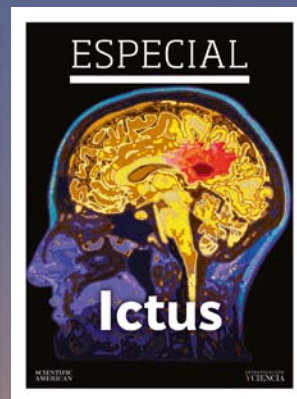
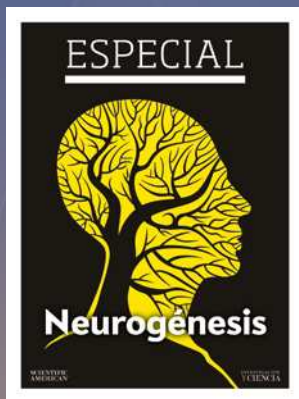
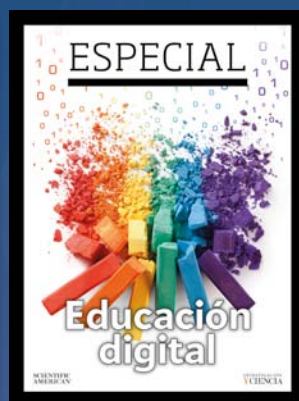
Ansiedad social
y búsqueda
de la identidad



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.

¿Una edad difícil?

Muchos padres se plantean con temor el momento en el que su «pequeño» alcance la adolescencia. Otros, que ya experimentan ese período vital de su hijo, no saben cómo reaccionar frente a los cambios conductuales y emocionales que presenta. «Ya no quiere salir con nosotros», «Todo el día está con el móvil», «No sé cómo conseguir que me haga caso», son algunas de las quejas habituales entre los progenitores de adolescentes. ¿A qué se deben esos cambios? ¿Son las hormonas las «culpables» de esa transformación repentina? ¿Le va a durar mucho la crisis de la adolescencia? ¿Existe realmente esa crisis?

Distribuidos en tres secciones, los artículos de este número de *Cuadernos de Mente y Cerebro* analizan desde la psicología y la neurociencia estas y otras preguntas relacionadas con una etapa de la vida que no solo llena de incertidumbres a los adultos, sino también a los

propios jóvenes. El monográfico, asimismo, repasa algunas de las conductas de riesgo entre los adolescentes actuales que más preocupación despiertan, como la adicción al móvil y a las redes sociales. Así, el artículo «Adictos a las nuevas tecnologías», de Enrique Echeburúa, catedrático de psicología de la Universidad del País Vasco, describe las señales de alerta de un uso abusivo del teléfono móvil, además de explicar el modo en el que padres y educadores pueden prevenirlo.

Por otro lado, el apartado «Desarrollo cerebral» recoge una selección de los mejores artículos publicados en *Investigación y Ciencia y Mente y Cerebro* sobre la reestructuración neuronal del cerebro adolescente. Según explica Jay N. Giedd, de la Universidad de California en San Diego, en «La plasticidad del cerebro adolescente», durante la pubertad se exagera el sistema límbico; en cambio, la corteza prefrontal (área que inhibe los impulsos)

madura a los veintitantos. Este desfase lleva a los adolescentes a acometer conductas arriesgadas, aunque también les permite adaptarse pronto a su entorno. En resumen, a esas edades, la corteza prefrontal no ha alcanzado todavía su plenitud.

Los padres que están preocupados por esa «edad difícil» también fueron adolescentes en su día, por lo que pasaron por circunstancias biológicas, conductuales y emocionales parecidas a las de sus hijos púberes. Seguramente, en ese momento tampoco les comprendían sus propios padres, y a ellos mismos les costaba entender qué les sucedía. Un conocimiento más pleno del cerebro juvenil ayudaría a las familias y a la sociedad a diferenciar mejor entre las conductas típicas de la adolescencia y las enfermedades mentales; y a los jóvenes, a convertirse en lo que deseen ser, concluye Giedd. La investigación puede ayudar.

—La redacción



ISTOCK / MOORE MEDIA

EN ESTE NÚMERO

- 1 **Presentación**
¿Una edad difícil? *Por la redacción*

Desarrollo cerebral

Reestructuración neuronal

- 4 **Adiós a la infancia**
Los cambios conductuales durante la pubertad trascienden la mera subversión hormonal. Los motivos deben buscarse en la reorganización del cerebro de los adolescentes. *Por Suzana Herculano-Houzel*

Redes neuronales

- 10 **La plasticidad del cerebro adolescente**
¿Por qué a los jóvenes les atrae el riesgo? ¿Por qué aprenden con tanta agilidad? La clave reside en la versatilidad de sus redes neurales. *Por Jay N. Giedd*

Maduración cerebral

- 18 **El mito del cerebro adolescente**
Achacamos la crisis de la adolescencia a un cerebro inmaduro. Pero ¿es el cerebro el causante de esta etapa vital de caos? *Por Robert Epstein*

Cognición y conducta

- 26 **El cerebro adolescente**
Los adolescentes muestran poco juicio en situaciones arriesgadas. Pensar de forma menos lógica podría darles mejores resultados. *Por Valerie Reyna y Frank Farley*

Psicología familiar y social

Relación familiar

- 34 **Comunicación familiar en la adolescencia**

La comunicación entre padres e hijos es un elemento clave en el proceso de socialización familiar. Incide en el ajuste de los hijos en la infancia y, sobre todo, en la adolescencia. *Por Belén Martínez Ferrer*

Crisis vital

- 36 **La atracción del ocultismo en la adolescencia**

Las prácticas ocultistas ejercen un atractivo particular en los adolescentes. El peligro aumenta cuando la fascinación lúdica se transmuta en dependencia psíquica. *Por Gunther Klosinski*

Conductas de riesgo

- 42 **Adictos a las nuevas tecnologías**
La adicción a los teléfonos inteligentes y a las redes sociales constituye un fenómeno preocupante durante la adolescencia. *Por Enrique Echeburúa*

Tecnología

- 48 **¿Está embotando el móvil el cerebro de los adolescentes?**

Varios estudios sugieren que los jóvenes enganchados al teléfono inteligente están condenados mental y socialmente. Pero la realidad no es tan simple. *Por Carlin Flora*



Acoso

56 Mobbing 2.0

El acoso cibernético supone una variante de violencia entre los jóvenes. ¿Qué causas lo originan? ¿Cómo se puede evitar? *Por Dieter Krowatschek*

Alteraciones neuropsicológicas

Desarrollo

62 Trastornos mentales en la adolescencia

En la transición de la infancia a la edad adulta son frecuentes los trastornos psíquicos. Al parecer, la reestructuración cerebral y los cambios hormonales alteran el equilibrio psicológico. *Por Christian Wolf*

Fobias

66 Fobia social en la adolescencia

El trastorno de ansiedad social es una de las alteraciones psicológicas más frecuentes entre los adolescentes. *Por José Antonio Piqueras Rodríguez y José Olivares Rodríguez*

Aprendizaje

74 Fobia escolar y rendimiento académico

A algunos niños, la sola idea de ir al colegio les produce ansiedad y temor. Esta reacción limita, por lo general, su formación educativa y social. *Por Mari Carmen Martínez Monteagudo, Cándido J. Inglés y José Manuel García Fernández*

Conducta autolesiva

80 ¿Joven, herido y cansado de vivir?

Casi uno de cada cinco adolescentes se ha lesionado alguna vez de manera intencionada con cuchillas de afeitar o cigarrillos. *Por Joana Straub*

Trastorno del espectro autista

86 El reto del autismo femenino

Los casos de niñas autistas resultan difíciles de detectar. Entre otros motivos, porque presentan síntomas distintos a los varones. *Por Maia Szalavitz*

Espectro esquizofrénico

94 La esquizotipia en la adolescencia

En la etapa adolescente pueden presentarse pensamientos y conductas que podrían incluirse dentro de un continuo entre personalidad normal y esquizofrenia. *Por Cristina Medina Pradas*

Colaboradores de este número

Asesoramiento y traducción:

Francesc Asensi: *Adiós a la infancia, Mobbing 2.0, Trastornos mentales en la adolescencia*; Luis Bou: *La plasticidad del cerebro adolescente, El cerebro adolescente*; Marián Beltrán: *El mito del cerebro adolescente*; Juan Ayuso: *La atracción del ocultismo en la adolescencia*; Andrés Martínez: *¿Está embotando el móvil el cerebro de los adolescentes?*; Noelia de la Torre: *¿Joven, herido y cansado de vivir?, El reto del autismo femenino*

Portada: iStock / ValuaVitaly

Mente y Cerebro

Directora general: Pilar Bronchal Garfella

Directora editorial: Laia Torres Casas

Ediciones: Yvonne Buchholz, Anna Ferran Cabeza,

Ernesto Lozano Tellechea, Bruna Espar Gasset

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

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@investigacionyciencia.es

www.investigacionyciencia.es

Gehirn und Geist

Chefredakteur: Carsten Könneker (verantwortlich)

Artdirector: Karsten Kramarczik

Redaktionsleitung: Hartwig Hanser

Redaktion: Steve Ayan, Katja Gaschler, Anna von Hopffgarten,

Andreas Jahn, Liesa Klotzbücher, Daniela Zeibig

Freie Mitarbeit: Joachim Retzbach

Schlussredaktion: Christina Meyberg, Sigrid Spies,

Patrick Trappendreher, Katharina Werle

Bildredaktion: Alice Krüßmann, Anke Lingg, Gabriela Rabe

Geschäftsleitung: Markus Bossle, Thomas Bleck

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@investigacionyciencia.es

SUSCRIPCIONES

Prensa Científica S. A.

Muntaner, 339 pral. 1.ª

08021 Barcelona (España)

Teléfono 934 143 344

Fax 934 145 413

www.investigacionyciencia.es

Copyright © 2018 Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH,

D-69126 Heidelberg

Copyright © 2018 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 Rotocayfo (Impresia Ibérica)

Ctra. de Caldes, km 3 - 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
Printed in Spain - Impreso en España

REESTRUCTURACIÓN NEURONAL Los cambios conductuales que ocurren en la pubertad trascienden la mera subversión hormonal. Los motivos deben buscarse más bien en la reorganización del cerebro de los adolescentes

Adiós a la infancia

SUZANA HERCULANO-HOUZEL

Han perdido interés en los asuntos escolares. No se concentran en la clase de piano. Ni siquiera se esfuerzan por mostrarse educados. Su habitación se convierte en un coto cerrado, de acceso prohibido para los «viejos». El teléfono móvil y el monopatín han desplazado a la muñeca y al coche de mecano. El tatuaje y el *piercing* constituyen los símbolos de su voluntad de independencia. Cuanto les atraía de niños, ahora les aburre. Sobre todo les cansan los padres, quienes, a la vista de la conducta de sus hijos púberes, empiezan a cuestionarse si acertaron en la educación otorgada. ¿Es puro teatro? ¿Lo

hemos hecho mal? ¿Hay forma de sacarlos de sus extravagancias?

Hasta ahora, la efervescencia de los adolescentes se atribuía a la repentina producción de hormonas sexuales. Esa química provocaba el auténtico caos mental. Sin embargo, la investigación neurológica demuestra que es imprescindible que el cerebro pase por esta fase de inestabilidad para llegar a un pensamiento autónomo adulto. Los drásticos cambios de conducta que ocurren en la pubertad obedecen a una reorganización sistemática de la estructura cerebral. A las hormonas les corresponde una función secundaria.

Durante mucho tiempo, los neurólogos minusvaloraron las posibilidades de reestructuración del cerebro. Por una razón que parecía obvia: en cuanto el cuerpo del joven adquiere las características del adulto, el volumen del cerebro permanece constante, ha alcanzado ya su tamaño máximo. Su maduración, así se creía, culminaba al final de la infancia.

Pero el estudio neurológico, ayudado por la técnica de neuroimagen, nos ha descubierto que la pubertad entraña una fase de la maduración cerebral, a la que



LA AUTORA

Suzana Herculano-Houzel, neurobióloga, ha publicado varios trabajos sobre la transformación del cerebro durante la adolescencia.

El sistema neuronal de recompensa sufre una transformación radical en la pubertad. En ello se esconde la razón de que los adolescentes sientan atracción por las conductas de riesgo.



ODILON MORAES

hasta ahora se le ha prestado poca atención. Los Institutos Nacionales de la Salud estadounidenses (NIH) financian un proyecto ambicioso de siete años: la exploración sistemática del cerebro de 500 niños y jóvenes de edades comprendidas entre los 2 y los 21 años. El rastreo tomográfico irá acompañado del estudio de sus facultades cognoscitivas.

Se ha confirmado que, al principio de la adolescencia, el cerebro ha alcanzado ya su máximo tamaño. Sin embargo, por debajo de una superficie aparentemente tranquila, el encéfalo esconde un panorama que se asemeja mucho a un edificio en construcción: las estructuras decisivas se renuevan. Mientras que unas zonas crecen, otras se reducen y unas terceras se reorganizan por completo. A través de tales transformaciones, cada área va alcanzando la madurez necesaria para su plena capacidad funcional.

¿De excursión con los padres? ¡Ni hablar!

Los procesos de renovación van ejerciendo efectos decisivos en la conducta del joven. Los primeros cambios conciernen a la transformación radical del sistema de

recompensa, responsable de las sensaciones agradables. Al principio de la adolescencia desaparecen aproximadamente el 30 por ciento de los receptores de dopamina, el «mensajero de la felicidad». El sistema se reduce y anula las pequeñas alegrías cotidianas que en otros tiempos atraían tanto a los niños; por ejemplo, las excursiones con los padres.

Las consecuencias sobre la conducta saltan a la vista: las entretenidas ocupaciones infantiles les aburren; el interés salta, de repente, hacia otros estímulos, como la música, el deporte y el sexo. Al mismo tiempo continúa el desarrollo de la personalidad y de la capacidad de juicio. La reestructuración del sistema de recompensa cursa paralela a la capacitación del cerebro para avalar el pensamiento abstracto.

La compañía de los padres resulta ahora menos deseable; en cambio, adquiere primacía la amistad con compañeros de su misma edad. La reestructuración del sistema de recompensa encierra su interés psicológico. Gracias a tales cambios, los jóvenes conocen experiencias que les convertirán en adultos independientes. Para ello han de abandonar la seguridad del hogar familiar,

En síntesis: Estructura del cerebro

1 En la pubertad se da una notable reestructuración en el sistema nervioso: desaparecen conexiones interneuronales superfluas y aparecen otras nuevas. El sistema de recompensa pierde el treinta por ciento de los receptores de dopamina.

2 La renovación del cerebro tiene lugar siguiendo un plan genéticamente determinado. La reestructuración se realiza de forma paralela al resto de los cambios somáticos.

3 La última fase de la pubertad es la maduración de la corteza orbitofrontal, centro coordinador superior. Esta se completa alrededor de los treinta años de edad.

lugar que jamás dejarían si no fuera por el aburrimiento que empieza a producirles y por la gran atracción del riesgo.

Desafían su destino y ponen a prueba su talento intentando llegar hasta el límite. Unas veces fracasan y otras tienen éxito; así aprenden a tomar confianza en sí mismos. Los jóvenes que en su debida medida asumen riesgos, llegados a la edad adulta muestran una competencia mayor que sus coetáneos que, por sistema, tienden a evitar cualquier reto.

Un desarrollo correcto no requiere que el adolescente se resigna ante las adversidades. En momentos de confusión, los padres se ven obligados a intervenir para ahorrarle riesgos. En esa edad, el consumo de drogas constituye un peligro indudable. La inhibición de los receptores aumenta la vulnerabilidad de los jóvenes ante drogas que eleven su estado de ánimo. Estas drogas agravan la destrucción de los receptores de la dopamina, lo que empeora aún más el ya de por sí confuso ánimo del joven, con el estímulo consiguiente de la apetencia por un mayor consumo. Una espiral infernal que puede prolongarse hasta la edad adulta.

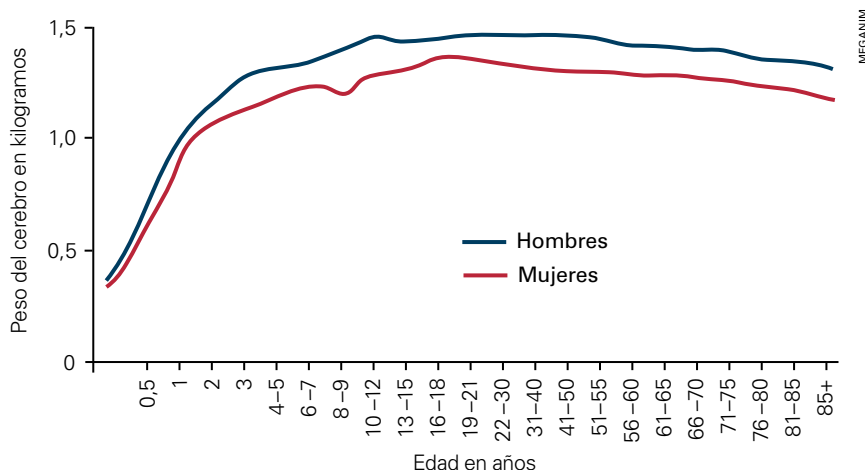
Una fase importante en la evolución del cerebro es la modelación de las conexiones entre neuronas (sinapsis). En un principio, se producen sinapsis en exceso. El cerebro se asemeja a un bloque de mármol que se fuera modelando a sí mismo hasta transformarse en escultura. A medida que se va eliminando lo superfluo —las sinap-

sis que apenas se utilizan—, va adquiriendo forma propia. ¿Desde qué edad empiezan a podarse sinapsis? Hasta finales de los noventa se creyó que ocurría en el cuarto año de vida.

Sin embargo, en 1999 apareció un estudio de Jay Giedd y Judith Rapoport, científicos de los NIH, que llegaba a conclusiones muy diferentes. Durante varios años, siguieron el desarrollo del cerebro de niños y jóvenes y observaron un aumento de volumen de la sustancia gris, lo que no significa un aumento de las neuronas, sino de sus conexiones. Dando por supuesto que el número total de neuronas de la corteza cerebral se mantiene más o menos constante desde el nacimiento, Giedd y Rapoport llegaron a la conclusión de que, al comienzo de la pubertad, la cuantía de sinapsis experimentaba un brusco aumento para más tarde, en la juventud, ir destruyéndose las sobranes.

Un buen aislamiento para una buena conducción

Pese a esa fase juvenil de poda de sinapsis, el volumen total del cerebro persiste constante. ¿De dónde procede la nueva masa cerebral? Para Giedd y Rapoport, conforme va desapareciendo masa de sustancia gris, va surgiendo nueva sustancia blanca. Esta nueva masa se sitúa por debajo de la corteza cerebral y contiene fundamentalmente fibras de conexión interneuronal. El volumen cerebral permanece constante, pero varía su composición.



Durante la pubertad, el peso del cerebro apenas varía, lo que impidió descubrir mucho antes el fenómeno de la reestructuración neuronal.