



Artículo en prensa

LAS NEURONAS ESPEJO: UNA GÉNESIS BIOLÓGICA DE LA COMPLEMENTARIEDAD RELACIONAL MIRROR NEURONS: A BIOLOGICAL GENESIS OF RELATIONAL COMPLEMENTARITY

Marcelo Rodríguez Cebeiro y Sonia E. Rodríguez

Escuela Sistémica Argentina

La génesis de la complementariedad se explica desde complejos sistemas neuronales entre los que se encuentran las neuronas espejo. Esta red es mucho más que un espejo ya que, en su interacción con otras áreas cerebrales, posibilita configurar relaciones simétricas y asimétricas. Las primeras, son a partir de la mímica, incidental o intencional, que se despliegan conductas basadas en la mínima diferencia respecto de las percibidas, como también, al contagio emocional y a la empatía. Las segundas, son a partir de la inhibición de la mímica que controla las respuestas motoras de este sistema sensoriomotor. En cada caso se detallan las áreas y circuitos cerebrales involucrados. La originalidad se alcanza al entrelazar los diferentes subsistemas de acción neuronal con los tipos de relación que conforman la complementariedad. Asimismo, se afirma que todas las relaciones son complementarias desde un metanivel relacional. Además, estas conclusiones son plasmadas en la praxis de la psicoterapia sistémica, para reflexionar sobre el sustrato neurobiológico de las relaciones disfuncionales de los pacientes, como también, sobre las diferentes posiciones relacionales que puede adoptar el experto de manera estratégica.

Palabras clave: Complementariedad, Sistema top down, Neuronas espejo, Relaciones simétricas, Vínculos asimétricos, Psicoterapia sistémica.

The genesis of complementarity is explained based on complex neuronal systems among which are mirror neurons. This network is much more than just a mirror because, in its interaction with other brain areas, it makes it possible to configure symmetric and asymmetric relationships. The former stem from incidental or intentional mimicry behaviors based on the minimum difference with respect to the displayed and perceived actions, as well as emotional contagion and empathy. Asymmetric relationships, however, are based on the inhibition of mimicry, which controls the motor responses of the sensorimotor system. We present the brain areas and circuits involved in each case. In this paper, the originality is achieved by interlacing the different subsystems of neuronal action with the types of relationships that make up the complementarity. It is confirmed that all relationships are complementary from a relational meta-level perspective. In addition, these conclusions are shown through the practice of systemic psychotherapy, in order to reflect on the neurobiological substratum of patients' dysfunctional relationships, as well, on the different relational positions that the expert can strategically adopt.

Key words: Complementarity, Top-down system, Mirror neurons, Symmetric relationship.

L A COMPLEMENTARIEDAD RELACIONAL

El ser humano desarrolla acciones que ejercen sus efectos en el interlocutor en cada momento y contexto, configurando relaciones basadas en la casi igualdad de conductas (relaciones simétricas) y en la diferencia (asimétricas). En ambos casos, las personas interaccionan de manera pragmática para alcanzar tal simetría o asimetría en una compleja complementariedad.

El proceso de percepción-acción es la base de nuestra experiencia diaria y la fuente de la interacción con otros y con el mundo y este proceso es posible gracias a las neuronas espejo en interacción con otros subsistemas neuronales (Campbell, Mehrkanon & Cunnington, 2018, Gallese, Fadiga, Fogassi, &

Rizzolatti, 1996, Gallese, 2001; Rizzolatti & Fogassi, 2014; Umiltà et al., 2001).

En sus inicios se vinculaban las neuronas espejo a las respuestas de mímica típicamente definidas con énfasis en la estricta congruencia motora entre la acción observada y la ejecutada. No obstante ello, esta estricta congruencia sensoriomotora, denominada espejado automático, no alcanza a dar respuesta a la complejidad de la interacción humana (Campbell et al., 2018; Brass, Derrfuss, & Von Cramon, 2005, Brass, Ruby & Spengler, 2009, Kilner, Paulignan, & Blakemore, 2003).

Actualmente, un gran cuerpo de evidencias muestra que las neuronas espejo no son un simple mecanismo de copiado basado en la congruencia sensoriomotora (Oztop, Kawato, & Arbib, 2013). Estas neuronas actúan espejando mediante una ruta dual: la primera ruta es automática y actúa de manera incidental; la segunda, la ruta indirecta, actúa de forma intencional. De esta manera, las respuestas congruentes pueden

Recibido: 22 diciembre 2018 - Aceptado: 27 febrero 2019

Correspondencia: Sonia E. Rodríguez. Fray Justo Santa María de Oro, 1843. Buenos Aires. Argentina.

E-mail: Dra.sonia.rodriguez@gmail.com



Artículo en prensa

responder o no a la intencionalidad de imitar. Por otra parte, la acción espejo puede ser inhibida cuando se responde en función de las propias demandas u objetivos y, de este modo, las “neuronas espejo egoístas” logran configurar acciones incongruentes respecto de las percibidas (Campbell et al., 2018; Braver, 2012; Cross & Iacoboni, 2014, Cross, Torrisi, Losin, & Iacoboni, 2013).

En esta dirección, la tendencia automática a imitar realizando acciones compatibles con el estímulo puede estratégicamente suprimirse cuando podría interferir con los propios objetivos. La modulación de la acción automática de las neuronas espejo es posible mediante la activación de un sistema de control, denominado sistema “top down” (Campbell et al., 2018).

Entonces, las personas en interacción pueden imitar los movimientos percibidos logrando una casi estricta congruencia. También, pueden desarrollar conductas en una dirección aparentemente opuesta, a partir del despliegue de movimientos incongruentes respecto de los observados. Es por ello que se hace necesario pensar en las neuronas espejo actuando como un subsistema alineado con la acción de otras áreas neuronales para poder explicar, como un todo, la acción neuronal que subyace a la complementariedad relacional, sea esta simétrica o asimétrica, intencional o incidental.

Para comprender la complementariedad relacional es necesario sumergirse en los desarrollos teóricos en el campo de las neurociencias en general, y de las neuronas espejo en particular. La “complementariedad relacional” es entendida como acciones coordinadas complementarias a las del otro (Iacoboni et al., 2008; Newman-Norlund, Bosga, Meulenbroek, & Bekkering, 2008; Noordzij et al., 2010). Asimismo, puede definirse como un proceso de percepción y acción que configura relaciones que se producen como respuesta a procesos neuronales donde las neuronas espejo son las grandes protagonistas (Gallese et al., 1996, Ferrari, Gallese, Rizzolatti & Fogassi, 2003; Ferrari & Rizzolatti, 2014).

Las acciones de dos personas pueden, solo a efectos didácticos, entenderse como una conducta que se origina en respuesta a otra que le antecede, y en este sentido, esa conducta de respuesta podrá ser entendida desde la igualdad o desigualdad respecto de la primera. Cabe aclarar, que a nivel pragmático las relaciones son circulares por lo que la conducta de uno es causa y efecto de la del otro, delineando un circuito recursivo que no logra comprenderse únicamente desde la linealidad. Es por eso que “[...] las intervenciones de uno y otro producen en el interlocutor efectos de respuesta en un todo recursivo de influencias recíprocas” (Ceberio, 2009, p.162).

En esta dirección, Bateson (1979) trasladando la Teoría general de sistemas y la Cibernética a las ciencias humanas observó y describió el fenómeno de la interacción de las personas mostrando la diferenciación de las conductas individuales resultantes de este proceso de comunicación. Sobre esta base, más tarde, Watzlawick y su equipo enunciaron los axiomas de la comunicación humana describiendo en uno de ellos, la interacción simétrica y complementaria (Watzlawick, Beaving & Jackson, 1981).

Una relación adopta, en este sentido, diferentes características. Por una parte, cuando “[...] los participantes tienden a igualar especialmente su conducta recíproca y así su interacción puede considerarse simétrica” (Watzlawick et al., 1981, p.69). Por otra parte, cuando “[...] la conducta de uno de los participantes complementa la del otro constituyendo un tipo distinto de gestalt recibe el nombre de complementaria” (Watzlawick et al., 1981, p.70).

Queda claro que las conductas de uno, en relación a las del otro, pueden basarse en la casi igualdad o en el máximo de diferencia, observándose una simetría o una asimetría al comparar dichas acciones. Entendiendo que siempre las conductas se complementan, más allá de que se basen en la igualdad o la diferencia, será apropiado utilizar aquí los términos interacción simétrica e interacción asimétrica, ya que el vocablo compuesto: “relación complementaria” podría confundirse fácilmente con la complementariedad en la que se desenvuelven todos los tipos de relaciones desde un metanivel.

Para ejemplificar brevemente lo señalado anteriormente, cuando una persona baja el tono de voz y la otra realiza su acción en ese mismo sentido, bajando el tono de voz, establecen una relación simétrica. Por el contrario, cuando uno baja la voz y el otro la eleva se establece una relación asimétrica.

La complementariedad en las relaciones, tanto asimétricas como simétricas, se observa en un ensamble particular. Por ejemplo, en la relación de asimetría podrían verse, a simple vista, dos conductas tan opuestas como el repliegue del cuerpo que descansa sentado en el asiento en aparente contraposición con el cuerpo del otro que se expande erguido extendiendo la mano ofreciendo ayuda. Sin embargo, ambas conductas se complementan y una es posible gracias a la del otro con la cual se ensambla.

En este ensamble complementario intervienen: emociones, cogniciones y acciones, configurando relaciones asimétricas o simétricas en un momento dado de la relación. Por ejemplo, la complementariedad relacional podrá desenvolverse en igualdad de conductas: al sostener el silencio que se iguala al silencio del otro, la posición corporal que se espeja, la emoción compartida. O bien podrá en desigualdad de conductas: comenzar a hablar en contrapunto del silencio, aumentar los movimientos corporales que se distinguen claramente frente a la quietud del otro y desplegar una experiencia emocional diferente, como lo sería la ira frente a la tristeza.

Lo maravilloso de la complementariedad en las relaciones humanas es posible gracias a la complejidad biológica relacional en la que las neuronas espejo son una de las mayores protagonistas. Es oportuno entonces, realizar un breve recorrido conceptual para luego continuar, de la mano de la neurociencia, con aquellos hallazgos que permiten comprender la riqueza de la interacción humana.

LAS NEURONAS ESPEJO: UNA COMPLEJA RED NEURONAL

Las neuronas espejo componen una red neuronal que se activa tanto cuando la persona realiza una acción como cuando la observa, en ambos casos la corteza premotora se activa

Artículo en prensa

de idéntica manera, como si la persona estuviera desarrollando la acción.

Rizzolatti y su equipo acuñaron este nombre cuando, en 1996, realizaban un experimento en su laboratorio en el cual tomaban el registro de la actividad neuronal de la corteza premotora de los simios que realizaban diferentes acciones (Gallese et al., 1996). Más tarde, nuevos estudios de laboratorio mostraron que también mediante estímulos auditivos el receptor formaba una representación del movimiento del otro a través de la activación de la red neuronal espejo (Iacoboni et al., 2008; Kohler et al., 2002; Rizzolatti & Craighero, 2004; Umiltà et al., 2001).

Inicialmente se identificó una región cerebral en simios, equivalente en humanos al área 44 de Broca, región importante para el planeamiento y selección de movimientos que permiten coordinar las acciones (Iacoboni et al., 2008; Rizzolatti & Arbib, 1998). Estos novedosos hallazgos abrieron las puertas a diferentes estudios respecto de la resonancia motora (Fadiga, Foggasi, Pavesi, & Rizzolatti, 1995; Fogassi, 2005, 2010).

Hoy en día, gran cantidad de evidencias muestran que esta red de neuronas espejo se localiza en: el giro frontal inferior (IFG), parte ventral y dorsal de la corteza premotora (PMv, PMd), la región superior e inferior del lóbulo parietal (SPL, IPL) y el surco superior temporal (STS) (Molenberghs., Cunnington, & Mattingley, 2012).

Respecto a las funciones de esta red surgieron dos importantes conclusiones mostrando su complejidad. En la primera, se afirmó que son la base para la comprensión de las acciones de otros a través de representaciones ideomotoras y conductas de fuerte similitud encuadradas dentro de la mímica (Iacoboni et al., 2008). En la segunda, al observar la intención de una conducta o acción incompleta, se produce una representación motora (que reúne la acción observada y el archivo de otras kine memorizadas) que completa tal acción (Rizzolatti & Craighero, 2004). Dicha acción completada no necesariamente debe coincidir con el verdadero completamiento de la acción del interlocutor, puesto que es el producto de lo archivado en el hipocampo del receptor.

Las primeras permiten espejar la conducta observada mediante una réplica y ocupan aproximadamente dos de tres partes del total de las neuronas espejo. Se le dio el nombre de: "neuronas espejo estrictamente congruentes" (NEEC), (Strictly congruent mirror neurons). Las segundas, ocupando la otra tercera parte, fueron llamadas "neuronas espejo similarmente congruentes" (NESC), (broadly congruent mirror neurons). (Gallese et al., 1996; Iacoboni et al., 2008; Rizzolatti & Craighero, 2004).

Habiendo mencionado que las neuronas espejo se ponen en marcha al percibir un pequeño movimiento estamos claramente en el terreno de la comunicación no verbal, especialmente, cuando este se expresa a través de los gestos. Entonces, son los gestos la materia prima para poner en marcha esta compleja red neuronal espejo.

El lenguaje no verbal se origina en períodos más arcaicos que el verbal propiamente dicho y posee un fuerte y primario

componente biológico e instintivo, además de un componente imitativo y cultural, aprendidos en interacción con el contexto social (Andolfi, 1994). Comprende principalmente a las gestualidades -además de las cadencias y tonalidades que se imprimen sobre el discurso-, la movilidad gruesa: los movimientos más ostentosos o notorios a la vista, y también una serie de micro movimientos casi imperceptibles para la conciencia y son estos los movimientos captados, por así decirlo, por las neuronas espejo (Cebero & Rodríguez, 2017).

Las expresiones faciales, a través de pequeños movimientos musculares que componen secuencias, son fuente de representaciones motoras por parte del observador a través de un complejo proceso perceptivo y de codificación de dichas expresiones (Decety & Lamm, 2006; Ferrari et al., 2003; Morris et al., 2001). Al observar un gesto, el estímulo visual primariamente elaborado en la región occipital, en la corteza visual, integrándose a otras funciones, por ejemplo, al ser codificado en la región superior del córtex temporal y esta información viaja a la región posterior parietal donde se codifica el movimiento, información que es enviada a la parte inferior del córtex frontal, especialmente al área de Broca.

Las acciones se despliegan desde micro movimientos, desarrollados en tiempos menores a un segundo, hasta movimientos que alcanzan una gran amplitud para configurar gestos faciales y corporales. Se presentan como punto de partida para el proceso de percepción-acción que se inicia a partir de la activación de las neuronas espejo del receptor y que puede culminar en la imitación, en la mímica.

DE LA MÍMICA A LA INTERACCIÓN SIMÉTRICA: RUTA INCIDENTAL E INTENCIONAL

Sin mediar la voluntad, el ser humano tiende a copiar las acciones de otro porque tras la activación de las neuronas espejo, especialmente las NEEC, a través de representaciones ideomotoras se producen conductas de fuerte similitud encuadradas dentro de la mímica (Iacoboni et al., 2008). Es así, que este sistema de percepción-acción permite espejar, de manera incidental, las conductas observadas produciendo desde la mímica hasta el contagio emocional, configurando en ambos casos relaciones simétricas a través de la casi igualdad de las conductas.

En la mímica, conjuntamente con las neuronas espejo, se activan significativamente: la región media occipital y la parte inferior del lóbulo parietal (Campbell et al., 2018; Brass et al., 2005, Brass et al., 2009, Kilner et al., 2003), seguido de la ínsula y la corteza cingulada con menor activación (Dosenbach, Fair, Cohen, Schlaggar, & Petersen, 2008, Harding, Yücel, Harrison, Pantelis & Breakspear, 2015).

Si bien la activación automática de las neuronas espejo, cuando no son moduladas por sistemas de control cognitivo, se muestra en movimientos congruentes respecto de los observados, no es únicamente a través de la ruta incidental que la mímica es posible.

Cuando existe la previa intencionalidad de imitar, por ejemplo al pensar en copiar el movimiento que será observado, no

Artículo en prensa

solo se activa la red neuronal espejo que es ajena a toda intención sino que se acciona significativamente, como señalamos, el área media occipital y parte inferior del lóbulo parietal (Campbell et al., 2018; Cross & Iacoboni, 2014). Esto podría deberse a que la intención de imitar requiere de un proceso de observación más refinado que recursivamente facilita la performance de las respuestas de imitación. Asimismo, cabe señalar que la activación de estas áreas cerebrales es mayor en intención que cuando se realiza la mímica incidental (Cross et al., 2013; Cross & Iacoboni, 2014). Por lo que podemos concluir que la intencionalidad requiere de una mayor activación de las zonas posteriores de la corteza cerebral.

Un ejemplo de la mímica intencional, se observa en una persona cuando va a aprender un nuevo movimiento en un deporte, por ejemplo perfeccionar el saque en el tenis. El jugador agudiza la observación para luego poder imitar la secuencia motora que realizará el experto. También se observa la mímica intencional en la burla realizada por un niño, donde el objetivo podría ser ampliar el movimiento que sus neuronas motoras captaron de manera incidental.

En la interacción humana no siempre imitamos las conductas del otro estableciendo relaciones simétricas, planteándose él interrogante sobre el sustrato neurobiológico que subyace a las relaciones asimétricas, las que no logran explicarse únicamente desde la acción de las neuronas espejo, sino desde un sistema de percepción-acción entendido como una totalidad.

Cuando no imitamos y se produce la asimetría relacional, se activa el sistema llamado "Top Down" (Campbell et al., 2018; Dosenbach et al., 2008; Harding et al., 2015; Cross et al., 2013). Teniendo en cuenta la complejidad de las interacciones humanas es lógico pensar que no siempre será espejado el movimiento percibido generando acciones congruentes respecto de las observadas. Esto se debe a que, en ocasiones, es necesario o conveniente percibir las acciones de otro mientras se prepara una acción diferente a la del interlocutor para ser ejecutada (Newman Norlund et al., 2008). Entonces, la imitación puede ser suprimida cuando esas conductas automáticas podrían interferir con los propios objetivos (Cross & Iacoboni, 2014).

Esta modulación es realizada tanto de manera incidental como intencional, estableciendo una ruta dual de inhibición, la ruta directa y la indirecta. En la primera, la ruta incidental o directa, la modulación de la acción motora de las neuronas espejo se lleva adelante por la participación de la ínsula y la corteza cingulada (Cross et al., 2013; Cross & Iacoboni, 2014). En la segunda, la ruta indirecta o intencional la inhibición motora espejo si bien es realizada por las áreas mencionadas, se aprecia el énfasis en la actividad de la zona media de la corteza cingulada, sumándose áreas frontales de la corteza cuando de la intencionalidad resulta una conducta incongruente. Estos hallazgos fueron inicialmente liderados por Iacoboni y Cross (2014), mediante estudios realizados con fMRI, seguidos de un gran cuerpo de evidencia que llega hasta nuestros días, por ejemplo con la investigación realizada recientemente por Campbell et al. (2018).

Puede entonces pensarse que cuando el observador realiza una acción incongruente respecto de la conducta observada, sea esta intencional o incidental, se activan zonas de la corteza frontal incluyendo la ínsula y la corteza cingulada que forman el sistema "Top Down" de control (Campbell et al., 2018; Dosenbach et al., 2008; Harding et al., 2015; Cross et al., 2013). Un ejemplo de ello, es en una pareja de baile, practicando una nueva secuencia de pasos en la que: cuando la bailarina realiza una extensión dorsal, inclinando su espalda atrás, el bailarín en respuesta a ello realiza una flexión dorsal, inclinando tu torso adelante (Newman Norlund et al., 2008).

Esta dinámica muestra la flexibilidad no solo de las conductas sino de los mecanismos en los que están involucradas las neuronas espejo (Miller & Cohen, 2003). De esta manera se pone de manifiesto que la natural tendencia a imitar puede ser regulada para dar lugar a acciones incongruentes respecto de las percibidas.

En conclusión, al inhibir la respuesta de imitación de las neuronas espejo se producen acciones de respuesta incongruentes a las conductas percibidas estableciéndose relaciones asimétricas como producto de la acción de la ruta dual de control cognitivo. Esto es posible mediante el sistema de control en el que se activa significativamente la ínsula y la corteza cingulada, en sus áreas anterior y media.

Queda claro que el sustrato neurológico de la complementariedad simétrica es a partir de activación de las neuronas espejo acompañadas por la acción del occipital en zona media y el parietal en zona inferior. Estas últimas áreas forman un subsistema que se activa aun en mayor medida en la mímica intencional, aumentando la observación y la mímica de las conductas percibidas.

También, la base neurobiológica de la complementariedad asimétrica está dada por la activación y posterior inhibición de las neuronas espejo conjuntamente con la gran actividad sináptica del sistema de control. Este último está compuesto por la ínsula y la corteza cingulada. Cabe señalar, que a mayor intencionalidad se produce mayor activación neuronal en estas áreas cerebrales.

Por otra parte, aunque excede este desarrollo en el que se explican las bases de las respuestas simétricas y asimétricas como producto de la observación, es necesario mencionar que en la primera fase de observación se activan las NEEC y las NESC, conjuntamente con otros subsistemas neuronales para, a partir de la intencionalidad atribuida a las acciones, configurar conductas de respuesta. Cabe mencionar al respecto, siguiendo los hallazgos de Rizzolatti y Fogassi (2014), que la atribución de intencionalidad a una acción se debe no solo a la activación de las neuronas espejo, especialmente las NESC, sino también a su interacción con subsistemas neuronales conformados, por ejemplo, por áreas prefrontales de la corteza, el hipocampo y la circunvolución temporal superior.

En esta dirección, tanto la percepción de las acciones, su atribución de intencionalidad y la elaboración de conductas de respuesta o acciones motoras, no puede prescindir de la experiencia previa, del contexto en el cual se desarrollan las accio-



Artículo en prensa

nes, de los deseos, las creencias, valores y las expectativas puestas en la relación. Entonces, quedan abiertas las puertas a futuras investigaciones en relación a la interacción de estos circuitos para explicar los diferentes niveles de comprensión de las conductas, a lo que agregamos, el entendimiento de las conductas elegidas como respuesta a las percibidas en un contexto determinado.

Tanto las relaciones simétricas como las asimétricas responden a los propios objetivos, aunque lo cierto es que la homeostasis relacional establece la tendencia a repetir estilos relacionales que no siempre son funcionales. En ese caso, sostienen y generan un problema, constituyendo relaciones disfuncionales entre dos o más personas donde la recurrencia de la simetría o la asimetría son parte de las soluciones intentadas fracasadas.

COMPLEMENTARIEDAD, RELACIONES DISFUNCIONALES Y NEURONAS ESPEJO

La comunicación, y especialmente el lenguaje no verbal, posee un alto grado de complejidad y por ello las disfuncionalidades relacionales se constituyen en un problema difícil de abordar desde una perspectiva lineal. En estas interacciones se pueden observar diferentes conductas pero siempre repiten ciertos patrones de interacción que terminan dando los mismos resultados, contrarios a los esperados.

Estas son dinámicas que desde un punto de vista neurobiológico se producen por una rígida repetición en la activación de específicos circuitos neuronales en momentos y contextos determinados. En esta dirección, son las neuronas espejo y los sistemas de control, los que delinean un patrón de activación determinado construyendo circuitos homeostáticos de soluciones que fracasan en las que intervienen cogniciones y emociones.

Por ejemplo, una conducta tan ínfima o casi imperceptible como el guiñar un ojo, torcer levemente la boca, o arrugar la frente, puede constituirse en el detonante de un efecto dominó de comportamientos, en el que cada una de las piezas del juego relacional se derrumban de manera arrolladora (Ceberio, 2009). Este intercambio relacional se observa en la sesión de psicoterapia cuando los pacientes despliegan conductas que originan y –recursivamente– generan el problema que manifiestan. Cabe recordar, que siempre cuando una persona desarrolla una conducta el otro responderá complementándola, bien sea igualándola o generando un comportamiento desigual ubicándose en un nivel superior o inferior de esta asimetría.

En nuestra investigación observamos –utilizando espejo unidireccional en sesiones de familias, parejas e individuos– una conducta reiterada cuando las parejas están en desacuerdo: en general se sientan en el sillón orientando el tronco hacia afuera de los límites del mismo. Esta posición se ve acompañada por otra similar en el otro, quien también incrementará la orientación de su cuerpo hacia afuera de la relación.

Cabe hipotetizar que las neuronas espejo en su actuar incidental y como tal no interceptado por controles cognitivos, al

captar el inicio de la actitud corporal configura una conducta similar que complementa a la del otro constituyendo una relación basada en la simetría. En este caso la casi igualdad de conductas da como resultado una relación disfuncional ya que reiterar estas conductas prepara el escenario para el desacuerdo que constituye el problema manifiesto.

Por otra parte, cuando la complementariedad en las relaciones se basa en conductas de desigualdad –también delineando relaciones asimétricas que resultan disfuncionales– pudo verse una secuencia de acciones desiguales reiteradas. Por ejemplo, en la consulta a la que concurren dos hermanos denunciando la imposibilidad de hablar y llegar a acuerdos, se observó que cuando uno de ellos comenzaba a gesticular y elevar el tono de voz, el otro mantenía la complementariedad mediante conductas desiguales: dejando sus manos quietas y casi rígidas entre sus piernas y comenzando a responder en un tono cada vez más bajo hasta ser inaudible.

Serían innumerables los ejemplos que observamos en la sesión de psicoterapia para ilustrar la complementariedad relacional, tanto cuando esta resulta funcional o disfuncional al crecimiento del sistema y de sus individuos. Es sabido que en la sesión de psicoterapia no solo se complementan las conductas de los integrantes del sistema que acude a consulta, sino también se despliega una compleja complementariedad entre ellos y el terapeuta.

LA POSICIÓN DEL EXPERTO: ENTRE SIMETRÍA Y ASIMETRÍA

En el ámbito de la psicoterapia, los movimientos en el espacio entre comunicadores, los gestos, la tonalidad y modulación de la voz, entre otros elementos no verbales son fuente de diversas intervenciones e interacciones (Andolfi, 1994; Ceberio, 2009). Uno de los pioneros en este terreno fue Milton Erickson quien espontáneamente observaba la comunicación en sus clientes para luego desarrollar conductas con la finalidad de intervenir estratégicamente (Andolfi, 1994; Watzlawick, 1980).

El hecho de que las neuronas espejo “captan” elementos esenciales de la comunicación, en psicoterapia permite crear un vínculo que no solo cautivará la atención del cliente sino también permitirá al terapeuta penetrar en el universo semántico de los pacientes provocando modificaciones, en este caso, en las conductas que configuran las particularidades de la complementariedad relacional (Ceberio & Watzlawick, 1998). En este sentido, el terapeuta podrá intencionalmente “espejar” o inhibir la conducta del paciente configurando una relación simétrica o asimétrica en diferentes momentos de la sesión. Las variantes en estas dos posiciones relacionales le permitirán trazar diversas estrategias de trabajo.

Por ejemplo, dar rienda suelta a la mímica natural, poniendo en juego la acción sensoriomotora de las neuronas espejo, permite hablar el lenguaje del paciente a través de movimientos similares a los realizados por este. Este espejado es el puente a la empatía, al contagio emocional, creando una relación de igual a igual a nivel emocional que permite construir fuertes ci-mientos en el vínculo terapéutico.



Artículo en prensa

En contrapartida a ello, el experto adoptará una posición asimétrica colocándose en un lugar superior en la relación, posición "One up", para guiar al paciente moviéndose por fuera de la homeostasis (equilibrio estático) a nivel pragmático y emocional. Desde allí, podrá redefinir construcciones de realidad disfuncionales y prescribir tareas, invitando a llevar adelante nuevas acciones que se encuentren por fuera de las ya intentadas soluciones fracasadas.

Tanto la relación simétrica como la asimétrica son necesarias en psicoterapia, por tal motivo, moverse intencional y estratégicamente entre ambas posiciones permite romper con inercias relacionales que pueden constituir una homeostasis terapéutica que limita el cambio.

CONCLUSIONES. LAS NEURONAS ESPEJO COMO GÉNESIS DE LA COMPLEMENTARIEDAD RELACIONAL

La interacción en todo sistema humano es complementaria porque las conductas de los interlocutores se interinfluyen, ya sea a partir de un comportamiento de igualdad o de diferencia, estableciendo interacciones simétricas y asimétricas. No serán solo las neuronas espejo sino los procesos neuronales liderados por estas, los responsables de aquellas conductas que ejecutamos y del tipo de relación que establecemos.

Las NE se activan de manera automática y se generan representaciones ideomotoras aunque el resultado en términos de conducta no siempre es la mímica. Por una parte, la mímica puede realizarse de manera automática o de manera intencional produciéndose conductas congruentes a las del interlocutor. En este caso la complementariedad relacional se basa en la simetría. Por otra parte, el espejado es inhibido, de manera automática o intencional, al activarse el sistema top down integrado, principalmente, por la ínsula y la corteza cingulada. Aquí se aprecia la incongruencia entre las conductas del emisor y el receptor y se configura un tramo relacional basado en la diferencia, en la asimetría.

Los problemas relacionales se constituyen en secuencias repetidas de conductas complementarias, que aunque disfuncionales se sostienen como soluciones intentadas fallidas. Estas conductas se desarrollan no solo en la complementariedad relacional sino también en la repetición de secuencias aprendidas de comportamientos. Estas secuencias comunicacionales son configuradas a partir de la percepción de movimientos fugaces producidos por la activación de las neuronas espejo y los subsistemas neuronales con los que entran en acción. Es así que la reiteración de conductas se sostiene en el tiempo, ya que luego de cada percepción y atribución de sentido se refuerza la modalidad relacional.

Una propuesta para la psicoterapia es guiar las conductas de los pacientes para que desde una ruta intencional configuren acciones congruentes o incongruentes logrando interacciones simétricas y asimétricas. En este sentido, desde la repetición de secuencias repetidas de comportamiento la psicoterapia facilitaría la formación de nuevas memorias y nuevos patrones de comportamiento. Al mismo tiempo neuroplásticamente se establecerán circuitos neuronales, con cuya repetición lograrán ac-

tivarse (desde la ruta incidental) estableciendo relaciones que oscilen entre la simetría y la asimetría.

El experto alcanza la simetría producto de la mímica incidental la que le permite entablar un vínculo terapéutico basado en la empatía, la igualdad, la comprensión, el contagio emocional. Además podrá intencionalmente establecer simetría escogiendo estratégicamente movimientos de sus pacientes que luego imitará. Por otra parte, el terapeuta, a través de la puesta en acción de la ruta intencional podrá establecer una relación asimétrica en donde, desde una posición *one-up* implementará intervenciones estratégicas que van desde la redefinición hasta la prescripción de tareas.

Cabe señalar que la interacción entre el terapeuta y sus consultantes se desarrolla bajo una compleja interacción neuronal. Esta complejidad está basada en la percepción, la memoria y el aprendizaje. Podrán, entonces, ensayarse nuevas conductas y modos de relacionarse "entrenando" a las neuronas espejo para configurar acciones que posibiliten acrecentar el repertorio de respuestas y que den lugar a relaciones de mayor funcionalidad.

Entonces, las neuronas espejo, la ínsula, y la corteza cingulada actúan en conjunto para permitir conductas que van desde la asimetría a la simetría, bajo la intencionalidad o la incidentalidad. Estas acciones se conjugan en pos de lograr conductas complementarias a las del otro buscando, en el mejor de los casos, la adaptación en términos de funcionalidad.

En suma, las neuronas espejo son la génesis de las relaciones constituyendo la base de la complementariedad relacional, tanto en la interacción simétrica, o de casi igualdad, como en la asimétrica o de desigualdad, que constituyen las diferentes modalidades relacionales. La interacción entre zonas cerebrales es en parte la gestora de las interacciones humanas: de la recursividad neuronal a la recursividad relacional ¿y viceversa?

CONFLICTO DE INTERESES

No existe conflicto de intereses.

REFERENCIA

- Andolfi, M. (1994). *Terapia familiar*. Buenos Aires: Paidós.
- Bateson, G. (1979). *Mind and nature. A necessary unity*. New York: E. P. Dutton.
- Brass, M., Derrfuss, J., & Von Cramon, D.Y., (2005). The inhibition of imitative and over-learned responses: A functional double dissociation. *Neuropsychologia*, 43, 89-98.
- Brass, M., Ruby, P., & Spengler, S. (2009). Inhibition of imitative behaviour and social cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1528), 2359.
- Braver, T. S. (2012). The variable nature of cognitive control: A dual mechanisms framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 106-113.
- Campbell, M. E., Mehrkanoon, S., & Cunnington, R. (2018). Intentionally not imitating: Insula cortex engaged for top-down control of action mirroring. *Neuropsychologia*, 111, 241-251.



Artículo en prensa

- Ceberio, M. (2009). *Cuerpo, espacio y movimiento en psicoterapia. Uso del cuerpo del terapeuta como recurso de intervención*. Buenos Aires: Ed. Teseo.
- Ceberio, M. R. & Watzlawick, P. (1998) *La construcción del universo*. Barcelona: Herder.
- Ceberio Rodríguez, M., & Rodríguez, S. E. (2017). Expresiones faciales y contexto. Reglas sociales que condicionan la espontaneidad de la expresión facial de las emociones. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 9(1), 55-72.
- Cross, K. A., & Iacoboni, M. (2014). To imitate or not: Avoiding imitation involves preparatory inhibition of motor resonance. *Neuroimage*, 91, 228-236.
- Cross, K. A., Torrisi, S., Losin, E. A. R., & Iacoboni, M. (2013). Controlling automatic imitative tendencies: Interactions between mirror neuron and cognitive control systems. *Neuroimage*, 83, 493-504.
- Decety, J., & Lamm, C. (2006). Human empathy through the lens of social neuroscience. *The Scientific World Journal*, 6, 1146-1163.
- Dosenbach, N. U., Fair, D. A., Cohen, A. L., Schlaggar, B. L., & Petersen, S. E. (2008). A dual-networks architecture of top-down control. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(3), 99-105.
- Fadiga, L., Fogassi, L., Pavesi, G., & Rizzolatti, G. (1995). Motor facilitation during action observation: A magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology*, 73(6), 2608-2611.
- Ferrari, P. F., Gallese, V., Rizzolatti, G., & Fogassi, L. (2003). Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. *European Journal of Neuroscience*, 17(8), 1703-1714.
- Fogassi, L., Ferrari, P. F., Gesierich, B., Rozzi, S., Chersi, F., & Rizzolatti, G. (2005). Parietal lobe: From action organization to intention understanding. *Science*, 308(5722), 662-667.
- Fogassi, L. (2011). The mirror neuron system: How cognitive functions emerge from motor organization. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 77(1), 66-75.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119(2), 593-609.
- Gallese, V. (2001). The 'shared manifold' hypothesis. From mirror neurons to empathy. *Journal of Consciousness Studies*, 8(5-6), 33-50.
- Harding, I. H., Yücel, M., Harrison, B. J., Pantelis, C., & Breakspear, M. (2015). Effective connectivity within the frontoparietal control network differentiates cognitive control and working memory. *Neuroimage*, 106, 144-153.
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science*, 286(5449), 2526-2528.
- Kilner, J. M., Paulignan, Y., & Blakemore, S. J. (2003). An interference effect of observed biological movement on action. *Current Biology*, 13(6), 522-525.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24(1), 167-202.
- Molenberghs, P., Cunnington, R., & Mattingley, J. B. (2012). Brain regions with mirror properties: A meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 341-349.
- Morris, J. S., Friston, K. J., Büchel, C., Frith, C. D., Young, A. W., Calder, A. J., & Dolan, R. J. (1998). A neuromodulatory role for the human amygdala in processing emotional facial expressions. *Brain: A Journal of Neurology*, 121(1), 47-57.
- Newman-Norlund, R. D., Bosga, J., Meulenbroek, R. G., & Bekkering, H. (2008). Anatomical substrates of cooperative joint-action in a continuous motor task: virtual lifting and balancing. *Neuroimage*, 41(1), 169-177.
- Noordzij, M. L., Newman-Norlund, S. E., De Ruiter, J. P., Hagoort, P., Levinson, S. C., & Toni, I. (2010). Neural correlates of intentional communication. *Frontiers in Neuroscience*, 4: 188.
- Oztop, E., Kawato, M., & Arbib, M. A. (2013). Mirror neurons: functions, mechanisms and models. *Neuroscience Letters*, 540, 43-55.
- Rizzolatti, G., & Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in Neurosciences*, 21(5), 188-194.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-192.
- Rizzolatti, G., & Fogassi, L. (2014). The mirror mechanism: recent findings and perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1644): 20130420
- Umiltà, M. A., Kohler, E., Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2001). I know what you are doing: A neurophysiological study. *Neuron*, 31(1), 155-165.
- Watzlawick, P. (1980). *El lenguaje del cambio*. Barcelona: Herder.
- Watzlawick, P., Beaving J., & Jackson, D. (1981). *Teoría de la comunicación humana*. Barcelona: Herder.

