

Las neuronas espejo

Del mismo autor

The parallel brain, Cambridge, MA, 2003
(en colaboración con Eran Zaidel)

Primera edición, 2009

© Katz Editores
Charlone 216
C1427BXF-Buenos Aires
Fernán González, 59 Bajo A
28009 Madrid
www.katzeditores.com

Título de la edición original: *Mirroring people.*
The new science of how we connect with others

Copyright © 2008 by Marco Iacoboni

ISBN Argentina: 978-987-1283-98-9
ISBN España: 978-84-96859-54-8

I. Neurología. 2. Fisiología. I. Rodríguez, Isolda, trad.
II. Título
CDD 616.8

El contenido intelectual de esta obra se encuentra protegido por diversas leyes y tratados internacionales que prohíben la reproducción íntegra o extractada, realizada por cualquier procedimiento, que no cuente con la autorización expresa del editor.

Diseño de colección: tholön kunst

Impreso en España por Romanyà Valls S.A.
08786 Capellades

Depósito legal: B-9268-2009

Índice

11 Agradecimientos

13 I. LO QUE EL MONO VE, EL MONO HACE

13 Neuronas: ¡a trabajar!

17 Las sorpresas del cerebro

20 Los fabulosos cuatro

29 Espejos en el cerebro

35 Sé qué estás haciendo

37 Sé qué estás pensando

40 Oigo lo que haces

43 El reflejo especular del uso de herramientas

47 Sé que me estás copiando

53 II. SIMÓN DICE

53 Células copionas

62 Cuerpos que hacen eco

67 Haz lo que digo mas no lo que hago

74 Harry Potter y el profesor Snape

78 Aprender la mente de los otros

83 III. APRENDER EL LENGUAJE

83 ¿Ves lo que digo?

87 De la mano a la boca

92 Del mapa cerebral a la anulación temporal
del cerebro

95	Calor corporal
98	Salas de chat
104	El reflejo especular del habla y de otros sonidos
109	IV. VEME, SIÉNTEME
109	El cabezazo de Zidane
112	¿Humanos o camaleones?
118	Espejos empáticos
122	Siento su dolor
127	Empatía maternal
131	V. ENFRENTARSE CON UNO MISMO
131	¿Eres tú o soy yo?
135	La prueba del reconocimiento en el espejo
141	Otro yo
147	Anulación temporal del yo
152	Ambas caras de la moneda
155	VI. ESPEJOS ROTOS
155	Espejos bebé
159	El cerebro adolescente
165	La imitación y el autismo
169	La hipótesis de las neuronas espejo y el autismo
170	La especularidad rota
173	Reparar los espejos rotos
181	VII. SUPERESPEJOS Y CONEXIONES CEREBRALES
181	Ondas sombrías en el cerebro
188	En las profundidades del cerebro humano
191	La neurona Jennifer Aniston
195	En busca de las superneuronas espejo
199	VIII. EL MALO Y EL FEO: VIOLENCIA Y ABUSO DE DROGAS
199	El malo: la polémica acerca de la violencia en los medios

205	¿Somos seres autónomos? Las neuronas espejo y el libre albedrío
208	Lo feo: la adicción y la recaída
213	IX. EL REFLEJO ESPECULAR DE LO QUE DESEAMOS Y DE LO QUE NOS GUSTA
213	La neurociencia aplicada al acto de comprar
221	Amor de un día: la “ciencia instantánea” y el Super Bowl
225	El reflejo especular de la publicidad
230	Los efectos de la publicidad negativa
235	X. NEUROPOLÍTICA
235	Las teorías de las actitudes políticas
239	El reflejo especular y el cerebro de los adictos a la política
244	La política en el cerebro
249	XI. LA NEUROCIENCIA EXISTENCIALISTA Y LA SOCIEDAD
249	Las neuronas espejo entre nosotros
252	El problema de la intersubjetividad
255	Un nuevo existencialismo
257	La neurociencia y la sociedad
261	Índice temático

A mi esposa, Mirella, a mi hija, Caterina,
y a mis padres, Rita y Antonio

Agradecimientos

No hubiese sido posible escribir este libro sin la ayuda, el estímulo y el apoyo de innumerables amigos y colegas. En primer lugar, agradezco a John Brockman su ineludible aliento. También agradezco a Katinka Matson, a Mike Bryan y a mi editor, Eric Chinski, por haberle dado forma al manuscrito en muchos sentidos trascendentes.

Varias personas leyeron capítulos aislados de los primeros y de los últimos borradores. Agradezco a George Lakoff, Sam Harris, Annaka Harris, Frank Vincenzi, Sally Rogers, Kelsey Laird, Amy Coplan, Lisa Aziz-Zadeh, Elizabeth Reynolds, Julian Keenan, Alan Fiske, John Mazziotta, Giacomo Rizzolatti y Vittorio Gallese por sus comentarios, sugerencias y preguntas.

El hilo conductor del libro es la investigación que se llevó a cabo en mi laboratorio durante los últimos diez años, la cual fue posible gracias a la dedicación y al entusiasmo de mis colegas y alumnos. En primer lugar, estoy en deuda con Giacomo Rizzolatti y Vittorio Gallese, maravillosos amigos y colegas que participaron en los experimentos seminales que se realizaron en mi laboratorio. John Mazziotta, Roger Woods, Harold Bekkering, Marcel Brass, Andreas Wohlschläger, Eran Zaidel, Gian Luigi Lenzi, Patricia Greenfield e Itzhak Fried también participaron en decisivos experimentos sobre el sistema de neuronas espejo de los seres humanos. Con su propio laboratorio, mi esposa y colega, Mirella Dapretto, dirigió innovadoras investigaciones sobre la disfunción de las neuronas espejo en las personas que sufren de autismo. Tuve la fortuna de colaborar en tales estudios.

Felicito a mis alumnos, quienes enriquecieron mi vida de muchas maneras. El hecho de haber sido su mentor y de haber realizado experimentos con ellos ha sido revelador y estimulante: Lisa Aziz-Zadeh, Laurie Carr, Choi Deblieck, Marie-Charlotte Dubeau, Marc Heiser, Jonas Kaplan, Lisa Koski, Ingo Meister, Istvan Molnar-Szakacs, Roy Mukamel, Darren Schreiber, Lucina Uddin, Stephen Wilson y Allan Wu participaron en la realización de experimentos y en interminables debates sobre la forma en que las neuronas espejo determinan nuestro comportamiento social.

Con liderazgo y visión de futuro, John Mazziotta creó un maravilloso centro de investigaciones, llamado Centro de mapas cerebrales Ahmanson-Lovelace, donde se encuentra mi laboratorio. Felicito a John y a su centro, y me siento afortunado de haber llevado a cabo mi investigación en tal establecimiento de primerísimo nivel. Agradezco al Instituto Semel de la UCLA, dedicado al estudio de la neurociencia y del comportamiento humano, y al Centro FPR-UCLA, dedicado al estudio de la cultura, del cerebro y del desarrollo, por haber creado entornos extraordinariamente estimulantes, en los que, con frecuencia, debatí acerca del papel de las neuronas espejo en el comportamiento humano.

Durante los últimos diez años, dicté seminarios sobre las neuronas espejo en todo el mundo. Agradezco a todos los que asistieron a ellos para escucharme, formular preguntas y brindarme sus comentarios. Todas estas personas me ayudaron a dar forma a los argumentos que expongo en este libro. Les estoy profundamente agradecido.

I

Lo que el mono ve, el mono hace

NEURONAS: ¡A TRABAJAR!

En el fondo, ¿qué es lo que los seres humanos hacemos durante todo el día? *Leemos el mundo*, en especial, a las personas con las que interactuamos. Mi rostro no luce muy bien en el espejo a primera hora de la mañana, pero el rostro que está a mi lado en el espejo me dice que mi amada esposa va a tener un buen comienzo. Una breve mirada a mi hija de 11 años mientras desayunamos me indica que vaya con pies de plomo y que beba mi café en silencio. Cuando un colega toma una herramienta en el laboratorio, sé que va a trabajar en la máquina de estimulación magnética y que no va a arrojarla iracundo contra la pared. Cuando otro colega entra en el laboratorio, automática y casi instantáneamente puedo discernir si está sonriente o haciendo una mueca —y la distinción puede ser muy sutil, tan sólo el producto de diferencias mínimas en la forma en que utilizamos los músculos faciales—. Todos hacemos docenas —cientos— de tales distinciones todos los días. Eso es, bastante literalmente, lo que *hacemos*.

Tampoco reflexionamos sobre ello. Parece tan natural. Sin embargo, en verdad es extraordinario, ¡y es extraordinario que lo sintamos natural! Durante siglos, los filósofos quedaron perplejos ante la capacidad que tienen los seres humanos para entenderse. Su perplejidad era razonable: no contaban con casi ningún elemento científico en el que apoyarse. En los últimos 150 años, los psicólogos, los científicos cognitivos y los neurocientíficos sí contaron con ayuda de la ciencia —y en los últimos cincuenta años, con muchísimos aportes científicos— y durante

mucho tiempo no salían de su asombro. Nadie podía comenzar a explicar cuál es el mecanismo por el que sabemos qué hacen, piensan y sienten los demás.

Ahora sí podemos. Existen ciertos grupos de células especiales en el cerebro denominadas neuronas espejo que nos permiten lograr entender a los demás: algo muy sutil. Estas células son los diminutos milagros gracias a los cuales atravesamos el día. Son el núcleo del modo en que vivimos la vida. Nos vinculan entre nosotros, desde el punto de vista mental y emocional.

¿Por qué nos embarga la emoción al ver escenas armadas con sumo cuidado y profundamente conmovedoras en ciertas películas? Porque las neuronas espejo del cerebro re-crean para nosotros el dolor que vemos en pantalla. Tenemos empatía por los personajes de ficción —sabemos cómo se sienten— porque literalmente experimentamos los mismos sentimientos que ellos. ¿Y cuando vemos que las estrellas de la película se besan? Algunas de las células que se activan en nuestro cerebro son las mismas que se activan cuando besamos a nuestros amantes. “Sentimiento indirecto” no es un término lo bastante fuerte como para describir el efecto que provocan estas neuronas espejo. Cuando vemos que alguien sufre o siente dolor, las neuronas espejo nos ayudan a leer la expresión facial de esta persona y, en concreto, nos hacen sentir ese sufrimiento o ese dolor. En mi opinión, estos momentos constituyen los cimientos de la empatía y quizá de la moralidad, una moralidad profundamente enraizada en nuestras características biológicas. ¿Ustedes miran deportes por televisión? De ser así, habrán notado las numerosas “tomas de reacción” que se ven en las tribunas: el hincha inmóvil atento, el hincha estático durante el juego. (Ello es particularmente cierto en el caso de las transmisiones de béisbol, con todo el tiempo de atención expectante que transcurre entre los lanzamientos.) Estas tomas son efectivas para televisión porque las neuronas espejo nos garantizan que al ver estas emociones, las vamos a *compartir*. Ver actuar a los atletas es actuar nosotros mismos. Algunas de las mismas neuronas que se activan cuando observamos que un jugador atrapa el balón también se activan cuando nosotros atrapamos un balón. Es como si al observar el

partido, también estuviéramos jugándolo. Entendemos las acciones de los jugadores porque tenemos una plantilla en el cerebro correspondiente a esa acción, una plantilla basada en nuestros propios movimientos. Dado que diferentes movimientos comparten propiedades motoras similares y que activan músculos similares, no es necesario que seamos jugadores habilidosos para que “reflejemos” a los atletas en nuestro cerebro. Las neuronas espejo de un fanático del tenis que no practica el deporte se activarán cuando mire a un profesional pegar un smash porque este espectador con seguridad realizó otros movimientos por encima de la cabeza con el brazo a lo largo de su vida; las neuronas equivalentes de un fanático como yo, que además juego tenis, por supuesto se activarán mucho más. Y si estoy mirando a Roger Federer, estoy seguro de que mis neuronas espejo se volverán locas porque soy un fanático muy entusiasta de Federer.

Sin lugar a dudas, las neuronas espejo nos brindan, por primera vez en la historia, una explicación neurofisiológica plausible de las formas complejas de cognición e interacción sociales. Al ayudarnos a reconocer las acciones de otros, también nos ayudan a reconocer y a comprender las motivaciones más profundas que las generan, las intenciones de otros individuos. Siempre se estimó casi imposible estudiar las intenciones en forma empírica pues se consideraban demasiado “mentales” como para ser estudiadas con las herramientas que se empleaban en este tipo de ensayos. ¿Cómo sabemos siquiera que las otras personas tienen estados mentales parecidos a los nuestros? Los filósofos han reflexionado sobre el “problema de las otras mentes” durante siglos, con magros resultados. Ahora sí cuentan con elementos científicos concretos para trabajar. La investigación sobre las neuronas espejo les brinda, a ellos y a todos quienes estén interesados en saber cómo entendemos a los otros seres humanos, realmente algo en qué pensar.

Tomemos el experimento de la taza de té con el que soñé hace unos años y que describiré en detalle más adelante. Los participantes del ensayo miran tres videoclips que muestran el mismo movimiento simple: una mano que toma una taza de té. En uno, el movimiento no está inserto en ningún contexto. Sólo se ven la mano y la taza. En otro,

los participantes ven una mesa desordenada, llena de migas de galletas y servilletas sucias: claramente, la finalización de una merienda. El tercer video exhibe una mesada muy prolija, al parecer preparada para tomar el té. En los tres videoclips hay una mano que alcanza una taza de té. No sucede nada más, de modo que la acción prensil que observan los participantes del experimento es siempre la misma. La única diferencia es el contexto.

¿Las neuronas espejo del cerebro de estos participantes notan la diferencia entre los contextos? Sí. Cuando el participante observa la escena de tomar la taza desprovista de todo contexto, las neuronas espejo presentan el grado más bajo de actividad. Se activan más cuando el participante observa cualquiera de las otras dos escenas y despliegan el *mayor nivel de actividad* cuando miran la escena prolija. ¿Por qué? Porque beber es una intención mucho más fundamental para nosotros que limpiar. Hoy en día, el experimento de la taza de té es muy conocido en el campo de la neurociencia, pero no se trata de un resultado aislado: existen numerosas pruebas empíricas que sugieren que el cerebro es capaz de reflejar de manera especular los aspectos más profundos de las mentes de los demás —la intención es sin dudas uno de tales aspectos— en el grado ínfimo de *una sola neurona*. Ello es increíblemente asombroso. Igualmente asombrosa es la holgura de la simulación. No necesitamos hacer inferencias complejas o recurrir a complicados algoritmos. En su lugar, hacemos uso de las neuronas espejo.

Si analizamos el tema desde otra perspectiva, vemos que existen laboratorios en el mundo que están reuniendo pruebas acerca de que los *déficit* sociales, tales como los asociados con el autismo, pueden deberse a una *disfunción* primaria de las neuronas espejo. Sostengo la hipótesis de que las neuronas espejo también pueden desempeñar un papel muy importante en la violencia imitativa inducida por la violencia de los medios, y contamos con pruebas preliminares que indican que son relevantes en diversas formas de identificación social, incluidas la identificación con una “marca” y la filiación a un partido político. ¿Han oído hablar de neuroética, neuromarketing, neuropolítica? Ya oirán en los años y las décadas por venir, y la investigación

en estos campos se enraizará, de manera explícita o no, en las funciones de las neuronas espejo.

Este libro relata la historia del descubrimiento fortuito y precursor de esta clase especial de neuronas, de los extraordinarios avances registrados en esta área en tan sólo veinte años y de los experimentos extremadamente inteligentes que están desarrollando diversos laboratorios del mundo. En pocas palabras, creo que este trabajo nos obligará a repensar de modo radical los aspectos más profundos de las relaciones sociales y aun de nosotros mismos. Hace unos años, un investigador sugirió que el descubrimiento de las neuronas espejo prometía hacer por la neurociencia lo que el descubrimiento del ADN hizo por la biología.¹ Es una aseveración muy osada, ya que, en esencia, todo en biología nos retrotrae al ADN. De acá a varias décadas, ¿todo en la neurociencia se considerará originado en las neuronas espejo?

LAS SORPRESAS DEL CEREBRO

Hace quince años que vivo en Los Ángeles y que trabajo en mi laboratorio de la UCLA, pero, como mi nombre sugiere, esta historia debería comenzar en Italia, y me complace informarles que de hecho allí comienza. Para ser más precisos, se inicia en la pequeña y bellísima ciudad de Parma, famosa por su comida fabulosa, sobre todo el prosciutto di Parma y el queso parmesano, y por su música. Ahora podemos agregar la neurociencia a la lista de los productos que Parma exporta con calidad internacional; fue en la universidad de esta ciudad donde un grupo de neurofisiólogos, dirigidos por mi amigo Giacomo Rizzolatti, identificó por vez primera a las neuronas espejo.

¹ Ramachandran, V. S., "Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind 'the Great Leap Forward' in human evolution", *Edge*, 69, 29 de junio de 2000 (www.edge.org/3rd_culture/ramachandran/ramachandran_index.html). Se recurrirá a notas como ésta para indicar referencias y para efectuar comentarios que puedan resultar de interés, en particular a especialistas.