



MARCO IACOBONI

**Las neuronas espejo.
Empatía, neuropolítica, autismo,
imitación o de cómo entendemos
a los otros**

**Traducción de Isolda Rodríguez Villegas,
Katz, Madrid, 2009, 270 pp.
ISBN 978-84-96859-54-8
(*Mirroring people. The new science of how
we connect with others, Farrar, Straus and
Giroux, Nueva York, 2008*)**

Antes de entrar con el comentario del libro, sería interesante detenernos en la traducción que se ha hecho del título. El original se titula *Mirroring people. The new science of how we connect with others*, bastante más conciso y concreto que la traducción al castellano que más parece un resumen.

El libro se presenta como de divulgación científica, ya que sigue el descubrimiento de las neuronas espejo y las posteriores investigaciones. Las neuronas espejo permiten hacer propias las acciones, sensaciones y emociones de los demás. Este importante papel en la sociabilidad humana las coloca en el centro de la psicología actual. “El descubrimiento de las neuronas espejo hará por la psicología lo que el DNA por la biología” (V. S. Ramachandran).

El autor, Marco Iacoboni, licenciado en medicina, doctor en neurobiología, ha tenido un papel clave en las investigaciones posteriores al descubrimiento de las neuronas espejo. Ha ido dilucidando las diferentes funciones biológicas de estas neuronas. Además de entretenido es un libro formativo que explica con gran claridad qué son las neuronas espejo y cuáles son sus funciones a nivel del córtex cerebral. Veamos el desarrollo del libro.

En el primer capítulo (‘Lo que el mono ve, el mono hace’) se describe como se produjo el descubrimiento de las

neuronas espejo y las primeras investigaciones con monos macacos. El descubrimiento se debió al grupo de Giacomo Rizzolatti de la Universidad de Parma (1996). Este grupo estaba estudiando en macacos la parte de la neocorteza (neocórtex) que codifica los movimientos de la mano (zona F5). A los macacos se les insertaba microelectrodos en esa zona para detectar actividad a nivel de neuronas individuales. El descubrimiento se produjo cuando esos electrodos detectaron actividad neuronal motora si el macaco observaba movimientos con la mano en humanos. Era como si el macaco interiorizara el movimiento observado aunque no lo realizaba.

Otras funciones de las neuronas espejo observadas en macacos fueron: forman un sistema neuronal que se correlaciona con movimientos ejecutados y observados, siendo capaces de reconstruir movimientos parcialmente observados (ocultos); codifican los movimientos que realizan otros individuos, permitiendo comprender sus intenciones; son estimuladas por los sonidos de las acciones codificadas —rasgar un papel, abrir un cacahuete—; responden al empleo de herramientas que podría asociarse a la imitación y el aprendizaje.

¿Qué sentido biológico tendrían las neuronas espejo en los monos macacos? Dos posibles: reconocimiento de acciones e intenciones de estas acciones y base de la imitación y el aprendizaje.

Pero claro, el macaco es un modelo animal y necesitaban dar el salto a humanos para corroborar todas estas funciones. El problema es metodológico: en la investigación con humanos no se puede utilizar la inserción de micro electrodos en las zonas cerebrales a estudio —salvo una excepción que veremos más adelante—. Los métodos de estudio han de ser no invasivos y, por tanto, su información es más difusa y en muchos casos debe pasar por el tamiz estadístico. Resonancia magnética nuclear funcional (R.M.N.f.), tomografía por emisión de positrones (P.E.T.) y magnetoencefalografía (M.E.G.) constituyen la captura de imágenes cerebrales.

Con estas herramientas no invasivas, en el capítulo II (‘Simón dice’) se inicia el estudio en humanos. La capacidad de imitación es una característica propia de la especie humana. Los bebés poseen una capacidad innata para la imitación. Además, la zona cerebral del macaco donde se descubrieron las neuronas espejo (F5) tiene su correspondencia anatómico-fisiológica en humanos. Es fácil concluir que ha debido existir todo un proceso evolutivo desde macacos hasta humanos respecto a la capacidad de las neuronas espejo para intervenir en la imitación.

La imitación es muy potente en la conformación del comportamiento humano, sobre todo de habilidades sociales como es comprender que otras personas tienen sus propios pensamientos, creencias y deseos. Y en la imitación intervienen de forma decisiva las neuronas espejo.

El descubrimiento de las neuronas espejo en humanos respaldó la *Teoría de la simulación* como mecanismo para entender los estados mentales de otras personas. Según esta teoría, somos capaces de entender los estados mentales de los otros simulando estar en la situación del otro —ponerse en el lugar del otro inconscientemente—. Este papel lo desempeñan las neuronas espejo.

¿Y qué ocurre con el lenguaje? En el capítulo III (‘Aprender el lenguaje’) se trata de esclarecer la relación entre las neuronas espejo y el lenguaje. Pensemos que los gestos forman parte del lenguaje y ayudan a los hablantes a expresar sentimientos y a los escuchantes a entenderlos. Las neuronas espejo se activan selectivamente con los gestos icónicos —gestos importantes en el cara a cara—. Estos datos respaldarían el origen manual y gestual del lenguaje: en primer lugar existe



LIBROS



MARCO IACOBONI
Las neuronas espejo. Empatía, neuropolítica, autismo, imitación o de cómo entendemos a los otros

una analogía anatómica entre el área F5 de macacos y el área de Broca en humanos —centro lenguaje en humanos—. En segundo lugar, permiten que los gestos manuales de otras personas (icónicos) sean comprensibles por los observadores (comunicación gestual).

Además, las neuronas espejo responden a la jerarquía de las actividades manuales, por tanto, también pueden hacerlo con el material lingüístico (sintaxis). Son capaces de simular las acciones que se describen en una novela cuando la estamos leyendo.

¿Y el lenguaje hablado? La *Teoría de la percepción del habla* postula que los sonidos del habla se entienden no tanto como sonidos sino como “gestos de articulación”; es decir, como planes motores predeterminados necesarios para el habla. La idea fundamental es que el cerebro percibe el habla de otras personas simulando que hablamos nosotros. Aquí es donde entrarían las neuronas espejo: cuando escuchamos a otros, las áreas cerebrales motoras correspondientes al habla se activan como si estuviéramos hablando.

Continuando con las funciones que se les atribuye a las neuronas espejo, llegamos en el capítulo IV (‘Veme, siénteme’) al estudio de uno de los papeles quizás más importantes: la comprensión y empatía de las emociones de otras personas.

La empatía juega un papel fundamental en nuestra vida social. Nos permite compartir emociones, experiencias, necesidades y metas. Las neuronas espejo nos brindan una simulación irreflexiva y automática —imitación interna— de las expresiones faciales de otras personas, no exige un reconocimiento explícito de la expresión. A su vez, las neuronas espejo envían señales a los centros de emoción del sistema límbico: sentimos las emociones asociadas con las expresiones faciales y las reconocemos explícitamente. La zona cerebral de la ínsula presenta conexiones neuronales anatómicas entre la zona de las neuronas espejo y el sistema límbico.

El cerebro produce una simulación completa —incluso con el componente motor— de las experiencias de dolor observadas en otras personas. Parece como si el cerebro estuviera hecho para producir reflejos y que fuera sólo a través de ellos —a través de la simulación que hacemos en el cerebro de la experiencia que sienten otras mentes— que entendemos cabalmente lo que sienten otras personas.

Y de la empatía y de la comprensión de los demás pasamos al propio conocimiento en el capítulo V (‘Enfrentarse con uno mismo’). No podemos y no debemos separar artificialmente el *yo* del *otro*. Sin

el *yo* casi no tiene sentido definir a otro, y sin ese otro no tiene sentido definir el *yo*. ¿Cómo podrían las neuronas espejo jugar un papel en esta situación?

En el cerebro infantil, las neuronas espejo van siendo formadas por las interacciones entre el *yo* y el *otro* —sonreímos al bebé y el bebé nos sonríe. Así el autorreconocimiento y la imitación van de la mano porque las neuronas espejo nacen cuando el *otro* imita al *yo* en una etapa inicial de la vida.

El estudio del *yo* es muy complejo. Para estudiar la propia consciencia se realiza el experimento del espejo: reconocerse en un espejo. Las zonas cerebrales que se activan en el autorreconocimiento coinciden con las áreas del hemisferio derecho donde se alojan las neuronas espejo. Que las neuronas espejo respondan ante una fotografía del propio rostro (estática) no es extraño porque también reaccionan ante fotografías de paisajes. Además, una alteración en esa zona provoca en el individuo un déficit de autorreconocimiento.

El interés de las neuronas espejo por el otro debe de alguna forma despertar el interés por el *yo*. Las mismas áreas que se activaron con las fotografías de los sujetos, lo hicieron con su voz, lo cual demuestra que las neuronas espejo codifican múltiples estímulos relacionados con el *yo* y el autorreconocimiento.

En el capítulo VI (‘Espejos rotos’) se trata de entender cómo se desarrolla el sistema de las neuronas espejo en los primeros años de vida y su relación con el autismo. Un bebé de 6 meses no es capaz de predecir a dónde va a llevar la mano ajena el juguete pero con un año de vida ya es capaz. En adolescentes, a mayor grado de empatía, mayor actividad tiene las neuronas espejo.

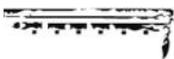
Los niños con problemas de autismo tienen comprometida su capacidad de imitación, sobre todo la de tipo social y afectiva. La hipótesis más aceptada es aquella que habla del mal funcionamiento de las neuronas espejo. Además, a mayor gravedad del autismo, menor actividad de la zona de las neuronas espejo. Una posible terapia con niños autistas es la imitación, de esta forma se reforzaría a las neuronas espejo y por tanto la empatía.

En el capítulo VII (‘Superespejos y conexiones cerebrales’) el autor aprovecha los conocimientos sobre las neuronas espejo para respaldar una antigua hipótesis sobre el almacenamiento de los recuerdos: la *Teoría de la neurona abuela*, según la cual cada objeto —persona, animal o cosa— es recordada por una única neurona. La versión posterior es la *Codificación aislada*: el objeto es recordado por una pequeña área de pocas neuronas. Sin embargo, estudios unicelulares en pacientes epilépticos —únicos a los cuales se les puede insertar microelectrodos para el estudio de su enfermedad— parecen confirmar la teoría de la *neurona abuela*: los recuerdos ocupan una única neurona. Si esa neurona desaparece, adiós recuerdo.

Estos estudios con pacientes epilépticos parecen concluir que deben existir superneuronas espejo capaces de la imitación superior, no de la imitación simple como los macacos. Estas superneuronas espejo pueden ser las responsables del concepto *yo*, *otro* del capítulo V.

También parecen ser las neuronas espejo responsables de algunos comportamientos anómalos. En el capítulo VIII (‘El malo y el feo: violencia y abuso de drogas’) se estudian ambos fenómenos. Se ha comprobado que los bebés y niños que ven más violencia —Televisión, cine, videojuegos— se comportan de forma más violenta (especulares). Incluso este comportamiento agresivo perdura en el tiempo. Por tanto, la visión de la violencia produce violencia imitativa en niños.

Las neuronas espejo originan influencias imitativas automáticas de las cuales no solemos ser conscientes y que delimitan nuestra autonomía por medio de potentes influencias sociales. Somos animales sociales, pero éste carácter social nos vuelve



LIBROS



MARCO IACOBONI
Las neuronas espejo. Empatía, neuropolítica, autismo, imitación o de cómo entendemos a los otros

agentes sociales con autonomía limitada por la imitación —libre albedrío—.

El comportamiento imitativo de corto y largo plazo inducido por la observación de violencia en los medios parece correlacionarse bastante bien con las funciones de las neuronas espejo y superneuronas espejo. Esta hipótesis se opondría al libre albedrío humano respecto a la visualización de violencia y sus consecuencias imitativas. Incidiría por tanto en la culpabilidad directa de los contenidos audiovisuales violentos.

Los datos analizados en este libro — neuronas espejo, imitación inconsciente, reflejo especular...— sugieren la existencia de un nivel de automatismo biológico no controlado que socavaría la clásica postura de la autonomía en la toma de decisiones que sustenta el libre albedrío (Neuroética).

Las neuronas espejo también parecen estar involucradas en la mayor o menor probabilidad de recaídas en ex fumadores, ex alcohólicos y ex drogadictos. La observación de otras personas fumando activa automáticamente las neuronas espejo, facilitando la imitación interna de estas acciones.

El capítulo IX ('El reflejo especular de lo que deseamos y de lo que nos gusta') trata sobre la limitación que existe en la capacidad de representar nuestras propias y originales experiencias y procesos de toma de decisiones. El *neuromarketing* revela a los consumidores y especialistas en mercadotecnia, qué le gusta a la gente, haciendo más consciente las propias motivaciones profundas. Observando las áreas cerebrales asociadas a la gratificación podríamos medir el grado de atractivo de ciertos productos para el individuo. Pero no sólo el atractivo incide sobre la decisión de comprar: precio, marca, etc. también lo hacen. ¿Cómo intervienen en este proceso las neuronas espejo?

Las neuronas espejo actúan reconociendo el grupo social al cual nos sentimos más cercanos por ser más idénticos. Así, la identificación de un producto por parte de las neuronas espejo como propia del grupo social, aumentaría su aprecio por nuestra parte. Esto se reflejaría en una mayor actividad de las neuronas espejo al observar publicidad de estos productos.

En política ocurriría algo semejante. Los sentimientos de empatía y de identificación hacia un candidato político pueden estar respaldados por la actividad de las neuronas espejo y las superneuronas espejo. Pero la publicidad negativa de un candidato inhibe estas neuronas manifestándose un rechazo del propio candidato aunque se vote por él. Funciona la publicidad negativa.

Esta última reflexión nos lleva al

capítulo X ('Neuropolítica'). ¿Cuán exactamente racional es el pensamiento político? Los expertos politólogos, al contestar preguntas sobre asuntos políticos activan su "sistema de estado predeterminado" que está activo en estado basal y que utiliza la memoria, haciendo uso de respuestas preformadas. Sin embargo, los legos en política contestan utilizando sistemas superiores —"piensan" las respuestas—.

En el último capítulo ('La neurociencia existencialista y la sociedad') se analizan las dos consecuencias principales que han tenido el descubrimiento de las neuronas espejo: la intersubjetividad y el papel de la neurociencia en los cambios de nuestra sociedad.

La intersubjetividad consiste en ser capaz de compartir significados con las personas: entender la mente de los demás, compartir la visión del mundo. Las neuronas espejo nos permiten entender las intenciones de los demás y así predecir su comportamiento futuro. Son células que parecen especializarse en entender la condición existencialista y el compromiso con los demás. Muestran que no estamos solos, sino que estamos conectados desde el punto de vista biológico y diseñados evolutivamente para interconectarnos de modo profundo y mutuo.

Respecto a la mejora de la sociedad sabemos que la violencia imitativa se sustenta en las propias neuronas espejo. Esta hipótesis debería hacer reflexionar, sobre todo a los políticos sobre la responsabilidad de los medios de comunicación. También nuestro carácter gregario (imitativo) es un factor que limita nuestra autonomía como individuos (libre albedrío).

Pero el sistema espejo se corresponde con neuronas promotoras, es decir, dirige comportamientos implícitos, automáticos y prerreflexivos que pueden ser alterados y modulados por procesos explícitos, deliberados y reflexivos produciendo modificaciones de la empatía.

También el sistema espejo hace que imitemos e interioricemos tradiciones comunitarias que nos hacen pertenecientes a un grupo. Este sistema nos debería posibilitar el asumir otras tradiciones y creencias de otras culturas. Sin embargo, nos encontramos influenciados por masivos sistemas de creencias que lo impiden.

Por tanto, los potentes mecanismos neurobiológicos que subyacen en el carácter gregario del ser humano nos brindan un recurso para ayudarnos a disminuir el comportamiento violento, aumentar la empatía y abrimos a otras culturas sin olvidar la nuestra.

Vemos que el descubrimiento "casual" de las neuronas espejo ha cambiado totalmente el paradigma de la neurobiología. Ha sido, como citamos al principio, de la misma magnitud que la resolución de la estructura atómica del DNA para la Biología molecular y la Genética. Incide y explica gran parte de las hipótesis existentes sobre el estudio de la mente/cerebro y desentraña la relación que existe entre estas dos. Además el libro está escrito por un investigador de primera línea en este campo de la neurobiología, por lo que toda la información que presenta es de primera mano y lo hace de una forma didáctica y divulgativa.

En resumen, un magnífico libro para todos aquellos que quieran conocer la gran revolución neurobiológica que han supuesto las neuronas espejo.

Aser Campo