

LA SISTEMATICIDAD DE LA COGNICIÓN HUMANA EN CUESTIÓN¹

Antoni Gomila

Universidad de las Islas Baleares

David Travieso

Universidad Autónoma de Madrid

Lorena Lobo

Universidad Autónoma de Madrid

1. INTRODUCCIÓN

El argumento de la sistematicidad puede considerarse como el argumento más importante a favor de la arquitectura cognitiva clásica: la idea de que la cognición consiste en procesos inferenciales de estados mentales simbólicos (Fodor, 1975 y 1987, Fodor & Pylyshyn, 1988). El argumento puede resumirse así: (1) la cognición es sistemática; (2) la única/la mejor explicación posible de la sistematicidad de la cognición es una arquitectura cognitiva clásica, de reglas y representaciones. Por tanto, los modelos conexionistas o bien son implementaciones de un modelo clásico (si respetan la sistematicidad) o bien son incapaces de explicar la sistematicidad de la cognición. A lo largo de los años, los conexionistas han tratado de resistir el argumento atacando la segunda premisa, es decir, tratando de mostrar que también es posible dar cuenta de la sistematicidad de la cognición, sin postular unas representaciones simbólicas que se combinen formalmente, sino a partir de sus redes de nodos interconectados.

¹ Este trabajo ha recibido el apoyo del Ministerio español de Ciencia y Competitividad, a través del proyecto FFI2009-13416-C02 y de la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia-II PCTRM 2007-10 (proyecto 11944/PHCS/09). Fue presentado en el IV Coloquio «Lenguaje, Cognición y Contexto», celebrado en Pisac, del 18 al 20 de julio de 2012. Agradecemos a los participantes en el *workshop* sus preguntas y discusiones y a los organizadores la posibilidad de formar parte de este proyecto. Este artículo es una traducción, preparada especialmente para este libro, de «Wherein is Human Cognition Systematic?». *Minds and Machines*. Journal for Artificial Intelligence, Philosophy, and Cognitive Science, 22(2), 2012, 101-115.

El debate subsiguiente se ha centrado sobre todo en la cuestión de cómo concebir la estructura constituyente de la cognición, que todo el mundo parecía considerar requerida para dar cuenta de la sistematicidad.

En este trabajo, queremos adoptar una estrategia distinta: vamos a rechazar la primera premisa, es decir, vamos a defender que la cognición no es sistemática en general. Ciertamente la cognición humana, en algunos casos, exhibe cierta sistematicidad, pero ese no es una propiedad general de la cognición. Si estamos en lo cierto, entonces ni el cognitivismo clásico ni el conexionista proporcionan la mejor explicación de la cognición, aunque pueden tener interés localmente. Los enfoques corpóreos de la cognición, como la teoría de sistemas dinámicos y la percepción ecológica, ofrecen un marco más prometedor para comprender la cognición «desde abajo» (Gomila & Calvo, 2008; Spivey, 2007), al ofrecer un modelo de los fundamentos sensoriomotores e interactivos de la cognición (Kello y otros, 2010). Desde este punto de vista, la cuestión de la sistematicidad deviene la cuestión de cómo es posible que la cognición pueda convertirse ocasionalmente en sistemática, cuando lo hace, a partir de un nivel básico de funcionamiento que es más bien no sistemático, no composicional, interactivo y complejo.

Para cuestionar entonces la primera premisa, la afirmación de que la cognición humana se caracteriza por su sistematicidad, comenzaremos, en la siguiente sección, por plantear cómo debe entenderse esta noción de sistematicidad, para pasar a continuación a presentar una serie de argumentos en contra de que se trate de una propiedad general de la cognición. En la sección «La sistematicidad depende del lenguaje» mostraremos que la sistematicidad cognitiva depende de la lingüística. Y en la siguiente sección «Los seres no verbales no muestran sistematicidad cognitiva» presentaremos la evidencia que indica que la habilidades cognitivas de los sistemas cognitivos no verbales no son sistemáticas.

Sobre la base de estas evidencias, concluiremos que la cognición no es sistemática en general. Sin embargo, reconoceremos que las mentes verbales son capaces de procesos sistemáticos (como el razonamiento o la solución de problemas). Esto obliga a plantear la cuestión de qué modo mentes no sistemáticas pueden llevar a cabo procesos sistemáticos; o más precisamente, pueden convertirse en sistemáticas, dado que los procesos sistemáticos característicos se desarrollan tarde en la infancia. Nuestra respuesta a esta cuestión será que las mentes devienen capaces de procesos sistemáticos por el hecho de convertirse en mentes verbales. Así como los ejemplos de sistematicidad cognitiva son parasitarios de la sintaxis, la idea es que adquiriendo tal sintaxis combinatoria llegamos a ser capaces de tal sistematicidad cognitiva. Según esta propuesta, el enfoque del «lenguaje del pensamiento» de Fodor invierte el orden de dependencia entre el lenguaje y el pensamiento cuando trata de explicar

las isomorfías entre ambos. El cognitivismo clasicista, de hecho, ilustró la noción de sistematicidad cognitiva con ejemplos lingüísticos para afirmar que del mismo modo que la explicación en el caso del lenguaje es una sintaxis y semántica combinatoria, algo parecido debe ocurrir en el caso del pensamiento, que concebían como más básico que el lenguaje. En nuestra opinión, la adquisición del lenguaje es la clave para la aparición de la sistematicidad cognitiva, y no al contrario.

En resumen, en lugar de postular una arquitectura de símbolos y reglas formales, como el nivel básico de explicación de la cognición, en nuestra opinión el nivel básico es dinámico e interactivo, y gracias a la adquisición del lenguaje, con su sintaxis combinatoria, aparecen procesos sistemáticos. Esta propuesta retoma el enfoque sugerido por Dennett (1993), pero puede ser vista actualmente como una versión de la teoría de procesos duales de la cognición (Spelke, 2003; Carruthers, 2005; Evans & Frankish, 2009) —una versión que postula que el nivel básico es dinamicista, corpóreo, interactivo—. En este nivel básico no vamos a encontrar estados discretos, amodales y suficientemente abstractos para poder ser llamados «simbólicos», y mucho menos que se correspondan con significados lingüísticos. El lenguaje, en nuestra opinión, reestructura este nivel básico, haciendo posible entonces procesos sistemáticos, entre otras propiedades.

2. EL ARGUMENTO DE LA SISTEMATICIDAD

En «El lenguaje del pensamiento» (Fodor, 1975), el argumento de la sistematicidad jugó un papel central en la propuesta fodoriana a favor de un «lenguaje del pensamiento (de aquí en adelante, LOT, por sus siglas en inglés) y una arquitectura cognitiva clásica, según la cual los procesos cognitivos son transiciones inferenciales de estructuras simbólicas según reglas formales. No fue el único argumento que utilizó este autor, pero sin duda es un argumento más asumible que su otro argumento central, basado en un fuerte innatismo conceptual. En su «Why There Still Has To Be a Language of Thought?» (1987), ambos argumentos fueron mejor formulados. En el trabajo conjunto con Pylyshyn (1988), el argumento de la sistematicidad se convirtió en la piedra de toque contra los, entonces recientes, modelos conexionistas. Generó una enorme controversia y estimuló tanto el desarrollo del conexionismo como de su interpretación. Ahora que está teniendo lugar el desarrollo enérgico de una serie de enfoques alternativos al cognitivismo —sea clásico o conexionista—, con su énfasis común en la corporeidad de la cognición y su naturaleza interactiva (Gomila & Calvo, 2008), y cuando se cumplen 25 años de la publicación del importante trabajo de Fodor y Pylyshyn, es importante reevaluar su argumento.

La estructura básica del argumento de la sistematicidad puede resumirse de este modo:

- (1) La cognición es sistemática.
- (2) La mejor (única) explicación de la sistematicidad es la arquitectura cognitiva de reglas formales y estructura simbólica composicional. Por tanto,
- (3) la mejor explicación de la cognición consiste en la estructura composicional.

En Fodor y Pylyshyn (1988), el argumento se usa para plantearle un dilema al conexionismo: o bien no puede explicar la cognición (si sus modelos no incluyen la estructura composicional), o bien no es más que una implementación de un modelo clásico (si la incluye). La reacción más extendida a este reto consistió en rechazar la premisa (2), al tiempo que se asumía como válida la (1). No es nuestro propósito volver a ese debate, sino más bien adoptar una estrategia distinta frente al argumento: la de rechazar la premisa (1). Para tal propósito, es necesario comenzar por profundizar en lo que se entiende por sistematicidad.

La noción de sistematicidad en cuestión nunca fue definida explícitamente, sino aclarada por medio de ejemplos lingüísticos. De hecho, en Fodor (1987), la noción de sistematicidad cognitiva es introducida en primer lugar por medio de ejemplos lingüísticos. La estrategia de su razonamiento puede reconstruirse de este modo:

- (1) Hay una cierta propiedad de nuestras capacidades lingüísticas que se debe al hecho de que los lenguajes tienen una semántica combinatoria.
- (2) El pensamiento también tiene esta misma propiedad. Por tanto,
- (3) también el pensamiento debe tener una semántica combinatoria (p. 148).

En nuestra opinión, la premisa (1) es incorrecta: a veces el pensamiento tiene esta propiedad de sistematicidad, pero no siempre ni en general: solo cuando depende del lenguaje (y no al revés, como pretende Fodor). Pero en este punto, la cuestión es de qué modo el lenguaje nos aclara la noción de sistematicidad en cuestión. La respuesta es clara: nuestro conocimiento lingüístico no consiste en un listado de expresiones con su correspondiente significado (como sí sería el caso cuando nos manejamos con un libro de frases para turistas), sino que existe una conexión intrínseca entre las diferentes oraciones que podemos entender o producir. Dicho al modo de Fodor, si uno comprende la frase «*John loves Mary*» entonces también entiende la frase «*Mary loves John*». Para Fodor, el pensamiento también es sistemático en este sentido en general, porque en su opinión el lenguaje expresa el pensamiento y no podría expresar un contenido semántico sistemático si el correspondiente pensamiento no

lo fuera en primer lugar; además, rechaza la posibilidad de que el pensamiento solo sea sistemático en el caso de criaturas lingüísticas como nosotros.

Es importante darse cuenta de que es la sistematicidad conceptual-inferencial lo que importa: las conexiones intrínsecas entre los que puede ser pensado. Es posible formular nociones alternativas de sistematicidad, pero no son las que importan desde el punto de vista del argumento. Así, por ejemplo, se podría hablar de sistematicidad de diseño para señalar la conexión necesaria entre diferentes partes del cuerpo, como por ejemplo, que si un organismo tiene dos pulmones entonces también tendrá dos riñones; o que si tiene cierto tipo de sensores, entonces tendrá cierto tipo de actuadores o viceversa («si camina, entonces puede ver», digamos). Claramente no es esta la noción que interesa a Fodor y Pylyshyn. Pero más dudas puede despertar una noción de sistematicidad conductual, en la cual la conexión sistemática se establece entre tipos de conductas (por ejemplo, si se tiene la conducta de huir, también se tiene la de luchar) o una noción de sistematicidad de habilidades que señale la conexión intrínseca entre poder hacer diversas cosas (por ejemplo, entre cantar y hablar o entre apuntar con el dedo y pulsar). Resulta evidente que la mejor explicación de estas interdependencias no es en ningún caso un modelo clásico de reglas y representaciones constituyentes, por lo que habrá que evitar la tentación de defender la sistematicidad cognitiva sobre la base de dependencias que no sean estrictamente conceptuales-inferenciales.

Para evitar el reproche frecuente de que, en el argumento de Fodor, no se establecía una distinción suficiente entre la propiedad de la sistematicidad, y su explicación en términos de estructura constituyente, McLaughlin ha tratado de proporcionar una caracterización independiente de la sistematicidad (2009). Según su propuesta, la sistematicidad conceptual puede reformularse en términos de conexiones legaliformes: si un sujeto puede pensar cierto pensamiento, entonces también puede pensar muchos otros. De nuevo, la idea básica es la interconexión entre contenidos, en oposición a lo que podría verse como una lista, limitada, de pensamientos independientes unos de otros. La novedad es que, en este caso, se evita apelar a ejemplos lingüísticos, y al hacerlo, se evita el supuesto implícito de la estructura composicional, clara en el caso del lenguaje. Para hablar de la sistematicidad del pensamiento, en resumen, hará falta poder establecer que existe una conexión necesaria entre los diferentes pensamientos que un sistema pueda manejar.

La ventaja de esta formulación es que no utiliza implícitamente la noción de estructura composicional en la caracterización de la sistematicidad, como suele reprocharse desde el lado conexionista. También proporciona una clara indicación de cómo poner a prueba empíricamente si un sujeto cognitivo manifiesta sistematicidad cognitiva: dada una habilidad conceptual, se trata de examinar si existen

otras habilidades interconectadas. Por supuesto, pueden plantearse cuestiones sobre la individuación de las habilidades conceptuales, pero al menos proporciona un método con el que proceder, en lugar de simplemente dar por supuesto que tales interdependencias conceptuales existen. En las dos secciones siguientes, presentamos una serie de evidencias que convergen en una respuesta negativa a la cuestión de si la cognición es sistemática.

3. LA SISTEMATICIDAD DEPENDE DEL LENGUAJE

Como ya se mencionó, los ejemplos que utiliza Fodor para ilustrar la noción de sistematicidad cognitiva son todos lingüísticos. Su ejemplo más característico es «*brown cow*» (vaca marrón): para ser capaz de pensar pensamientos sobre «*brown cow*», un pensador debe ser capaz de pensamientos relativos a «*brown*» y a «*cow*». Otro ejemplo recurrente, ya citado, es «*John loves Mary*» - «*Mary loves John*». En esta sección sostendremos que su discusión de estos ejemplos pasa por alto un aspecto muy importante de ellos, y es el hecho de que en estos casos la sistematicidad cognitiva está guiada, o es relativa, a la estructura sintáctica de las expresiones correspondientes.

En efecto, Fodor parece asumir que los patrones de sistematicidad que encuentra en sus ejemplos lingüísticos se reproducen de modo equivalente en el nivel conceptual: entender el pensamiento «que Juan quiere a María» implica entender también el pensamiento «que María quiere a Juan», sin darse cuenta de que la caracterización de tales contenidos implica relaciones sintácticas (Hinzen, 2012). El modo de demostrarlo consiste en considerar la multiplicidad de combinaciones conceptuales que deberían ser posibles, si el modo de combinación de las unidades conceptuales fuera independiente del lenguaje, y contrastarlo con las que efectivamente se dan.

Así, por ejemplo, si las combinaciones conceptuales no fueran restringidas por las reglas sintácticas, un hablante de inglés debería poder pensar el concepto complejo «vaca marrón», tanto como «marrón vaca», pero ocurre que no, que solo se dan las combinaciones conceptuales sintácticamente permitidas: la primera en el caso de los hablantes de español, la segunda en el de los hablantes de inglés. Del mismo modo, debería darse una relación sistemática entre «*John loves Mary*» y «*Mary is loved by John*», ya que la estructura conceptual que expresan ambas oraciones es la misma, si la hipótesis de Fodor fuera cierta, pero lo que encontramos es que esa interrelación solo aparece a partir de los cinco años de edad (Karmiloff & Karmiloff-Smith, 2002), cuando los niños aprenden la estructura de pasivo; antes de esa edad entienden «*Mary is loved by John*» como sinónima de «*Mary loves John*», y no de «*John loves Mary*», lo que sugiere, de nuevo, que la representación conceptual está estructurada sintácticamente.

Estos ejemplos apuntan a que las interdependencias conceptuales-inferenciales están estructuradas por las relaciones sintácticas del lenguaje del hablante, que las limitan y las estructuran. Algo parecido puede decirse del fenómeno de la opacidad (esa propiedad semántica que se da cuando falla la substitución *salva-veritate* de expresiones correferenciales). Así, es posible entender «Juan canta» y «Mary piensa», sin entender «María piensa que Juan canta» cuando Juan no está cantando: el dominio de la atribución de creencias falsas no ocurre hasta los cuatro años, dos años después de la comprensión de las oraciones sintácticas activas simples. De hecho, hay abundante evidencia de que la adquisición de la estructura del complemento sintáctico, de la oración subordinada, es la clave que abre la posibilidad de la atribución de creencias falsas (De Villiers & De Villiers, 2009), lo que apunta de nuevo al papel de la sintaxis en la estructuración de los contenidos conceptuales del pensamiento.

Por otra parte, la combinación conceptual es característicamente sensible al contexto, lo cual también pone en cuestión el modo fodoriano de entender la sistematicidad de ejemplos como «vaca marrón». Según la caracterización de este autor, una vez que un pensador dispone de dos conceptos, como «vaca» y «marrón», puede combinarlos de modo algebraico: el significado de la combinación es la intersección de las referencias de cada uno de ellos. Sin embargo, no es esto lo que ocurre en realidad: abundan los ejemplos en los que el significado del compuesto no puede derivarse (algebraicamente) del significado de sus componentes. Así, entender la expresión «guitarra española» no se consigue haciendo la intersección del conjunto de las guitarras con el conjunto de las cosas españolas; ni una «taza de té» se puede entender combinando algebraicamente las cosas que son tazas con las cosas que son té. El significado compuesto puede depender del contexto léxico, de las analogías elegidas por los hablantes a la hora de entender la proposición, o del tipo de significados involucrados, todo lo cual también depende, en último término, de las categorías sintácticas implicadas. Lo que no es cierto, en cualquier caso, es que, si alguien entiende el concepto X y el concepto Y, se sigue necesariamente que entiende la combinación XY, como requiere la sistematicidad (Estes & Gluksberg, 2000; Costello & Keane, 2000).

Además, la evidencia empírica también apoya la conclusión de que la sistematicidad cognitiva, en la medida que se da, está limitada o estructurada por el desarrollo lingüístico, porque el desarrollo léxico, el uso de etiquetas léxicas en la comunicación lingüística, modifica el modo en que son captados los conceptos que tales etiquetas expresan. Tales efectos han sido demostrados experimentalmente por los trabajos de Lupyan y colaboradores (2007, 2008a, 2008b y 2010). Según estos estudios, la adquisición de etiquetas léxicas juega un papel en el aprendizaje conceptual, haciéndolo más rápido; dando coherencia a los conceptos, reforzando los rasgos perceptivos

correlacionados involucrados; haciéndolos más discretos y definidos, y por tanto, menos recordables sus ejemplares concretos; incluso en tareas de búsqueda visual, las etiquetas léxicas facilitan el procesamiento de estímulos familiares homogéneos, lo que se ha denominado el efecto de «agrupamiento» (*grouping*). El efecto es más significativo cuanto más perceptivamente variables sean los correspondientes conceptos, es decir, cuando menos semejantes en el nivel perceptivo sean los ejemplares miembros de la categoría. La etiqueta léxica induce considerar a los ejemplares como más internamente semejantes, y más diferentes con los de otras categorías, que sin etiqueta. Esto requiere resaltar más unas propiedades e ignorar otras, según el concepto en cuestión; por ejemplo, el color no es importante para «silla», pero sí en el caso de «tomate». En general, cuanto más abstracto sea el concepto, más difícil resulta reconocer ejemplares concretos. Así, la categorización léxica conlleva el coste de mayores errores de reconocimiento de casos particulares, lo que indica en realidad, un cambio representacional, un modo distinto de codificar los estímulos percibidos.

Por último, la dependencia de la sistematicidad cognitiva del desarrollo lingüístico también se evidencia en el desarrollo sintáctico: mediante la integración progresiva de los conceptos adquiridos en una estructura predicativa. En un reciente estudio (Barceló, Corominas-Murtra & Gomila, 2012) analizamos el patrón de desarrollo sintáctico de tres niños hablantes de tres lenguas distintas, recogido en el Childes (<http://childes.psy.cmu.edu>), entre los veinte y treinta meses de edad, y encontramos un mismo patrón de «explosión sintáctica» en torno a los veintisiete meses. Antes de esa edad, sus preferencias son de dos o tres palabras, con muy pocas palabras apareciendo en diversidad de oraciones; a partir de esa edad, que parece indicar el momento de adquisición de las categorías sintácticas y sus reglas de combinación elementales, los niños comienzan a combinar de manera abierta las diferentes palabras adquiridas, lo que señala el inicio de la sistematicidad. Antes de ese momento no disponemos de evidencias independientes de sistematicidad cognitiva, lo que de nuevo apunta a la dependencia sintáctica de la sistematicidad cognitiva.

Así pues, la sistematicidad del pensamiento parece seguir la sistematicidad sintáctica, porque las propiedades de la primera reflejan las de la segunda, en lugar de al revés. La sistematicidad, por tanto, parece deberse más bien a la adquisición de un sistema recursivo de dependencias jerárquicas que adquirimos con el lenguaje.

4. LOS SERES NO VERBALES NO MUESTRAN SISTEMATICIDAD COGNITIVA

Dada la tendencia de Fodor a basarse en ejemplos lingüísticos, no está claro de entrada cómo proceder para considerar la cuestión de si las criaturas no verbales muestran o no sistematicidad cognitiva. Como apuntamos, McLaughlin nos ofrece un modo

más útil a este respecto, para operacionalizar la noción en el caso de tareas no verbales, las cuales tendremos que valorar si la cognición es sistemática. Dada una habilidad conceptual, tenemos que considerar si hay otras habilidades que estén nómicamente conectadas con ella, de tal modo que no se pueda tener una sin tener la otra, o si más bien cabe verlas como independientes. Aun así, no es perfectamente claro cómo proceder, ni cuánta evidencia hace falta para establecer una conclusión: ¿basta un único ejemplo negativo para concluir que la cognición no verbal no es sistemática? Si no, ¿cuántos hacen falta? ¿O cabría decir más bien que la carga de la prueba recae sobre quien sostiene que la cognición no verbal es sistemática?

Afortunadamente, no necesitamos entrar a fondo en estas cuestiones, porque el consenso en la psicología del desarrollo cognitivo y la psicología comparada, a nuestro modo de ver, constituye un aval a la conclusión de que los seres no verbales no muestran sistematicidad cognitiva. En el caso de la psicología del desarrollo cognitivo (por ejemplo, Spelke, 2003), el acuerdo más extendido afirma que, aunque los bebés muestran cierta comprensión conceptual de conceptos básicos (como objeto, espacio, agencia, numerosidad, causa, entre otros) en los primeros meses de vida, mucho antes de lo que Piaget sostuvo, esos conceptos no son combinados sistemáticamente ni desplegados flexiblemente en sus interacciones conductuales, hasta mucho más adelante —precisamente, tras producirse el desarrollo lingüístico oportuno—.

Ilustraremos esta concepción con un estudio, especialmente revelador, sobre la representación del espacio (Hermez-Vázquez, Spelke & Katnelson, 1999) que comparó la ejecución de niños prelingüísticos con adultos en una tarea de desorientación y reorientación espacial. Esta tarea, usada primeramente con ratas (Cheng, 1986), consiste en lo siguiente: tras familiarizar a los sujetos con un espacio rectangular cerrado, donde eran capaces de localizar la ubicación de una única fuente de comida en un rincón, se les sacaba y desorientaba. Algo más tarde, se les devolvía a la cámara rectangular y se registraba dónde buscaban el alimento en primer lugar: esta conducta permitió inferir qué información espacial memorizada usaban las ratas para reorientarse. Si estas se fijan en la forma de la cámara, por ejemplo, es decir, si buscan en el rincón con una cierta configuración de lado largo-lado corto, como tal configuración es ambigua, deben acabar el 50% de las veces en el rincón opuesto. Pero el rincón de la comida se especificaba unívocamente mediante un olor o el brillo de la pared corta. Si las ratas localizaban enseguida la fuente de comida, eso significaba que recordaban una de estas pistas unívocas. El resultado fue que las ratas buscaron igualmente en los rincones opuestos, a pesar de la presencia de información unívoca para resolver la tarea, lo que sugiere que su memoria espacial se basa en la geometría del espacio.

No es sorprendente que la reorientación se base en el recuerdo de pistas geométricas: la configuración espacial es duradera y raramente involucra simetrías engañosas. Otras pistas disponibles pueden ser transitorias y, por tanto, menos fiables: los olores, los colores, la disposición de objetos, etcétera. Las ratas no son la única especie que se basa en la geometría para orientarse, muchas otras especies hacen lo mismo (O'Keefe & Burgess, 1996), por ejemplo, los niños humanos. En un primer estudio, el grupo de Spelke adaptó la tarea de reorientación para usarla con niños de dieciocho a veinticuatro meses (Hermer-Vázquez & Spelke, 1994 y 1996). En lugar de una fuente de alimentación, la esquina crítica escondía un juguete: los niños veían cómo se escondía, y después de desorientarlos (levantándolos y girándolos), tenían que buscarlo. En una condición la cámara era totalmente blanca, sin ninguna otra pista que la ambigua información geométrica. En una segunda, una pared era azul, lo que rompía la simetría y ofrecía una pista unívoca para la búsqueda. Pero los niños actuaron del mismo modo en las dos condiciones: como las ratas, buscaron el mismo número de veces en el rincón correcto y en el simétrico. También se usaron otras pistas para desambiguar el rincón donde el juguete estaba escondido, como la textura o un patrón dibujado sobre la superficie, sin que los niños las tuvieran en cuenta, a pesar de que todas estas pistas —color, textura, dibujo— son tenidas en cuenta por ellos en otras tareas. La conclusión que se desprende es que, aun cuando los niños puedan tener los conceptos geométricos y los de color o textura, no son capaces de combinarlos, de integrarlos en una única representación conceptual. En cambio, los adultos sí fueron capaces de identificar unívocamente el rincón en cuestión, gracias a tal integración conceptual (Hermer-Vázquez & Spelke, 1994).

Aún más importante, en un estudio posterior pudieron mostrar que esta capacidad de integración conceptual está relacionada con el desarrollo del lenguaje espacial. Es en torno a los cuatro años de edad que los niños comienzan a usar expresiones tales como «en el lado azul» o «detrás de la pared», mientras que los términos «izquierda» y «derecha» no aparecen hasta los seis. Por tanto, es de esperar que hasta los seis años no se pueda resolver unívocamente la tarea de reorientación si la pista desambiguadora es que se trata del «rincón de la izquierda». La demostración de este efecto se consiguió utilizando una tarea doble con adultos, a los que, además de la tarea de reorientación, se les pedía que realizaran simultáneamente una tarea verbal, a partir del razonamiento de que si el procesamiento lingüístico estaba comprometido con esta segunda tarea, y no podía contribuir a la de reorientación, la actuación de los adultos sería como la de los niños prelingüísticos. Y eso fue lo que ocurrió (Hermer-Vázquez, Spelke & Katnelson, 1999).

Ejemplos similares pueden encontrarse en la psicología comparada, con la excepción del efecto reestructurante del lenguaje. En general, los estudios de cognición

primate indican que los primates no humanos son buenos en tareas perceptivas, pero no tan buenos en tareas cognitivas como el razonamiento (Gómez, 2004; Premack, 2004, Penn, Holyoak & Povinelli, 2008). Por el contrario, los únicos ejemplos de comprensión sistemática en estas especies consisten en casos de chimpancés a los que se les enseñó a usar símbolos. Por tanto, puede decirse que las mentes no verbales muestran habilidades cognitivas altamente especializadas y encapsuladas.

5. SOBRE LA PRIORIDAD DEL LENGUAJE

Hemos sostenido que la cognición humana no es sistemática en general, sino solo cuando el pensamiento está estructurado lingüísticamente. Esto sugiere la hipótesis complementaria de que la sistematicidad cognitiva es debida al lenguaje. Dado que el lenguaje no está disponible al nacer, se sugiere naturalmente la hipótesis de que las mentes humanas devienen sistemáticas al hacerse verbales. En otros términos, las mentes infantiles no son particularmente diferentes de las de otras mentes animales, excepto por su potencial para desarrollarse y por su predisposición para adquirir el lenguaje. Las mentes humanas devienen verbales en la comunidad social en la que se desarrollan y, de este modo, pueden manifestar la sistematicidad de sus procesos: las estructuras sintácticas que adquieren, estructuran sus pensamientos, y las etiquetas léxicas reconfiguran sus conceptos. Esta es la hipótesis que hemos defendido en el libro «Verbal Minds: Language and the Architecture of Cognition» (Gomila, 2012), sobre la base de una revisión exhaustiva de la nueva evidencia acumulada los últimos diez años. De este modo, proponemos invertir el orden de dependencia entre lenguaje y pensamiento: en lugar de tomar la sistematicidad del lenguaje como derivada de la del pensamiento, tal como propone Fodor, nuestra propuesta consiste en ver la sistematicidad del pensamiento, cuando se da, como derivada de la del lenguaje.

Ya hemos señalado que, de hecho, en el orden del desarrollo temporal, la sistematicidad lingüística precede a la cognitiva. En esta sección queremos considerar una objeción de principio a que se da también la dependencia indicada: el otro argumento de Fodor en favor del LOT, su nativismo extremo (1975). Según su planteamiento, es imposible adquirir un lenguaje sistemático si uno no es ya capaz previamente —de modo innato— de tal sistematicidad. Así, por ejemplo, en su crítica a una propuesta parecida de Dennett, alega:

Pero no se nos dice de qué modo una mente inicialmente asistemática podría aprender un lenguaje sistemático, dado que este último permite expresar proposiciones que esa mente no podría entender. De qué modo, por ejemplo, una mente que puede concebir «que Juan quiere a María» pero no «que María quiere a Juan» puede aprender un lenguaje que es capaz de expresar ambos. Ni es claro qué podría hacer

que el lenguaje fuera sistemático si no es la sistematicidad de los pensamientos que permite expresar. Por ello, la idea de que la mente aprende la sistematicidad del lenguaje únicamente barre el problema de debajo la alfombra de la entrada, a debajo de la alfombra de la sala de estar. En conjunto, pienso que es mejor que demos por supuesto, y como no negociable, que la sistematicidad y la productividad están engarzadas en la «arquitectura» de la representación mental y no en las vaguedades de la experiencia (1998, pp. 26-27, la traducción es mía).

Este tipo de argumentación recuerda la que se planteó en la geología de los años veinte del siglo pasado, en contra de la teoría de Wegener de la deriva continental: él fue acusado de «resolver» el problema de la deriva continental, creando un problema todavía mayor, el de la fuerza gigantesca requerida para mover los continentes en primer lugar. Parafraseando a Fodor, la geología decidió dar por supuesto, como no negociable, que la tectónica de placas era parte constitutiva de la «arquitectura» de la corteza terrestre. Dicho de otro modo, el modo de Fodor de resolver el problema de la sistematicidad de los procesos cognitivos superiores consiste en sostener que toda la cognición humana es sistemática para evitar la pregunta por cómo deviene sistemática la mente. El problema con su estrategia es que no encuentra apoyo en la evidencia: hay diferencias entre las mentes no verbales y las verbales, y la sistematicidad es una de ellas (Penn, Holyoak & Povinelli, 2008). Aunque explicar cómo es que esto es así puede constituir un reto difícil, es inevitable afrontarlo, si queremos avanzar en nuestra comprensión.

Además, la dificultad explicativa que plantea Fodor no es tal: lo es únicamente si se da por supuesto el modelo de aprendizaje conceptual como formulación y puesta a prueba de hipótesis, como el mismo reconoció finalmente (2008). En el caso de la adquisición del lenguaje, este modelo supone concebir el aprendizaje espontáneo de la primera lengua del mismo modo en que se aprende una lengua extranjera de adulto: traduciéndola a la lengua que uno ya domina. En tal caso, efectivamente, la primera lengua requiere ya de una lengua originaria en la que formular tales hipótesis. Pero este no es el único modelo disponible de adquisición de la primera lengua; al contrario: toda la evidencia señala que no aprendemos a hablar del mismo modo en que un adulto aprende una lengua extranjera (Gomila, 2011).

En cualquier caso, la cuestión señalada por Fodor sigue siendo relevante: explicar cómo una mente no sistemática puede adquirir un lenguaje sistemático (y cómo, al hacerlo, adquiere la capacidad de la sistematicidad). Este es el reto que las teorías de procesos duales de la mente tratan de resolver. Por ejemplo, distinguiendo entre representación implícita y explícita: «aprender palabras proporciona etiquetas internas explícitas para ideas que antes eran meramente implícitas, y esta ganancia en explicitud tiene consecuencias cognitivas» (Gentner, 2003, p. 225). En realidad,

esta es la primera lección de la psicología cognitiva: «la forma más frecuente de reconfiguración [...] consiste en traducir a un código verbal» (Miller, 1956, p. 89) lo que tiene efectos de economía cognitiva, y de facilitación de diversos procesos, incluyendo la memoria a largo plazo o el razonamiento. En nuestra opinión, el elemento clave, no obstante, es la estructura de dependencia jerárquica lo que proporciona el andamiaje formal que reestructura el tipo de contenidos que podemos pensar y permite su combinación sistemática.

6. CONCLUSIÓN: UN ENFOQUE DUAL DE LA COGNICIÓN HUMANA

Son múltiples los investigadores en el área de la psicología del pensamiento que han convergido en la idea de un doble régimen de funcionamiento de la cognición humana: por una parte, un sistema de procesos intuitivos, rápidos, automáticos, inconscientes, implícitos, en paralelo, de tipo asociativo; y por otra, un sistema de procesos reflexivos, lentos, voluntarios, conscientes, explícitos, seriales, basados en reglas. Así, se han propuesto teorías duales para la memoria (Schacter, 1987), el razonamiento (Kahneman, 2002; Evans & Over, 1996; Stanovich, 1999; Sloman, 1996 y 2002), la representación del conocimiento (Anderson, 1993, Dienes & Perner, 1999), el aprendizaje (Berry & Dienes, 1993; Reber, 1989) y la teoría de la mente (Gomila, 2001 y Reddy, 2008). Creemos que la distinción entre procesos sistemáticos y no sistemáticos también coincide con esta dualidad.

Los procesos del primer grupo serían los cognitivamente básicos, evolutivamente antiguos, y no fácilmente controlables (por ejemplo, mediante instrucciones verbales). Los del segundo requieren atención y esfuerzo, llevan más tiempo y requieren de control consciente. Así, si tomamos el caso del aprendizaje de habilidades, podemos distinguir entre habilidades de bajo nivel para la navegación, como desplazarse en línea recta, o de alto nivel, como pilotar un barco. La cuestión crucial, como vimos al final de la sección anterior, es: ¿cómo están relacionadas?, ¿cómo se relacionan los dos niveles de la cognición? En particular, ¿constituyen sistemas separados, pero dentro de una misma arquitectura?, ¿o compiten entre sí para tomar el control del sistema? Incluso: ¿cómo es que el segundo nivel aparece en el curso del desarrollo, si con el primer sistema sería suficiente?

Actualmente no hay consenso sobre cómo responder a estas preguntas. Por una parte, hay quien concibe la arquitectura cognitiva básica como una serie de múltiples sistemas modulares, de «conocimiento nuclear», innato, y que el segundo nivel, posibilitado por el lenguaje, permite integrar esos diferentes procesos, haciendo posible un mayor nivel de control, y de flexibilidad, a través de la simulación mental mediante el habla interna (Frankish, 2004; Carruthers, 2005; Evans & Frankish, 2009).

Pero también es posible concebir el nivel básico en términos interactivos y dinámicos. Según esta otra versión, el nivel básico de la arquitectura cognitiva involucra la capacidad, independiente del lenguaje, de la categorización perceptiva (como condición de posibilidad de adquirir el lenguaje en primer lugar), pero no es preciso concebirla en términos simbólicos, al contrario: el desarrollo del paradigma de la cognición corpórea muestra que es mejor concebir la categorización perceptiva como un proceso continuo de diferenciación, como la activación de patrones distribuidos de redes neuronales, relativos al contexto, y acoplados a aspectos del ambiente (Spivey, 2007; Kello y otros, 2010). Desde este punto de vista, no es preciso postular un lenguaje del pensamiento para dar cuenta de esta capacidad cognitiva básica, ni concebirla en términos de la activación de símbolos mentales. Luego, las etiquetas léxicas transforman estas contingencias sensoriomotoras robustas en unidades significativas que pueden ser combinadas sistemáticamente gracias a las estructuras sintácticas.

La cognición humana, por tanto, aunque surge de la interacción sensoriomotora, corporal, con el mundo, no se agota en ella; o mejor dicho, parte de esta experiencia interactiva tiene que ver con símbolos sociales, que son internalizados y dan lugar a mediadores simbólicos internos de tales interacciones. Los procesos superiores, abstractos, discretos, proposicionales, controlados, flexibles, parecen depender de tales mediadores, que resultan, entonces, un nuevo nivel de organización cognitiva. Una función cognitiva del lenguaje, en consecuencia, puede consistir en hacer posible una mayor abstracción, independiente del contexto y flexible.

El punto de consenso importante, en cualquier caso, para las teorías de procesos duales radica en ver al lenguaje como el desarrollo crítico para hacer posible este nivel superior de organización cognitiva. Así, cuando consideramos las habilidades cognitivas no verbales de los humanos adultos, no encontramos grandes diferencias con las de otros primates. Se asemejan en que utilizan mecanismos rápidos y frugales, inconscientes (que pueden llamarse módulos, si se quiere). Las mentes verbales, por el contrario, son lentas, esforzadas, conscientes, inferenciales, flexibles. Podría decirse que, a través del lenguaje, nuestras mentes devienen de propósito general, mientras que las mentes animales son especializadas (Premack, 2004). Los humanos pueden recombinar elementos mentales más allá de su experiencia sensoriomotriz. Mientras que las mentes no verbales pueden representarse lo que perciben, los humanos pueden representarse lo que imaginan. Otro modo de decirlo es que el lenguaje proporciona las estructuras proposicionales de los pensamientos. De nuevo, esto invierte el orden de dependencia entre lenguaje y pensamiento: es el lenguaje el que convierte al pensamiento en sistemático, al proporcionar a nuestra mente un sistema combinatorio de representación de «infinitud concreta». Además, permite la metarepresentación y formas crecientes de control y flexibilidad cognitiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, John (1993). *Rules of the Mind*. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Aizawa, Kenneth (2003). *The Systematicity Arguments*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Barceló-Coblijn Lluís, Bernat Corominas-Murtra & Antoni Gomila (2012). *From Syntactic Trees and Small-World Networks. Complexity in the Ontogeny of Syntactic Networks of Three Different First Languages: Dutch, German and Spanish*. Trabajo presentado en el taller In Search of New Ways to Understand Language Variation, Change and Acquisition. Miramar Palace, San Sebastián, 25 y 26 de junio.
- Berry, Diane & Zoltán Dienes (1993). *Implicit Learning: Theoretical and Empirical Issues*. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Broadbent, Donald Eric (1971). *Decision and Stress*. Nueva York: Academic Press.
- Carruthers, Peter (2005). *The Architecture of the Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Cheng, Ken (1986). A Purely Geometric Module in the Rat's Spatial Representation. *Cognition*, 23(2), 149-178.
- Costello, Fintan & Mark Keane (2000). Efficient Creativity: Constraints on Conceptual Combination. *Cognitive Science*, 24(2), 299-349.
- De Villiers Jill G. & Peter A. de Villiers (2009). Complements Enable Representation of the Contents of False Beliefs: The Evolution of a Theory of a Theory of Mind. En Susan Foster-Cohen (ed.), *Language Acquisition* (capítulo 9). Palgrave: Macmillan.
- Dennett, Daniel (1993). Learning and Labeling. *Mind and Language*, 8(4), 540-548.
- Dienes, Zoltán & Joseph Perner (1999). A Theory of Implicit and Explicit Knowledge. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(5), 735-808.
- Estes, Zachary & Sam Gluksberg (2000). Interactive Property Attribution in Concept Combination. *Memory & Cognition*, 28(1), 28-34.
- Evans, Jonathan & David Over (1996). *Rationality and Reasoning*. Nueva York: Psychology Press.
- Evans, Jonathan & Keith Frankish (eds.) (2009). *In Two Minds: Dual Processes and Beyond*. Oxford: Oxford University Press.
- Fodor, Jerry (1975). *The Language of Thought*. Nueva York: Harvester Press.
- Fodor, Jerry (1987). Why There Still Has to Be a Language of Thought? En *Psychosemantics* (pp. 135-154). Cambridge: The MIT Press.
- Fodor, Jerry (1998). *Concepts. Where Cognitive Science went wrong*. Oxford: Clarendon Press.
- Fodor, Jerry (2008). *LOT2. The Language of Thought Revisited*. Oxford: Oxford University Press.

- Fodor, Jerry & Zenon Pylyshyn (1988). Connectionism and Cognitive Architecture. *Cognition*, 28, 3-71.
- Frankish, Keith (2004). *Mind and Supermind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gentner, Dedre (2003). Why Are We so Smart. En Dedre Gentner y Susan Goldin-Meadow (eds.), *Language in Mind* (pp. 195-235). Cambridge: The MIT Press.
- Gómez, Juan Carlos (2004). *Apes, Monkeys, Children, and the Growth of Mind*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gomila, Antoni & Paco Calvo (2008). Directions for an Embodied Cognitive Science: Towards an Integrated Approach. En Paco Calvo y Antoni Gomila (eds.), *Handbook of Cognitive Science: an embodied approach* (pp. 1-25). Londres: Elsevier.
- Gomila, Antoni (2001). La perspectiva de segunda persona: mecanismos mentales de la intersubjetividad. *Contrastes*, 6, 65-86.
- Gomila, Antoni (2011). The Language of Thought: Still a «Game in Town»? *Teorema*, 30(1), 145-155.
- Gomila, Antoni (2012). *Verbal Minds: Language and the Architecture of Cognition*. Hadley: Elsevier.
- Hermer-Vazquez, Linda & Elizabeth Spelke (1994). A Geometric Process for Spatial Reorientation in Young Children. *Nature*, 370, 57-59.
- Hermer-Vazquez, Linda & Elizabeth Spelke (1996). Modularity and Development: The Case of Spatial Reorientation. *Cognition*, 61(3), 195-232.
- Hermer-Vazquez Linda, Elizabeth Spelke & Alla Katnelson (1999). Sources of Flexibility in Human Cognition: Dual-task Studies of Space and Language. *Cognitive Psychology*, 39(1), 3-36.
- Hinzen, Wolfram (2012). Narrow Syntax and the Language of Thought. *Philosophical Psychology*, 23(1), 1-23.
- Kahneman, Daniel (2002). *Maps of Bounded Rationality: A Perspective on Intuitive Judgment and Choice*. Discurso de aceptación del Premio Nobel. <http://nobel-prize.org/economics/laureates/2002/kahneman-lecture.html>
- Karmiloff, Kyra & Annette Karmiloff-Smith (2002). *Pathways to Language*. Cambridge: Harvard University Press.
- Kello, Christopher y otros (2010). Scaling Laws in Cognitive Sciences. *Trends in the Cognitive Sciences*, 14(5), 223-232.
- Lupyan, Gary, David Rakison & James McClelland (2007). Language is Not Just for Talking: Redundant Labels Facilitate Learning of Novel Categories. *Psychological Science*, 18(2), 1077-1083.

- Lupyan, Gary (2008a). The Conceptual Grouping Effect: Categories Matter (and Named Categories Matter More). *Cognition*, 108(2), 566-577.
- Lupyan, Gary (2008b). From Chair to «Chair»: A Representational Shift Account of Object Labeling Effects on Memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(2), 348-369.
- Lupyan, Gary, Sharon Thompson-Schill & Daniel Swingley (2010). Conceptual Penetration of Visual Processing. *Psychological Science*, 21(5), 682-691.
- McLaughlin, Brian (2009). Systematicity Redux. *Synthese*, 170, 251-274.
- Miller, George (1956). The Magical Number 7, Plus or Minus 2: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, 63(2), 81-97.
- O'Keefe, John & Neil Burgess (1996). Geometric Determinants of the Place Fields of Hippocampal Neurons. *Nature*, 381(6581), 425-428.
- Penn, Derek, Keith Holyoak & Daniel Povinelli (2008). Darwin's Mistake: Explaining the Discontinuity between Human and Nonhuman Minds. *Behavioral and Brain Sciences*, 31(2), 109-78.
- Premack, David (2004). Is Language the Key to Human Intelligence? *Science*, 303(5656), 318-320.
- Reber, Arthur (1989). Implicit Learning and Tacit Knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118(3), 219-235.
- Reddy, Vasudevy (2008). *How Infants Know Minds*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schacter, Daniel (1987). Implicit Memory: History and Current Status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13(3), 501-518.
- Sloman, Steven (1996). The Empirical Case for Two Systems of Reasoning. *Psychological Bulletin*, 119(1), 3-22.
- Sloman, Steven (2002). Two Systems of Reasoning. En Thomas Gilovich, Dale Griffin y Daniel Kahneman (eds.), *Heuristics and Biases* (pp. 379-396). Cambridge: Cambridge University Press.
- Spelke, Elizabeth (2003). What Makes Us Smart? Core Knowledge and Natural Language. En Dedre Gentner y Susan Goldin-Meadow (eds.), *Language in Mind. Advances in the Study of Language and Thought* (pp. 277-312). Cambridge: The MIT Press.
- Spivey, Michael (2007). *The Continuity of Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Stanovich, Keith (1999). *Who is Rational? Studies of Individual Differences in Reasoning*. Nueva Jersey: Erlbaum.