

Correlatos neurales dissociables de estereotipos y de otras formas de conocimiento semántico

Juan Manuel Contreras, Mahzarin R. Banaji y Jason P. Mitchell

Departamento de Psicología, Universidad de Harvard, Cambridge, MA, EE.UU.

El conocimiento semántico se refiere a la información que tienen las personas sobre las categorías de objetos y de cosas vivientes. Los psicólogos sociales han estado debatiendo durante mucho tiempo la posibilidad de que la información que tienen los perceptores sobre las categorías de personas, esto es, los estereotipos, sea una forma única de semántica. Aquí examinamos esta cuestión contrastándola con hallazgos bien establecidos respecto a la base neural de la semántica que sugiere que las dos regiones del cerebro, el giro frontal inferior izquierdo y la corteza inferotemporal, son críticas para el conocimiento semántico general. Durante el procesamiento de imágenes de resonancia magnética funcional, los participantes respondieron preguntas sobre su conocimiento de categorías sociales y no sociales. Razonamos que si los estereotipos son una forma típica de conocimiento semántico, entonces estas mismas regiones deberían ser instrumentales en activar y recuperar estereotipos. En contraste, el giro frontal inferior izquierdo y la corteza inferotemporal sólo se activaron durante juicios sobre categorías no sociales. Más bien, los juicios sobre categorías sociales se asociaron a regiones frecuentemente vinculadas a la cognición social, incluyendo la corteza medial prefrontal, el cíngulo posterior, la unión temporoparietal bilateral y la corteza temporal anterior. Juntos, estos resultados sugieren que los estereotipos sociales deberían ser considerados distintos a otras formas de conocimiento semántico y que podrían tener más en común con la representación de estados mentales que con la recuperación de conocimiento semántico sobre objetos y cosas vivientes no humanas.

Palabras claves: conocimiento semántico; neurociencia social cognitiva; conocimiento social; estereotipos; fMRI (*resonancia magnética funcional*)

INTRODUCCIÓN

A lo largo del día nos encontramos con una gran cantidad de objetos. Aún antes de salir de casa en la mañana ya hemos interactuado con docenas de objetos, desde almohadas hasta armarios, desde bañeras hasta botas y desde camas hasta cinturones. Estas interacciones requieren la capacidad de distinguir entre estos objetos al reconocer sus características físicas distintivas, entender las funciones discretas que sirven y

recordar el procedimiento correcto para usarlos (la manera de programar la alarma del reloj despertador, el orden en el cual colocar las medias y los zapatos, etc.).

Filósofos y psicólogos propusieron hace tiempo que dicho conocimiento se organiza necesariamente alrededor de categorías que distinguen entre varios conjuntos de entidades (Kant, 1781/2003; Aristotle, 1975; Smith y Medin, 1981; Medin y Smith, 1984; Murphy, 2002). Las categorías obvian la necesidad de resolver una y otra vez lo que se espera de cada objeto, permitiendo más bien que los perceptores usen su conocimiento general sobre una clase completa de entidades. Por ejemplo, cuando se reconoce un determinado objeto como una instancia de la categoría 'hornos de microonda' se gana acceso inmediato a una caudal de información adicional sobre el objeto que hace innecesario redescubrir características como el hecho de que se lo puede usar para calentar alimentos, que no se lo puede usar con ollas de metal y que

Recibido el 12 de febrero de 2011; aceptado el 4 de agosto de 2011

Los autores agradecen a David Amodio, Regan Bernhard, Dave Johnson, Eshin Jolly, Adam Lambert, Steve Lehr, Brandi Newell, Jess Schirmer, Diana Tamir, Jennifer Tao, Emma Templeton y Adam Waytz por sus consejos y ayuda. JMC recibió el apoyo de una beca Jacob Javits del Departamento de Educación de los Estados Unidos. La investigación fue apoyada por una subvención BCS 0642448 de la National Science Foundation a JPM y MRB.

La correspondencia debe dirigirse a Juan M. Contreras, Departamento de Psicología, Universidad de Harvard, Northwest Science Building, 52 Oxford Street, Cambridge, MA 02138, Estados Unidos de América. Correo electrónico: jmcontre@wjh.harvard.edu

probablemente tenga un botón marcado 'descongelar'.

Los psicólogos mantienen que las categorías no se limitan a organizar nuestra comprensión de los objetos inanimados sino que también guían las interacciones con la miríada de individuos con quienes entramos en contacto a diario (Allport, 1954). Categorizamos fácilmente a otros individuos dentro de un vasto rango de grupos sociales, como los que se basan en género, raza y etnia, edad, ocupación, lugar de origen, clase socioeconómica y así sucesivamente. Así como el reconocer a un objeto en particular como miembro de una categoría general nos 'regala' información útil sobre ese objeto, el categorizar a un individuo en particular como miembro de una categoría social (por ejemplo 'hombres'; 'neoyorquinos') nos facilita el acceso a las posibles características de esta persona (por ejemplo, 'es probable que conduzca agresivamente'). La información que deriva de la categorización social suele conocerse como *estereotipo*—inferencias y asunciones que se hace sobre una determinada persona como consecuencia de categorizarla en uno u otro grupo social.

Dado que los estereotipos cumplen en mucho la misma función que otras formas de conocimiento basado en categorías, muchos investigadores asumen naturalmente que los estereotipos son un mero reflejo del conocimiento semántico ordinario sobre una clase particular de entidades que no son personas. Por ejemplo, los estereotipos fueron descritos como 'percepción de objetos sociales (esto es, grupos) que en principio apenas difieren de la categorización y percepción de otros objetos "físicos"' (Spears *et al.*, 1997, p. 3); 'no difieren en esencia de otras estructuras o procesos cognitivos' (Hamilton, 1981, p. 28); y 'enraizados en los mecanismos ordinarios de percepción y categorización' (Banaji y Bhaskar, 1999, p. 144). Al mismo tiempo, varios investigadores argumentan que los estereotipos podrían más bien ser una forma diferente de conocimiento semántico (por ejemplo, Ostrom, 1984). Los grupos sociales son generalmente más complejos que las categorías de objetos no sociales (Cantor y Mischel, 1979; Wattenmaker, 1995), los individuos habitualmente pertenecen simultáneamente a varias categorías sociales (Lingle *et al.*, 1984; Schneider, 2004) y los estereotipos suelen evocar más emoción que otras formas de conocimiento semántico (Norris *et al.*, 2004). Dados estos aspectos únicos del conocimiento social, algunos

investigadores sugieren la posibilidad de que el conocimiento social requiera de formas especializadas de procesos cognitivos que lo distinguen de otras formas de semántica.

¿Son los estereotipos una forma típica de conocimiento semántico o representan una forma única de conocimiento sobre el mundo (social)? Históricamente ha sido difícil inclinarse por una de estas dos explicaciones en conflicto del estereotipar. Sin embargo, hallazgos recientes sobre la base neural de la semántica ofrecen una estrategia novel para abordar esta pregunta. En la última década, los investigadores demostraron consistentemente que unas pocas regiones del cerebro lateralizadas a la izquierda son instrumentales en recuperar, seleccionar e integrar información de la memoria semántica: específicamente, el giro frontal inferior y la corteza inferotemporal (para reseñas, véase Joseph, 2001; Martin, 2001; Bookheimer, 2002). Por ejemplo, los participantes muestran mayor actividad hemodinámica en el giro frontal inferior izquierdo cuando piensan en el significado de una palabra que cuando consideran sus características perceptuales (tales como el que la palabra esté escrita en letras mayúsculas; por ejemplo, Poldrack, *et al.*, 1999); además, rutinariamente se observa las regiones de la corteza inferotemporal izquierda cuando los participantes nombran o simplemente miran categorías de objetos (Martin y Chao, 2001). Es más, las personas que tienen dañadas estas regiones suelen mostrar impedimentos selectivos en la memoria semántica, como la incapacidad de nombrar objetos comunes o de definir palabras familiares (Hodges *et al.*, 1992; Baldo y Shimamura, 1998; Caramazza y Shelton, 1998; cf. Patterson *et al.*, 2007).

En la medida en que los estereotipos son parte de la semántica general, estas mismas regiones deberían contribuir a recuperar el conocimiento sobre los atributos de los grupos sociales. Es decir, si el conocimiento sobre los grupos sociales (esto es, estereotipos) no difiere significativamente del conocimiento sobre grupos de objetos, el giro frontal inferior y la corteza inferotemporal deberían activarse cuando los perceptores consideran las características típicas de las categorías sociales, como las que se basan en raza, origen nacional u ocupación. Desde el punto de vista de los procesos neurales involucrados, el pensar en hornos holandeses, albóndigas suecas o un gran danés no debería ser significativamente diferente al pensar sobre los residentes

típicos de Ámsterdam, Estocolmo o Copenhague.

Por otra parte, si los estereotipos son una forma única de la semántica general, estas regiones del cerebro no debieran participar en recuperar conocimiento social. Estudios con neuroimágenes funcionales demuestran frecuentemente que muchas tareas socio cognitivas reclutan una red de regiones del cerebro—incluyendo la corteza prefrontal media (MPFC), el cíngulo posterior, la unión temporoparietal bilateral y la corteza temporal anterior—que las distinguen de tareas muy semejantes que requieren que los participantes se enfraquen en procesamiento no social (Mitchell, 2009b). En la medida en que los estereotipos son en realidad una forma única de conocimiento, es posible que su recuperación también se apoye en esta red. En este estudio usamos imágenes de resonancia magnética funcional (fMRI) para arbitrar entre estas predicciones, escaneando a los participantes mientras contestaban preguntas alternadas sobre la base de su conocimiento de categorías sociales y no sociales.

MÉTODOS

Participantes

Diecinueve estudiantes universitarios y miembros de la comunidad de barrios periféricos de Boston (9 mujeres entre los 19 y los 28 años de edad, edad promedio 22,2 años), diestros y sin historial de problemas neurológicos, participaron a cambio de pago monetario. Todos los participantes dieron su consentimiento informado acorde con las exigencias del *Committee on the Use of Human Subjects in Research* (Comité sobre el uso de Sujetos Humanos en Investigación) de la Universidad de Harvard.

Estímulos y procedimiento conductual

Durante el escaneado del fMRI, los participantes completaron dos tareas de conocimiento semántico. Durante la tarea de ‘conocimiento de categorías’ los participantes respondieron una serie de preguntas que requería de conocimiento semántico sobre categorías de personas o categorías de estímulos no sociales, como objetos. Cada prueba comenzaba mostrando dos ‘etiquetas’ de categoría (p. ej., hombres y mujeres; guitarras y violines). Después de 750 ms, una categoría ‘distintiva’ aparecía bajo las etiquetas (p. ej., ve comedias románticas; tiene seis cuerdas) por unos 3000 ms adicionales. Los participantes indicaban cuál de las dos categorías tenía más probabilidades de tener ese ‘distintivo’ en

particular presionando uno de dos botones bajo su mano izquierda (véase [Datos Suplementarios](#) para una lista completa de estímulos). Las etiquetas de categorías y los distintivos variaban entre condiciones para evitar que se apoyasen en unos cuantos rasgos triviales (p. ej., el tamaño) que podrían describir apropiadamente a las categorías de grupos sociales y objetos. Las pruebas fueron segregadas en cuatro corridas funcionales de 40 pruebas cada una (20 sociales y 20 no sociales). Cabe destacar que los estímulos sociales fueron considerados ‘menos’ emocionalmente evocativos que los no sociales—media (d.e.) = 4,51 (0,38) vs 4,65 (0,51)—por un grupo independiente de 57 participantes, evitando así la posibilidad de que cualquier activación adicional asociada a juicios sociales pudiera ser causada por un mayor procesamiento afectivo de los estímulos sociales (véase [Datos Suplementarios](#)).

Siguiendo la tarea de conocimiento sobre categorías, los participantes también completaron una corrida de una tarea de ‘verificación de distintivo’ que se usó para identificar las regiones neurales típicamente asociadas a la recuperación de conocimiento semántico (Mitchell *et al.*, 2002). En cada una de las 40 pruebas ‘no sociales’, los participantes leyeron el nombre de una fruta (plátano o mango) o de un artículo de vestimenta (guante o camisa) y se les pidió verificar si un adjetivo (maduro, raído o curioso) sería apropiado para describir el artículo. En cada una de las 40 pruebas ‘sociales’, los participantes leían el nombre de una persona (John o Mary) y se les pidió verificar si el adjetivo sería apropiado para describir a una persona. Los adjetivos eran descriptores apropiados e inapropiados en una cantidad igual de pruebas y cada prueba duraba 4000 ms. Para optimizar la estimación de la respuesta de fMRI en función a un evento durante ambas tareas, las pruebas fueron entremezcladas en un orden pseudoaleatorio y separadas por un intervalo de estímulo variable (0–10 s; Dale, 1999), durante el cual los participantes miraban pasivamente una cruz de fijación.

Procedimiento de imágenes funcionales

El experimento se condujo usando un escáner 3.0 Tesla Trio con una antena estándar. Las corridas funcionales usaban una secuencia de pulso en ecogradiante y ecoplanar (TR = 2000 ms; TE = 35 ms; 3,75 x 3,75 de resolución en-plano; 31 secciones axiales, 5 mm de grosor; 1 mm de salto). La cobertura se extendía a una coordenada del

extremo de la parte posterior de $z = -22$. Los estímulos fueron proyectados a una pantalla que los participantes veían por medio de un espejo montado sobre la antena. Se llevó a cabo un escaneado estructural de alta resolución potenciado en T1 (MEMPRAGE) después de cuatro corridas de la tarea de conocimiento sobre categorías (107 adquisiciones de volumen cada uno) y una corrida de la tarea de verificación de distintivo (210 adquisiciones).

Los datos de fMRI fueron preprocesados y analizados usando SPM2 (Departamento Wellcome de Neurología Cognitiva, Londres, RU). Primero, los datos funcionales fueron corregidos en función del tiempo por diferencias en tiempo de adquisición entre secciones y reorientados para corregir el movimiento de la cabeza. Los datos funcionales fueron entonces transformados en un espacio anatómico estándar (vóxeles isotrópicos de 3-mm) en base a una plantilla del cerebro ICBM 152 (Instituto Neurológico de Montreal). Los datos normalizados fueron entonces uniformados espacialmente con un núcleo de Gauss de 8-mm de amplitud total a mitad del máximo. Las imágenes preprocesadas fueron analizadas usando el modelo lineal general, en el cual se modeló las pruebas usando una función de respuesta canónica hemodinámica, su derivativo temporal y covariables adicionales irrelevantes (un promedio de sesión y una tendencia lineal). Las comparaciones de interés fueron implementadas como contrastes lineales usando un modelo de efectos aleatorios. Usamos una estimulación de Monte Carlo de nuestro volumen de todo el cerebro para especificar la mínima extensión de grupo que se necesita para obtener un criterio estadístico para todo el experimento de $P < 0,05$, corregido para comparaciones múltiples. Se condujo comparaciones estadísticas adicionales con procedimientos ANOVA sobre las estimaciones de parámetro asociadas a cada tipo de prueba.

RESULTADOS

Datos conductuales

Durante la tarea de conocimiento sobre categorías, los participantes respondieron con significativa mayor rapidez durante las pruebas sociales (media = 1467 ms, d.e. = 165 ms) que durante las pruebas no sociales (media = 1564 ms, d.e. = 181 ms), $t(18) = 4,27$, $P < 0,001$ y la d de Cohen = 1,01, haciendo improbable que cualquier activación adicional asociada a juicios sociales fuese el resultado de la mayor

complejidad o dificultad del estímulo social. Los análisis de los ítems demostraron que los participantes convergieron en la misma respuesta con igual frecuencia para el estímulo social (media = 92%) y para el no social (media = 89%), $t(158) = 1,22$, $P = 0,23$ y $d = 0,10$. Durante la tarea de verificación de distintivo, los participantes respondieron más rápidamente durante las pruebas sobre personas (media = 1063 ms, d.e. = 137) que sobre objetos (media = 1133 ms, d.e. = 129), $t(18) = 3,54$, $P < 0,002$ y $d = 0,83$.

Datos de fMRI

Para la tarea de conocimiento sobre categorías, comenzamos por usar un análisis de efectos aleatorios en todo el cerebro para identificar las regiones corticales que estuvieron más activas durante el juicio de categorías no sociales que durante el de categorías sociales. A diferencia de las afirmaciones de que el conocimiento social aprovecha un procesamiento similar a otras formas de memoria semántica, el contraste 'no social' > 'social' identificó un conjunto de regiones del cerebro regularmente asociado al procesamiento semántico, incluyendo el giro frontal inferior del hemisferio izquierdo y el complejo inferotemporal (Figura 1 y Cuadro 1). Es importante señalar que las categorías sociales no provocan una respuesta adicional sobre la línea base, tanto en la región frontal inferior como en la inferotemporal (las P de ambas > 0,14).

Estos resultados fueron confirmados en los análisis en la región de interés de la tarea de verificación de distintivo. Igual a un trabajo anterior (Mitchell *et al.*, 2002), la comparación de 'objeto' > 'persona' también identificó regiones lateralizadas a la izquierda en el giro frontal inferior y en la corteza inferotemporal, típicamente asociadas al procesamiento semántico (Cuadro 1). Estas regiones fueron luego interrogadas por diferencias entre pruebas sociales y no sociales durante la tarea de conocimiento sobre categorías. Consistente con el análisis de todo el cerebro, el giro frontal inferior

Fig. 1 Regiones del cerebro identificadas a partir del contraste de 'no social' > 'social' para la tarea de conocimiento sobre categorías. El análisis de efectos aleatorios en todo el cerebro ($P < 0,05$, corregido) reveló regiones lateralizadas a la izquierda en el giro frontal inferior (IFG) y la corteza inferotemporal (IT) que respondieron energicamente durante los juicios de categorías no sociales pero que no respondieron de modo distinto a la línea base durante los juicios de categorías sociales. Las regiones se muestran en imágenes sagitales del cerebro normalizado promedio de los participantes ($x = -50$ y -58 , respectivamente). Las gráficas en barra muestran estimaciones del parámetro medio de estas regiones para pruebas no sociales (en rojo) y sociales (en azul).

Cuadro 1 Vóxel y cantidad de vóxeles pico para regiones del cerebro obtenidas de contrastes de efectos aleatorios de pruebas no sociales > sociales en la tarea de conocimiento sobre categorías y en las pruebas objeto > persona en la prueba de verificación de distintivo, $P < 0,05$, corregido.

Región
 Conocimiento de categorías (no social > social)
 Lóbulo parietal inferior
 Corteza inferotemporal
 Cuerpo calloso
 Giro frontal inferior
 Giro frontal superior
 Giro subcentral
 Giro frontal medio
 Surco frontal superior
 Verificación de distintivo (objeto > persona)
 Corteza inferotemporal
 Giro frontal inferior

Nota. Las pruebas t reflejan la diferencia estadística entre las dos condiciones, tal cual las computó SPM2. Las coordenadas refieren al espacio estereotáxico del Instituto de Neurología de Montreal (MNI, Montreal Neurological Institute).

mostró una mayor respuesta a la categoría no social que a la social, $t(18) = 3,07$, $P < 0,007$ y $d = 0,72$. También se observó una diferencia significativamente marginal en la corteza inferotemporal, $t(18) = 1,91$, $P = 0,07$ y $d = 0,45$.

Luego identificamos las regiones en las cuales las respuestas neurales eran mayores para el conocimiento de la categoría social que para la categoría no social con el uso de análisis de efectos aleatorios en todo el cerebro en la tarea de conocimiento sobre categorías. El contraste de 'social' > 'no social' identificó la red de regiones del cerebro previamente asociada a inferencias sobre estados mentales: aspectos dorsal y ventral de MPFC, cíngulo posterior y unión temporoparietal bilateral (Figura 2 y Cuadro 2). Estos resultados fueron confirmados por los análisis de datos de la tarea de verificación de distintivo. Al igual que un trabajo anterior (Mitchell *et al.*, 2002), la comparación de 'persona' > 'objeto' también identificó MPFC y una región lateralizada a la izquierda de la unión temporoparietal (Cuadro 2). Estas regiones fueron luego interrogadas por diferencias entre pruebas sociales y no sociales durante la prueba de conocimiento sobre categorías. Consistente con el análisis de todo el cerebro se observó mayor respuesta a la categoría social que a la no social tanto en MPFC [$t(18) = 6,91$, $P < 10^{-5}$ y $d = 1,63$] y a la unión temporoparietal [$t(18) = 7,66$, $P < 10^{-6}$ y $d = 1,81$].

Para confirmar que la dificultad de la tarea no fuese parcialmente responsable de estos resultados, reacondicionamos las pruebas en base a una división media de cada tiempo de reacción del participante, lo cual dio lugar a

cuatro tipos de prueba: 'no social rápido' y 'no social lento,' 'social rápido' y 'social lento'. Luego interrogamos las regiones observadas en los primeros análisis para verificar la existencia de alguna diferencia demostrada entre pruebas 'rápidas' y 'lentas'. Ninguna de estas regiones difirió significativamente en tiempo de reacción: aunque PCC demostró una tendencia no significativa hacia mayor actividad durante las pruebas rápidas que durante las lentas ($P = 0,07$), el tiempo de

Fig. 2 Regiones del cerebro identificadas del contraste de 'social' > 'no social' para la tarea de conocimiento sobre categorías. Los análisis de efectos aleatorios en todo el cerebro ($P < 0,05$, corregido) revelaron aspectos dorsal y ventral de MPFC, la corteza del cíngulo posterior (PCC) y la unión temporoparietal izquierda y derecha (TPJ). Las regiones se muestran en imágenes sagital ($x = -4$) y axial ($z = 26$) del cerebro normalizado medio de los participantes. Las gráficas en barra muestran las estimaciones de parámetro medio de estas regiones para pruebas no sociales (en rojo) y sociales (en azul).

Cuadro 2 Vóxel y cantidad de vóxeles pico para regiones del cerebro obtenidas de contrastes de efectos aleatorios de pruebas sociales > no sociales en la labor de conocimiento sobre categorías y las pruebas persona > objeto en la prueba de verificación de distintivo, $P < 0,05$, corregido.

Región
 Conocimiento de categorías (social > no social)
 Cíngulo posterior
 Corteza media prefrontal
 Giro temporal medio
 Unión temporoparietal
 Giro lingual
 Giro fusiforme
 Giro frontal superior
 Verificación de distintivo (persona > objeto)
 Corteza media prefrontal
 Giro temporal medio
 Giro orbital lateral
 Unión temporoparietal
 Surco temporal inferior
 Giro orbital posterior
 Núcleo anterior del tálamo
 Giro frontal inferior
 Giro precentral

Nota. Las pruebas t reflejan la diferencia estadística entre las dos condiciones, tal cual las computó SPM2. Las coordenadas refieren al espacio estereotáxico del Instituto de Neurología de Montreal (MNI, Montreal Neurological Institute).

reacción no covarió con la respuesta en ninguna otra región informada (todas las $P > 0,30$).

Finalmente, el conjunto de estímulos incluyó dos tipos de distintivos (acciones y atributos físicos) para evaluar el conocimiento sobre cada categoría. Por ejemplo, en el caso de las categorías no sociales, 'destruye edificios en Kansas' era una acción que podía asociarse a tornados y 'ser azul' era un atributo físico asociado a pantalones de mezclilla. Asimismo, en el caso de las categorías sociales, 'se entretiene con juegos de video' era una

categoría asociada a personas obsesionadas por la tecnología (*geeks*) y ‘tiene caderas anchas’ era un atributo físico que describe mejor a las mujeres que a los hombres. Aunque MPFC y PCC ventral demostró tendencias no significativas a una mayor respuesta para acciones que para atributos físicos en pruebas sociales (ambas $P < 0,07$), ninguna otra región diferenció significativamente estos dos tipos de distintivo (todas las $P > 0,15$).

DISCUSIÓN

Estos hallazgos sugieren que el conocimiento sobre las características de los grupos sociales se asemeja en poco al conocimiento sobre otras categorías (no sociales). Cuando los participantes hicieron juicios semánticos sobre una variedad de objetos no sociales, estaban involucradas las regiones del cerebro tradicionalmente asociadas a la semántica general, incluyendo el giro frontal inferior izquierdo y la corteza inferotemporal. En contraste, los juicios semánticos similares sobre grupos de personas, como los que se basan en el género, la etnia o la ocupación, no activan estas regiones. De hecho la respuesta del giro frontal inferior izquierdo y la corteza inferotemporal durante juicios sociales no difirió de la línea base: estas regiones no estaban más involucradas cuando los participantes consideraban las características de grupos sociales que cuando tenían la vista fija en una cruz de fijación durante los períodos de la línea base.

Más bien, los estereotipos activaron una red de regiones del cerebro que han sido regularmente vinculadas a tareas que involucran la cognición social, incluyendo extensas áreas de MPFC, cíngulo posterior, unión temporoparietal bilateral y corteza temporal anterior. Por ejemplo, estas regiones fueron observadas cuando los perceptores hacen inferencias sobre las creencias, sentimientos u opiniones de otras personas (para reseñas, véase Frith y Frith, 2006; Saxe, 2006; Mitchell, 2009a, 2009b); cuando ven objetos moviéndose de manera de implicar agencia (Castelli *et al.*, 2000; Wheatley *et al.*, 2007); cuando se forman impresiones de la gente (Mitchell, Macrae y Banaji, 2004, 2005; Mitchell *et al.*, 2006; Schiller *et al.*, 2009); y aún cuando piensan sobre las características generales de gente como la clase (Mitchell *et al.*, 2002).

Aunados, los actuales hallazgos sugieren una vía novedosa de pensar sobre estereotipos, una en la cual es posible que una comprensión de los grupos sociales se

derive menos del conocimiento general de la semántica que de nuestra habilidad de representar los estados mentales de los miembros de un grupo. Muchos estereotipos sobre grupos sociales involucran inferencias sobre las predilecciones y disposiciones de sus miembros: si son los hombres o las mujeres los que prefieren ver básquetbol, si es más probable que los asiáticos americanos o los afroamericanos jueguen básquetbol o si hay mayor posibilidad de que los individuos de la clase media o de la clase trabajadora asistan a juegos de básquet profesional. Las regiones identificadas aquí en la comparación de ‘social’ > ‘no social’ también fueron observadas cuando los participantes hacen tipos comparables de inferencias sobre individuos, como la probabilidad de que una determinada persona disfrute de ver o de jugar deportes (Mitchell *et al.*, 2006; Jenkins *et al.*, 2008). Quizás hacemos uso de un conjunto similar de procesos cuando atribuimos estados mentales a grupos sociales que cuando los atribuimos a individuos; esto es, quizás vemos a dichos grupos como agentes mentales con gustos, deseos e inclinaciones distintivas (Brewer y Harasty, 1996; Hamilton y Sherman, 1996).

De este modo, los hallazgos actuales sugieren que el estereotipar tiene más en común con el representar estados mentales que con el conocimiento de la semántica de categorías no sociales. A su vez, demuestran una faceta importante de la naturaleza, específica a la categoría, de la memoria semántica (Caramazza y Shelton, 1998): A saber, el conocimiento sobre categorías sociales no es como otras formas de conocimiento semántico. Como tales, los presentes resultados desafían las aseveraciones que vienen de antiguo de que los estereotipos podrían ser una de muchas instancias de conocimiento semántico general.

El presente experimento también construye sobre un trabajo anterior que observó la participación preferencial de MPFC cuando los participantes consideran los estereotipos de género (Quadflieg *et al.*, 2009). Como a los participantes en este estudio anterior se les pidió específicamente que pensarán en lo que la mayoría de la gente cree sobre los roles de género, no fue claro si esta activación de MPFC podría estar conducida por los intentos de los participantes de pensar en otras mentes—esto es, de mentalizar la forma en que otra persona respondería estas preguntas—en lugar de estereotipar ellos mismos. Aquí, a

los participantes simplemente se les pidió juzgar los atributos sociales y no sociales en base a su propio conocimiento semántico personal, minimizando así cualquier exigencia explícita de considerar la forma en que otras personas responderían las mismas preguntas.

La investigación anterior también identificó a la corteza temporal anterior como una región importante en la representación del conocimiento social (para reseñas, véase Olson *et al.*, 2007; Simmons y Martin, 2009). Por ejemplo, se ha observado actividad en la corteza temporal anterior cuando los participantes juzgan palabras que describen la personalidad de individuos (Zahn, *et al.*, 2007, 2009; Ross y Olson, 2010) o codifican detalles biográficos sobre personas ficticias (Simmons *et al.*, 2010). Aquí, extendemos este trabajo demostrando que la corteza temporal anterior también está involucrada cuando aprovecha el conocimiento sobre grupos sociales: las pruebas de estereotipar fueron asociadas a considerables activaciones en porciones bilaterales del giro temporal medio que se extendieron rostralmente hasta dentro de la corteza temporal anterior.

A lo largo de su historia, los psicólogos sociales han dado una cantidad considerable de atención empírica a la dinámica del grupo social—la forma en la que pensamos de los grupos, la manera en la que el estar en un grupo influye en el comportamiento de individuos, el modo en que los grupos interactúan, la forma en que surgen el conflicto entre grupos y la hegemonía, etc. (para reseñas, véase Dovidio y Gaertner, 2010; Hackman y Katz, 2010; Yzerbyt y Demoulin, 2010). Aunque son cada vez más los investigadores que emplean los métodos de la neurociencia cognitiva para responder a preguntas que interesan a la psicología social, pocos de estos estudios de neurociencia social han examinado la forma en que pensamos sobre los grupos y nos vemos influidos por ellos. Aquí, demostramos que dichas metodologías emergentes pueden brindarnos una nueva comprensión de la naturaleza de la cognición humana intergrupala, incluyendo la actual demostración de que el conocimiento de las categorías sociales tiene poco en común con otras formas de conocimiento semántico.

DATOS SUPLEMENTARIOS

Los datos suplementarios están disponibles en SCAN en línea.

REFERENCIAS

- Allport, G. (1954). *The Nature of Prejudice*. Cambridge, MA: Addison-Wesley.
- Aristotle. (1975). *Categories and de Interpretatione* (J.L. Ackrill, Trans.). Oxford: Oxford University Press.
- Baldo, J.V., Shimamura, A.P. (1998). Letter and category fluency in patients with frontal lobe lesions. *Neuropsychology*, 12(2), 259–67.
- Banaji, M.R., Bhaskar, R. (1999). Implicit stereotypes and memory: the bounded rationality of social beliefs. In: Schacter, D.L., Scarry, E., editors. *Memory, Brain, and Belief*. Cambridge, MA: Harvard University Press, pp. 139–75.
- Bookheimer, S. (2002). Functional MRI of language: new approaches to understanding the cortical organization of semantic processing. *Annual Review of Neuroscience*, 25, 151–88.
- Brewer, M.B., Harasty, A.S. (1996). Seeing groups as entities: the role of perceiver motivation. In: Sorrentino, R., Higgins, E.T., editors. *Handbook of Motivation and Cognition*, Vol. 3, New York City: Guilford, pp. 347–70.
- Cantor, N., Mischel, W. (1979). Prototypicality and personality: effects on free-recall and personality impressions. *Journal of Research in Personality*, 13(2), 187–205.
- Caramazza, A., Shelton, J.R. (1998). Domain-specific knowledge systems in the brain: the animate-inanimate distinction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10, 1–34.
- Castelli, F., Happe, F., Frith, U., Frith, C. (2000). Movement and mind: a functional imaging study of perception and interpretation of complex intentional movement patterns. *NeuroImage*, 12, 314–25.
- Dale, A.M. (1999). Optimal experimental design for event-related fMRI. *Human Brain Mapping*, 8(2–3), 109–14.
- Dovidio, J.F., Gaertner, S.L. (2010). Intergroup bias. In: Gilbert, D.T., Fiske, S.K., Lindzey, G., editors. *Handbook of Social Psychology*, Vol. 2, New York City: Wiley, pp. 1084–121.
- Frith, C.D., Frith, U. (2006). The neural basis of mentalizing. *Neuron*, 50(4), 531–4.
- Hackman, J.R., Katz, N. (2010). Group behavior and performance. In: Gilbert, D.T., Fiske, S.T., Lindzey, G., editors. *Handbook of Social Psychology*, Vol. 2, New York City: Wiley, pp. 1084–121.
- Hamilton, D. (1981). *Cognitive Processes in Stereotyping and Intergroup Behavior*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Hamilton, D.L., Sherman, S.J. (1996). Perceiving persons and groups. *Psychological Review*, 103(2), 336–55.
- Hodges, J.R., Patterson, K., Oxbury, S., Funnell, E. (1992). Semantic dementia: progressive fluent aphasia with temporal lobe atrophy. *Brain*, 115(6), 1783–806.
- Jenkins, A.C., Macrae, C.N., Mitchell, J.P. (2008). Repetition suppression of ventromedial prefrontal activity during judgments of self and others. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 105(11), 4507–12.
- Joseph, J.E. (2001). Functional neuroimaging studies of category specificity in object recognition: a critical review and meta-analysis. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 1(2), 119–36.
- Kant, I. (1781/2003). *Critique of Pure Reason* (N.K. Smith, Trans.). New York City: Palgrave Macmillan.
- Lingle, J.H., Altom, M.W., Medin, D.L. (1984). Of cabbages and kings: assessing the extendability of natural object concept models to social things. In: Wyer, R.S., Srull, T.K., editors. *Handbook of Social Cognition*, Vol. 1, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, pp. 71–118.
- Martin, A. (2001). Functional neuroimaging of semantic memory. In: Cabeza, R., Kingstone, A., editors. *Handbook of Functional Neuroimaging of Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press, pp. 153–186.
- Martin, A., Chao, L.L. (2001). Semantic memory and the brain: structure and processes. *Current Opinion in Neurobiology*, 11(2), 194–201.
- Medin, D.L., Smith, E.E. (1984). Concepts and concept formation. *Annual Review of Psychology*, 35, 113–38.
- Mitchell, J.P. (2009a). Inferences about mental states. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 364(1521), 1309–16.
- Mitchell, J.P. (2009b). Social psychology as a natural kind. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(6), 246–51.
- Mitchell, J.P., Cloutier, J., Banaji, M.R., Macrae, C.N. (2006). Medial prefrontal dissociations during processing of trait diagnostic and nondiagnostic person information. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 1(1), 49–55.
- Mitchell, J.P., Heatherton, T.F., Macrae, C.N. (2002). Distinct neural systems subserve person and object knowledge. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 99, 15238–43.
- Mitchell, J.P., Macrae, C.N., Banaji, M.R. (2004). Encoding specific effects of social cognition on the neural correlates of subsequent memory. *Journal of Neuroscience*, 24(21), 4912–7.
- Mitchell, J.P., Macrae, C.N., Banaji, M.R. (2005). Forming impressions of people versus inanimate objects: social-cognitive processing in the medial prefrontal cortex. *NeuroImage*, 26, 251–7.
- Mitchell, J.P., Macrae, C.N., Banaji, M.R. (2006). Dissociable medial prefrontal contributions to judgments of similar and dissimilar others. *Neuron*, 50(4), 655–63.
- Murphy, G.L. (2002). *The Big Book of Concepts*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Norris, C.J., Chen, E.E., Zhu, D.C., Small, S.L., Cacioppo, J.T. (2004). The interaction of social and emotional processes in the brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(10), 1818–29.
- Olson, I.R., Plotzker, A., Ezzyat, Y. (2007). The enigmatic temporal pole: a review of findings on social and emotional processing. *Brain*, 130(7), 1718–31.
- Ostrom, V. (1984). The meaning of value terms. *American Behavioral Scientist*, 28(2), 249–62.
- Patterson, K., Nestor, P.J., Rogers, T.T. (2007). Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. *Nature Review Neuroscience*, 8(12), 976–87.
- Poldrack, R.A., Wagner, A.D., Prull, M.W., Desmond, J.E., Glover, G.H., Gabrieli, J.D.E. (1999). Functional specialization for semantic and phonological processing in the left inferior prefrontal cortex. *NeuroImage*, 10, 15–35.
- Quadflieg, S., Turk, D.J., Waiter, G.D., Mitchell, J.P., Jenkins, A.C., Macrae, C.N. (2009). Exploring the neural correlates of social stereotyping. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(8), 1560–70.
- Ross, L.A., Olson, I.R. (2010). Social cognition and the anterior temporal lobes. *NeuroImage*, 49(4), 3452–62.
- Saxe, R. (2006). Uniquely human social cognition. *Current Opinion in Neurobiology*, 16(2), 235–9.
- Schiller, D., Freeman, J.B., Mitchell, J.P., Uleman, J.S., Phelps, E.A. (2009). A neural mechanism of first impressions. *Nature Neuroscience*, 12(4), 508–14.
- Schneider, D.J. (2004). *The Psychology of Stereotyping*. New York City: Guilford Press.
- Simmons, W.K., Martin, A. (2009). The anterior temporal lobes and the functional architecture of semantic memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(5), 645–9.

- Simmons, W.K., Reddish, M., Bellgowan, .S., Martin, A. (2010). The selectivity and functional connectivity of the anterior temporal lobes. *Cerebral Cortex*, 20(4), 813–25.
- Smith, E.E., Medin, D.L. (1981). *Categories and Concepts*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Spears, R., Oakes, P.J., Ellemers, N., Haslam, S.A. (1997). Introduction: the social psychology of stereotyping and group life. In: Spears, R., Oakes, P.J., Ellemers, N., Haslam, S.A., editors. *The Social Psychology of Stereotyping and Group Life*. Malden, MA: Blackwell Publishing, pp. 1–19.
- Wattenmaker, W.D. (1995). Knowledge structures and linear separability: integrating information in object and social categorization. *Cognitive Psychology*, 28(3), 274–328.
- Wheatley, T., Milleville, S.C., Martin, A. (2007). Understanding animate agents: distinct roles for the social network and mirror system. *Psychological Science*, 18(6), 469–74.
- Yzerbyt, V., Demoulin, S. (2010). Intergroup relations. In: Gilbert, D.T., Fiske, S.T., Lindzey, G., editors. *Handbook of Social Psychology*, Vol. 2, New York City: Wiley, pp. 1084–121.
- Zahn, R., Moll, J., Iyengar, V., et al. (2009). Social conceptual impairments in frontotemporal lobar degeneration with right anterior temporal hypometabolism. *Brain*, 132(Pt 3), 604–16.
- Zahn, R., Moll, J., Krueger, F., Huey, E.D., Garrido, G., Grafman, J. (2007). Social concepts are represented in the superior anterior temporal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(15), 6430–5.

El Autor (2011).
Publicado por Oxford University Press.
Para permisos, sírvase escribir a:
journals.permissions@oup.com
Traducido por Consuelo Cardozo
(consuelocardozo@aol.com).