

Neuronas espejo: neurociencia aplicada

Dr. Félix E. F. Larocca felix_larocca@yahoo.com

1. [Neurona espejo](#)
2. [Serendipia](#)
3. [Las neuronas espejo y sus repercusiones neuro-psiquiátricas](#)
4. [La empatía](#)
5. [En resumen](#)
6. [Bibliografía](#)

Las actividades de las neuronas espejo y su importancia hacia el entendimiento del comportamiento humano: La neurociencia aplicada (I)

Parece ser que nuestros amigos de niños, que llamaban “monos” a quienes otros imitaran, tenían razón. Así, por lo menos, lo establece la neurociencia moderna.

La imitación o la incorporación de conductas ajenas como si fueran propias, de manera involuntaria, no son nuevas al entendimiento del comportamiento humano.

En el psicoanálisis existen dos fenómenos semejantes, pero no idénticos, que pueden confundirse con lo que proponemos cubrir en ésta, la primera, de tres lecciones.

Éstos son:

- La identificación y
- La Empatía

Aquí lo que examinamos son las neuronas espejo y sus aspectos imitativos y funciones de adaptación, para seguirlo con un análisis del concepto de la teoría de la mente y finalmente con el estudio de la sincronía en el ser humano --- tres temas relacionados entre sí.

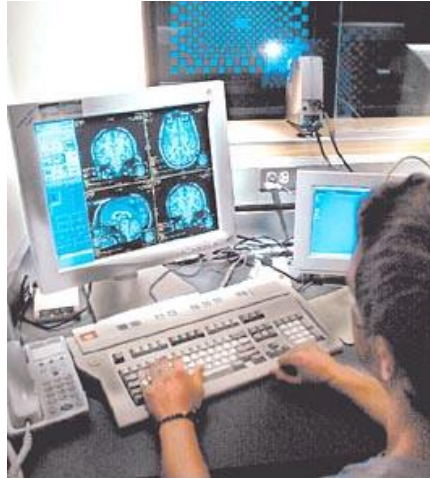
Neurona espejo

Una neurona espejo, o “*mirror neuron*”, es una célula nerviosa que se activa y descarga --- en una de dos situaciones: 1. Cuando un animal ejecuta una acción y 2. Cuando un animal observa mientras el otro la realiza --- especialmente si ambos son miembros de la misma especie.

En el segundo ejemplo, la neurona reproduce, en su función refleja en el cerebro, la misma actividad neural correspondiente a la actividad percibida --- como si fuera un espejo --- pero sin conducta externa discernible.

En otras palabras, es, como, si quien observa, fuera quien llevara a cabo la acción --- pero *sin* actuarla.

Lo que se moviliza es una respuesta neural refleja en el cerebro, invisible a simple vista, y que sólo puede medirse con instrumentos de resonancia magnética.



Estas neuronas se han detectado en algunos primates, en aves, y en nuestra especie.

En los seres humanos se han localizado principalmente en el Área de Broca en la corteza parietal inferior del cerebro.

Por sus aplicaciones a la clínica, algunos científicos consideran este descubrimiento uno de los hallazgos más importantes de la neurociencia en la última década.

Uno de los líderes en este campo, V. S. [Ramachandran](#), considera las neuronas espejo, como aspectos esenciales para el desarrollo, por imitación, del lenguaje en los niños --- y, teóricamente, en otras especies, que poseen rudimentos de expresión --- aunque existen dudas acerca de la certidumbre de esta aserción por el distinguido científico.

En el mono, las neuronas espejo se encuentran en la circunvolución frontal inferior y también en el lóbulo parietal inferior. Estas neuronas se activan cuando los simios ejecutan ciertas acciones, pero asimismo éstas se iluminan en el escáner cuando los monos *observan* a *otros* monos llevar a cabo la misma función.

Investigadores usando pruebas de resonancia magnética, han establecido el mismo fenómeno de concordancias entre praxis y visualización, en el cerebro humano.



Macaco

La función de estas neuronas ha sido sujeto de mucha especulación. Se cree que éstas son de importancia en comprender las intenciones de otras personas hacia nosotros, y para el aprendizaje de nuevas habilidades por imitación. Algunos investigadores especulan que los sistemas de espejo sirven para intuir el valor de acciones observadas e intuitas, contribuyendo de esta manera a nuestras posibilidades en el desarrollo de una teoría de la mente (ToM), mientras que otros, como [Ramachandran](#), la asocian a la evolución de aptitudes para aprender el lenguaje, como antes dijéramos.

Se ha propuesto que dificultades en el sistema de espejo pueden subyacer ciertos problemas cognitivos, especialmente los del espectro del autismo, como tendremos oportunidad de examinar en una futura lección.

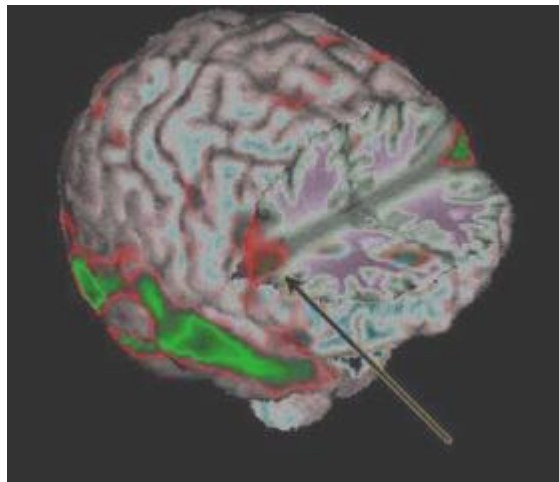
Pero, ¿cómo pasó que estas neuronas fueron descubiertas?

Hallazgo fortuito, como tantos han sido en la ciencia

En los años 1980s y 90s, Giacomo Rizzolatti trabajaba con sus colegas Leonardo Fogassi y Vittorio Gallese en su laboratorio en la Universidad de Parma en Italia.

Los investigadores habían colocado electrodos en la corteza frontal inferior de un macaco para estudiar las actividades de neuronas especializadas en el control y acciones de las manos. Por ejemplo asiendo artículos, levantándolos, y usándolos con destreza.

Durante cada experimento, los científicos grababan la actividad de una sola neurona mientras que al mono, en el experimento, se le permitiera servirse de alguna comida que tenían disponible como recompensa. De ese modo, los investigadores esperaban estimar las actividades de las neuronas como expresión a ciertos movimientos de la mano del simio siendo examinado.



Localización anatómica de las neuronas espejo en el ser humano.

Serendipia

Durante el ensayo, aparentemente, Fogassi, trató de alcanzar una banana, cuando las neuronas de un mono, observándolo y con los electrodos en lugar, se dispararan; replicando la actividad cerebral de la mano del investigador, como si fuera la propia --- como, más adelante, repeticiones minuciosas del experimento confirmaran.



¡Big-Bang!

La presencia de sistemas similares en seres humanos se ha corroborado usando las mismas técnicas de investigación. No es sorpresa, entonces, que las regiones envueltas en el macaco y en el ser humano queden muy próximas, entre sí en su topografía anatómica en el encéfalo.

La única especie en quienes las neuronas espejo han sido estudiadas de manera extensiva es la del mono macaco. En estos simios, las neuronas espejo se encuentran en la circunvolución frontal inferior (región F5) y en el lóbulo parietal inferior.

Las neuronas espejo, se cree que median los procesos necesarios para nuestro entendimiento del comportamiento de otras personas --- para nosotros, tan importantes, especialmente durante el desarrollo del ser humano durante la infancia y como sería en la prehistoria.

Veamos

Una neurona de espejo que se activa igualmente cuando un mono ve a otro rasgar un pedazo de papel, o cuando escucha un papel siendo rajado --- sin impresión visual --- como sucede en el último caso; provoca al investigador de la neurociencia a considerar algo más: Que las neuronas espejo, codifican en su acción conceptos abstractos, como “romper papel”, sin necesidad física de la observación de la acción misma o de que la acción la ejecute el mono mismo --- ya que responde de igual manera si lo hace alguien más, y sin que el simio lo observe.

Su entendimiento

Desde el punto de vista de la ciencia, poco es lo que sabemos, ya que no tenemos conocimientos objetivos de las experiencias subjetivas de los macacos, ya que éstas no pueden ser, con nosotros, compartidas.

Lo que suponemos

Quizás sea, que su valor para los simios; sea asistir a que los monos anticipen y comprendan los propósitos de sus semejantes --- lo que fuera mucho, si, al ser humano, también lo mismo aplicara.

Por corroboración se ha establecido que en el ser humano, la circunvolución frontal inferior y la corteza parietal inferior se iluminan o activan, cuando la persona ejecuta una acción, o cuando observa la misma acción, por otra persona, ejecutada --- exactamente lo que sucede con los macacos.

Por esa razón, se concluye, correctamente, que esas regiones cerebrales contienen neuronas espejo y que nosotros estamos, igualmente, dotados, con un sistema de neuronas espejo.

Su significado

Desde el descubrimiento de las neuronas espejo, campo el cual Ramachandran, ha invadido con gran entusiasmo --- tal vez con sueños suecos de un Nobel --- este investigador, ha hecho aseveraciones; para algunos exageradas y, a veces extremas, de su importancia en la evolución de nuestra especie y en el desarrollo específico del lenguaje.

Lo que Rama, como nuestro científico Ramachandran, prefiere que se le llame, considera, es lo siguiente: que ya que las neuronas espejo se encuentran en un área cercana a la de Broca --- la región del lenguaje --- que, como resultado, el lenguaje humano evolucionó por medio de la actividad de un sistema de gestos imitativos y entendimientos reflejos implementados por las neuronas espejo.

Lo que es especulativo y nada más, ya que no explica la evolución simultánea de los órganos de la fonación.

No existen dudas de que las neuronas espejo poseen el potencial para proveer nuestra especie con mecanismos de acción y actividades innatas, de aprendizaje imitativo y de la estimulación neural asociativas de comportamientos, en animales sociales quienes se observan los unos a los otros.

Fogassi, trataría de persuadirnos de que las actividades de las neuronas espejo, nos asistirían en el eterno deseo, de poder leer la mente de otros --- lo que permanece asunto de reflexión genial, pero sin bases científicas.

Lo que es de mayor importancia en esta ponencia es que basados en el descubrimiento de las neuronas espejo, que hoy podemos teorizar en el rol que estas células nerviosas poseen para asistir en nuestra adaptación y supervivencia --- y en proveernos entendimientos de intuiciones inconscientes de las que todo animal depende.

Las neuronas espejo y sus repercusiones neuro-psiquiátricas

Por supuesto, que si creemos en la evolución y en la transmisión involuntaria de mensajes entre los seres vivientes, y, aun, no vivientes, en este universo; que podemos compartir la creencia de que sistemas existen que son exquisitamente regulados para garantizar nuestras vidas y para facilitar todas las respuestas que nos adaptan a nuestro entorno.

Examinemos aquí otros fenómenos reflejos, ya conocidos por la neurociencia

De no existir la oxitocina, la vasopresina y otras hormonas, sabiamente, la mamá abandonaría el producto de una concepción aleatoria, en lugar de proporcionarle todas las calorías, de su cuerpo derivadas, para alimentar al infante, mientras que hace los sacrificios necesarios para que el mismo crezca como adulto --- a veces, sin otra esperanza que la de haber esparcido los propios genes, y los de quien la fertilizara, para generaciones futuras.

Lo que es un gasto considerable, si se calcula.

De no existir las actividades de las neuronas espejo, nunca supiéramos en lo que el amor verdadero consiste. Ya que nunca pudiéramos intuir lo que un ademán o sonrisa, o la presencia misma del ser a quien amamos significa.

Como tampoco, si por ellas no fuera, nunca entenderíamos que esa persona que, para nosotros aparenta poseer designios siniestros, los posee porque, sus propósitos secretos, para nosotros, *los son*.

Entonces, es nuestro deber, como tributo al entendimiento de las neurociencias, tratar de aplicar estos conocimientos a la situación clínica.

La empatía: la primera evidencia emocional de la actividad de las neuronas espejo

Nosotros compartimos la idea expresada por Steven Pinker, de que el lenguaje es instintivo y no una función resultado, de una evolución asimétrica de los hemisferios cerebrales, como sugiere, el profesor Timothy Crow. Cuando, además, nos dice en *Psikis*, que la esquizofrenia proviene de este defecto --- algo que discutiremos en otra lección. (Véase *Psikis* 7 de diciembre, 2007).

Gregory Bateson fue el primer investigador que adscribiera a las comunicaciones mismas, la causa de la esquizofrenia, ya que su grupo, había demostrado a su satisfacción que el efecto de comunicaciones contradictorias causaba estragos en las mentes de aquellas personas supuestas a vivir sin resolverlas. (Véase mi ponencia *El Maltrato Psicológico*, donde esto se cubre extensamente).

Pero, existen otros factores de importancia, entre ellos la existencia de trastornos en el sistema dopamínico, que son las bases del tratamiento con neurolépticos de la esquizofrenia, asimismo estudiadas por Crow, lo que excluye una causa simple y establecida para este grupo, para muchos, heterogéneo, de psicosis.

La empatía

La empatía, es en esencia, una forma de expresión refleja, como lo hicieron los macacos en los experimentos de Rizzolatti. Manifestación espontánea, desencadenada por afectos recíprocos, que sirve un propósito adaptivo para nuestra especie y actividad que falla o parece deficiente en ciertos individuos con problemas caracterológicos o en ciertas categorías diagnósticas, como el autismo susodicho.

El uso de los “espejos” en la terapia intensiva

Mara

Era una mujer de 18 años cuando sucumbió a una combinación de dolencias psicológicas que la incapacitaran totalmente.

Sus síntomas incluían

- Fobia social y fobia al colegio
- Depresiones recurrentes
- Ataques de ansiedad y pánico
- Hiperventilación y disnea
- Ataques de rabia
- Insomnio y letargo diurno excesivo

- Dismenorrea
- Amenorrea secundaria a la anorexia y bulimia
- Desmayos cuando tratara de mantener la estación ortostática por más de unos breves minutos
- Experiencias de tipo hipnagógicas e hipnopómpicas
- Deterioro general de la salud, con incapacidad de dejar la cama, a veces, por días
- Inanición pronunciada

La terapia, en su caso, fue introspectiva, de la modalidad psicoanalítica e intensa; adaptada al tratamiento de las disorexias como hemos descrito en otras ponencias.

Durante el proceso, la joven empezaría a interesarse en sus fenómenos de naturaleza cuasi psicóticos; organizando una hemeroteca pequeña de artículos por mí señalados, para que se educara en sus condiciones diagnósticas, especialmente en un entendimiento de los aspectos dinámicos de sus problemas y de la psicoterapia misma --- la que ella describiera como un “psicoanálisis”, debido a sus características.

Una vez, habiendo leído un trabajo en neurociencia acerca de los cambios reflejos que en, ambos, paciente y terapeuta ocurren; con el progreso de la terapia, me intimó que tenía la convicción de que muchos de los beneficios emocionales, por ella logrados, eran resultado de actividades de tipo neurona espejo, en ambos --- terapeuta y paciente --- como ampliamente está sustentado.

En mi ponencia *El Proceso de la Terapia* en monografias.com, se provee al lector interesado, un artículo detallado de las aplicaciones de la neurociencia, y del caso aquí, brevemente descrito.

En resumen

El descubrimiento de las neuronas espejo abre vistas amplias hacia un mayor entendimiento a la comunicación intuitiva y pre-verbal, crucial para la infancia, la psiquiatría infantil y la terapia psicoanalítica con su uso de ambos: la empatía y el silencio. (Véase mi artículo: *Aplicaciones del Silencio en la Psicoterapia*).

Las ponencias que completan esta lección continúan más adelante bajo los títulos:

- *Teoría de la Mente (ToM): y la Neurociencia Aplicada* (II)
- *La Sincronía en el ser humano y la Neurociencia Aplicada* (III)

Bibliografía

- Pinker, S: (1995) *The Language Instinct*. Harper Perennial
- Pinker, S. (1991) *Rules of Language*. *Science*, 253, 530–535.
- Larocca, F. E. F: (2007) *La Serendipia Revisitada* en *Psikis* y en monografias.com
- Pinker, S. (2003) *Language as an adaptation to the cognitive niche*. In M. Christiansen & S. Kirby (Eds.), *Language evolution: States of the Art* Oxford
- Pinker, S: (2005) *So How Does the Mind Work?* *Mind and Language*, 20(1), 1–24.
- Larocca, F. E. F: (2007) *La Empatía y su Entendimiento Neural*
- Larocca, F. E. F: (2007) *Instintos y sus Consecuencias Benéficas*
- Larocca, F. E. F: (2007) *El Lenguaje de los Gestos*
- Larocca, F. E. F: (2007) *Los Instintos Animales y sus Funciones Adaptadoras*
- Larocca, F. E. F: (2007) *El Maltrato Psicológico*
- Jackendoff, R. & Pinker, S: (2005) *The nature of the language faculty and its implications for evolution of language* (Reply to Fitch, Hauser, & Chomsky) *Cognition*, 97(2), 211–225.

- Radiological Society of North America (2007, November 29). *Autistic Children May Have Abnormal Functioning Of Mirror Neuron System*. ScienceDaily
- S. Pinker: (2007) *In Defense of Dangerous Ideas* Chicago Sun-Times
- Berne, E: (1964) *Games People Play: The Basic Handbook of Transactional Analysis* Ballantine
- Ruesch, J: (1968) *Communication the Social Matrix of Psychiatry* Norton
- Haley, J: (1955) *Paradoxes in Play, Fantasy and Psychotherapy*. *Psych. Resea. Rep.* 2:52-58
- Gallese, V: (1996) *Action recognition in the premotor cortex*, *Brain*
- Rizzolatti G: (2004) [The mirror-neuron system](#), *Annual Review of Neuroscience*. 27:169-92
- Rizzolatti G: (2004) [The mirror-neuron system](#), *Annual Review of Neuroscience* 27:169-92
- Larocca, F. E. F: (2007) *El Proceso de la Terapia* en [monografías.com](#)
- Ferrari P: (2006) *Neonatal Imitation in Rhesus Macaques*. *PLoS Biol* 4(9): e302
- Rizzolatti, G(1998) *Language within our grasp*, *Trends in neurosciences*, Vol. 21, No. 5,
- Iacoboni, M: (1999) [Cortical Mechanisms of Human Imitation](#), *Science* 286:5449
- Catmur, C: (2007) [Sensorimotor learning configures the human mirror system](#). *Curr. Biol.* 17, 1527–1531
- Flanagan J: (2003) *Action plans used in action observation*. *Nature* 424(6950):769-71.
- Falck-Ytter, T: (2006) [Infants predict other people's action goals](#), *Nature Neuroscience* 9
- Fogassi, L: (2005) *Parietal lobe: from action organization to intention understanding*. *Science* 308: 662-667.
- Larocca, F.E.F: (1984) *THE PSYCHIATRIC CLINICS OF NORTH AMERICA*, (7:2) W.B. Saunders
- Larocca, F.E.F: *AN INPATIENT MODEL FOR THE TREATMENT OF EATING DISORDERS*, (ibid.)
- Crow, T: (1990). *Temporal lobe asymmetries as the key to the etiology of schizophrenia*. *Schizophrenia Bulletin* 16: 433-443.
- Crow, T: (1986). *The continuum of psychosis and its implication for the structure of the gene*. *British Journal of Psychiatry* 149: 419-429.
- Crow, T: (1972). *A map of the rat mesencephalon for electrical self-stimulation*. *Brain Research* 36: 265-273.
- Cozolino, L: (2002) *The Neuroscience of Psychotherapy: Building and Rebuilding the Human Brain* Norton
- [Bibliografía adicional, suministrada con las lecciones que siguen.](#)

Dr. Félix E. F. Larocca

felix_larocca@yahoo.com