

[Artículo publicado por Javier Monserrat en la sección de la Cátedra CTR en TENDENCIAS21 con ocasión de la Conferencia del profesor Antonio Crespo, el 15 de febrero de 2007]

¿Es el hombre un computador?

- La actual tendencia de las ciencias humanas a reducir al hombre a un computador tiene incuestionables consecuencias, ya que una idea “robótica” del hombre sería difícilmente compatible tanto con el humanismo que da sentido al orden social, como con la idea religiosa de que el hombre es un ser constructor personal responsable de su comportamiento ...

NEUROLOGÍA Y COMPUTACIÓN: ¿SON CONCILIABLES?

Disputa actual entre el paradigma computacional y el de redes neurales

La pregunta por la mente humana ha sido la cuestión decisiva para conocer qué es el hombre. La respuesta en la ciencia actual se apoya en tres pilares principales. Por una parte las evidencias fenomenológicas: la experiencia inmediata, personal y social, de cómo funciona nuestra mente. En segundo lugar la neurología fundada en las evidencias empíricas de cómo está hecho el hombre biológicamente. En tercer lugar las formalizaciones que ofrecen modelos especulativos de cómo pudiera funcionar la mente humana. La participación del profesor Antonio Crespo en el Seminario de la Cátedra CTR, el 15 de febrero de 2007, sobre neurología y computación (ver documento marco titulado: “Modelos psicológicos-computacionales de la actividad de la mente: Ordenadores y neuronas en la explicación de la mente”) nos brinda la ocasión de plantearnos y discutir las teorías computacionales de la mente. Por Javier Monserrat.

¿Cómo debería organizarse una sociedad que llegara al “estado robótico” de “conocer” que el hombre es un “robot”? Un ejemplo de perplejidad ante las teorías computacionales del hombre lo tenemos en el conocido científico Roger Penrose. En “La nueva mente del emperador” nos cuenta cómo la lectura de psicólogos computacionalistas le produjo un inmediato rechazo intuitivo, al mismo tiempo que suscitaba la persuasión intelectual de que ni la física ni la matemática permitían considerar que la mente humana funcionara computacionalmente.

Pero, ¿es el hombre un computador? La verdad es que, hoy por hoy, con los resultados de la ciencia en la mano, es muy difícil atreverse a responder que sí. Sin embargo, también es verdad que la computación, bien se trate de modelos seriales o conexionistas, puede ayudar a entender muchos aspectos funcionales de la mente humana. Parece admisible la metáfora débil del ordenador, pero no la metáfora fuerte (que el hombre sea un ordenador). En todo caso parece que debemos comenzar esta reflexión por el concepto de “mente humana”.

Hombre, mente, psiquismo

Nuestra propia autoexperiencia fenomenológica, consensuada socialmente, nos dice que tenemos unas facultades sensitivo-perceptivas que nos permiten conocer y pensar, hasta llegar a imaginar constructivamente incluso las ciencias formales más complejas, poniendo en juego para ello toda nuestra realidad humana en sus aspectos emocionales e intencionales encaminados a la supervivencia. Pues bien, podemos definir aquí la mente humana como la totalidad de funciones y productos posibilitados por el conjunto de factores físicos, biológico-neurológicos y psíquicos que constituyen nuestra realidad humana. Parece, pues, a nuestro entender, que la forma más obvia de definir la “mente” es verla como la misma realidad psicobiofísica del hombre en el pleno ejercicio multiforme de sus facultades.

Sabemos, claro está, que la definición que proponemos sería discutible quizá por los defensores del computacionalismo (la mente como puro sistema manipulador de símbolos). Además, la misma historia nos permitiría hacer una revisión de variadas propuestas para una definición de mente en filosofía o psicología. El conductismo, por ejemplo, nos ofrecería un enfoque original no sólo para hablar de “mente”, sino de las funciones cognitivas en general.

Funcionalismo de la mente

La mente, pues, tiene una primera dimensión “funcional” que nos es accesible por nuestra propia autoexperiencia psíquica, personal y social. Muchas de las maneras de estudiar y explicar la mente se han caracterizado por este enfoque “funcionalista”. Se estudia cómo funciona la mente a partir de nuestra propia experiencia subjetiva, el diálogo intersubjetivo y la experiencia social objetiva de las funciones y productos de la mente (la ciencia, por ejemplo, es un producto de la mente que nos manifiesta cómo funciona). Este enfoque puede

desarrollarse al margen de cuál sea la “ontología” real que funda, produce y modula estas funciones.

El enfoque puramente funcionalista es muy antiguo. Ya Aristóteles construyó en su *Lógica* un primer estudio de cómo funcionaba la mente humana; de acuerdo con sus pautas se la siguió estudiando a lo largo de toda la historia de la escolástica y se actualizó en la lógica formal o matemática, principalmente del siglo XIX. La matemática en general, pero sobre todo la más básica y primitiva (aritmética y geometría), describen también en parte cómo funciona la mente en el conocimiento del espacio y el tiempo. Además, otras ciencias como la lingüística han estudiado también cómo funciona la mente al producir lenguaje (pensemos, por ejemplo en la gramática universal de Chomsky).

Los psicólogos han pretendido, y siguen pretendiéndolo hoy, que el estudio de las funciones de la mente puede hacerse al margen del conocimiento de las causas reales (ontológicas) que las producen. Puesto que estas causas son psicobiofísicas diríamos, para entendernos, que al margen de las “neuronas”.

Ontología de la mente

Sin embargo, aunque un enfoque funcionalista es legítimo (durante muchos siglos fue el único posible), nadie puede poner seriamente en duda que la mente está hecha de “algo”: esto quiere decir que tiene una “ontología real” (un modo de ser real) de propiedades muy precisas como para hacer posible sus funciones. La ciencia tiene la expectativa de que esta ontología sea la unidad psicobiofísica; el dualismo, en cambio, creería que las funciones son producto de una entidad distinta, irreductible a lo psicobiofísico. Pero en todo caso siempre es necesario postular una ontología, aunque sea para decir que la desconocemos.

Pero la cuestión de fondo es que nuestro conocimiento de las funciones de la mente está necesariamente en función del conocimiento de su ontología. Hubo un tiempo en que sólo podíamos acceder a la mente por el funcionalismo. Pero a medida que tenemos más y más conocimientos sobre su ontología debemos también replantear y matizar nuestro conocimiento de la mente. La verdad es que hoy la ciencia ha producido mucho conocimiento sobre la ontología de nuestra mente –una ontología de neuronas–, sin que ello sea óbice a reconocer que sea todavía mucho mayor el conocimiento que nos queda por conseguir.

Neurología de la mente

La ciencia nos dice hoy que la mente tiene una ontología neuronal: con más precisión una ontología psicobiofísica. ¿Hay alternativa a este supuesto? La única sería el dualismo, pero se trata de un supuesto cada vez más innecesario a medida que avanza el supuesto psicobiofísico por el que apuesta la ciencia moderna. Pero, ¿qué nos dice la neurología sobre la forma real en que está construida nuestra mente?

Nos dice que los animales han desarrollado un sistema de sentidos que les permite advertir el medio interno y externo. Las ramificaciones del sistema nervioso (por ejemplo la retina) llevan al cerebro una estimulación que activa un cierto sistema de neuronas (engrama, red, pauta o patrón neuronal) que en interacción producen lo que llamamos una sensación (que la teoría de la mente llama un *quale*, *qualia* en plural).

En paralelo a la formación de sistemas sensitivos apareció evolutivamente un sistema de reacciones al medio con beneficio adaptativo. Poco a poco las sensaciones dieron lugar a su transformación en sistemas perceptivos y a la aparición de un sujeto psíquico animal que “percibe”, adaptando su conducta al medio. La integración coordinada del sistema sujeto-sensación-percepción es lo que llamamos “conciencia”.

Pero ¿cómo y por qué la actividad de las neuronas produce la “sensación”, esos extraños efectos cualitativos sobre el sujeto que llamamos *qualia*, y que analógicamente suponemos también en el mundo animal? La verdad es que todavía no podemos responder con seguridad. Pero la suposición general de la ciencia consiste en que la vida psíquica surge de esa correlación causal entre neuronas y actividad psíquica.

El cerebro humano es resultado de esta misma dinámica evolutiva. El cerebro sensitivo alberga en módulos independientes las sensaciones, conectadas con las respuestas motoras primitivas. El crecimiento del córtex dio lugar al nuevo cerebro de conexión donde las sensaciones son analizadas y combinadas entre sí, produciéndose la aparición de la memoria y de la representación.

En las áreas temporales se construyeron los primeros engramas o patrones neurales que leen las sensaciones (surgiendo representaciones registrables por la memoria). Al expansionarse las zonas temporales hacia las nuevas zonas prefrontales y frontales del córtex en crecimiento el sujeto conoce, imagina, piensa y es capaz de registrar-recuperar por la memoria sus propios sistemas

de pensamiento. Estamos ya en el orto evolutivo o nacimiento de la razón (que aquí no analizamos en más detalle).

En todo caso, evolutivamente, el sistema nervioso es una forma de regulación adaptativa: las estimulaciones “aférentes” (que llegan al cerebro) y activan engramas que producen efectos “eferentes” (que salen del sistema nervioso) produciendo adaptación óptima al medio. La mayor parte de estos sistemas son inconscientes: no producen directamente sensación o *qualia*. Sólo ciertos estados de activación engramática en sistema (de interacción de diferentes módulos neurales) constituye lo que Edelman llama el “núcleo dinámico” que permite la conciencia global y la conducta controlada por el sujeto.

Sólo la punta del iceberg produce, pues, “conciencia” o *qualia*. La base del iceberg son procesos de interacción engramática inconscientes; esto es, que no se proyectan sobre el sujeto psíquico. Pero lo consciente e inconsciente están coordinados (diseñados evolutivamente) para producir una supervivencia por la conciencia. Cuando hablamos el sujeto controla la emisión de lenguaje; pero una enorme cantidad de interacciones engramáticas inconscientes soportan nuestro lenguaje. Lo mismo pasa con la motricidad: la controla el sujeto pero en coordinación con complejos mecanismos inconscientes.

Ordenación, lógica y topología de las redes neurales

La teoría de la mente a que hoy conducen las evidencias neurológicas (que son lo principal porque nos hablan de la ontología real de la mente) nos dice que la mente se ha construido por procesos evolutivos de complejización creciente de redes neurales que producen activaciones inconscientes o conscientes.

Pero tanto la neurología y como nuestra propia experiencia fenomenológica nos permiten afirmar que esas redes de engramas están “ordenadas” según una cierta “lógica” por medio de una cierta “topología” (o sea, una cierta ordenación en el espacio o tejido neural tridimensional). Las claves de la topología de esta ordenación lógica real del tejido neural (ontológica) nos son hoy todavía desconocidas. Su descubrimiento sería probablemente tan importante como el de la ordenación del ADN por Watson y Crick; al menos, sería probablemente mucho más compleja.

Cuando registramos en nuestra memoria, por ejemplo, las imágenes visuales se hace mediante una cierta lógica neural. Así, cuando recuerdo una imagen de un pasado viaje a Japón van afluyendo a mi mente en cadena un sinnúmero de

imágenes que parecían olvidadas. La lectura cognitiva de las imágenes está también archivada en “carpetas”: así, por ejemplo, cuando se deteriora en su totalidad la capacidad de reconocer animales (ver un león y no saber qué es); es lo que se ve en la anomalía llamada agnosia visual. Cuando aprendemos una asignatura creamos en las zonas frontales una red ordenada de engramas; después del aprendizaje, al llegar el examen, si la red está bien construida, iremos pasando de una idea a otra a medida que se activen o desactiven esos mismos engramas que producirán estados psíquicos o qualia.

Todo parece indicar, por tanto, que estas redes de interactivación de engramas (en niveles inconscientes o conscientes), dentro de los diversos módulos neurales y por interconexión entre estos, tiene en parte un carácter “serial”. Es decir, son operaciones que siguen un cierto orden secuencial: primero una cosa y después otra (son operaciones que llamamos “algorítmicas”). Pero, por otra parte, también parece que en el cerebro estas activaciones interneurales suceden en paralelo: simultáneamente en muchas direcciones y sentidos dentro del tejido y orden neural. Por ello, como después diremos es posible usar el ordenador como “metáfora débil” que ayude a conocer la mente.

Formalización y máquinas

El hecho es que la mente humana ha sido capaz de crear imaginativamente una gran cantidad de sistemas formales. Por ejemplo en la matemática. El cálculo infinitesimal o de integrales; o el operador laplaciano; o el teorema de Fourier. O ha sido capaz de concebir complejos sistemas axiomáticos. Es claro que todos estos sistemas son producto de la mente. Pero cuando la misma mente quiere operar sometiéndose a las reglas de esos sistemas creados por ella misma no lo tiene fácil: por ejemplo, al resolver una ecuación diferencial o al hacer a mano el análisis Fourier de una función.

Suele distinguirse entre la mente natural y los productos formales de la mente; estos últimos con sus reglas de operación, que pueden ser tan variadas como sean los sistemas formales. Lo formal no tiene “ontología”, sólo existe en la mente humana (el platonismo es una opción minoritaria). La mente natural opera “naturalmente” con unas funciones adecuadas a su ontología. Pero es también capaz, sin embargo, de someterse a las reglas de los sistemas formales creados por ella y operar dentro de sus constricciones artificiales. Esto no significa que la lógica funcional de la mente “natural” sea la misma que la lógica de los muchos sistemas formales “artificiales” creados por ella (que, además, en gran parte pueden ser funcionalmente incompatibles entre sí).

Cuando, en el marco de discusión creado por Hilbert, Turing creó su “máquina de computación universal” se dio el paso decisivo para que von Newman creara el primer ordenador, tal como puede verse más ampliamente en el documento del profesor Crespo. El computador es, pues, algo real que tiene su propia ontología o hardware (como chips, circuitos, cables, cristal líquido, plástico...). Sus funciones pueden responder también a diversas lógicas o software que le permitirán hacer operar universalmente sistemas matemáticos, de lenguaje, de imágenes, etc.

¿Es el hombre un computador?

De la misma manera que el maquinismo del siglo XVIII llevó al mecanicismo, así el computacionalismo moderno ha propiciado un nuevo mecanicismo computacional. ¿Es el hombre un computador? Notemos, en principio, que el ordenador es sólo una máquina de cómputos que permite implementar las operaciones de muchos sistemas formales diversos. No es la “ontología real” de ninguno de esos sistemas formales; pero, sin embargo, el sistema nervioso sí es la ontología real de la mente humana. ¿Es, pues, el hombre un computador?

Puesto que hay dos tipos de ordenador, el computador clásico serial y el PDP (*parallel distributing processing*) o conexionismo (ver documento del profesor Crespo), debemos contemplar ambos supuestos para hacer una valoración. En primer lugar veamos la identidad ontológica y después la funcional.

Es difícil primero admitir una identidad ontológica: simplemente por análisis objetivo del hardware, tanto serial como conexionista, del ordenador y su comparación con el hardware biológico-neuronal de la mente. La identidad funcional es igualmente difícil de admitir. No hay evidencias neurológicas que nos permitan pensar que el cerebro realiza un procesamiento computacional de tipo serial: ni hay codificación o registro de series de ceros y unos, ni hay unidad central de proceso, ni memoria de programas para una computación algorítmica, etc. No parece haber, pues, una identidad funcional.

Por otra parte, el ordenador conexionista consiste en redes de “neuronas artificiales” que son barridas constantemente por estimulaciones que producen un efecto de salida, en cuya función se produce una retroprogramación hasta alcanzar las señales definidas que se desean. Sin embargo, en el cerebro humano, tal como antes explicábamos, las estimulaciones nerviosas que se

propagan terminan en la activación de engramas o patrones estables que son registrados y reactivados según la dinámica de la actividad psíquica en cada momento. Tampoco parece haber en el conexionismo una identidad funcional con el cerebro. Como dice el profesor Crespo el conexionismo no pretende ser una teoría fisiológica del funcionamiento cerebral.

Pero si el conexionismo progresara hacia diseños de redes que crearan registros estables interactivos semejantes a los redes neuronales reales, quizá podría acercarse más a la ontología y a la dinámica funcional de la mente humana. Si la ingeniería cuántico-neurológica permitiera en el futuro crear redes artificiales en esta línea (más allá de la mera computación cuántica de que hoy se investiga), entonces quizá se podría hablar de ordenadores con “sensibilidad”. No puede excluirse, aunque hoy sea casi ciencia ficción.

La cuestión de la simulación, por último, es distinta. Aunque el ordenador tenga una ontología y un modo de funcionar distinto del sistema nervioso animal y humano, cabe la posibilidad (ya se hace con mayor o menor acierto) de diseñar sistemas de inteligencia artificial (vg. sistemas expertos) o sistemas de simulación de la mente humana (vg. cuando hablamos con un robot). Pero estos diseños no significan, ni ontológica ni funcionalmente, que hayamos producido un hombre o una mente humana. Además, ya hoy por hoy, los sistemas inteligentes, seriales o conexionistas, dentro de la “metáfora débil” pueden ofrecer modelos útiles para describir las funciones de la mente natural (como antes ya hicieran la lógica, la matemática o la lingüística).

Artículo elaborado por Javier Monserrat, de la Cátedra CTR, con ocasión de la intervención del profesor Antonio Crespo en el Seminario de la Cátedra CTR sobre Computación y neurología, el 15 de febrero de 2007.

Documento marco

<http://www.upcomillas.es/webcorporativo/Centros/catedras/ctr/Seminario06-07/Default.asp>

Mente en filosofía

http://es.wikipedia.org/wiki/Mente_%28filosof%C3%ADa%29

Mente en psicología

http://es.wikipedia.org/wiki/Mente_%28psicolog%C3%ADa%29

Enfoque funcionalista

[http://es.wikipedia.org/wiki/Funcionalismo_\(Filosof%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Funcionalismo_(Filosof%C3%ADa))

Ontología psicobiofísica

www.upcomillas.es/webcorporativo/Centros/catedras/ctr/documentos/ENGYTEOMEN.pdf -

Edelman

www.upcomillas.es/webcorporativo/Centros/catedras/ctr/documentos/EDELMANpensamientoAgos06.pdf -

Conexionismo

<http://www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/N/neurociencia.htm>