

- Skoyles, J. R. & Sagan, D. (2002). *Up from Dragons*. McGraw-Hill.
- Sopena, J. M., Gilboy, E. y Salillas, E. (1999). Un enfoque con redes neuronales para la desambiguación del sentido de las palabras. Comunicación presentada en el *IV Simposio de Psicolingüística*. Abril, Madrid, 1999.
- Sopena, J. M. y Romero, E. (en prensa). Redes neuronales y métodos estadísticos clásicos: la importancia de las variables irrelevantes. *Medicina clínica*.
- Swinney, D. A. (1979). Lexical access during sentence comprehension: (Re)consideration of context effects. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 645-659.
- Von Melchner, L., Pallas, S. L. & Sur, M. (2000). Visual behaviour mediated by retinal projections directed to the auditory pathway. *Nature*, 404, 871-876.
- Vu, H., Kellas, G. & Paul, S. T. (1998). Sources of sentence constraint on lexical ambiguity resolution. *Memory & Cognition*, 26, 979-1001.
- Vu, H., Kellas, G., Metcalf, K. and Herman, R. (2000). The influence of global discourse on lexical ambiguity resolution. *Memory & Cognition*, 28, 236-252.
- Winograd, T. (1972). *Understanding Natural Language*. New York: Academic Press.
- Winston, P. (1975). *The Psychology of Computer Vision*. New York: McGraw-Hill.

El proyecto modular de Jerry Fodor (o sobre el porvenir de otra ilusión)

Josep Maria Domingo
Institut Milà i Fontanals

Cuando hace ahora 20 años Jerry Fodor lanzó al vuelo su programa de investigación sobre «la modularidad de la mente», en su celeberrimo libro de título homónimo, pocos podían sospechar el revuelo que con el paso del tiempo provocaría. Ciertamente la suya fue una propuesta programática que iba a la zaga de otras parecidas que, como las de Marr o Chomsky, también vieron la luz a principios de los 80. Pero quizá, a diferencia de éstos, el inquieto Fodor supo dar a su enfoque una perspectiva de amplios vuelos que, trascendiendo el estricto campo analítico de la visión o del lenguaje, permitía entrever una nueva filosofía de la mente, con no pocos ingredientes provocativos.

En efecto, y para ser breves, Fodor propuso un proyecto de modularidad mental que, siendo fiel a sus propios compromisos paradigmáticos —a saber, el cognitivismo, el simbolismo computacional, el funcionalismo y el mentalismo— fuese perfectamente compatible con una rediviva psicología de las facultades verticales, cuya credibilidad estaba en entredicho desde el mismo instante en que el frenólogo Gall le dio vida hacia mediados del siglo XIX. Con tal objetivo, al final de la presentación de su libro *The Modularity of Mind* (1983), Fodor explicita los cuatro principales propósitos que se impone en su cometido: 1) distinguir el clásico postulado de las facultades psicológicas de la versión de la modularidad por él defendida; 2) resaltar las principales propiedades de los sistemas cognitivos modulares;

3) formular alguna hipótesis posible acerca de qué procesos disponen de carácter modular y 4) postular una tesis sobre los «confines epistemológicos» concerniente *grosso modo* al espinoso problema relativo a los límites de la cognición.

Aunque no sea éste el lugar más propicio para tratar en extenso el libro de Fodor, sí me gustaría resaltar las que considero las principales ideas que nos propone respecto a cada uno de estos 4 apartados. En relación a la primera cuestión, y frente a la versión «horizontal» tradicional de las facultades psicológicas cuyo modelo arquetípico suponía mecanismos transversales del funcionamiento mental (ya fuese mediante la percepción, la memoria, la imaginación, la inteligencia, etc.), Fodor defiende una versión «vertical» de dichas facultades cuya particularidad esencial residiría en su capacidad para desplegarse y especializarse según dominios de actuación específicos (con lo cual, por ejemplo, la memoria numérica y la musical serían de hecho dos facultades distintas y distinguibles entre sí, y en ningún caso dos aplicaciones de una misma facultad de dominio genérico). Para usar una bonita metáfora al uso podríamos decir que la imagen de la mente que de aquí se deriva sería parangonable a una de estas navajas suizas en las que cada uno de sus aparejos desplegables estaría diseñado según fines específicos.

En cuanto a la segunda cuestión, sus resultados son mucho más sustanciosos. De hecho, Fodor entiende por «módulo» algo muy preciso, a saber, un específico mecanismo cognitivo encapsulado en cuanto a la información y capaz de desplegar específicas capacidades asociadas a una determinada facultad vertical. Éllo presupone que las características distintivas que definen los módulos mentales son, además del encapsulamiento informativo y la especificidad de dominio, el ser dispositivos compactos que actúan con rapidez, que operan de forma independiente y sin «penetración cognitiva» entre ellos, que su funcionamiento es eminentemente endógeno (según un *sui generis* «a priori» kantiano) y cuya estructura de carácter innato es identificable con una determinada arquitectura neural fija e inamovible.

En cuanto a la tercera cuestión, es decir, el alcance de la aplicación de su teoría modular de la mente, la postura de Fodor es mucho más comedida. Siendo consciente de los duros requisitos impuestos a su particular concepción modular, es evidente para él que la defensa de la tesis de la «modularidad masiva» de la mente es incompatible con la complejidad y riqueza operativa que ésta es capaz de producir. En consecuencia, el área modular queda restringida, ni más ni menos, que a una media docena de sistemas cognitivos de carácter intermedio, justo aquellos asociados a los procesos perceptivos, y en particular a los de la percepción y ejecución del lenguaje. Y ello es así porque los módulos son simplemente «sistemas de entrada» cuya misión consiste en recoger la información procedente de los «sistemas de salida sensoriales» y disponerla en un formato asequible para aquellos «sistemas cognitivos centrales» responsables de los grandes logros de la mente humana, como son el control ejecutivo, la fijación de creencias, la elección de hipótesis, la inteligencia general o la creatividad abductiva (procesos todos ellos caracterizados, según Fodor, por ser isotrópicos y quineanos simultáneamente, y por tanto no modulares). Para él, aspirar a más supondría no sólo desdibujar completamente su propuesta taxonómica, sino sobre todo ser muy irreverentes con los principios de la epistemología de la mente los cuales

exigen, entre otros requerimientos, adoptar una postura muy cautelosa frente a los límites de la cognición.

Por eso el cuarto objetivo de su libro es precisamente marcar y delimitar lo que él llama los «confines epistemológicos». Y es aquí donde Fodor muestra sus reservas más cautelosas. En efecto, no sólo los módulos de «análisis de entrada» tienen estrictas limitaciones al conocimiento (pues a lo sumo sólo son capaces de proponer algunas de las hipótesis de reconocimiento más probables), sino que también las tienen los «sistemas centrales» de procesamiento global de la información, puesto que son incompatibles con la utópica tesis de la infinitud epistemológica y su creencia ingenua en el conocimiento ilimitado. De todas formas, el principal confín epistémico lo sitúa, de forma harto elocuente, en la imposibilidad de aplicar el principio de modularidad a los sistemas isotrópicos centrales.

Así las cosas, creo que del libro de Fodor *La modularidad de la mente* podemos extraer, desde el punto de vista filosófico, algunas claves interpretativas que pueden ser muy útiles para apreciar los «límites» dentro de los que también se mueve su programa de investigación. En primer lugar, entiendo que el paradigma cognitivo-computacional y/o simbólico-representacional, dentro del que se circunscribe su teoría de la modularidad, constriñe, coarta y coacciona la elección de una serie de postulados ontológicos, epistémicos y metodológicos, de muy diferentes maneras. Así, por ejemplo, en su defensa del *internalismo* (con nulas concesiones al contextualismo), del *innatismo* (con nulas referencias a los orígenes filogenéticos y desarrollos ontogenéticos), del *sintacticismo* (con algún devaneo prosemanticista, pero en ningún caso proclives al pragmatismo), de los *enfoques deductivos tipo top-down* (tan afines a su verticalismo modular, pero tan alejados del inductivismo y asociacionismo típicos del holismo conexionista), y en general del *racionalismo protocartesiano* (cuya admisión, como veremos, no sólo le sitúa en las antípodas de la teoría neoempirista del procesamiento distribuido y paralelo, sino, lo que es más grave, le incapacita para captar las íntimas complicaciones entre mente, cerebro, cuerpo y entorno).

Sin embargo en segundo lugar, y aunque sea paradójico, no dejan de sorprender ciertas contradicciones fácilmente detectables hacia el final de su obra. Por mencionar un par de ellas: *a)* su insinuación de que cierto enfoque conexionista pudiera dar la clave de la neuroanatomía «difusa» de los «sistema cognitivos centrales», cuya forma de computación básica es isotrópica y no modular, contrasta fuertemente con su persistente y unilateral defensa del computacionismo serial modelado según los presupuestos de la máquina de Turing (que es sin duda el que mejor se acopla a su tesis modular); y *b)* su cautela epistemológica llega a tal extremo que, contradiciendo su arraigado racionalismo cognitivo, llega incluso a rebasar el escepticismo epistémico de un empirista tan declarado como Hume, hasta situarse, casi sin advertirlo, en el mismísimo terreno de la teoría irracionalista del conocimiento.

En definitiva, ya sea por la irresponsabilidad del propio Fodor en la confusión terminológica del concepto de «módulo» (sugerencia ésta que él mismo admitió más tarde), ya sea por los límites y contradicciones en que se ha movido su programa de investigación, lo cierto es que lo mínimo que se puede decir en referencia a lo acontecido durante estos últimos 20 años en relación a la discusión so-

bre la modularidad de la mente humana es que, por una parte, ha sido fructífera por cuanto que ha obligado a definir con mayor precisión las diferentes teorías propuestas, pero por otra ha desvelado cuán perjudiciales y perniciosas pueden ser ciertas actitudes académicamente cerradas e intransigentes que, frente a los grandes misterios de la mente, han adoptado planteamientos teóricamente sectarios, metodológicamente casuísticos o epistemológicamente irracionales.

La modularidad se dice de muchas maneras

La primera constatación que salta a la vista, tras un examen superficial de dos décadas de polémica, es que la noción de modularidad se ha interpretado de muchas diversas maneras y se ha aplicado a muy diversos aparatos cognitivos. Así por ejemplo, y según el decir de Fodor, el «módulo chomskiano» del lenguaje es más una base de datos innata que un mecanismo cognitivo con información encapsulada; el diseño modular de Marr responde a la idea según la cual cualquier computación extensa debería descomponerse en subprocesos especializados casi independientes; a su vez, los módulos ideados por Barkow, Tooby y Cosmides (1992) responden sobre todo a determinadas estructuras complejas funcionalmente organizadas y evolutivamente seleccionadas con el fin de procesar la máxima información adaptativa; por su parte la neopiagetiana Karmiloff-Smith reclama, más allá de los impertérritos módulos fodorianos en los desarrollos ontogénicos, una redefinición del «proceso de modularización» entendido éste como una serie de sucesivas reinscripciones representacionales.

A tenor de un criterio amplio, incluyente y complaciente del concepto de «módulo», bien es verdad que la lista podría extenderse inmisericordemente. Así, para algunos comentaristas la estela de la doctrina modular de la mente sería de tal amplitud que abarcaría prácticamente todos los campos vinculados con las ciencias cognitivas. Por ejemplo, en la *neuropsicología cognitiva*, donde se ha aplicado, pese a no admitirse estrictamente la visión modular de Fodor, para explicar el funcionamiento de la memoria operativa, semántica o episódica, la realización de ciertas funciones lingüísticas relacionadas con las operaciones sintácticas o con el uso de verbos y funtores, así como para el reconocimiento de caras u otras habilidades vinculadas con la lectura, la escritura, la denominación o la conceptualización. Tampoco han faltado autores expertos en *neuropsatología* que, partiendo del estudio de ciertas lesiones cerebrales generadoras de amnesias, afasias, apraxias y agnosias, o del análisis de ciertas patologías clínicas como la prosopagnosia o el autismo (en el sentido desarrollado por Leslie, Baron-Cohen o Frith), han postulado el principio de la modularidad con especificidad de dominio para dar fe de tales disfunciones psicológicas. También dentro del campo de las *neurociencias*, la teoría de las «inteligencias múltiples» diseñada por H. Gardner puede entenderse en clave modular, aunque bien es cierto que en su caso los módulos constituyentes de cada una de las inteligencias (lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, cinético-corporal, interpersonal e intrapersonal), aun siendo preprogramados innatamente, serían susceptibles de influencia cultural, con lo cual, y a diferencia de Fodor, no dispondrían de información totalmente encapsulada.

Por su parte, la *psicología evolutiva* tampoco ha estado exenta de planteamientos modulares; es más, quizá ha sido, de entre los distintos campos disciplinares que estamos analizando, el que más sugerencias en este sentido ha aportado. Y ello no deja de ser irónico, puesto que la corriente principal tradicional dentro de la psicología evolutiva, aquella que tiene por mentores a Vygotski, Piaget o Bruner, se ha caracterizado por la horizontalidad de las facultades psíquicas y por la generalidad de dominio funcional de cada una de ellas. No obstante ello, los sorprendentes descubrimientos recientes sobre la precocidad y rapidez con que los niños adquieren determinadas habilidades —desde la adquisición de una mente social que le capacita para construir una teoría de la mente con complejas atribuciones de actitudes proposicionales a estados psíquicos propios o ajenos, hasta la sutileza con que trabaja su mente lingüística en la resolución de problemas fonéticos, sintácticos o semánticos, incluso en situaciones de multilingüismo— parecen avalar, aunque con mucha laxitud, la hipótesis general de la modularidad.

En fin, el recuento podría aún extenderse a áreas tan aparentemente alejadas entre sí como la *primatología*, donde los estudios derivados de las tempranas investigaciones de Premack (1988) o Woodruff invitan a pensar, aunque no de forma concluyente, en la existencia de cierta arquitectura modular en la mente de los grandes simios, o incluso en la *paleontología* o la *paleoantropología*, áreas de conocimiento en las que hoy por hoy, como es obvio, no es fácil discernir si las supuestas estructuras modulares de la mente del *homo ergaster*, del *homo neanderthal* o del *homo sapiens* son distintas, parecidas o simplemente superpuestas unas a otras, alcanzando con ello distintos grados de complejidad creciente.

Pero el repaso debe concluir aquí, porque lo que me interesa resaltar básicamente no es tanto la amplitud de temáticas susceptibles de ser tratadas bajo la hipótesis de la modularidad, cuanto la diversidad conceptual que encubre dicho vocablo. Es verdad, como dicen los filósofos de la ciencia, que cuanto más laxa es la conceptualización de un término teórico, mayor es el dominio de su aplicación (y viceversa). Y quizá esto explique el porqué de la explosión del paradigma de la modularidad. Pero ello no es óbice para que reconozcamos que eso se ha logrado al precio de una metástasis semántica del concepto de «módulo» sin precedentes, dentro del cual caben, por ejemplo: desde módulos innatos hasta módulos adquiridos, desde módulos informativamente encapsulados hasta módulos con información exógena (pudiendo ser ambos, a su vez, o bien innatos o bien adquiridos), desde módulos aislados sin mútua penetración cognitiva hasta módulos interconectados en forma de redes con una alta promiscuidad cognitiva entre ellos, desde módulos operativos en dominios específicos hasta metamódulos de segundo orden con capacidad operativa en dominios transversales. Y así un largo etcétera de modalidades de «módulo», cada una de ellas hecha a la medida de las solicitudes del mejor postor. Recogiendo una bonita y certera metáfora, podríamos decir que tras dos décadas de intensos debates sobre el carácter modular de la mente, las neurociencias cognitivas todavía no han alcanzado, en términos comparativos, el nivel en que situó Mendelejev la ciencia de la química con su conocida tabla periódica.

El porvenir de otra ilusión

En el año 2000, Jerry Fodor volvió a la carga con su teoría modular de la mente al publicar un nuevo libro titulado *La mente no funciona así. Alcance y límites de la psicología computacional*. En él reincide una vez más en el carácter racionalista, sintacticista y computacional de los módulos; eso es, en la creencia de que los deseos, pensamientos y demás actitudes proposicionales disponen de formas lógicas susceptibles de tratamiento computacional (y causal), según el modelo de procesamiento sucesivo y secuencial de las máquinas de Turing. En este sentido, y contra todo uso y abuso irresponsable del concepto de módulo, defiende una noción estricta y restringida de la modularidad. Pero a diferencia de su anterior libro *La modularidad de la mente*, ahora el objetivo es más polémico que sustantivo y más autocrítico que constructivo, con lo cual el perfil de su teoría queda mucho más definido y circunscrito. En efecto, por una parte Fodor sitúa como foco de sus críticas a dos contrincantes de peso dentro de la psicología cognitiva, a saber, la teoría conexionista del PDP (Procesamiento distribuido en paralelo) y la teoría de la Nueva Síntesis (o de la modularidad masiva), defendida entre otros por Steven Pinker (1997) y Henry Plotkin (1997). Sin embargo, por otra, muestra con mayor nitidez autorreflexiva los límites, obstáculos y embarrancamientos que encuentra a su paso el desarrollo de su programa de investigación.

Sin entrar aquí en detalles, quisiera simplemente testificar que, respecto a la primera cuestión polémica, Fodor se desvincula radicalmente de toda veleidad conexionista de construcción de redes interconectadas entre sí para explicar el funcionamiento de la mente, puesto que la considera, literalmente, como una «forma degenerada de empirismo» que utiliza el *principio de asociación* (y no en cambio el de la estructura sintáctica de las actitudes proposicionales) para establecer las relaciones causales intrapsíquicas, y que desestima, por el contrario, el *principio de composicionalidad* de los pensamientos y actitudes proposicionales, que es según él el que proporciona la estructura y las partes constituyentes básicas de toda la maquinaria cognitiva. Y ello pese a que, como demuestra la evidencia experimental, la arquitectura conexionista es mucho más compatible con el holismo operacional de la mente, con las exigencias derivadas del principio de Quine o con la descripción de la anatomía neural del cerebro humano, si se contrasta, por ejemplo, con la empobrecida arquitectura modular que él propone. Todo ello me hace pensar que la actitud epistémica que adopta para deslindarse de proyectos cognitivos alternativos al suyo es cuanto menos sectaria, si tomamos en consideración las propuestas del campo contrario que, como las de D. A. Norman (1992), pretenden hacer compatible la modularidad y el conexionismo en la fascinante aventura de descifrar los enigmas de la mente humana.

Si a esto le sumamos la reflexión autocrítica del propio Fodor, en el sentido de que (a) la incapacidad mostrada estos últimos años por la *Inteligencia Artificial* para generar simulacros cognitivos empíricamente verosímiles desvela indirectamente el fracaso de la teoría computacional clásica de la mente para abarcar procesos cognitivos situados más allá de la modularidad, o que (b) las dificultades que encuentra su propia hipótesis modular para superar los problemas relativos al marco, al procesamiento global o la inducción abductiva en la fija-

ción de creencias, por no hablar de la intencionalidad, la subjetividad o la consciencia, son hoy por hoy insolubles, obtenemos de todo ello un cuadro que, aunque impresionista, no deja de ser inquietante y desesperanzador.

Pero esto no es todo. Para que una teoría modular de la mente, sea fodoriana o no, tenga visos de credibilidad debería superar, según mi entender, un cuádruple examen: el filogenético, el ontogenético, el neuropatológico y el neurocerebral. Es decir, no sólo no debería desestimar las aportaciones de estos distintos campos de investigación, sino, lo que es más importante, debería ser plenamente compatible con las verdades mejor asentadas en cada uno de ellos. Y en este sentido me da la impresión que la modularidad restringida de Fodor, aunque humilde en sus pretensiones, no alcanza a tener una buena nota. Por ejemplo, desde el *plano filogenético*, y dentro del marco de discusión con la teoría de la *Nueva Síntesis* de Cosmides y Toby (1994), cuya pretensión es fusionar la modularidad masiva con el evolucionismo darwinista, Fodor muestra sus más extremas reservas al considerar que el innatismo modular ni responde a la lógica adaptacionista del darwinismo, ni a una supuesta linealidad evolutiva entre las estructuras cerebrales y las cognitivas, con lo cual se desmarca de la clásica versión del gradualismo darwiniano que no admite saltos evolutivos. Por lo que respecta al *plano ontogenético*, prácticamente ausente en Fodor, tampoco aquí se atiende a los datos suministrados por los estudios psico-evolutivos recientes que, según Karmiloff-Smith (1994), parecen acomodarse mucho más a la tesis conexionista que a la propiamente modular. En relación al *plano neuropatológico*, las cosas no andan muy distintas, pues Fodor ni toma registro de las informaciones emanadas de las investigaciones sobre las lesiones cerebrales y las consecuencias motoras, sensitivas, cognitivas, lingüísticas y emocionales que producen, ni contempla el principio holista de la plasticidad del cerebro humano que permite, dentro de ciertos límites, la recuperación de las funciones perdidas por lesión en otras zonas del cerebro no dañadas. Finalmente, por lo que se refiere al *plano neuroanatómico y neurobiológico*, las consecuencias por sostener la tesis de la modularidad de Fodor creo que son mucho más devastadoras. A tenor de los estudios de Damasio (1996), Gazzaniga (1996) o LeDoux (1999) el cerebro no sólo dispone de una intrincadísima red de conexiones neuronales que afluyen hacia el lóbulo frontal, centro vital del «cerebro ejecutivo» según el decir de E. Goldberg, desde prácticamente todas las regiones del cerebro, sino que además han descubierto en él la existencia de un doble circuito en forma de bucle por medio del cual los «sistemas sensoriales», aquellos que son los mejores candidatos a la supuesta modularidad mental, dispondrían de acceso casi directo a los ganglios basales y sobre todo a la amígdala (ambos órganos privilegiados para configurar los *marcadores somáticos* que recogen el estado de fondo del cuerpo), por todo lo cual parecen definitivamente invalidados dos de los principios básicos prescritos por Jerry Fodor: el del encapsulamiento informativo y el de la independencia modular. Y aquí es donde reside, según mi entender, la principal crítica a su tesis de la modularidad, pues como diría Damasio, también él sucumbe al «error de Descartes»; eso es, a esta persistente equivocación que consiste no sólo en escindir la mente del cerebro, sino en separar a ambos del cuerpo, y sin advertir que éste, en tanto que organismo integralmente unificado,

actúa en permanente promiscuidad con las vicisitudes y caprichos cambiantes de su entorno.

En conclusión, aunque considero que el balance final de dos décadas de discusión sobre la modularidad de la mente no resulta ni mucho menos negativo, tengo para mí la sospecha de que el particular proyecto fodoriano, escrito en clave estrictamente cognitivo-computacional, llegue al final de su recorrido a un punto muerto en el que persistir más allá de él puede que se convierta, simplemente, en el porvenir de otra bella ilusión.

REFERENCIAS

- Barkow, J., Cosmides, L. & Tooby, J. (1992). *The Adapted Mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Cosmides, L. & Tooby, J. (1994). Beyond intuition and instinct blindness: Towards an evolutionary rigorous cognitive science. *Cognition*, 50, 41-77.
- Damasio, A. (1996). *El error de Descartes*. Madrid: Drakontos.
- Fodor, J. A. (1983). *The Modularity of Mind*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press. (Trad. cast. *La modularidad de la mente*. Madrid: Morata, 1986.)
- Fodor, J. A. (2003). *La mente no funciona así. Alcance y límites de la psicología computacional*. Madrid: Siglo XXI.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Gazzaniga, M. (1996). *The Cognitive Neuroscience*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Karmiloff-Smith, A. (1994). *Más allá de la modularidad*. Madrid: Alianza.
- LeDoux, J. (1999). *El cerebro emocional*. Barcelona: Planeta.
- Marr, D. (1982). *Vision*. San Francisco: Freeman.
- Norman, D. A. (1992). Reflexiones sobre la cognición y el procesamiento distribuido en paralelo. In D. E. Rumelhart & J. L. McClelland (1992), *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*. Madrid: Alianza.
- Pinker, S. (1997). *How the Mind Works*. New York: Norton.
- Plotkin, H. (1997). *Computation and Cognition*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Premack, A. J. y Premack, D. (1988). *La mente del simio*. Madrid: Debate.

