

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS XX JORNADAS

VOLUMEN 16 (2010)

Pío García  
Alba Massolo

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



## ¿Puede la mera especialización funcional salvar a la modularidad masiva?

*Sergio Barberis\**

### 1. Introducción

Uno de los principales debates contemporáneos en filosofía de las ciencias cognitivas gira en torno a “la hipótesis de la modularidad masiva” (HMM) defendida, principalmente, por los psicólogos y filósofos evolucionistas (Cosmides y Tooby 1992, Sperber 1994, Pinker 1997, Carruthers 2006). Según la HMM, la arquitectura de la mente humana está mayormente constituida por estructuras cognitivas modulares. Quienes defienden esta hipótesis pretenden oponerse tanto a quienes sostienen que la mente no posee ninguna estructura que pueda llamarse modular de manera científicamente relevante (Prinz 2006) como a quienes sostienen que sólo los mecanismos que subyacen a las capacidades perceptivas o de “análisis de entrada” son modulares, mientras que los mecanismos que subyacen a las capacidades centrales de pensamiento son no-modulares (Fodor 1983, 2000). Los defensores de la HMM sostienen, por tanto, que existen estructuras modulares en la mente humana, y que dichas estructuras subyacen no sólo a las capacidades perceptivas, sino también a las capacidades superiores de pensamiento.

Mi propósito en este trabajo es doble: por un lado, ofreceré argumentos en contra de aquellas elucidaciones del concepto de módulo, en relación a la HMM, que se basan en la noción de especialización funcional (p.e., Barrett y Kurzban 2006); por otro lado, defenderé una elucidación alternativa más “robusta” de módulo, recuperando ciertos elementos de la propuesta de Fodor (1983).

### 2. La noción fodoriana de módulo y la hipótesis de la modularidad masiva

¿Cuáles son las propiedades científicamente relevantes (pero no definitorias de la clase funcional) que Fodor considera que comparten los sistemas de entrada y que resume en el concepto de módulo? La lista es lo suficientemente conocida como para no detenernos demasiado en ella. según Fodor (1983), los sistemas de entrada son modulares en la medida en que (i) son específicos de dominio (su disponibilidad para el procesamiento depende de ámbitos de problemas sumamente específicos), (ii) su funcionamiento es obligatorio (insensible al carácter de las necesidades del organismo), (iii) son cognitivamente impenetrables por otros sistemas; (iv) son rápidos, (v) se hallan informacionalmente encapsulados (sólo tienen acceso a la información

\* Universidad de Buenos Aires

disponible en su propia base de datos), (vi) sus outputs son “superficiales” (en contraste con, por caso, los juicios perceptivos); (vii) se hallan asociados a una arquitectura neuronal fija, (viii) presentan pautas de deterioro características y específicas y (ix) su ontogénesis presenta un ritmo peculiar y una sucesión de estadios característica. En el grado en el cual los sistemas de entrada tienden a manifestar las propiedades estructurales (i)-(ix), diremos que tales sistemas, funcionalmente individuados, constituyen módulos.

La HMM sostiene que existe toda una serie de capacidades cognitivas que Fodor (1983) consideraría “centrales” – pues están involucradas en la fijación de creencias y la toma de decisiones a partir de la información suministrada por los sistemas de input – pero que, sin embargo, según los defensores de la HMM, son modulares. Así, Tooby y Cosmides (1995) afirman:

Nuestra arquitectura cognitiva se asemeja a una confederación de cientos o miles de computadoras funcionalmente dedicadas (usualmente llamadas módulos) diseñadas para resolver problemas adaptativos (...). Hay sistemas especializados para la inducción de la gramática, para el reconocimiento de rostros, para la orientación espacial, para la construcción de objetos y para reconocer emociones en el rostro. Hay mecanismos para detectar animación, dirección de la mirada, y tramosos. Hay un módulo de “teoría de la mente”, una variedad de módulos de inferencia social y una multitud de otras máquinas elegantes. (Tooby y Cosmides 1995, p. xiv)

La heterogeneidad de los “módulos” mencionados en esta cita pone de manifiesto que la noción fodoriana de módulo no puede exportarse directamente a los sistemas centrales. La HMM parece incompatible con el rol que Fodor pretendía otorgarle en el concepto de modularidad en su propuesta, en la medida en que tiende a borrar la línea divisoria entre mecanismos perceptivos y cognitivos. Por lo tanto, se presenta la siguiente cuestión: ¿Cómo elucidar entonces la noción de módulo tal como pretende ser utilizada en la HMM, de modo tal que la taxonomía funcional propuesta desde la psicología evolucionista justifique sus pretensiones de cortar la cognición central por sus verdaderas articulaciones? La propuesta que me interesa presentar y criticar en este trabajo responde a esta cuestión de una manera radical: sostiene que, si se pretende aceptar la HMM, es necesario abandonar los criterios estructurales (fodorianos) de modularidad y adoptar una noción alternativa de módulo en términos de meras especializaciones funcionales.

### **3. El concepto de especialización funcional**

Como dijimos, algunos filósofos han adoptado una alternativa radical de elucidación del concepto de módulo. Dicha alternativa consiste, específicamente, en. (i) abandonar completamente la búsqueda de propiedades estructurales cuya manifestación conjunta justifique, o brinde evidencia en favor del carácter modular de los sistemas funcionalmente individuados por una teoría cognitiva, y (ii) identificar la noción de módulo con la de “componente indivisible

funcionalmente” sin más. Ésta parece ser la estrategia finalmente adoptada por Carruthers (2006), y que es explícitamente defendida por Barrett y Kurzban (2006). Considérese la siguiente cita:

Nosotros acordamos con Pinker (1997) quien sostiene que los módulos deben definirse por las operaciones específicas que realizan sobre la información que reciben, más que por una lista de rasgos necesarios y suficientes (...) Sostenemos también, junto con otros psicólogos evolucionistas, que una noción más amplia de modularidad que la propuesta por Fodor es posible: en particular, un concepto de modularidad basado en la noción de especialización funcional, y no en criterios fodorianos tales como la automaticidad y el encapsulamiento. (Barrett y Kurzban 2006, p. 628-629)

En esta misma línea, Carruthers (2006) ha defendido la idea de que la noción de módulo detrás de la HMM en psicología evolucionista debe entenderse en su “sentido ordinario más débil y vago” de modo tal que no signifique nada más que “sub-componente aislable funcionalmente”

Entendida de cierta manera, esta estrategia no sólo es radical, sino suicida. Como señala Milkowski (2008), si la noción de función presupuesta en la idea de “componente individuado funcionalmente” puede elucidarse en términos del análisis disposicional de función de Cummins (1975), en términos del rol causal de un subcomponente en el sistema que lo contiene, entonces la HMM se vuelve trivial. Nadie negaría que la mente – incluso en sus procesos superiores de pensamiento – esté compuesta de módulos, en el sentido trivial de que posee partes que contribuyen causalmente al funcionamiento del sistema como un todo.

La alternativa radical puede reconstruirse de una manera mucho más perspicaz. Bajo esta reconstrucción, de lo que se trata es de justificar las particiones de la mente en sistemas que constituyen sus articulaciones “reales” mostrando que tales sistemas producen efectos que resultaron adaptativos para el individuo en los entornos evolutivos ancestrales en los cuales la especie se desarrolló (Tooby y Cosmides 1994, 2005). De esta manera, si es posible ofrecer una historia evolutiva que muestre cómo la función que se atribuye a un sistema cognitivo particular representa una ventaja adaptativa en los entornos ancestrales de desarrollo, entonces dicha historia constituiría la principal evidencia en favor de la realidad psicológica de esa estructura. Creo que esta es la manera más perspicaz de entender el énfasis en la especialización funcional en la propuesta de Barrett y Kurzban (2006), y creo que es la propuesta que se halla detrás de la observación de Sperber (1994) según la cual el principal rasgo “implícito” en la caracterización fodoriana de módulo es el de ser adaptaciones, siendo que esta propiedad determina, en cierta medida, a las demás. Fodor desestimó este tipo de fundamentaciones porque consideraba que eran demasiado especulativas y que siempre podría contarse una historia alternativa no-adaptacionista igualmente compatible con la evidencia disponible, en el fondo, lo que Fodor guardaba eran ciertas sospechas sobre el programa adaptacionista en psicología (véase Fodor 2000). Pero es ése

el programa que está detrás de la psicología evolucionista (Cosmides y Tooby 1992) y, por tanto, detrás de la HMM.

#### 4. La especialización funcional y la teoría del módulo de detección de tramposos

¿Puede la mera especialización funcional, así entendida, salvar a la modularidad masiva? Tomemos una de las teorías más exitosas del programa de la psicología evolucionista: la teoría del módulo de detección de tramposos (TMDT, Cosmides y Tooby, 1989, 1992, 1997, 2005, Gigerenzer y Hug, 1992; Stone et alia, 2002, Ermer et alia, 2006) El dominio de aplicación de TMDT consiste en un conjunto de efectos psicológicos presentes en condiciones experimentales; en particular, está conformado (en parte) por un conjunto de efectos de contenido que se manifiestan en el test de selección de Wason. En este diseño experimental, se pide a los sujetos que determinen si un determinado enunciado condicional del tipo “Si P entonces Q” ha sido violado, en cada uno de cuatro posibles casos representados por cartas. Parece que el desempeño de las personas es bastante pobre a la hora de analizar las condiciones de verdad de enunciados condicionales (Tooby y Cosmides 1992). Sin embargo, existe un rango acotado pero significativo de enunciados condicionales – aquellos que describen situaciones de intercambio social – que parecen elicitar un porcentaje mucho mayor de respuestas correctas. Según el núcleo teórico de TMDT, es posible dar cuenta de dichos efectos si consideramos que la mente humana está equipada con un mecanismo cognitivo especializado en la detección de tramposos, esto es, de individuos que tienden a violar contratos sociales. Si bien la teoría no está desarrollada completamente en términos algorítmicos, lo que la TMDT postula para explicar los efectos de contenido es un mecanismo inferencial que opera sobre (esto es, que toma como input) un conjunto de representaciones mentales de personas, intenciones, costos y beneficios, y detecta posibles violadores de contratos sociales, esto es: personas que intentan tomar el beneficio sin pagar el costo (output). Para cumplir esta función, el mecanismo también hace uso de recursos cognitivos externos, tales como los mecanismos de amplificación atencional y de memoria de largo plazo.

Naturalmente, existen otras teorías alternativas a la TMDT que se proponen explicar el mismo conjunto de fenómenos, pero sin postular un módulo cognitivo específico del dominio de los contratos sociales. Entre ellas se destaca especialmente la teoría de los esquemas de razonamiento pragmático de Cheng y Holyoak (1989). Según esta teoría, las personas razonan usando “estructuras de conocimiento” abstractas, obtenidas mediante mecanismos inductivos a partir de experiencias de la vida cotidiana – estructuras tales como ‘permisos’, ‘obligaciones’, y ‘causaciones’. Estas estructuras son denominadas “esquemas de razonamiento pragmático”. Según los autores, algunas regulaciones, expresadas mediante condicionales de permiso (en los cuales el consecuente especifica una precondition que debe ser satisfecha si la acción especificada

en el antecedente ha de ser realizada) o mediante los condicionales de obligación (en las cuales el consecuente especifica una acción que debe realizarse cuando ocurre la condición especificada en el antecedente) elicitán el patrón lógicamente correcto de respuestas en la tarea de selección de Wason (Cheng y Holyoak 1989, p. 286). Una subclase de los condicionales de permiso está constituida por los condicionales de precaución, del tipo: "Si la acción peligrosa A ha de llevarse a cabo, entonces la precaución P debe ser tomada". Lo interesante es que, al menos en principio, esta teoría puede dar cuenta, lo mismo que TMDT, de los efectos de contenido presentes en las tareas de selección de Wason. TMDT y la teoría de Cheng y Holyoak son teorías en competencia: si bien todos los condicionales de contrato social pueden reinterpretarse como condicionales de permiso, no todos los condicionales de permiso pueden reinterpretarse como condicionales de contrato social, pues aquéllos no necesitan involucrar representaciones de intenciones de agentes, costos y beneficios. En síntesis: mientras TMDT postula un módulo específico del dominio de los intercambios sociales, la teoría de Cheng y Holyoak postula una serie de esquemas que se aprenden por inducción a partir de experiencias ordinarias y cuyo dominio es más amplio que el de los intercambios sociales.

Desde el punto de vista evolutivo, ambas teorías están, por así decirlo, en igualdad de condiciones. Puesto que la evidencia disponible proveniente de las teorías evolucionistas de alcance intermedio y de nuestro conocimiento histórico y paleoantropológico es demasiado pobre como para decidir entre estas dos teorías rivales, resulta igualmente plausible sostener que lo que fue naturalmente seleccionado fue un mecanismo modular para detectar tramposos como un mecanismo (modular o no) cuya función es detectar violaciones de condicionales de precaución o de permiso. Como los mismos Cosmides y Tooby señalan, la detección de violaciones de reglas de precaución podría ser evolutivamente significativa en la medida en que permita la gestión del riesgo (Fiddick, Cosmides y Tooby 2000, Ermer et alia 2006).

Sin embargo, la evidencia-de-adaptación no es la única fuente de evidencia que Cosmides y Tooby ofrecen en favor de la modularidad del mecanismo de detección de tramposos, ni la más importante. Estas otras fuentes de evidencia pretenden decidir la cuestión en favor de TMDT, y parecen apoyar una noción más "robusta" de módulo que la mera especialización funcional, recuperando algunas de las propiedades "fodorianas" de la modularidad.

## **5. Hacia una noción más robusta de módulo**

En primer lugar, conviene mencionar la evidencia proveniente de la psicología experimental. Los experimentos más sofisticados sobre desempeño diferencial en tests de Wason apoyan la idea de un módulo de detección de tramposos, independientemente de consideraciones evolucionistas acerca del origen del rasgo. Consideremos los experimentos de cambio-de-perspectiva de

Gigerenzer y Hug (1992). Los autores utilizaron la siguiente regla condicional: “Si un empleado trabaja el fin de semana [P], entonces esa persona obtiene un día libre durante la semana [Q]”, en dos contextos diferentes. En uno de ellos, pusieron a los sujetos en la perspectiva del empleador, y en el otro en la perspectiva del empleado. Gigerenzer y Hug obtuvieron un 75% de respuestas P y no-Q en el primer contexto y un 61% de respuestas no-P y Q en el segundo, de acuerdo a las predicciones de TMDT. ¿Qué es lo que sugieren estos experimentos? Pues bien, que nos encontramos frente a un mecanismo específico del dominio de los intercambios sociales, en el sentido fodoriano del término: un mecanismo cuyos procesos específicos sólo están disponibles para el procesamiento de ámbitos de problemas sumamente específicos, en este caso, intercambios sociales que exigen la puesta-en-perspectiva del sujeto.

En segundo lugar, cabe mencionar la evidencia proveniente de estudios transculturales, aunque en este caso la evidencia es escasa y bastante discutible. Según afirman los autores, los efectos de contenido relacionados a condicionales de contrato social han sido replicados en estudios sobre sujetos de Estados Unidos, Europa, Hong Kong y Japón (Cosmides y Tooby 1997, p. 152, 2005, p. 615). Los resultados interesantes, en cambio, provienen de experimentos conducidos sobre los Shiwiar, una tribu de cazadores-horticultores del Amazonas ecuatoriano (Sugiyama, Tooby y Cosmides, 2002). Los Shiwiar resultaron tan buenos en la detección de tramposos como los estudiantes de grado de Harvard, aunque cabe destacar que presentaron un inusual interés por las cartas que indicaban actos de generosidad (Cosmides y Tooby 2005, p. 616). ¿Qué sugiere esta evidencia de tipo antropológico? Pues bien, que nos encontramos frente a una capacidad pancultural, y por lo tanto, una capacidad cuyo desarrollo no parece depender de las contingencias de la experiencia de los sujetos. En otras palabras, el carácter pancultural del rasgo sugiere un patrón de desarrollo innato o biológicamente determinado para el mecanismo de detección de tramposos, un rasgo que se suele encontrar “implícito” en la caracterización fodoriana de los módulos como presentando estadios prefijados en su desarrollo ontogenético.

En tercer lugar, resulta sumamente interesante la evidencia neuropsicológica que Cosmides y Tooby aportan en favor de la TMDT. En particular, estos autores señalan la existencia de un caso de disociación simple entre la capacidad de detectar violaciones de contratos sociales y la capacidad de detectar violaciones de condicionales de precaución (Stone et alia 2002, p. 11531). El paciente en cuestión es H.M., un paciente que sufre de un daño extenso en sistema límbico bilateral, que afecta la corteza orbitofrontal, el polo temporal y la amígdala. Pues bien, los autores compararon el desempeño de H.M. en diferentes tareas de selección de Wason que incluían, por un lado, condicionales de contrato social y, por otro, reglas de precaución. Lo sorprendente es que R.M. resolvió pobremente las tareas de selección que incluían reglas de contrato social, aún cuando su desempeño fue bastante bueno en el caso de los condicionales precautorios. Esta evidencia

sugeriría, como en otros casos de disociación, que el razonamiento acerca de situaciones de intercambio social puede “dañarse” selectivamente, de manera independiente de otras habilidades más generales de razonamiento. Puesto que no se trata de una “doble disociación” (pues los autores no cuentan con un caso de un paciente cuyo daño le permita resolver situaciones de contrato social pero no de condicionales precautorios), la evidencia es relativamente insuficiente, pues no permite establecer las áreas del cerebro asociadas específicamente a la función de detección de tramposos (Stone et alia 2002, p. 11534). Sin embargo, la idea detrás de este argumento parece ser que podemos hablar de un módulo de detección de tramposos en la medida en que, como señalaba Fodor, está asociado a una estructura neuronal fija que, al parecer, puede dañarse de manera selectiva

Por último, conviene señalar la evidencia proveniente de los estudios de neuroimágenes. En un estudio reciente, Ermet et alia (2006) reportan un estudio de fMRI usando el test de selección de Wason. Los sujetos estudiados debieron resolver situaciones que incluían condicionales deónticos precautorios, condicionales deónticos de contrato social y condicionales descriptivos (no deónticos). Si alguna variante de la teoría de Cheng y Holyoak fuera cierta, el procesamiento de los condicionales precautorios y de los condicionales de contrato social debería activar las mismas áreas cerebrales. Si la TMDT fuera adecuada, la detección de tramposos debería involucrar áreas del cerebro específicas, que no estuvieran involucradas en el procesamiento de los condicionales precautorios. Según el estudio reseñado, Ermer et alia encontraron que las áreas generalmente asociadas al sistema de inferencia de la teoría de la mente (ToM) estaban activadas cuando los sujetos interpretaban reglas de contrato social, pero no cuando interpretaban reglas precautorias. Este resultado es precedido por la TMDT pues, como vimos, la detección de tramposos implica la identificación de las intenciones de los agentes involucrados en el intercambio (intenciones de tomar, o no, el beneficio y de pagar, o no, el costo). No sólo la interpretación de reglas de contrato social activó las áreas específicas de ToM (corteza temporal anterior y posterior), sino que en la interpretación de reglas precautorias produjo una activación mayor en áreas del cerebro no asociadas a ToM, y un área no asociada a ToM se activó más fuertemente al interpretar la regla de contrato social en comparación con la regla precautoria (Ermer et alia 2006, p. 215). Nuevamente, la evidencia proveniente de estudios fMRI, apoya la postulación de un módulo de detección de tramposos, en la medida en que indica que dicho mecanismo está asociado a una estructura neuronal fija

En suma, las cuatro fuentes de evidencia aquí reseñadas nos muestran que existe una noción “robusta” de módulo operando en psicología evolucionista, que recupera algunas de las notas de la modularidad fodoriana. ¿Alcanza lo aquí señalado para ofrecer una elucidación acabada de módulo en psicología evolucionista? La respuesta es, lamentablemente, negativa. Pero considero



que, al menos, se han descartado alternativas implausibles de elucidación. En particular, se ha descartado la elucidación en términos de especialización funcional. Esto no quiere decir que las consideraciones evolucionistas sean irrelevantes. Todo lo contrario. Pero, evidentemente, para cortar a la mente por sus verdaderas articulaciones, se requiere no sólo atender a las relaciones entre la función disposicional de un determinado mecanismo y su historia evolutiva, sino también a las relaciones entre la función disposicional y las propiedades no funcionales de las estructuras en las cuales se haya instanciada.

### Bibliografía

- Cosmides, L. y Tooby, J. (1989) "The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task", *Cognition*, no. 31, pp. 187-276
- Cosmides, L. y Tooby, J. (1997) "Dissecting the computational architecture of social inference mechanisms" Ciba Foundation Symposium, Wiley 132-161
- Cosmides, L. y Tooby, J. (2005) "Neurocognitive adaptations designed for social exchange", en D. Buss (2005) *Handbook of evolutionary psychology*, Hoboken, Wiley, pp. 584-627
- Carruthers, P. (2006) *The architecture of mind*. Oxford. Clarendon Press.
- Cummins, R. (1975) "Functional Explanation", *The Journal of Philosophy*, 20, 741-765
- Cheng, P. y Holyoak, K. (1989) "On the natural selection of reasoning theories", *Cognition*, 33, pp. 285-343.
- Ermer, E., Guerin, S., Cosmides, L., Tooby, J. y Miller, M. (2006) "Theory of mind broad and narrow: Reasoning about social exchange engages ToM areas, precautionary reasoning does not", *Social Neuroscience*, no.1, pp. 196-219
- Fiddick, L., Cosmides, L., y Tooby, J. (2000) "No interpretation without representation. The role of domain-specific representations and inferences in the Wason selection task" *Cognition* 77, pp. 1-79
- Fodor, J. (1983) *La modularidad de la mente*. Madrid. Morata.
- Fodor, J. (2000) *La mente no funciona así*. Madrid. Siglo Veintiuno.
- Gigerenzer, G., y Hug, K. (1992) "Domain specific reasoning: Social contracts, cheating, and perspective change", *Cognition*, 43, pp. 127-171
- Pinker, S. (1997) *How the Mind Works*. New York. Norton.
- Prinz, J. (2006) "Is the mind really modular?" en Stanton (2006) *Contemporary Debates in Cognitive Science*, Blackwell, New York.
- Sperber, D. (1994) "La modularidad del pensamiento y la epidemiología de las representaciones" en Hirschfeld y Gelman (1994) *Cartografía de la mente*. Gedisa. España.
- Stone, V., Cosmides, L., Tooby, J., Kroll, N., & Knight, R. (2002) "Selective impairment of reasoning about social exchange in a patient with bilateral limbic system damage", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(17), pp. 11531-11536.
- Sugiyama, L., Tooby, J., & Cosmides, L. (2002) "Cross-cultural evidence of cognitive adaptations for social exchange among the Shiwiar of Ecuadorian Amazonia" *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(17), pp. 11537-11542.
- Tooby, J. y Cosmides, L. (1992) "The psychological foundations of culture", en Barkow, Cosmides y Tooby (1992) *The adapted Mind*. Oxford. Oxford University Press.
- Tooby, J. y Cosmides, L. (1994) "Orígenes de la especificidad de dominio: la evolución de la organización funcional" en Hirschfeld y Gelman (1994) *Cartografía de la mente*. Gedisa. España.
- Tooby, J. y Cosmides, L. (1995) "Foreword", en Baron-Cohen, S. *Mindblindness*. Cambridge MIT Press.