

Neurofisiología – cátedra 1

Prof. Reg. Adj. a cargo: Nancy China

El cerebro social

2025

Índice

Preguntas para guiar la lectura.....	página 3
Introducción.....	página 4
Lo social y lo no social.....	página 5
La singularidad del comportamiento social humano.....	página 6
Niveles de análisis en el dominio del comportamiento social.....	página 9
Modelo de etapas del procesamiento de la información social.....	página 11
¿Cómo conocemos los estados mentales de los demás?.....	página 12
Empatía	página 13
Mentalización.....,	página 17
Conclusiones.....	página 22
Referencias.....	página 23

Preguntas para guiar la lectura

A continuación, se plantea una serie de preguntas para dirigir la lectura del presente material; léelas atentamente. Es posible que no tengas los conocimientos suficientes para responder algunas (o muchas de ellas). Sin embargo, podés reflexionar sobre qué se está preguntando y anotar las ideas que te surgen, aunque no constituyan una respuesta formal.

Activar los conocimientos previos, aunque sean insuficientes, es una parte muy importante para aprender nuevos conceptos. ¿Por qué? Porque aprender conceptos implica asociar nuevas ideas a las ideas preexistentes, estructurarlas y darles una nueva organización.

1. ¿Qué se entiende por conducta social?
2. ¿Qué se entiende por estados mentales?
3. ¿Cómo conocemos los estados mentales de los otros? ¿Y el propio?
4. ¿Qué es la empatía?
5. ¿Qué regiones cerebrales se relacionan con la empatía?
6. ¿En qué consiste la lectura de la mente?
7. ¿Qué regiones cerebrales se relacionan con nuestra representación del estado mental de los otros?

El comportamiento social y el cerebro

Introducción

Se ha afirmado que la especie humana es “exquisitamente” social porque constantemente estamos intentando saber qué ocurre en la mente de las otras personas. Queremos saber si un amigo se alegra de vernos, si nuestra pareja nos ama, si el jefe está enojado, si el conductor del auto frente al semáforo sabe que voy a cruzar la calle, si el desconocido que camina hacia mi representa peligro, etc. Leemos la mirada, la expresión facial, los movimientos corporales de los otros y utilizamos esas claves perceptivas para averiguar qué están pensando, qué saben, qué sienten y cuáles son sus intenciones, es decir, para inferir el contenido de la mente de los otros, sus *estados mentales*. Esas claves deben interpretarse teniendo en cuenta el contexto en que se producen las interacciones sociales: ¿el empujón en el subterráneo fue malintencionado o involuntario (considerando que arrancó bruscamente y está lleno de gente)?, ¿el agente del banco nos aconseja honestamente o nos está tentando con un crédito impagable (considerando la inflación y las condiciones pactadas)? Nuestro comportamiento social se basa ampliamente en las suposiciones que hacemos sobre lo que los otros saben, sienten o intentan. ¿Cómo conocemos el contenido de las mentes de los otros? y ¿cuáles son las estructuras y mecanismos cerebrales que intervienen?

Entre los constructos teóricos que ha propuesto la psicología para explicar cómo conocemos la mente de los demás hay dos que han recibido amplia atención en neurociencias: empatía y mentalización. El objetivo central de este material es describir las bases cerebrales de la empatía y la mentalización. Para contextualizar el tratamiento de estos dos temas se expondrán primero algunos conceptos generales sobre qué se entiende por comportamiento social y sobre la singularidad de la conducta social humana. En segundo lugar se considerarán los distintos niveles de análisis en el estudio de la conducta social y se desarrollará un modelo de etapas del comportamiento social (percepción, evaluación y respuesta). Finalmente se analizarán la empatía y la mentalización y sus bases neurales.

Es importante señalar aquí que la neurociencia social (el estudio de las bases cerebrales del comportamiento social humano) tiene una extensión mucho más amplia. Además de la empatía y la mentalización, la neurociencia social estudia las bases cerebrales de otros constructos y temas de la psicología social, igualmente apasionantes, entre ellos: altruismo, apego, prejuicio, rechazo social, identidad de grupo, conducta antisocial y varios etc.

Lo social y lo no social

Hay consenso en definir la conducta "social" como aquella que despliegan los individuos de una especie, los congéneres, para relacionarse entre sí. En cambio no suele definirse con claridad en qué consiste la conducta "no social". Se podría listar una cantidad importante de comportamientos que pueden realizarse sin la intervención *directa* de otros congéneres: manipular una máquina y los objetos en general, leer un libro, pintar un cuadro, elaborar conceptos o razonar sobre algo. Sin embargo, estas mismas conductas pueden realizarse también con la intervención de otros o incluso estar mediatamente dirigidas a los otros. Tampoco se puede dejar de lado que capacidades cognitivas como leer, razonar, o pintar un cuadro están mediadas por la cultura y, por lo tanto, por la presencia de los otros. La distinción parece relacionarse más con dónde se pone el foco de estudio. La psicología cognitiva se propone estudiar la cognición, es decir, los procesos mentales que permiten percibir, aprender, memorizar, pensar, hablar, planificar, actuar, etc. y su foco de interés es dilucidar qué puede hacer el sujeto y cómo lo hace. En cambio, la psicología social enfoca expresamente el comportamiento del individuo en el contexto social, bajo la asunción de que individuo y contexto social están estrechamente relacionados (recuadro 1). La distinción entre lo social y lo no social parece entonces más determinada por los enfoques e intereses con los que distintas ramas de la psicología abordan su objeto de estudio. Por su parte, la neurociencia social es la disciplina que estudia las bases cerebrales de la conducta social.

La distinción entre conductas sociales y no sociales plantea una pregunta importante: ¿Suponen procesos cognitivos y sistemas cerebrales diferentes? ¿O resultan de la aplicación de las mismas capacidades mentales y cerebrales a dos tipos de problemas? La respuesta a esta pregunta no es definitiva. Hay procesos mentales y componentes neurales que parecen modelados por la evolución para propósitos sociales específicos. Por ejemplo, dentro del sistema visual, hay regiones dedicadas al reconocimiento de rostros que comienzan a madurar muy temprano en la ontogenia, más que las dedicadas al reconocimiento de objetos. Otras conductas sociales parecen apoyarse tanto en sistemas específicamente sociales como en sistemas cognitivos generales. Por ejemplo, muy temprano en la ontogenia, el bebé muestra respuestas que sugieren que hace inferencias sobre el contenido de la mente de los otros pero, a medida que la habilidad se desarrolla y se hace más compleja y sutil, empieza a depender cada vez más de recursos cognitivos generales como la atención y la memoria de trabajo.

La distinción social/no social signó también el desarrollo de las neurociencias. Durante mucho tiempo, el estudio de las bases neurales de la conducta se enfocó en los aspectos cognitivos (lenguaje, memoria, percepción, atención). El interés neurocientífico por la emoción y la conducta social surgieron más tarde. Primero con los estudios sobre la emoción en animales (el miedo en particular) y luego en humanos. Con el advenimiento de las técnicas de neuroimagen cerebral, la investigación de las bases cerebrales de la conducta social humana experimentó una gran expansión y prácticamente todos los temas estudiados por la psicología social (empatía, mentalización, prejuicio, apego, rechazo, etc.) fueron incorporados al estudio de sus bases cerebrales.

La patología también suma datos y argumentos a la distinción social/no social porque algunas condiciones del neurodesarrollo (autismo), neurológicas (demencia frontotemporal), psiquiátricas (esquizofrenia) o genéticas (síndrome de Williams)

afectan de manera desproporcionada la conducta social y dejan relativamente indemne la conducta no social. Por ejemplo, las personas con síndrome de Asperger¹ presentan un severo compromiso de la conducta social que contrasta con un funcionamiento cognitivo y lingüístico mucho menos afectado. Esto sugiere que ambos tipos de conductas dependen de diferentes sustratos neurales que podrían dañarse de manera independiente.

Resumiendo, aunque en los individuos existe una intrincada interacción entre habilidades sociales y no sociales, la distinción todavía parece útil para la investigación de los procesos cognitivos y neurales subyacentes.

La singularidad del comportamiento social humano

Diferente en muchos aspectos, la conducta social humana tiene sin embargo fuertes antecedentes en los ancestros filogenéticos. Por ejemplo, hay dispositivos emocionales que están presentes en muchas especies. Estos circuitos conectan señales biológicamente relevantes con patrones de respuesta que resultan eficaces para escapar de los peligros, conseguir alimento y procrear. La presencia de conductas como el cuidado de la cría, el cortejo y competencia por la pareja, la cooperación para la defensa y la obtención de alimentos, características de cada especie, sugiere que la evolución ha intervenido en la selección de dispositivos neurales innatos, tal vez específicos, que sustentan la conducta emocional y social. Por cierto la selección natural también modeló mecanismos de aprendizaje y mecanismos cognitivos de alto nivel, denominados genéricamente funciones ejecutivas, que permiten modificar la conducta de manera cada vez más flexible permitiendo la adaptación a los aspectos cambiantes del entorno². Los humanos heredamos de nuestros ancestros filogenéticos dispositivos emocionales y sociales (innatos) así como capacidades cognitivas y de aprendizaje general, ambos con una larga historia evolutiva.

¿Qué nos distingue de otras especies sociales avanzadas? Las principales diferencias que podemos mencionar son: a) la complejidad del sistema social humano, la cultura en particular, que pasa a ser el rasgo dominante del “ambiente” en nuestra especie; b) la extraordinaria capacidad para conocer y representarse la mente de los otros y utilizar ese conocimiento para guiar la propia conducta en el medio social; c) el lenguaje, que expande las capacidades de conocimiento y de comunicación a niveles sin precedentes en otras especies; d) la capacidad para representar contextos sociales complejos; e) la emergencia temprana y el largo período de desarrollo ontogénico de las habilidades sociales; f) el tamaño de las estructuras del cerebro que intervienen en el procesamiento de la información social; el llamado “cerebro social” es proporcionalmente mucho mayor en los humanos que en otros primates y mamíferos.

- a) La vida de los humanos transcurre inmersa en un contexto social que ha experimentado un cambio fenomenal. Cuando hace unos 200.000 años fueron seleccionadas las características cerebrales del hombre moderno (*homo sapiens*), los humanos vivían en agrupaciones de 30 a 60 integrantes. Desde entonces, el

¹ Algunos autores incluyen este síndrome dentro del espectro autista, específicamente sería un cuadro de autismo con alto funcionamiento intelectual.

² Ver más abajo el concepto de “funciones ejecutivas”.

contexto social humano se ha desarrollado hasta los aglomerados urbanos de millones de personas de la actualidad que son un entramado complejo de relaciones y reglas sociales y una cultura que atesora un enorme cúmulo de ideas, conocimientos, tecnología y arte. Como señalamos, la influencia de este sistema socio cultural sobre el comportamiento y la propia cognición es tan grande que a veces algunos dudan sobre la utilidad de distinguir entre lo “social” y lo “no social” en el comportamiento humano. Es cierto que el aprendizaje sobre los objetos ocurre en contexto social y que la mayoría de los objetos con los que interactúan los humanos son artefactos fabricados por el hombre y resultado histórico de la tecnología y la cultura. Sin embargo, mirar a otra persona y estimar cuáles son sus intenciones para adoptar la conducta más apropiada parece algo bastante distinto a mirar una fruta y estimar su madurez para decidir si se la come y también es distinto a observar una herramienta (o una máquina compleja) y reflexionar sobre cómo se manipula.

Recuadro 2

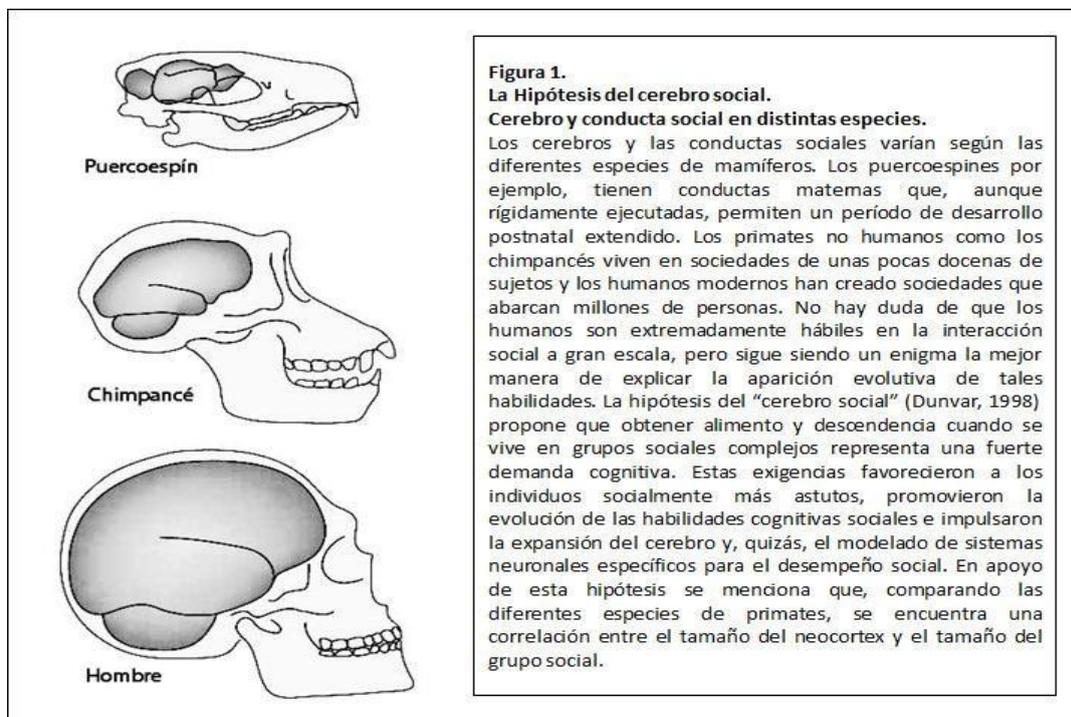
Estados mentales

Conocimientos, creencias, sentimientos, intenciones y deseos son estados mentales que intentamos conocer a través de los procesos de mentalización

- b) Una característica que distingue la conducta social humana es que se apoya en la capacidad de representar la mente de los otros. Implícita o explícitamente nuestra conducta hacia los otros se basa en lo que suponemos que siente, sabe, quiere o intenta el otro. Consideramos a nuestros congéneres como sujetos iguales a nosotros y distintos al mismo tiempo. Iguales porque asumimos que tienen mente como nosotros. Y distintos, porque sabemos que el contenido de su mente no es idéntico al propio. Esto ocurre con los objetos inanimados que carecen de vida mental, sentimientos e intenciones. De hecho, cuando un auto se nos viene encima atribuimos intención no a la máquina sino a quien la conduce. Por eso conocer objetos y conocer la mente de los otros son procesos muy diferentes. Aprendemos y conocemos sobre las propiedades de los objetos a partir de información sensorial. Pero lo sensorial resulta insuficiente para conocer el contenido de la mente de los otros porque los estados mentales no son observables. Es necesario realizar un tipo especial de inferencias llamadas inferencias mentalistas. La percepción proporciona claves sensoriales específicas (expresión del rostro, postura y movimientos del cuerpo, tono de la voz, indicadores del contexto social, etc.) pero los estados mentales de los otros (sus creencias, sentimientos e intenciones) deben ser inferidos, es decir, supuestos, intuitos, razonados (recuadro 2).
- c) Los humanos estamos dotados con el lenguaje que enriquece notablemente la interacción social gracias a su capacidad para transmitir gran cantidad de información diversa y detallada y a su papel en el razonamiento. Además, el lenguaje ha servido para inventar la escritura, un objeto cultural que permite acumular y transmitir conocimientos y que ha tenido una extraordinaria repercusión en el desarrollo de la cultura.
- d) Actuar en un medio social complejo como el humano plantea enormes exigencias a la mente/cerebro. Como venimos de señalar, la percepción tiene que almacenar y reconocer centenares o miles de rostros y reconocer sutiles expresiones faciales y corporales. El sistema semántico tiene que almacenar el conocimiento sobre la identidad y características de muchas personas socialmente relevantes para el sujeto. Con estos insumos hay que inferir y representar el contenido de la mente de los otros en una situación concreta. Pero además, es necesario elaborar representaciones de los contextos en los que se actúa (el hogar, el aula, la plaza, el restaurante, el trabajo, el club) porque un mensaje verbal, un gesto, un movimiento

o un tono de voz tienen un significado diferente según el contexto en que se produzcan. Los humanos tenemos una importante capacidad para elaborar “guiones sociales”. Estos guiones son representaciones abstractas de situaciones sociales típicas. El guion “restaurante” por ejemplo, incluye información sobre el contexto físico (entrada, salón, mostrador, sanitarios), los objetos (mesas, sillas, mantel, menú, cubiertos, alimentos), los personajes (comensales, mozo, cocinero), sus jerarquías y roles sociales, las acciones e interacciones más probables (pedir la comida, la cuenta, pagar). Los guiones son aprendidos a lo largo del desarrollo y guían y facilitan el desempeño en los contextos sociales complejos.

- e) Los estudios sobre el desarrollo muestran que algunos elementos de las habilidades sociales humanas emergen muy temprano en la ontogenia. La preferencia por los rostros, la imitación y el reconocimiento de expresiones faciales emocionales, la atención visual compartida, etc., aparecen muy precozmente en el niño y emergen de manera espontánea, sin enseñanza dirigida. Esto sugiere la existencia de dispositivos cerebrales innatos preformateados para la adquisición de estas habilidades que son esenciales para el comportamiento social. La emergencia temprana sugiere disposición innata pero las habilidades sociales y las estructuras cerebrales relacionadas muestran un largo período de maduración que se extiende hasta muy avanzada la adolescencia.
- f) La posible existencia de dispositivos cerebrales especialmente dedicados a la conducta social plantea la pregunta de cómo es posible que éstos dispositivos se hayan modelado y seleccionado durante la evolución filogenética. Para Dunbar (1998), la competencia por el alimento y la pareja *en medio social complejo*, fue lo que promovió la selección de las habilidades cognitivas que permiten a unos individuos ser más astutos que otros y esto condujo a la selección y conservación de los dispositivos neurales que sustentan la conducta social (figura 1).



Niveles de análisis en el dominio del comportamiento social

Durante la segunda mitad del siglo XX el desarrollo de la psicología cognitiva y de las ramas de las neurociencias relacionadas con la cognición humana (neuropsicología cognitiva y neurociencia cognitiva) plantearon la necesidad de reconocer *niveles de análisis* a fin de evitar reduccionismos al relacionar las explicaciones derivadas de los distintos tipos de estudios. En el dominio social, siguiendo a Kennedy & Adolphs (2012) se consideran cuatro niveles de análisis: comportamiento social, cognición social, cerebro social y funcionamiento social (figura 2)³.

El *comportamiento social* es el punto de partida de todos los demás niveles de análisis. En este nivel se examinan sistemáticamente las conductas sociales, espontáneas o controladas a través de situaciones experimentales. Abarca todas las acciones observables entre un individuo y otras personas, es decir, las conductas dirigidas hacia otras personas o provocadas por otras personas. Considerando que otras especies también tienen conductas sociales se puede generalizar diciendo que el nivel denominado “comportamiento social” abarca todas las interacciones observables de un animal con sus congéneres.

El nivel denominado *cognición social* refiere a los procesos mentales (conscientes y no conscientes) que subyacen al comportamiento social, por ejemplo, la interpretación de claves sociales, la inferencia de las intenciones de otro, la selección y regulación de respuestas sociales, etc. A diferencia del primer nivel, centrado en la observación de conductas, el nivel cognición social es teórico, consiste en hipótesis, modelos y teoría psicológicas que intentan explicar el comportamiento social⁴.

Se denomina *cerebro social* al nivel de análisis neural dentro del dominio social. Se refiere a las estructuras cerebrales que subyacen a los procesos cognitivos sociales⁵. Por ejemplo, regiones de la corteza visual especializadas en la percepción de expresiones emocionales en los rostros o regiones de la corteza prefrontal medial que se activan cuando se piensa sobre las creencias o intenciones de otras personas.

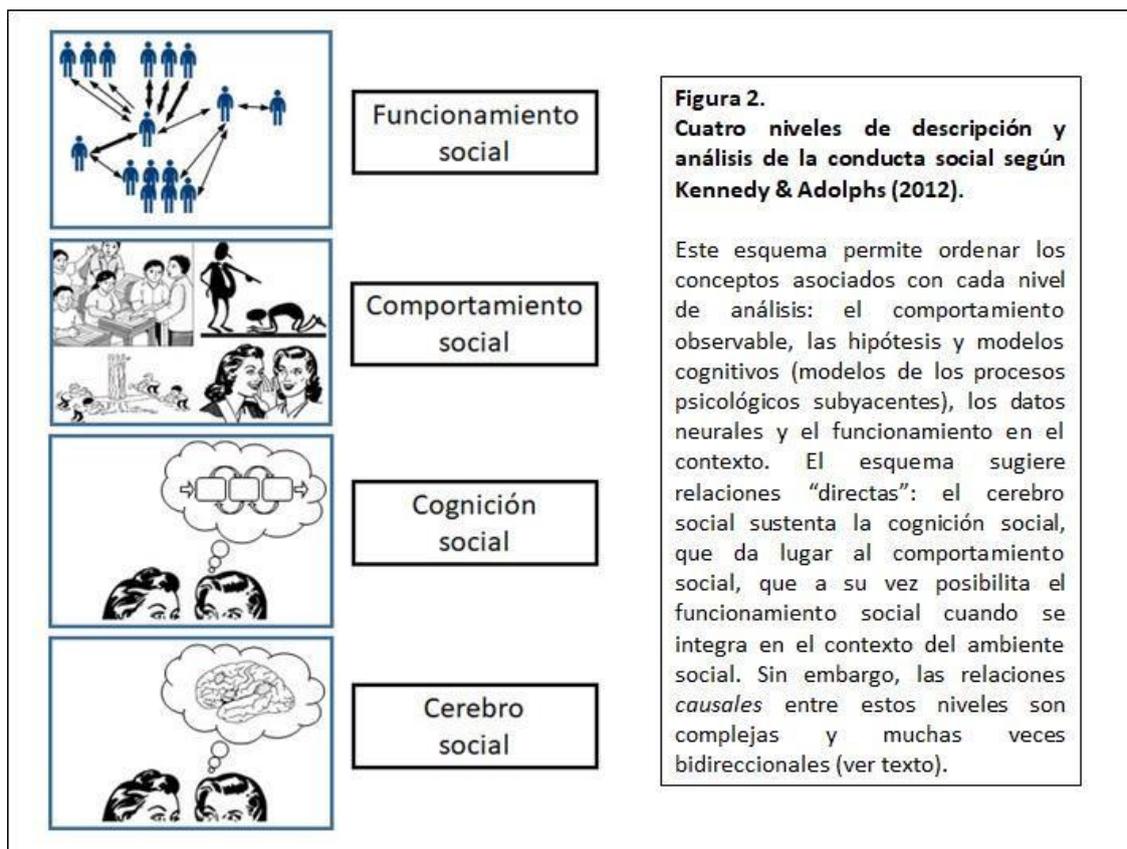
Kennedy & Adolphs (2012) incluyen un cuarto nivel al que denominan *funcionamiento social*. Este nivel introduce el estudio del contexto social (el ambiente social) que es un factor de clave en la explicación del comportamiento social. Este nivel es de enorme importancia teórica y clínica porque las características del entorno cultural y social en que se desarrollan los individuos es un factor decisivo para la adquisición de sus capacidades sociales y para su comportamiento social. Por ejemplo, el funcionamiento social de un sujeto con una psicosis crónica no es el mismo en el marco de un manicomio en una sociedad que considera el trastorno mental como un tabú, lo oculta

³ Tres de estos niveles corresponden a los niveles de análisis comportamental, cognitivo y neural que se aplican también en el estudio de los dominios cognitivos no sociales (memoria, lenguaje, etc.)

⁴ Los constructos teóricos no son directamente observables, son explicaciones elaboradas por los investigadores, inferidas, validadas o refutadas a partir de las conductas observadas.

⁵ Con el auge de la neurociencia se han popularizado expresiones como “cerebro social”, “cerebro lector”, “cerebro matemático”. Aunque efectivas para comunicar rápidamente que se enfocan las bases cerebrales de un dominio psicológico delimitado, estas expresiones no son del todo adecuadas porque sugieren la existencia de una suerte de “órgano” nervioso que cumple su función de manera aislada. Si bien algunos componentes de estos sistemas se relacionan específicamente con un dominio cognitivo, en ningún caso su funcionamiento se puede concebir aislándolo del cerebro y del sujeto.

y lo castiga que en el marco de una familia y una comunidad adecuadamente informadas sobre el padecimiento, sus riesgos reales y su manejo dentro de dispositivos de salud integrados. Como señalaba Antonio Damasio (1994), un comportamiento social adecuado requiere no sólo un cerebro sano sino también una sociedad sana. En sociedades en las que se promueve la discriminación racial, religiosa, política, social o de género se toleran o ejecutan conductas aberrantes hacia algunas personas y grupos que, en cambio, se consideran intolerables para los allegados o pertenecientes al propio grupo social.



La aparición ontogénica temprana de algunos comportamientos sociales lógicamente se considera como sugerencia de una fuerte influencia biológica genética. Sin embargo, las estructuras del cerebro social recién adoptan las características adultas luego de un extenso proceso de desarrollo ontogénico. En otras palabras, el cerebro social puede subyacer a la cadena causal que incluye a la cognición y el comportamiento social pero a su vez el cerebro social es resultado de la influencia del nivel ambiental durante el desarrollo ontogénico y a lo largo de toda la vida. Los procesos sociales están todos en el cerebro, pero algunos de ellos son creados (aprendidos por el cerebro) como resultado de restricciones ambientales y accidentes históricos, mientras que otros pueden ser causados por la organización, los sesgos y las limitaciones del propio cerebro.

Modelo de etapas del procesamiento de la información social

Adolph y otros autores propusieron distinguir tres etapas por las que atraviesa el procesamiento de la información social: percepción social, evaluación social y regulación social (Adolph, 2001, 2010; McDonald, 2013). Este modelo se centra en los niveles de análisis cognitivo y neural. De hecho, es una propuesta más detallada de los procesos internos del individuo (cognitivos y neurales) durante el comportamiento social (figura 3).

La *percepción social* abarca la detección y el reconocimiento perceptivo de una amplia serie de estímulos que portan información social. Los estímulos son almacenados como representaciones en las respectivas cortezas sensoriales secundarias para luego ser reconocidos como “claves sociales”. Todos los canales sensoriales pueden estar implicados en el análisis de la información social. El sistema olfativo interviene en la detección de feromonas que son sustancias químicas segregadas por los organismos e identificadas por el olfato. En varias especies las feromonas operan como claves sociales en la selección de pareja, el reconocimiento de la cría y de los individuos de la especie así como en la regulación de algunas conductas sociales (por ejemplo de la agresividad). El sistema auditivo también interviene en el reconocimiento de claves sociales, por ejemplo en el reconocimiento de los trinos que sirven como señales de cortejo en las aves. El sistema visual tiene un papel destacado en el reconocimiento de las claves sociales transmitidas por los movimientos gestuales y posturales. El tacto interviene en la percepción de claves que sirven para identificar el carácter amigable o no amigable de un contacto sobre la piel. En humanos, el estudio de las bases cerebrales de la percepción social se ha enfocado principalmente en dos canales sensoriales, el visual, que interviene en el reconocimiento de las expresiones emocionales en el rostro y en el reconocimiento de los movimientos biológicos corporales, y el auditivo, que interviene en el reconocimiento de la prosodia emocional del habla.

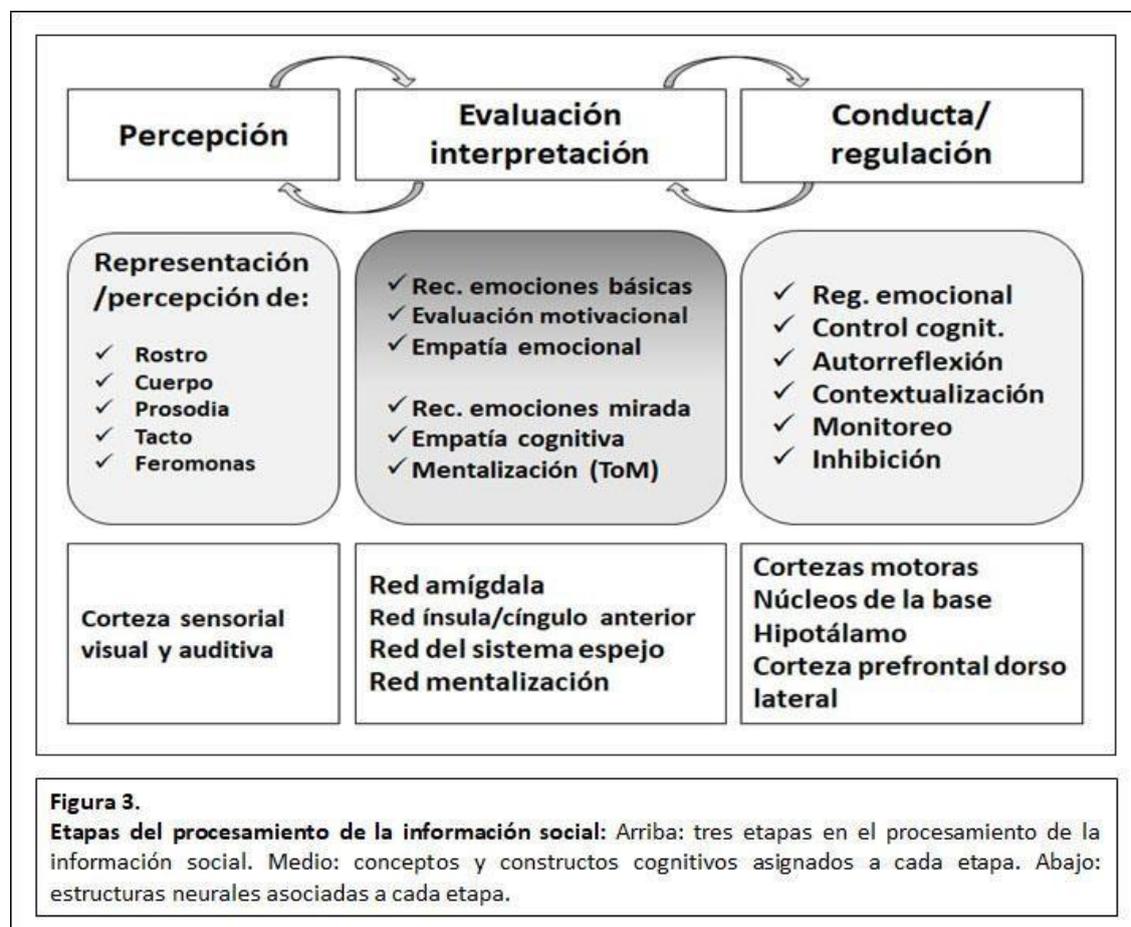
La etapa de *evaluación social* abarca los procesos de análisis, valoración e interpretación de las claves sociales detectadas en la etapa perceptiva. Una clave debe ser evaluada en relación con otras claves y con el contexto para interpretar adecuadamente su significado. En los humanos, por ejemplo, la información emocional de los rostros, movimientos corporales y prosodia del habla se utilizan en la etapa de evaluación para inferir cuál es el estado mental de los otros.

Se han propuesto varios constructos cognitivos de evaluación e interpretación de las claves sociales y a su vez se los ha agrupados en formas rápidas y automáticas de evaluación y formas más voluntarias y razonadas que requieren esfuerzo cognitivo. A las formas más automáticas (reconocimiento de emociones básicas, evaluación motivacional, empatía emocional) se las denomina genéricamente cognición social caliente. A las formas menos automáticas y más voluntarias (reconocimiento de emociones sutiles en la mirada, empatía cognitiva, mentalización) se las denomina cognición fría. La empatía y la mentalización, los temas centrales de este texto, son constructos cognitivos incluidos como formas de evaluación caliente y fría respectivamente; más adelante consideraremos también sus bases neurales.

La etapa de *regulación de la conducta social* se refiere a los procesos de selección de las respuestas sociales adecuadas, el monitoreo de su ejecución y efectos y eventualmente la corrección. Parte del sistema motor (especialmente las áreas premotoras y las estructuras de los circuitos de regulación motora como los núcleos de la base y los circuitos fronto subcorticales) intervienen en la regulación de las conductas motoras. La corteza prefrontal dorsolateral, conocida por su papel en la

organización del funcionamiento ejecutivo, es clave para la formulación de metas, la planificación, el monitoreo y el ajuste de la conducta.

Como puede verse en la figura 3, los sustratos cerebrales de las tres etapas no consisten en un área cortical aislada sino más bien en un conjunto de áreas corticales interconectadas que forman redes conectadas a distancia.



¿Cómo conocemos los estados mentales de los demás?

Se han propuesto dos mecanismos diferentes para conocer los estados mentales de los demás: la *simulación* y la *mentalización*.

La *simulación* es la reproducción o recreación del estado emocional del otro en uno mismo: si observo a alguien que está experimentando un dolor intenso, yo mismo experimento el sentimiento de dolor. La simulación permite conocer el estado emocional de los otros mediante su reproducción en uno mismo. Reproducimos emociones negativas como dolor, asco o tristeza y también emociones positivas como alegría y entusiasmo cuando las observamos en otros.

La *mentalización* es una forma más reflexiva de conocer la mente del otro, no se basa en la reproducción del estado emocional de los demás sino en la evaluación de un conjunto de claves sociales perceptivas presentes en el otro y en el contexto. Por ejemplo, para saber si el otro sabe dónde guardé un objeto, tengo que evaluar si

estaba presente y si pudo ver en qué lugar lo puse. En esta situación, el conocimiento del estado mental del otro (sabe o no sabe) no se basa en la simulación sino en una valoración de la ubicación del otro en el momento y lugar en que transcurre la acción, incluyendo una valoración de su atención (porque podría estar presente pero prestando atención a otra cosa).

Por supuesto los dos mecanismos propuestos no son excluyentes y pueden intervenir de manera conjunta en una determinada conducta social, con diferente intensidad y preminencia, de acuerdo con las características y demandas de la situación.

Empatía

Dos tipos de empatía. La empatía se relaciona con la simulación pero no se limita a ésta. Según la definición clásica, la empatía es “ponerse en la situación del otro”. Hay varias formas de ponerse en el lugar del otro y suelen especificarse distintos tipos de empatía. En neurociencias se utiliza con frecuencia la distinción entre dos tipos principales: la empatía emocional y la cognitiva⁶.

Se define la *empatía emocional* como la capacidad para reaccionar con un sentimiento adecuado a la situación que observamos en el otro. Incluye desde el contagio emocional (por ejemplo, entrar en pánico con sólo ver a otro con miedo intenso) hasta la experimentación de distintos grados de cambios emocionales generados por el estado del otro. Por ejemplo, al observar a un niño herido o enfermo, las personas pueden sentir distintos grados de interés/compasión/pena/incluso angustia. La empatía emocional no abarca sólo emociones negativas, la alegría y la risa también producen respuestas empáticas en el observador.

Recuadro 3

Empatía

Empatía, definición general: ponerse en la situación del otro.

Empatía emocional: capacidad para reaccionar con un sentimiento adecuado a la situación observada en otro.

Empatía cognitiva: capacidad de comprender el punto de vista del otro. Varios autores consideran que es sinónimo de mentalización.

La empatía emocional se basa en una forma de *simulación* implícita en la que la mera observación del comportamiento emocional de otra persona conduce a la reproducción automática (incluso inconsciente) de esa emoción en el observador. Una parte importante de los estudios en neurociencias de la empatía emocional se han enfocado en la empatía para el dolor (sentir dolor cuando observamos dolor en el otro) y postulan la existencia de un mecanismo “espejo” que vincula estrechamente la percepción con la acción.

La *empatía cognitiva* se define como la capacidad de comprender el punto de vista del otro. En este tipo de empatía nos ponemos en la situación del otro pero no mediante un mecanismo de simulación/reproducción de su estado emocional sino a través de la capacidad para *comprender* su situación. Así definida, la empatía cognitiva se relaciona más con el razonamiento sobre los estados mentales (mentalización) que con la simulación. De hecho muchos autores utilizan los términos empatía cognitiva y mentalización como sinónimos. Nosotros adoptamos esta posición y no trataremos la empatía cognitiva en una sección aparte sino como parte de la mentalización (recuadro 3).

La red de la empatía emocional. Un trabajo influyente sobre las bases neurales de la empatía emocional es el de Singer et al. (2004). Estos autores utilizaron imágenes

⁶ También se las llama empatía afectiva y no afectiva.

de resonancia magnética funcional (fMRI) para identificar qué regiones del cerebro se relacionaban con la empatía para el dolor, es decir con la reproducción en uno mismo del dolor experimentado por otro. Para ello seleccionaron 16 parejas voluntarias (bajo el supuesto de que habría mayor empatía entre los miembros de la pareja) y realizaron escáneres fMRI en las mujeres de cada pareja mientras tomaban los registros en dos condiciones: cuando la mujer experimentaba dolor (una descarga eléctrica controlada en la mano) y cuando la mujer observaba que la descarga era aplicada a la mano de su novio. Encontraron que durante la experiencia propia de dolor (descarga en la propia mano) se activaba un conjunto de áreas sensoriales, motoras y “afectivas” conocida como la “matriz del dolor”⁷. En la segunda condición, cuando las mujeres observaban que su pareja recibía la descarga eléctrica, sus imágenes fMRI revelaron que en su cerebro se activaban *algunos* de los componentes de esa misma matriz del dolor. La activación no incluía las regiones sensoriales y motoras sino sólo las áreas “afectivas”: la ínsula anterior y el cíngulo anterior. La ínsula es una región cortical en la que converge información sobre el propio cuerpo, tanto somatosensitiva como visceral y esto la hace adecuada para representar un mapa del estado del propio cuerpo. La información que llega a la ínsula proviene de dos fuentes: a) desde la corteza somatosensitiva recibe información originada en la piel, músculos, tendones y articulaciones, b) desde el hipotálamo recibe información visceral colectada por el sistema nervioso autónomo en pulmón, corazón, intestino, vejiga, etc. Los autores concluyeron que, cuando se experimenta el dolor en uno mismo, intervienen dos grupos de áreas cerebrales: las estructuras sensoriales y motoras que analizan los estímulos y organizan la respuesta y las estructuras que evalúan la importancia afectiva de los estímulos. En cambio, en la experiencia de empatía por el dolor sólo se activa el segundo grupo, las que evalúan y representan los atributos autonómico-afectivos del dolor (figura 4).

Los autores también propusieron que la activación de la ínsula y el cíngulo en las dos condiciones del experimento (experimentar y observar dolor) se debería a la existencia de un mecanismo “espejo” que permite acoplar lo percibido en el propio cuerpo con lo percibido en el otro, de manera similar al sistema espejo que permite el acoplamiento percepción-acción. Otros trabajos confirman la función de estas dos regiones en la empatía al dolor ya que la red de la empatía también se activó cuando los participantes observaban fotos de rostros con expresiones de dolor o fotos de situaciones en las que se puede experimentar dolor, por ejemplo una foto con una mano a punto de ser cortada por una tijera o de ser apretada por una puerta (figura 5) (Hein & Singer 2007).

El sistema espejo es la versión humana de las *neuronas espejo* descritas en simios. Con electrodos corticales, los investigadores detectaron neuronas de la corteza premotora de los animales de experimentación que se activaban tanto cuando el mono *preparaba o efectuaba* una acción como cuando *observaba* que otro ejecutaba la acción. Luego se encontraron neuronas espejo en la región parietal, conectadas con la región premotora y la función que se les atribuye es la de acoplar percepción con acción. Las neuronas espejo no ha sido estudiadas con electrodos en humanos debido a que es una técnica invasiva. Pero con neuroimágenes funcionales se ha detectado actividad espejo en las regiones corticales equivalentes a aquellas que albergan neuronas espejo en el mono (corteza premotora y corteza parietal posterior). Se supone que en la ínsula y el cíngulo hay un mecanismo espejo similar, que acopla percepción del dolor en el otro con la activación de las áreas afectivas de dolor en uno mismo.

⁷ La “matriz del dolor” incluye tres grupos de áreas cerebrales, a) somatosensoriales: tálamo, corteza somatosensorial primaria (SI) y secundaria (SII); b) motoras: el área motora suplementaria y regiones del cerebelo y c) “afectivas”: ínsula y cíngulo anterior.

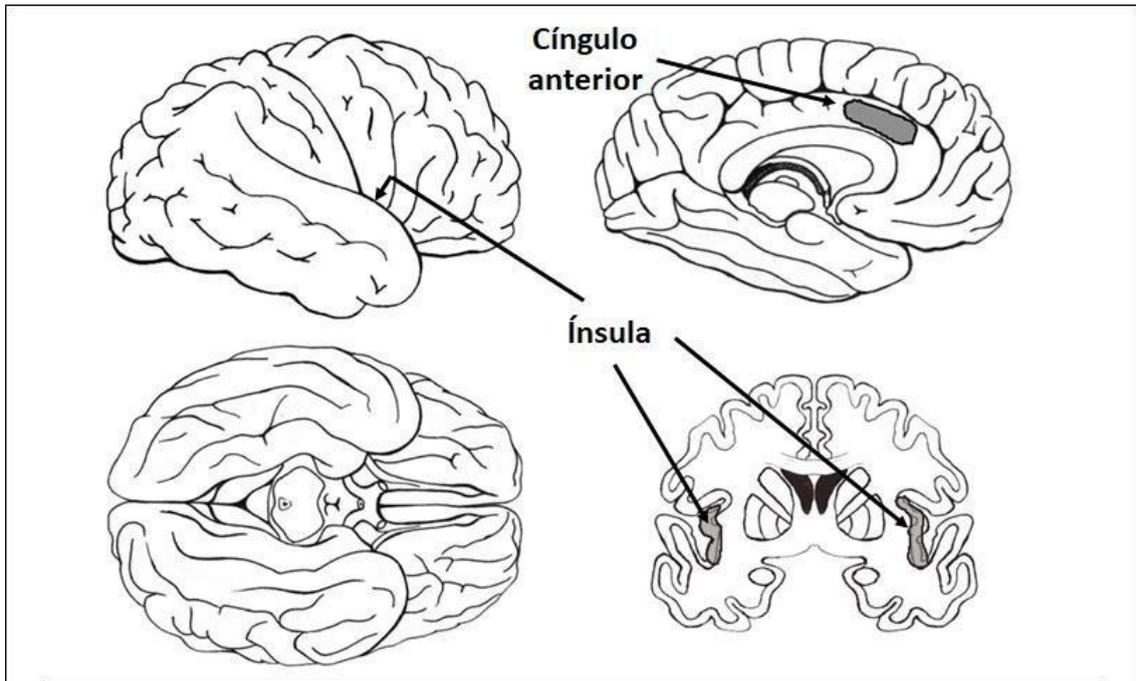


Figura 4. La red de la empatía.

Las áreas corticales que forman parte de la red de la empatía. Arriba a la derecha: vista de la cara interna del hemisferio que muestra la corteza del cíngulo anterior. Abajo a la derecha: corte coronal que muestra las ínsulas derecha e izquierda. La ínsula es una estructura cortical que se encuentra tapada por pliegues de los lóbulos frontal, temporal y parietal. Arriba a la izquierda: vista lateral del hemisferio en la que se señala dónde se ubica aproximadamente la ínsula, no visible desde el exterior. La corteza del cíngulo anterior y la región anterior de la ínsula forman parte de la red de la empatía.



Figura 5. Reacción empática a dibujos y fotos de rostros.

La ínsula media y el cíngulo anterior también se activan cuando se observan fotos en las que se registran acciones que pueden producir dolor y rostros de personas que representan dolor intenso.

Los estudios conductuales muestran que la respuesta empática no es fija sino que puede ser modulada por distintos factores, por ejemplo, la cercanía personal o las creencias sobre quien sufre el dolor. Observar dolor en un familiar próximo produce una respuesta empática más intensa que si se observa dolor en un desconocido. Asimismo la respuesta empática al dolor puede ser modificada por las creencias del observador sobre quienes están sufriendo dolor. Singer et al. (2006) investigaron este fenómeno. Para ello estudiaron participantes voluntarios que primero jugaban un juego con alguien que jugaba de manera justa (el "bueno") y con otro que jugaba de manera injusta (el "malo"). A continuación tomaron imágenes cerebrales funcionales (fMRI) a los participantes en dos condiciones: cuando observaban que se le aplicaban descargas eléctricas al bueno y cuando observaban que se aplicaban al malo (el "bueno" y el "malo" en realidad eran colaboradores de la investigación aunque los participantes no lo sabían). Los participantes activaron sus regiones de empatía para el dolor al ver al "bueno" recibir la descarga eléctrica pero la respuesta se atenuó cuando vieron al "malo" recibiendo la descarga. Incluso, algunos participantes masculinos activaron circuitos de placer y recompensa cuando veían al "malo" recibir la descarga⁸. Estos resultados muestran que, aunque la reproducción interna del dolor del otro se pueda activar incluso automáticamente, también es modulada por influencias de orden superior como por ejemplo las creencias que albergamos sobre los otros (recuadro 4).

Recuadro 4

Simulación y regulación de la empatía.

La simulación es un componente importante de los modelos de empatía, pero queda por determinar si es el componente principal o central de la empatía en situaciones sociales de la vida real. Existe mucha evidencia de que los comportamientos relacionados con la simulación, como el contagio de emociones o la empatía por el dolor, están modulados por prejuicios sociales, creencias e intentos deliberados de control cognitivo (por ejemplo, tratar de conocer deliberadamente la perspectiva del otro).

La posibilidad de atenuar e incluso invertir la respuesta empática, no es una novedad para la psicología social. Se considera que esta modulación forma parte de nuestra capacidad de autoregulación que, de no existir, llevaría al agotamiento emocional y afectaría el funcionamiento cotidiano (Bandura, 2002). Un cirujano no podría por ejemplo cortar la piel u otra parte del cuerpo de un paciente y si experimentáramos exactamente toda la vivencia de quien está sufriendo un dolor difícilmente podríamos ayudarlo. Esta capacidad de disociarse del dolor de los demás no sólo protege del agotamiento emocional, también sirve para explicar la presencia de comportamientos aberrantes en la especie humana. Sin la posibilidad de atenuar y disociar la respuesta empática no se entendería cómo fue posible que una parte muy grande de la población alemana asistiera indiferente al genocidio que los nazis perpetraron contra los judíos, los izquierdistas, los gitanos, los homosexuales y hasta con los discapacitados, en tiempos de la segunda guerra mundial. La posibilidad de invertir la respuesta empática explica por qué fue posible que miles de soldados y SS intervinieran directamente en acciones aberrantes, como torturar, matar de hambre, fusilar, y meter en cámaras de gas a personas (hombres, mujeres y niños) que, si fueran otras, por ejemplo sus amigos o familiares, resultarían desgarradoras e inadmisibles. Desgraciadamente, estos comportamientos aberrantes no son infrecuentes, por ejemplo los genocidios pasados y presentes contra los pueblos kurdo, palestino, armenio, etíope, bosnio y varios ocurridos en África. El secuestro, la tortura, el fusilamiento, el lanzamiento desde aviones y otras formas de asesinato de millares de opositores por parte de la dictadura cívico-militar en Argentina ponen tristemente a nuestro país dentro de la lista de las sociedades que han padecido esa espantosa experiencia. Es importante señalar que

⁸ El núcleo accumbens fue uno de las estructuras del circuito de recompensa que se activó.

la disociación de la respuesta empática se aplica a situaciones extremas como el genocidio pero también se aplica a la falta de empatía con grupos socialmente marginados como los inmigrantes, los desocupados, los descendientes de pueblos originarios o nuestros “cartoneros”. La reflexión sobre esta característica de la conducta social humana, en una época de redes sociales y de control concentrado de los medios de difusión, no puede sino generar preocupación. Basta que algo o alguien destruya la reputación de personas o grupos⁹ para que se atenúe la empatía hacia ellos y se consientan conductas discriminativas o punitivas que no se tolerarían hacia los que se consideran cercanos o similares a uno mismo.

Mentalización (lectura de la mente, teoría de la mente)

Los humanos tenemos una tendencia a explicar la conducta de las personas en términos de sus estados mentales. Desde pequeños desarrollamos una notable capacidad para representarnos la mente de los otros. Rápida y casi sin darnos cuenta atribuimos a las personas que nos rodean estados mentales como creencias o conocimientos (“ella sabe dónde guardé la llave”, “el jefe cree que llegué tarde”, “el técnico sabe cómo funciona”), intenciones (“me empujó sin querer”, “me llamó para consolarme”, “me señala para avergonzarme”), sentimientos (“está alegre/enojada/indiferente/envidioso”) y deseos (“quiere ser jefa”, “busca conquistarlo”). La capacidad para “leer la mente” de los otros es esencial para guiar el comportamiento social. Nos apoyamos en lo que pensamos que los otros creen, saben, intentan, sienten o desean para predecir su conducta, compartir experiencias, comunicarnos de manera efectiva y para seleccionar y regular nuestra propia conducta. La habilidad para atribuir estos estados mentales a otros y a uno mismo recibe el nombre de mentalización. Los términos mentalización (del inglés *mentalizing*), lectura de la mente y teoría de la mente (del inglés *theory of mind*, abreviado ToM) son utilizados frecuentemente como sinónimos.

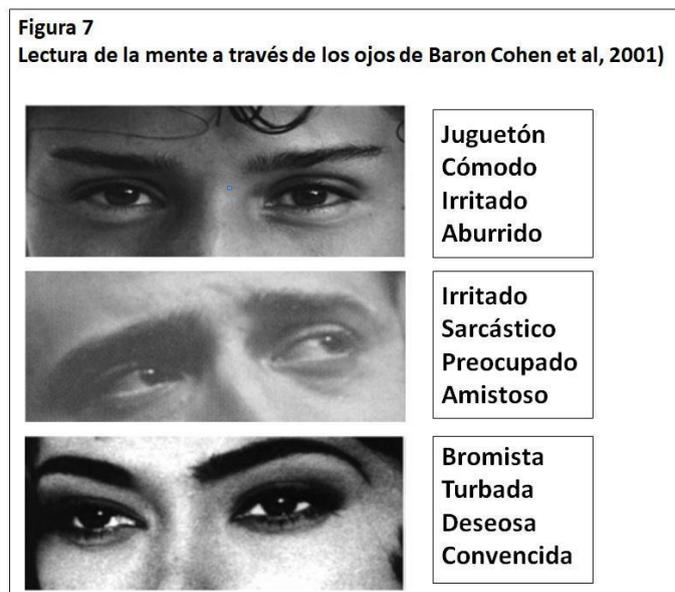
El término “teoría de la mente” fue introducido por Premack y Woodruff (1978) quienes estudiaban las capacidades cognitivas de los primates. Estos dos investigadores se preguntaron si un chimpancé era capaz de entender las intenciones del humano que estaban observando. En un experimento, el animal observaba que el experimentador estaba encerrado en una jaula y cuando se le mostraban varias imágenes, era capaz de elegir la de una llave. Con este resultado se podía suponer que el animal hacía la inferencia “el experimentador quiere salir”, es decir, le atribuía una intención. En otras palabras, Premack y Woodruff concluyeron que el animal era capaz de elaborar una representación del estado mental del experimentador, era capaz de elaborar una teoría del contenido de la mente del otro. Por supuesto había una explicación alternativa, también se podía suponer que el animal señalaba la imagen de la llave por simple asociación entre objetos, entre la llave y la jaula. Una forma más confiable de probar que alguien tiene la habilidad de elaborar representaciones de los estados mentales de los otros (mentalizar) es probar si es capaz de atribuir creencias falsas a otra persona. Si un sujeto puede razonar que otra persona tiene una creencia falsa, es decir una creencia que no coincide con el estado de los hechos, claramente puede afirmarse que ese sujeto posee la capacidad de elaborar una representación del estado mental del otro y esto no puede explicarse por asociación. Una prueba ya clásica para evaluar la capacidad de inferir estados mentales es la prueba de la creencia falsa de Sally y Anne (figura 6). Los niños están en condiciones de realizar correctamente esta tarea entre los 4 y 6 años. Cuando un niño resuelve exitosamente

⁹ Por ejemplo inventar una organización guerrillera mapuche para bloquear la aplicación de las leyes de reparación histórica con estos pueblos despojados.

esta tarea se puede afirmar que comprende que los otros, al igual que él mismo, tienen mente y que el contenido de la mente de los otros puede diferir del contenido de su propia mente y del estado de los hechos.



El "test de la mirada" de Barón Cohen et al (2001) (también llamado "lectura de la mente a través de los ojos") evalúa la capacidad de inferir estados emocionales y sentimientos a partir de la mirada. La prueba consiste en presentar fotos de miradas acompañadas de cuatro palabras escritas que describen emociones y sentimientos. El participante debe elegir la que mejor describe la mirada (figura 7).



Otra forma de valorar la capacidad de razonar sobre los estados mentales de otros consiste en presentar historias y evaluar si el paciente es capaz de inferir los estados mentales de los personajes. En la prueba del Faux pas (paso en falso o de las “metidas de pata”) de Stone et al. (1998) se presentan textos breves en los cuales se narra una historia en la que un personaje hace algo inapropiado, “mete la pata”, ofendiendo o lastimando a otro personaje sin querer (figura 8). La prueba busca evaluar la capacidad de identificar la conducta socialmente inapropiada (la metida de pata) y los estados mentales intencional (lo hizo sin querer) y emocional (cómo se sintió) de algunos de los personajes del texto. La prueba de Faux pas y similares recién puede ser resuelta por los niños a la edad de 9 a 11 años.

Figura 8

Ejemplo de un ítem de la Prueba Faux Pas de Stone et al (1998)

Texto:

Josefina le compró a su amiga Ana como regalo de bodas una fuente de cristal. Ana tuvo una gran boda con un montón de regalos. Alrededor de un año después, Josefina estaba una noche cenando en la casa de Ana y se le cayó por accidente una botella de vino sobre la fuente de cristal, que se rompió. “¡Disculpame, rompí la fuente!”, dijo Josefina. “No te preocupes”, dijo Ana. “Nunca me gustó, alguien me la regaló para mi casamiento”.

Preguntas:

1. ¿Alguien dijo algo que no debió decir o dijo algo inconveniente?
2. ¿Quién dijo algo que no debió decir o dijo algo inconveniente?
3. ¿Por qué ella/él no debió haberlo dicho o por qué era inapropiado?
4. ¿Por qué creés que ella/él lo dijo?
5. ¿Ana recordaba que Josefina le había regalado esa fuente?
6. ¿Cómo creés que se sintió Josefina?
7. En la historia, ¿qué le regaló Josefina a Ana en su boda?
8. ¿Cómo se rompió la fuente?

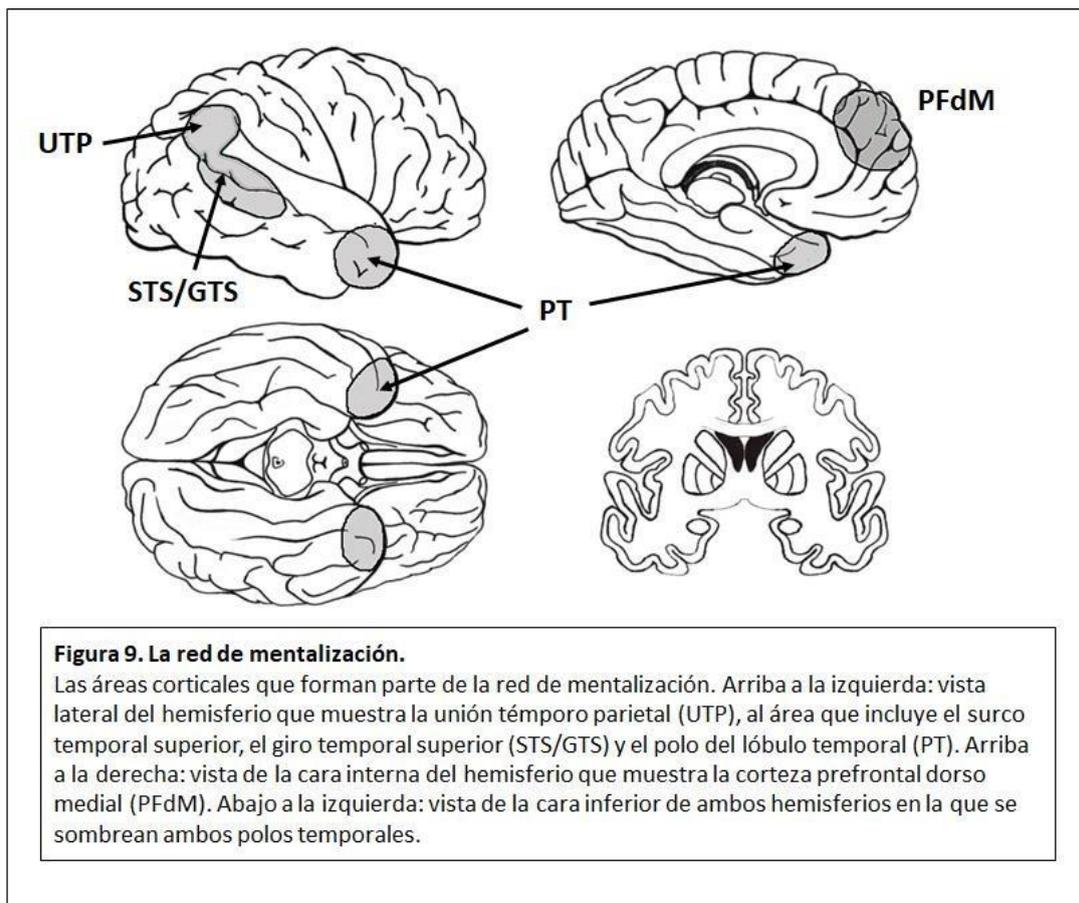
Para responder correctamente las preguntas 1, 4 y 6 es necesario razonar sobre los estados mentales de los personajes.

La red de la mentalización. Cuando se obtienen imágenes cerebrales funcionales durante la realización de tareas que requieren razonar sobre los estados mentales, se observa la activación de una red de cuatro regiones corticales a la que se llamó red de mentalización. Las áreas que integran esta red son la corteza prefrontal dorsomedial (PFdM), la unión temporoparietal (UTP), la región del surco temporal superior/giro temporal superior (STS/GTS) y los polos de los lóbulos temporales (PT)(figura 9). Los estudios muestran que las tareas mentalistas pueden activar una o varias de estas regiones según la naturaleza de la tarea.

La corteza prefrontal dorsomedial (PFdM). La corteza PFdM es la única que se activa en todas las tareas mentalistas ya sea en tareas de falsa creencia como la de Sally y Ann, en tareas como “la mente en los ojos”, en tareas que requieren considerar la perspectiva de los otros y, en general, en cualquier tarea que requiera reflexionar sobre estados mentales.

Varios experimentos mostraron que esta región se activa más cuando se piensa en personas que cuando se piensa sobre objetos sin mente, por ejemplo máquinas o computadoras. Un estudio con imágenes funcionales cerebrales encontró que, durante el juego de ajedrez por computadora, el PFdM del jugador se activaba más cuando creía que estaba jugando contra otra persona (conectada a distancia) que cuando creía que estaba jugando contra un programa de computadora (Rilling, Sanfey, Aronson, Nystrom, & Cohen, 2004). Aunque la situación es físicamente idéntica, porque el participante siempre juega a través de la computadora, el acto de interactuar

con otra persona/mente engendra actividad en esta región. El aspecto que específicamente parece generar actividad en esta región no es que se reflexione en general ni tampoco sobre personas sino que se reflexiones sobre *sus mentes*. Esto queda claro en un trabajo en el que se pide a los participantes que piensen sobre atributos físicos o mentales de las personas. La activación de la corteza PFdM es mayor cuando se piensa sobre atributos mentales (decir si una persona parece orgullosa, agresiva, bondadosa) que cuando se piensa en atributos físicos (decir si es alta, atlética, obesa) (Mitchell et al., 2005). La corteza PFdM también se activa cuando la tarea requiere reflexionar sobre la propia mente, por ejemplo en tareas en las que el sujeto experimental tiene que responder a preguntas del tipo “¿cómo se sentiría si su novia lo abandonara?”.



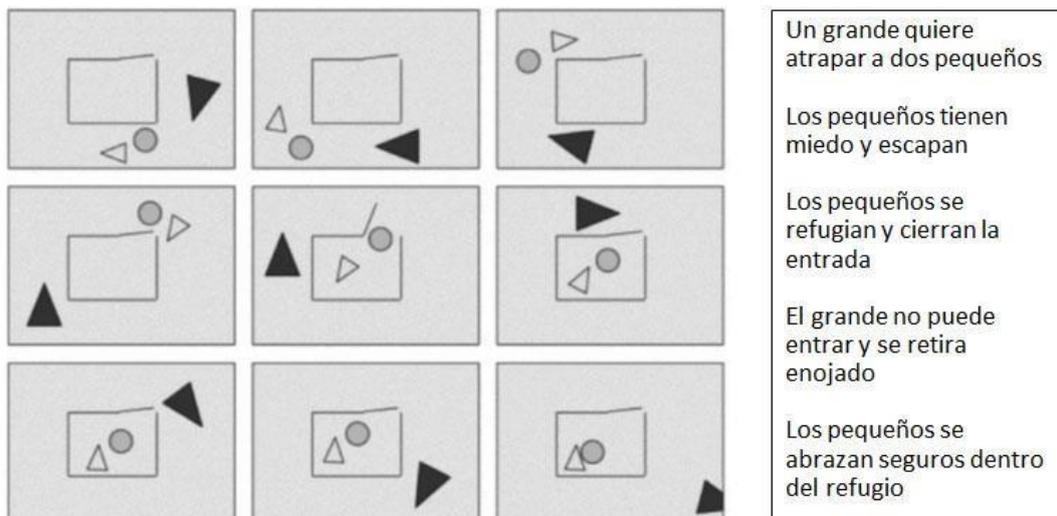
Los estudios neuropsicológicos aportan evidencia concurrente porque muestran que las lesiones de la corteza PFdM alteran la capacidad del paciente para realizar inferencias mentalistas como la lectura de la mente o la tarea del faux pas (metidas de pata). Lógicamente, esto les impide comprender textos o narraciones en los que intervienen personajes sobre los cuales hay que hacer inferencias mentalistas (Ferstl y von Cramon, 2002).

En síntesis, los estudios con imágenes funcionales cerebrales y los neuropsicológicos muestran que el PFdM está asociado al razonamiento sobre estados mentales y que su función podría ser la de integrar la información necesaria para crear una representación interna de la mente de otros y también de uno mismo cuando la tarea es reflexionar sobre el propio estado mental.

La unión temporoparietal (UTP). Cuando se observan figuras geométricas que se mueven de manera sugestiva (animada), se puede crear la ilusión de que tienen sentimientos e intenciones. Esta es la denominada ilusión de Heider-Simmel (figura 10). Si esas mismas figuras se mueven al azar, la ilusión no se produce. Aunque se trata de figuras y no de personas, en la primera condición se generan inferencias mentalistas (“quiere atraparlo”, “siente miedo”, etc.) y se activan las regiones que componen la red de mentalización.

Figura 10

Figuras animadas (ilusión de Heider-Simmel)



Cuando se observan figuras animadas se atribuyen fácilmente características humanas como comportamientos (persigue, escapan, cierran) y estados mentales como sentimientos (miedo, enojo) e intenciones (quiere atrapar). Esto no sucede si las figuras se mueven al azar. Si se toman imágenes funcionales cerebrales durante la observación de figuras animadas, se activa la red de mentalización.

Los estudios con imágenes cerebrales funcionales mostraron que la corteza de la unión temporoparietal (UTP) se activa intensamente durante la observación de las figuras animadas y en cambio no se activa cuando el movimiento de las figuras es al azar. Esto sugirió que la UTP jugaba un rol en la mentalización. Ese rol quedó corroborado porque la UTP también se activó durante otras tareas mentalistas como la lectura de la mente en los ojos (figura 7) en la que el participante tiene que observar una mirada y decidir a qué estado mental corresponde. La UTP tiene cercanía anatómica y relación funcional con la región del surco temporal superior y del giro temporal superior (STS/GTS) (ver figura 9). La región STS/GTS es una parte de la vía visual dorsal y se sabe que interviene en la percepción de movimientos biológicos como la mirada, la boca en movimiento y el movimiento de los seres vivos en general. La región STS/GTS se activa conjuntamente con la UTP sólo cuando la tarea de inferencia mentalista se hace a partir de claves de movimiento biológico (movimiento ocular, de labios, gestos manuales, desplazamiento y posturas corporales). En cambio no se activa cuando la tarea mentalista no incluye movimientos biológicos (por ejemplo inferir la intención de un personaje a partir de una historia). Esto sugiere que la región STS/GTS interviene en la percepción de claves sociales contenidas en el movimiento biológico (*percepción social*) en tanto que la UTP participa en la generación de la

inferencia mentalista propiamente dicha (*cognición social*). La contribución de la UTP a la cognición social parece ser la de aportar un aspecto singular: la toma de perspectiva. La perspectiva se relaciona con el punto desde el cual se observa y reflexiona sobre una situación. El punto de observación puede referirse a una situación física, por ejemplo reflexionar sobre desde dónde se toma una fotografía o sobre mapas. O puede ser mental, por ejemplo reflexionar sobre cómo un hecho es evaluado por diferentes personas. La UTP se activa durante tareas que requieran razonar sobre perspectivas, sean mentalista (reflexionar sobre creencias de otras personas) o físicas (reflexionar sobre mapas, o fotografías).

Los polos temporales. Los polos temporales se activan en varias tareas de mentalización, sin embargo su rol no está dilucidado. Se sabe que el lóbulo temporal izquierdo tiene relación con el lenguaje y que varias regiones de ambos lóbulos temporales están relacionadas con el almacenamiento de representaciones semánticas¹⁰. Un estudio de fMRI (Zahn et al., 2007) ha encontrado que los polos temporales se activaban cuando el participante realizaba comparaciones entre conceptos de contenido social (por ejemplo decidir si “valiente” y “honorable” son conceptos relacionados) pero no se activaba cuando compara conceptos no sociales (decidir si “nutritivo” y “útil” son conceptos relacionados). Este tipo de resultados sugiere que el almacenamiento cerebral de los conceptos difiere en su localización según posean o no contenido social. Los polos temporales participarían en el almacenamiento de los conceptos sociales. En línea con esta suposición, se ha propuesto que los polos temporales participan en la elaboración y en el almacenamiento de los “guiones sociales” entendidos como esquemas que especifican las características generales de determinados contextos sociales y emocionales (Frith y Frith, 2003). Un guion es una representación que incluye información sobre personajes, elementos, organización y secuencia de acciones que se espera ocurran en una situación particular¹¹.

En resumen: los estudios con imágenes funcionales cerebrales durante tareas de mentalización muestra la activación de un conjunto de áreas corticales denominada “red mentalista”. Está integrada por cuatro regiones corticales: la PFDm que se activa en toda tarea que requiera razonar sobre estados mentales (de otro o de uno mismo), la UTP que parece relacionada con la evaluación de la perspectiva mental de otro, el STS que parece el componente perceptivo que detecta las claves sociales contenidas en el movimiento biológico y los polos temporales que han sido asociados a la elaboración de conceptos y guiones sociales.

Conclusiones

La conducta social se estudia recurriendo a distintos niveles de análisis. La investigación de las bases neurales del comportamiento social ha experimentado un gran desarrollo reciente gracias a los datos aportados por los estudios con imágenes

¹⁰ Se considera que las representaciones semánticas, es decir, las huellas de la memoria semántica, almacenan el conocimiento compartido sobre las propiedades de los objetos. Por ejemplo, el concepto “limón” posee los rasgos o características amarillo, ovoide, ácido, fruta, objeto natural, comestible, cultivado, etc. El significado de las palabras es la referencia de las mismas a los conceptos.

¹¹ El ejemplo típico de guion es una cena en un restaurante. Tiene varios componentes: elementos como mesas, menú, cubiertos, copas, comida, dinero, agentes que cumplen roles tales como clientes, mozos, chefs, el cajero. La secuencia de eventos esperados incluye la entrada al restaurante, el pedido y la llegada de los platos, la comida, el pedido de la cuenta, el pago, la propina y la salida. Estos guiones aprendidos ayudan a organizar el comportamiento adecuado a la situación social.

cerebrales funcionales (neurociencia social) y por el estudio de pacientes con lesiones cerebrales (neuropsicología), este desarrollo se apoya en los desarrollos previos de la psicología social. La propuesta de distinguir tres etapas en el procesamiento de la conducta social (percepción social, evaluación social y respuesta social) facilita la interpretación de los datos neurales. Las áreas corticales que se activan durante las tareas de empatía y mentalistas han sido agrupadas en redes (redes conectadas a distancia o sistemas) que se asocian a los distintos constructos cognitivos. Los estudios neurales han prestado especial atención a dos de los constructos que intervienen en la evaluación social: la empatía afectiva y la mentalización. La empatía al dolor se ha asociado a la actividad de la red ínsula/cíngulo anterior y la mentalización (o teoría de la mente) a la red conformada por el prefrontal dorsomedial (PFDm), la unión tèmoro-parital (UTP) y los polos temporales.

Referencias

Adolphs, R. (2001). The neurobiology of social cognition. *Current opinion in neurobiology*, 11(2), 231-239.

Adolphs, R. (2010). Conceptual challenges and directions for social neuroscience. *Neuron*, 65(6), 752-767.

Allport, G. W. (1968). The historical background of modern social psychology. In Lindzey, G. E., & Aronson, E. E. (1968). *The handbook of social psychology*. New York: McGraw Hill.

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The "Reading the Mind in the Eyes" Test revised version: a study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(2), 241-251.

Baron-Cohen, S. y Belmonte, M. K. (2005): "Autism: a window onto the development of the social and the analytic brain", *Annual Review of Neuroscience*, vol. 28, pp. 109-126.

Baron-Cohen, S.; Leslie, A. M. y Frith, U. (1985): "Does the autistic child have a 'theory of mind'?", *Cognition*, 21(1): 37-46.

Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition*, 21(1), 37-46.

Bernhardt, B. C., & Singer, T. (2012). The neural basis of empathy. *Annual review of neuroscience*, 35, 1-23.

Bickart KC, et al. Amygdala volume and social network size in humans. *Nat Neurosci*. 2010; 14:163–164.

Damasio, A. (1994, 2006). *El error de Descartes: la razón, la emoción y el cerebro humano*. Madrid: Crítica.

Dunbar, R. (1998). The Social Brain Hypothesis. *Evol. Anthropol.* 6, 178–190

De Vignemont, F., & Singer, T. (2006). The empathic brain: how, when and why?. *Trends in cognitive sciences*, 10(10), 435-441.

Frith, U., & Frith, C. D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1431), 459-473.

Harris, L. T., & Fiske, S. T. (2006). Dehumanizing the lowest of the low: Neuroimaging responses to extreme out-groups. *Psychological science*, 17(10), 847-853.

Hein, G., & Singer, T. (2008). I feel how you feel but not always: the empathic brain and its modulation. *Current opinion in neurobiology*, 18(2), 153-158.

Kanai R, et al. Online social network size is reflected in human brain structure. *Proc R Soc Lond B: Biol Sci*. 2012; 279:1327–1334.

Kennedy, D. P., & Adolphs, R. (2012). The social brain in psychiatric and neurological disorders. *Trends in cognitive sciences*, 16(11), 559-572.

Krueger, F., Barbey, A. K., & Grafman, J. (2009). The medial prefrontal cortex mediates social event knowledge. *Trends in cognitive sciences*, 13(3), 103-109.

McDonald, S. (2013). Impairments in social cognition following severe traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(3), 231-246.

Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?. *Behavioral and brain sciences*, 1(4), 515-526.

Sallet J, et al. Social network size affects neural circuits in Macaques. *Science*. 2011; 334:697–700.

Saxe, R., & Young, L. (2013). Theory of Mind: How brains think about thoughts. *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience*, 2, 204-213.

Singer, T., & Lamm, C. (2009). The social neuroscience of empathy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 81-96.

Singer, T., Seymour, B., O'doherty, J., Kaube, H., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303(5661), 1157-1162.

Stone, V. E., Baron-Cohen, S., & Knight, R. T. (1998). Frontal lobe contributions to theory of mind. *Journal of cognitive neuroscience*, 10(5), 640-656.

Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13(1), 103-128.