

MENTE y CEREBRO

INVESTIGACION
Y CIENCIA

EL PODER DE LA CULTURA

El legado social moldea
nuestra actividad cerebral

PREJUICIOS
DEL SUBCONSCIENTE

EVOLUCION
DEL LENGUAJE

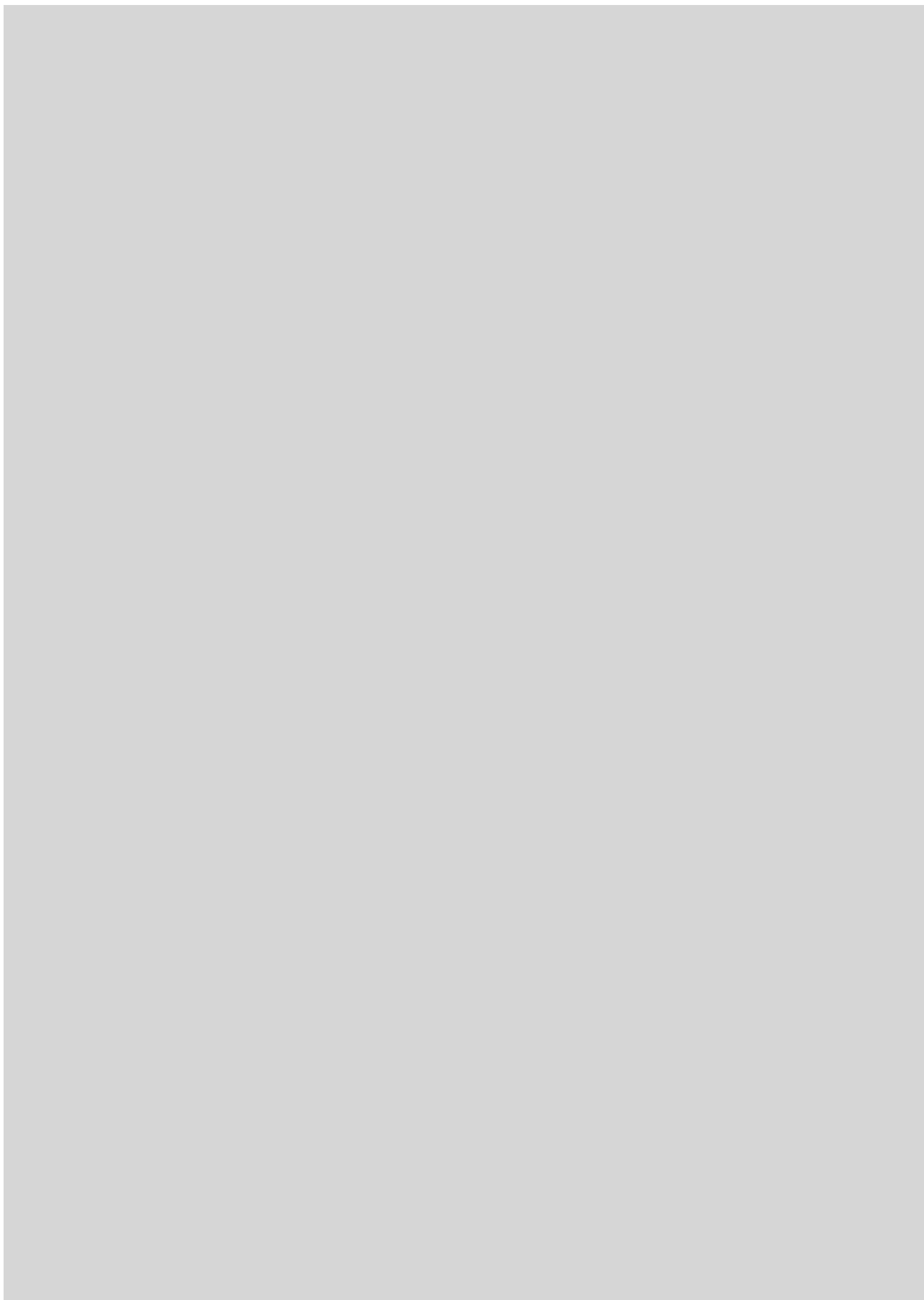
LA MATERIA
DE LOS RECUERDOS

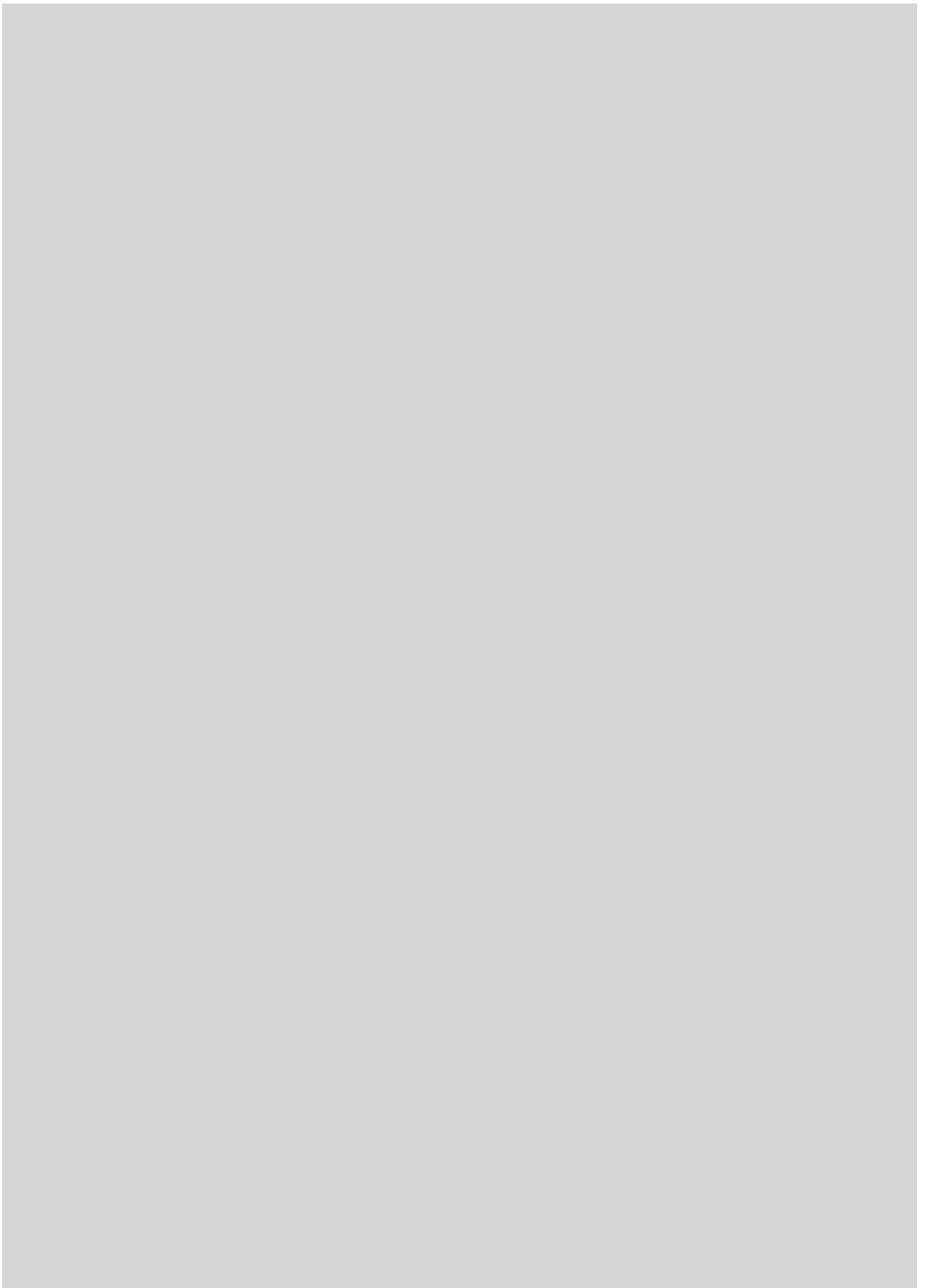
DOPAJE CEREBRAL

SYLLABUS
PREVENCION DEL ALZHEIMER

ILUSIONES
SOMBRA HUIDIZAS







SUMARIO



12 NEUROBIOLOGIA DE LA CONFIANZA

Paul J. Zak

Nuestra inclinación a confiar en un extraño proviene, en buena medida, de la exposición a una molécula conocida por una función enteramente diferente: inducir el parto.

18 EL CLIENTE DE LA PROSTITUCION

Nikolas Westerhoff

¿Por qué pagan los hombres por sexo? Los expertos no se ponen de acuerdo: unos consideran que los consumidores de servicios sexuales mercenarios son románticos frustrados y otros creen que son machistas que desprecian a las mujeres.

24 LA MATERIA DE LOS RECUERDOS: CIRCUITOS NEURONALES Y CASCADAS MOLECULARES

Angel Barco

¿Por qué algunas memorias resisten inamovibles el paso de los años mientras otras son frágiles y desaparecen en minutos? El autor aborda la naturaleza de las memorias, su substrato anatómico y los mecanismos que subyacen a su formación.

34 GENES DE LA MEMORIA

Amir Levine

Las moléculas que exponen nuestros genes pueden también reavivar nuestros recuerdos y nuestra capacidad para aprender.

38 EL EFECTO CAMALEON

Georg Northoff

Los humanos no perciben y piensan todos de la misma manera. Abundan las diferencias asociadas al origen cultural. Sin embargo, sigue siendo uno de los enigmas más apasionantes de la neurociencia la forma en que la comunidad social influye en el cerebro. ¿Qué tienen en común las personas pertenecientes a distintos ámbitos culturales? ¿Qué les separa?

54 EVOLUCION DEL LENGUAJE

Jan Dönges

El lenguaje no surgió como vehículo de intercambio de conocimientos, sino como medio de establecer relaciones sociales mucho más eficaces. Hacia esa opinión se decantan ahora los investigadores.



CULTURA

38 EL EFECTO CAMALEON

44 LA CULTURA SE DA ENTRE CEREBROS

60 SEGOS DEL SUBCONSCIENTE

Siri Carpenter

Enterrados en el subconsciente, albergamos prejuicios que, trasladados a la conciencia, aborrecemos. Lo peligroso es que actuamos según estos prejuicios.

68 VISION SUBCONSCIENTE

Susana Martínez-Conde

Las personas con “ceguera cortical” pueden deducir correctamente las características visuales de objetos que no pueden ver. Esta intuición visual puede incluso exceder los límites de la visión normal.

73 LA CARA OCULTA DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON

Ted L. Rothstein y C. Warren Olanow

Los temblores y la lentitud de movimientos son los síntomas más patentes, aunque no los más nocivos.

82 DOPAJE CEREBRAL

Mathias Berger y Claus Normann

Más hábil, más rápido, más efectivo... los consorcios farmacéuticos invierten miles de millones en la investigación sobre sustancias que potencien el rendimiento mental. Pero resulta imposible comprobar clínicamente la efectividad de muchos de tales fármacos, así como valorar los daños a largo plazo.

SECCIONES

5 Encefaloscopio

- Fallos por poco, aciertos plenos.
- Superposición genética.
- Congelación cerebral.
- Jerarquías entre iguales.
- Vista para el valor.
- Comportamiento animal.

9 Ilusiones

Sombras huidizas en la encrucijada

44 Entrevista

Thomas Fuchs:

“La cultura se da entre cerebros”

48 Mente, cerebro y sociedad

- Violencia de género.
- Quemarse por el trabajo.
- Efectos del acoso laboral.

88 Syllabus

Prevención del alzheimer.

94 Libros

Identidad.

MENTE y CEREBRO

DIRECTOR GENERAL

José M.^a Valderas Gallardo

DIRECTORA FINANCIERA

Pilar Bronchal Garfella

COORDINADORA DE EDICIONES

Laia Torres Casas

EDICIONES

Juan Pedro Campos Gómez

PRODUCCIÓN

M.^a Cruz Iglesias Capón
Albert Marín Garau

SECRETARÍA

Purificación Mayoral Martínez

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 Telefax 934 145 413
www.investigacionyciencia.es

Gehirn & Geist

HERAUSGEBER:

Dr. habil. Reinhard Breuer

CHEFREDAKTEUR:

Dr. Carsten Könneker (verantwortlich)

ARTDIREKTOR:

Karsten Kramarczik

REDAKTION: Dr. Katja Gaschler, Dr. Hartwig Hanser,
Dipl.-Phych. Steve Ayan, Dr. Andreas Jahn,
Dipl.-Phych. Christiane Gelitz, Dipl.-Theol. Rabea
Rentschler

FREIE MITARBEIT:

Joachim Marschall

SCHLUSSREDAKTION:

Christina Meyberg, Sigrid Spies, Katharina Werle

BILDREDAKTION:

Alice Krüßmann, Anke Lingg, Gabriela Rabe

LAYOUT:

Karsten Kramarczik

REDAKTIONSASSISTENZ:

Anja Albat-Nollau

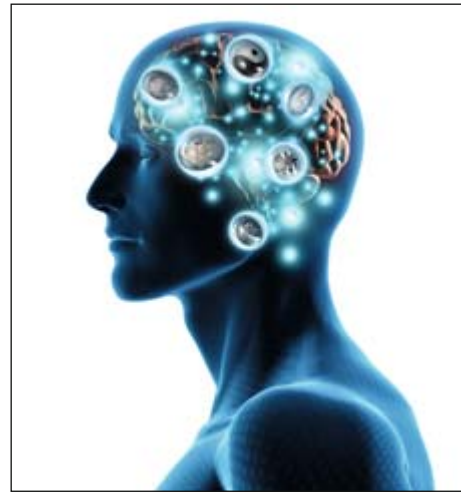
GESCHÄFTSLEITUNG:

Markus Bossle, Thomas Bleck

COLABORADORES DE ESTE NUMERO

ASESORAMIENTO Y TRADUCCIÓN:

LUIS BOU: *Encefaloscopio*; FEDERICO FERNÁNDEZ GIL: *Ilusiones*; ANGEL GONZÁLEZ DE PABLO: *El cliente de la prostitución, El efecto camaleón, Dopaje cerebral, Entrevista, Syllabus*; JUAN MANUEL GONZÁLEZ MAÑAS: *Genes de la memoria*; I. NADAL: *Evolución del lenguaje*; BRUNO MORENO: *Sesgos del subconsciente*; SUSANA MARTINEZ-CONDE: *Visión subconsciente*



Portada: © iStockphoto / Mads Abildgaard
(cabeza y cerebro); Mente y cerebro (fotomontaje)

DISTRIBUCION

para España:

LOGISTA, S. A.
Pol. Ind. Pinares Llanos - Electricistas, 3
28670 Villaviciosa de Odón (Madrid) - Teléfono 916 657 158

para los restantes países:

Prensa Científica, S. A.
Muntaner, 339 pral. 1.^a - 08021 Barcelona - Tel. 934 143 344

PUBLICIDAD

Teresa Martí Marco
Muntaner, 339 pral. 1.^a - 08021 Barcelona
Tel. 934 143 344 - Móvil 653 340 243
publicidad@investigacionyciencia.es

Copyright © 2009 Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, D-69126 Heidelberg

Copyright © 2010 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 1695-0887

Dep. legal: B. 39.017 - 2002

Imprime Printer Industria Gráfica Ctra. N-II, km 600 - 08620 Sant Vicenç dels Horts (Barcelona)

Printed in Spain - Impreso en España

FALLOS POR POCO, ACIERTOS PLENOS

Para nuestro cerebro, fallar por poco equivale a un éxito

Si no entra, no es gol. Pero en nuevas investigaciones se ha observado que, en los juegos de azar, nuestro cerebro parece adoptar un enfoque muy diferente. Los fallos por poco —una sola cifra en la lotería—, la mente los interpreta como aciertos.

Luye Clark y sus colegas, de la Universidad de Cambridge, han examinado mediante resonancia magnética funcional (RMf) los cerebros de 15 voluntarios que jugaban con una simulación informática de una máquina tragaperras. Nada sorprendentemente, su sistema cerebral de recompensa se activaba en los aciertos, algo que no ocurría con los fallos claros. Pero cuando la rueda se detenía justo a un puesto de la línea de pagos, el sistema cerebral de recompensas de los voluntarios se excitaba lo mismo que en un pleno. Ex-

hibía en el estriado y en la ínsula tanta actividad como en los premios, estructuras que participan en el refuerzo de la conducta al proporcionar una realimentación positiva.

Parece razonable que existan refuerzos de este tipo para las conductas que exijan la adquisición de destrezas —al tirar al blanco—, pues la recompensa del cuasi-acierto

es un incentivo para seguir practicando. “Pero fallar por poco en un juego de puro azar no significa que estemos mejorando”, declara Clark. Con todo, parece que el cerebro erróneamente activa en estas situaciones el mismo tipo de sistema de refuerzo del aprendizaje.

Tales hallazgos arrojan luz sobre el meollo de la adicción a las apuestas. A pesar de que ninguno de los probandos era aficionado a las apuestas, aquellos cuyos cerebros exhibían respuestas más intensas en el escáner informaron también de haber sentido mayor deseo de seguir jugando, tras los “cuasi-aciertos”. Si estas áreas cerebrales de recompensa se vieran excesivamente invocadas podrían constituir un factor de ludopatía, conjetura Clark.

—Nicole Branan



GETTY IMAGES

SUPERPOSICIÓN GENÉTICA

Ciertas peculiaridades sensoriales comparten regiones genéticas vinculadas al autismo

La sinestesia no está causada por un solo gen, como se creía antaño, sino por muchos, según un estudio reciente publicado en *American Journal of Human Genetics*. Esta anomalía neurológica —que se caracteriza por experiencias sensoriales inusitadas, como la de ver colores al oír sonidos [véase “Escuchar colores, saborear formas”, por V. S. Ramachandran y E. M. Hubbard; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, julio de 2003]— se la vinculaba con ciertas regiones pertenecientes a cuatro cromosomas. En estas regiones se hallan genes que previamente se sabían implicados en el autismo, otra anomalía resultante de un exceso de conexiones cerebrales. No significa esto que la sinestesia implique autismo (o viceversa). Pero sí pudiera explicar algunos síntomas de tipo sinestésico observados en ciertas formas de autismo. Están en marcha estudios de seguimiento, para verificar si la sinestesia es más frecuente en los autistas y para explorar otras coincidencias genéticas, entre ellas, posibles vínculos entre sinestesia, dislexia y la capacidad de recordación perfecta.

—Andrea Anderson



MENTE Y CEREBRO

CONGELACIÓN CEREBRAL

El enfriamiento de ciertas partes del cerebro de aves aporta claves sobre conductas motoras

Algunos cantamos; otros, simplemente, balbuceamos la letra, pero todos nos basamos en nuestro cerebro para coordinar hasta las conductas motoras más sencillas. Los científicos interesados en la actividad cerebral subyacente al movimiento toman a menudo por modelo el canto de las aves, porque algunos de esos cánticos se repiten sin variación una y otra vez, y eso proporciona de forma natural un contexto controlado para la investigación. Se ha resuelto ahora algo que llevaba tiempo en el misterio, concerniente a la jerarquía de regiones cerebrales esenciales para los cánticos aviares; una “gélida técnica”

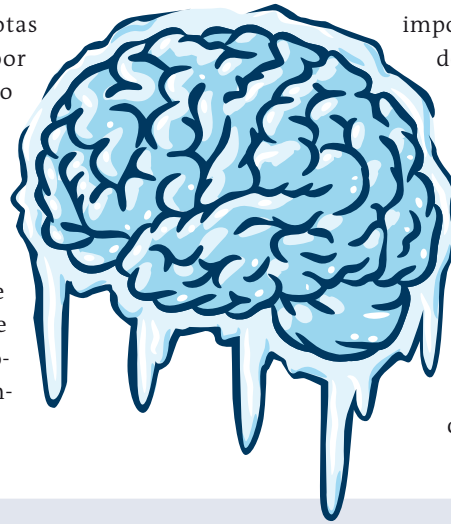
que pudiera aclarar los procesos interconectados y subyacentes a muchas acciones complejas.

Los expertos en cánticos aviares han debatido si el “centro superior de vocalización” (CSV) controla tanto la duración como el momento de entrada de las notas de una melodía, o si, por el contrario, una u otro se hallan controlados desde algún otro lugar, como podría ser el núcleo robusto del arcopecillum (RA). Pero se encontraban atascados, porque la ablación quirúrgica de cualquiera de estas regiones dejaba a las aves completamente mudas.

Como es sabido, la actividad de las neuronas cerebrales se ralentiza a temperaturas bajas. Michael Long y Michale Fee, del Instituto de Tecnología de Massachusetts, insertaron unos filamentos que transmitían o ex-

traían calor de las regiones CSV y RA en pinzones cebra. El enfriamiento del CSV reducía la velocidad del cántico en hasta un 40 por ciento. El enfriamiento del RA apenas surtía efecto, lo que daba a entender que el CSV desempeñaba un papel más importante en la generación del cántico y controlaba el momento en que comienzan las notas y su duración.

Los pájaros se recuperaron plenamente de esta “refrigeración local”, convertida así en valioso instrumento de investigación para estudiar las muchas y complejas conductas que



© ISTOCKPHOTO / RYAN BURKE

JERARQUÍAS ENTRE IGUALES

Un sagaz estudio con ratas explora las raíces de la precedencia social

Dejemos en una jaula a un par de ratas adultas del mismo sexo. Transcurridos escasos minutos, la mayor de las dos, aunque sólo sea un poco más grande, será la dominante.

Pero, ¿qué ocurre si se toman varias ratas recién destetadas, todas del mismo tamaño y de buenas familias, y las juntamos? Según un nuevo experimento, se instaura una jerarquía, si bien los elementos que la determinan siguen siendo un misterio. Estos factores —buenas noticias para los humanos en el extremo inferior de la escala social— pueden ser mudables.

Darlene Francis, de la Universidad de California en Berkeley, repartió en jaulas, de cuatro en cuatro, a 80 ratas recién destetadas. Las ratas de cada caja eran equivalentes en tamaño, actividad y ambiente vital previo. Para sorpresa de Francis, hubo que esperar semanas

—hasta que las ratas rebasaron sobradamente la pubertad— para que se asentase una jerarquía social (que se manifiesta observando qué rata era la primera en morder el alimento o beber agua, entre otras medidas).

Tal vez lo más sorprendente fuese que las jerarquías no estaban determinadas por las diferencias de peso, actividad o tamaño que se hubieran ido plasmando en los cuartetos en maduración... ni por ninguna otra causa que Francis pudiera identificar.

Este misterio resultaba fascinante. “El rango social es de suma importancia, porque lo mismo en las ratas que en las personas, el éxito en la vida depende más del puesto social que de cualquier otra diferencia individual mensurable. El trabajo realizado nos revela que el estatuto social se halla determinado por algo muy sutil.”

Francis, que estudia los efectos de las experiencias tempranas sobre el bienestar físico y la capacidad cognitiva de los animales, se proponía con este experimento observar las diferencias que pudieran surgir entre ratas de crianzas similares. Tuvo especial cuidado en equilibrar los cuartetos no sólo en tamaño, peso e índice de actividad, sino también, en la medida en que recibieron cuidado de sus madres.

Diez años de trabajos de Francis y de otros científicos han permitido observar que las ratas madre tienden a ser sumamente maternas y atentas a su prole o a serlo muy poco, como si unas tuvieran nota 8 y otras 2, por así decirlo; las ratas más cuidadas y atendidas tienden a moverse por la vida con mayor aplomo y competencia. Estos factores elevan su posición social, lo que a su vez genera mayor confianza en ellas mismas y eleva

se basan en combinaciones de regiones cerebrales.

Es probable que los estudios que se apoyan en el enfriamiento local “pudieran explicar procesos que trasciendan del sistema de control canoro e incluso de un sistema de habla”, pronostica Erich Jarvis, de la Universidad de Duke, que no ha participado en el estudio.

Los conocimientos disponibles sobre las redes neuronales que controlan la temporización y la secuencia de conductas motoras son relativamente magros, explica Jarvis. El enfriamiento pudiera iluminar cómo procede el cerebro para orquestar todo, desde el batir de alas en las aves hasta, quién sabe, si el lenguaje de signos y la danza en los humanos.

—Lucas Laursen

VISTA PARA EL VALOR

Los objetos de mayor valía suscitan una actividad más intensa en la corteza visual

Nuestro cerebro sabe que algo es valioso cuando lo ve... incluso aunque pueda no estar registrando conscientemente su valor, según un estudio reciente publicado en *Neuron*. Voluntarios a quienes se les escaneaba el cerebro tuvieron que elegir repetidamente entre dos objetos, ganando dinero si acertaban en la opción por el debido.

Conforme progresaba el experimento, las áreas visuales fueron respondiendo con intensidad creciente a la opción premiada con mayor frecuencia; de hecho, la actividad cerebral constituía un indicador más adecuado de qué objeto era más provechoso que las valoraciones personales del sujeto.

Según los experimentadores, sus resultados indican que vemos los objetos valiosos con mayor claridad que los carentes de valor.

—Nikhil Swaminathan



© ISTOCKPHOTO / VORRIKA PRIKHODKO

su rendimiento, creándose una realimentación feliz.

Las ratas mal cuidadas por sus madres, en cambio, tienden a mostrar inseguridad, lo que rebaja su rango social, y ello las torna más dubitativas todavía.

Ya sean ratas o personas, el rango social y la respuesta que ofrezca el individuo tienen consecuencias de largo alcance. Las ratas punteras del estudio de Francis, por ejemplo, dieron prueba de conducirse con mucha mayor eficacia en tests cognitivos, como el descubrimiento de amenazas ocultas, que las clasificadas en segundo, tercero o cuarto lugar. También actuaron con mayor confianza y sufrieron menor estrés (medido por concentraciones hormonales en sangre) al hallarse en ambientes desconocidos para ellas o enfrentarse a otras situaciones nuevas.

Las ratas de rangos inferiores resolvían más lentamente los problemas. E incluso en las jaulas que les servían de hogar —afirma Francis— “daban la impresión de animales puestos a prueba en un

ambiente nuevo. Ni siquiera su casa les ofrecía seguridad”. Un fenómeno tal vez desalentador, tras las primeras semanas de igualitarismo.

No obstante, Francis ve esbozarse en este estudio ciertos elementos de control mediante los cuales tales decrementos podrían invertirse. El lento desarrollo de la jerarquía social, sumado a la independencia del tamaño y del grado de actividad, le lleva a pensar que cualesquiera que hayan sido los factores que dictaron la escala social, hubieron de implicar bucles genético-ambientales sutiles y sumamente maleables: rasgos que emergen en reacción a la experiencia y contribuyen después a conformar la experiencia ulterior.

“Cualesquiera que sean estos factores determinantes”, afirma Francis, “muestran una gran plasticidad. Si podemos hallar en qué reside tal plasticidad, podríamos ayudar a esos animales a mejorar su suerte, aun cuando se encuentren

tocando fondo. Y si se piensa en personas, también en ese caso existen las mismas posibilidades. Si fuera posible identificar la causa motriz de los desplazamientos en las jerarquías sociales, y se descubriera la forma de retocarlas, cabría reducir el enorme castigo que sufren las personas de baja posición social”.

—David Dobbs



© ISTOCKPHOTO / BUTINOVA ELENA (rata con queso, grupo de ratas); © ISTOCKPHOTO / KITANI (ratas del centro)

COMPORTAMIENTO ANIMAL

¿Por qué embarrancan las ballenas?

Suelo establecer una analogía con un accidente de tráfico: son muchas las causas que lo provocan, pero el resultado final es el mismo. Sólo nos es posible determinar las causas de las varaduras en un 50 por ciento del total de los casos. A veces la causa es evidente: un barco ha golpeado al animal y ha dejado en él fracturas y heridas incisivas características. En el nordeste de EE.UU. se trata a menudo de neumonías y traumatismos provocados por temporales. Se han observado también traumatismos de otros tipos, por ataques de tiburones o de individuos de su propia especie.

Tanto contaminantes de origen humano como tóxicos naturales —las neurotoxinas de ciertas algas— tienen responsabilidad en encallamientos masivos. Se ha conjeturado que, entre otras causas, pudieran contarse los tsunamis y las anomalías en campos magnéticos.

Algunos de los casos más fascinantes se deben a enfermedades y trastornos congénitos. Se han observado parásitos y patologías mucho más graves que las de los animales domésticos o las del hombre. Resulta sorprendente que haya individuos capaces de sobrevivir tanto sufriendo tantas aflicciones.

No hay duda de que los sónares militares han contribuido a algunas varaduras recientes de zifidos (ballenas picudas), pero no hay pruebas que respalden las denuncias de que todas las ballenas están siendo afectadas por el sónar. Es de señalar que sólo los zifidos parecen verse afectados, y únicamente en ciertos lugares, lo que ofrece la esperanza de que ese problema, al menos, sea resoluble.

No faltan los casos sin explicación clara. Se están utilizando técnicas diagnósticas propias de la medicina humana, como la tomografía computarizada, la resonancia magnética o los análisis bioquímicos, para penetrar mejor en las causas.



Ballenas varadas en Ciudad del Cabo, Africa del Sur.

Se sabe de encallamientos de ballenas en tiempos de Aristóteles, lo que implica que se trata, en su mayor parte, de fenómenos naturales. Lo que plantea un problema: si nos empeñamos en devolver un animal al mar, ¿no le resultará pernicioso a su población? Si el animal está enfermo, ¿podrá contagiar a otros individuos? No digo que no se deba buscar la rehabilitación del animal, si ello es posible. Mas la cuestión no es baladí.

¿Qué se ha de hacer?

Por otra parte, si una actividad humana provoca un embarrancamiento, es necesario que la conozcamos y tomemos las correspondientes medidas sobre contaminantes, rutas de navegación y ruidos. ¿Estamos debilitando la salud de poblaciones que se encuentran

ya en condiciones críticas, como la ballena franca, de la que no quedan ni 400 ejemplares en el Atlántico norte? Tenemos, ciertamente, más informes de varaduras, y se está estudiando si es mayor el número de individuos arribados, o si sólo es que se emiten más avisos desde ciertas áreas.

A veces, con independencia de las causas, lo único factible es el sacrificio incruento de estos animales. Así ocurrió en un pasado reciente, tras resultar inútiles todos los esfuerzos por devolver al mar a un grupo de orcas, varadas en las cercanías de Ciudad del Cabo. Trate de imaginar la lucha por devolver al agua a esos animales en condiciones invernales. Aunque de gran tamaño, en ciertos aspectos son muy frágiles. Si les entra agua o arena en el espiráculo es como si a nosotros nos inyectaran agua en la nariz. Y si se logra devolver el animal al agua y éste nada, pero se debilita y retorna dos o tres veces a la orilla, será necesario decidir si va a lograr sobrevivir o si está sufriendo sin remedio, y un veterinario debe acabar con su vida de forma incruenta.

—Darlene Ketten

Instituto Oceanográfico de Woods Hole

SOMBRAS HUIDIZAS EN LA ENCRUCIJADA

Hace tiempo que se resolvió la ilusión de la cuadrícula de Hermann. Pero bastó una, en 2004, para refutar la explicación dada y poner a los psicólogos de la percepción de nuevo ante el enigma

RAINER ROSENZWEIG

Cuadrados oscuros en cuyos vértices resaltan unas manchas grises. Hablamos de la cuadrícula de Hermann, que se cuenta entre las ilusiones de la percepción más célebres. Descrita en 1844 por el físico escocés sir David Brewster (1781-1868), la ilusión despertó en 1870 la atención del fisiólogo alemán Ludimar Hermann (1838-1914), quien la había encontrado por casualidad al detenerse en cierta ilustración de un libro de física. De ahí que sólo la mencionara de paso en un comentario. La

ilusión desapareció nuevamente del escenario.

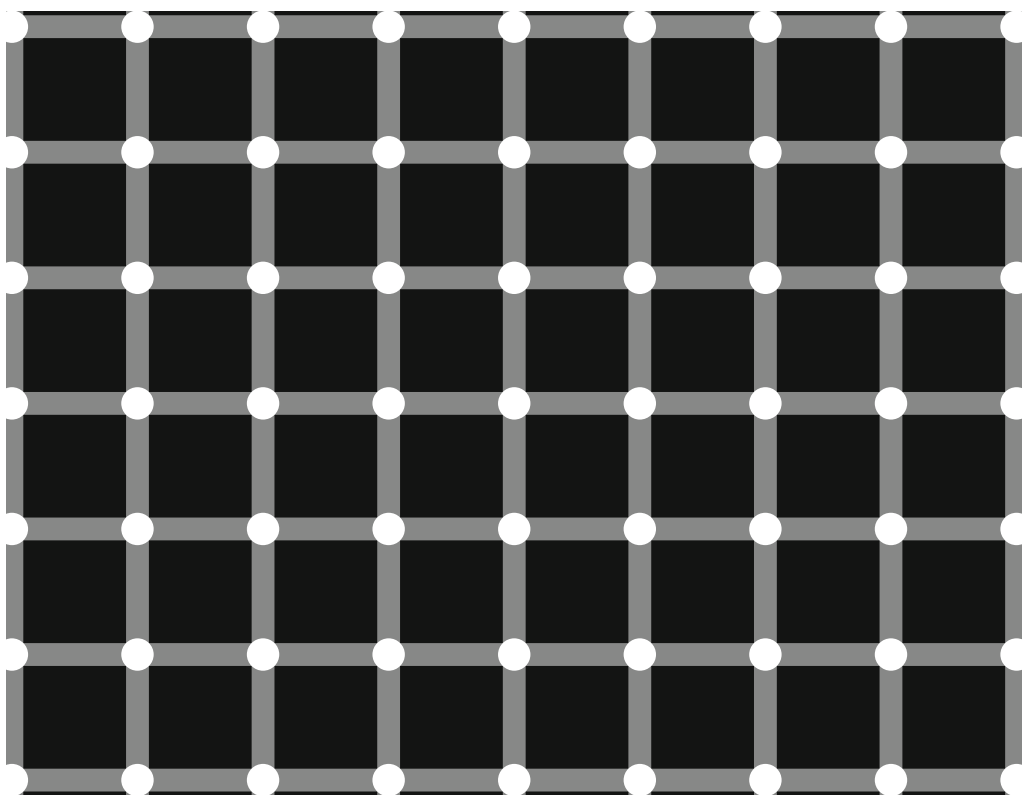
Hasta mediados del siglo xx, cuando fue redescubierta por los psicólogos de la percepción. Comenzaron éstos a producir variaciones, que ofrecían todas un efecto similar. En la ilusión original, el fondo blanco forma “calles” claras entre filas y columnas regulares de cuadrados negros, en cuyas intersecciones surgen borrosas manchas oscuras; curiosamente se dan sólo allí donde no se ha dirigido la mirada, es decir, en la periferia del campo de

visión. ¿Cómo se originan estas “sombras huidizas”?

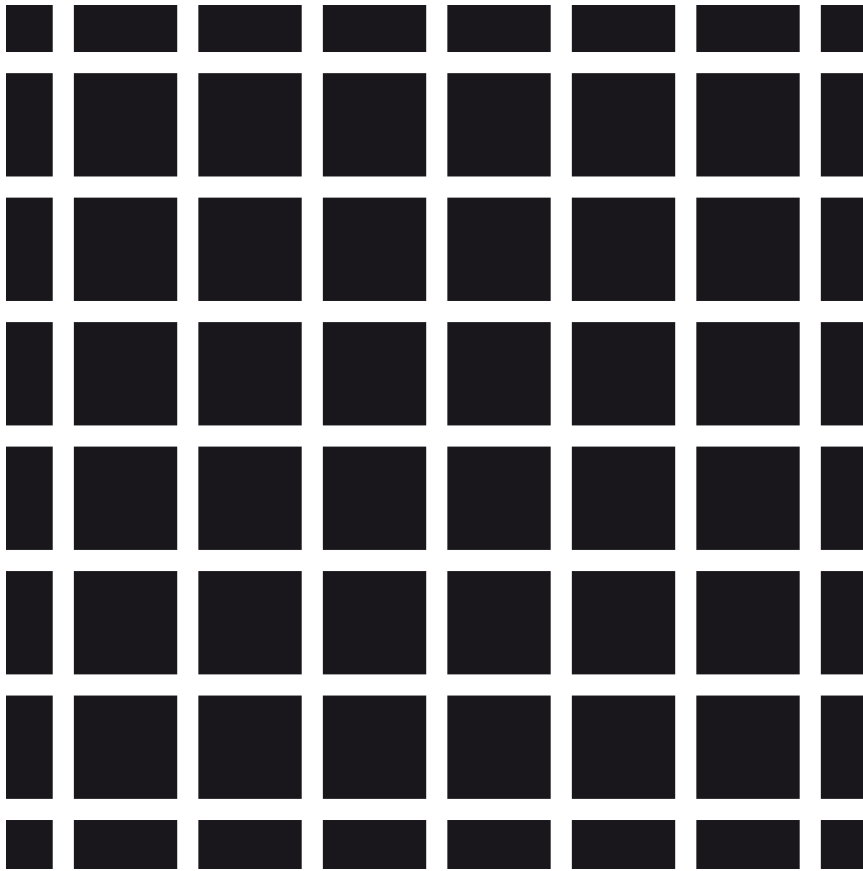
En 1960, Günter Baumgartner, neurofisiólogo, propuso una explicación coherente y plausible del fenómeno. Se basó en las informaciones de las neuronas del sentido de la vista, que son procesadas en la propia retina por células ganglionares. Estas reciben señales de un área circular próxima de la retina, el campo receptor de las células ganglionares, que se encuentra delimitado por un dominio interior y otro exterior, de forma anular.

1. CUADRICULA DE LINGELBACH

En la variante de la cuadrícula de Hermann obtenida en 1995 por Elke y Bernd Lingelbach, así como por Michael Schrauf, aparecen entremezclados puntos negros vacilantes en los círculos blancos de las intersecciones. En diciembre de 2000 fue difundida la muestra por correo electrónico invitando a contar los puntos negros como votos para Al Gore y los blancos para George W. Bush y a volver a controlar el resultado, en alusión al nuevo recuento de votos en las elecciones presidenciales de EE.UU. De ese modo llegó la ilusión de marras a todos los lugares del mundo.



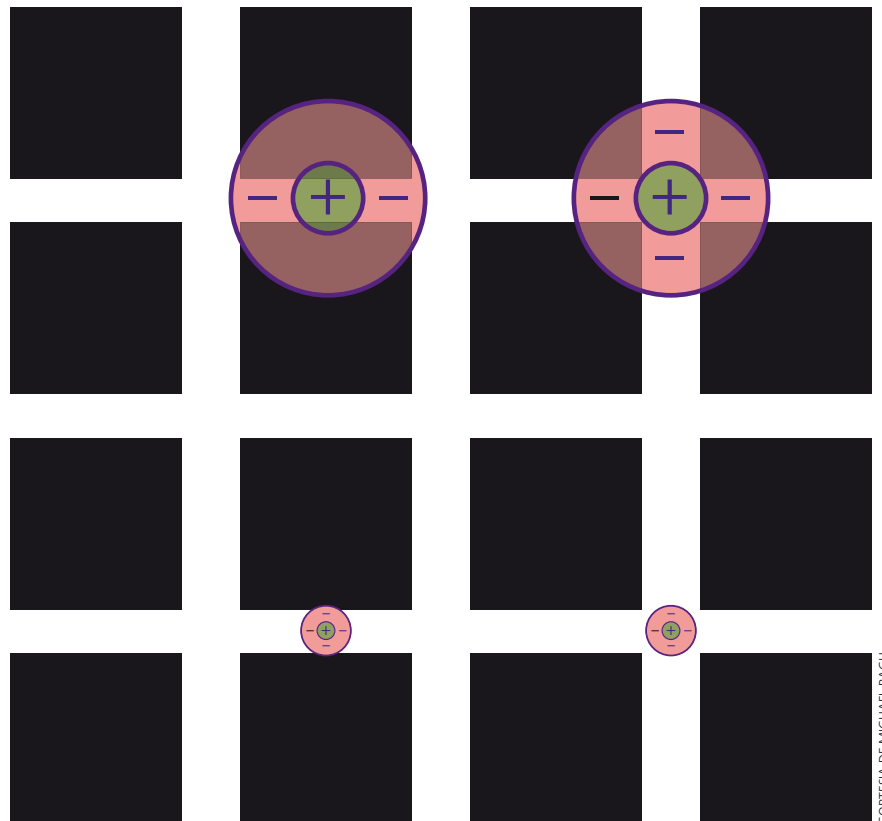
CORTESÍA DE BERND LINGELBACH



Para explicar la ilusión óptica de la cuadrícula de Hermann, Baumgartner se apoyó en cierto tipo especial de células ganglionares: las células de centro-activo (o centro-on), que reaccionan con particular intensidad cuando el dominio interior del campo receptor es estimulado, pero no así el exterior. Las células de centro inactivo (centro-off) se comportan exactamente al revés. Este preprocesamiento le facilita al sistema

3. EL MODELO ANTIGUO

Según la explicación clásica dada por Günter Baumgartner sobre la ilusión de la cuadrícula de Hermann, las respuestas dispares de las “células de centro-on” de la periferia del campo de visión originan las manchas oscuras (*arriba*): la luz en el dominio marcado en verde del campo receptor estimula las neuronas (+), la luz en el dominio marcado en rojo conduce a la inhibición (-). En el dominio de visión más aguda de la retina, en la fóvea, los campos receptores son más pequeños, por eso las respuestas celulares al focalizar directamente no se diferencian y el efecto desaparece (*abajo*).



2. CUADRICULA DE HERMANN

En las intersecciones de las líneas claras saltan a la vista unas manchas oscuras que desaparecen si dirigimos a ellas la mirada. La ilusión recibe su nombre del fisiólogo alemán Ludimar Hermann (1838-1914), que la mencionó ya en 1870.

de visión un procesamiento eficaz de los cambios operados en el medio; por ejemplo, identificar escalones y bordes en condiciones ópticas difíciles (cuando hay niebla).

Ahora bien, en la cuadrícula de Hermann, al ocupar un “cruce” una única célula de centro-on (*figura 3, arriba a la derecha*), el dominio exterior del campo receptor se excita con mayor intensidad que si estuviera apuntando a la mitad entre dos cuadrados (*figura 3, arriba a la izquierda*). Correspondientemente, la célula envía al cerebro una señal algo más débil. Esta diferencia en la señal es la responsable de las manchas oscuras en las intersecciones, según Baumgartner.

El modelo explica también por qué el fenómeno se produce sólo en la periferia del campo de visión y no donde enfoca-