

## Alcmeón de Crotona y el problema mente-cerebro

LUIS GUILLERMO GAGO

Lunes 9 de octubre de 2000. El premio Nobel de Medicina ha recaído en los científicos Arvid Carlsson, Paul Greengard y Eric Kandel, los tres, investigadores pioneros de la neurociencia, reconociéndolos así los descubrimientos realizados por ellos en el campo de la transmisión de señales en el sistema nervioso, los neurotransmisores, hechos que han sido cruciales para el desarrollo de fármacos contra enfermedades como el Parkinson o la esquizofrenia, al igual que para el desarrollo de la medicina.

Esto, sería la actualidad más reciente de la neurociencia, pero para poder haber llegado hasta aquí, ha sido necesario el trabajo de muchas personas y un gran desarrollo del problema mente-cerebro en el transcurrir de los siglos, si bien se ha avanzado más en este conocimiento en la década de los noventa que en todos los siglos anteriores.

En un primer momento, para poder enfocar mejor este desarrollo, comenzaremos con una introducción histórica de dicho problema, cuáles fueron los momentos importantes y qué autores contribuyeron al avance de la neurociencia, para pasar en segundo lugar a analizar la figura del griego Alcmeón de Crotona, como un intento primitivo (entre los siglos VI y V a.c) de comprender las funciones superiores del hombre, a posteriori del cerebro.

## INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

Desde los orígenes de la historia, el hombre, quizá por sentirse superior a los animales, debido a esa facultad llamada “razón”, se consideró siempre como el centro del universo, y sobre todo, como el rey de la creación.

Podemos por tanto afirmar que se ha ido gestando a lo largo de la historia un antropocentrismo que necesitaría de una cierta cura de humildad con el discurrir de los años.

Si tuviéramos que destacar algunos hechos fundamentales que tuvieron una gran repercusión en la erosión del orgullo del hombre, podrían señalarse los siguientes:

- 1) La revolución que produjo Copérnico<sup>1</sup> con la publicación de su obra *Sobre las revoluciones de los orbes celestes*<sup>2</sup>, la cual supuso un gran golpe de efecto: el hombre dejaba ya de ser el centro del universo, debido a que la tierra ya no lo era; ahora, el centro lo ocupa el sol. La máxima creación de Dios, el hombre, era expulsado del trono que ostentaba, había empezado a tambalearse toda la tradición aristotélico-cristiana.
- 2) El impacto que causó la publicación del *Origen de las especies*<sup>3</sup> por Charles Darwin. Si con Copérnico el hombre perdía el centro del Universo, con Darwin el hombre pierde su origen divino.
- 3) ¿Qué nos queda ahora después de estos golpes morales a nuestro *status* quasidivino?

Lo único que podemos defender como propio de la especie humana es la razón, aunque haya pensadores como Nietzsche<sup>4</sup> y Freud<sup>5</sup> que nos dirán que el hombre no es más que un conjunto de sentimien-

<sup>1</sup> Aunque sea Copérnico quien se ha llevado la fama, no debemos de olvidar el papel que jugaron otros astrónomos como son por ejemplo: Tycho Brahe, Kepler, Giordano Bruno y Galileo.

<sup>2</sup> COPÉRNICO, *Sobre las revoluciones de los orbes celestes*, Altaya, Barcelona, 1997.

<sup>3</sup> DARWIN, *El origen de las especies*, Bruguera, Barcelona, 1980.

<sup>4</sup> Nietzsche nos dirá que en nuestras decisiones predomina el elemento irracional y luego “persuadimos a la razón para que acuda en su ayuda con buenos argumentos”. *Más allá del Bien y del Mal*, 191, pág. 131, Alianza, Madrid, 1997.

<sup>5</sup> FREUD, *El malestar en la cultura*, Alianza Editorial, Madrid, Decimonovena reimpresión, 1995.

tos, instintos y pasiones que son enmascaradas por un cierto aire de racionalidad. Por no hablar de Marx<sup>6</sup>, para quien la conciencia era la expresión de las condiciones materiales de la vida.

También a lo largo de los años se lanzaron preguntas sobre el misterio de la vida, de la libertad y de los valores. Watson<sup>7</sup> y Crick<sup>8</sup> intentaron dar respuesta descubriendo la mecánica de la vida, y los sociobiólogos por su lado nos dicen que todos nuestros valores son el resultado de nuestros genes egoístas<sup>9</sup>.

4) ¿Qué sucede con el cerebro? Podríamos decir que las neurociencias con el paso del tiempo han intentado ir dando respuestas a problemas planteados como el siguiente: ¿Cómo se pasa de los procesos cerebrales (físicos y químicos) de mi cerebro a los procesos mentales y a la conciencia del yo y de todo lo que me rodea?

Aún así, desde la psicología cognitiva y desde las neurociencias puede establecerse que la mayor parte de los procesos cognitivos y emocionales tienen lugar a nivel inconsciente y sólo una pequeña parte de estos resultados de procesamiento se hace consciente. De hecho, muchos avances en estos campos se han dado cuando en el Computacionismo clásico, en su versión funcionalista, separó la base física, la función y la experiencia subjetiva. El funcionalismo se centró en la función, mientras que las neurociencias, procuran investigar los mecanismos neurológicos inconscientes.

Ante estos hechos cabe preguntarse: ¿Puede ser comprendida la existencia personal como expresión y manifestación del mundo material?

¿Basta el materialismo para explicar la íntima y profunda realidad humana?

Algunas ideologías parten a priori de posiciones ya establecidas:

- Las religiones parten de posturas espiritualistas que presuponen la existencia de un alma inmortal<sup>10</sup>.

<sup>6</sup> MARX, *El Capital: Crítica de la economía política*, F.C.E, México, 1968.

<sup>7</sup> WATSON, *What is behaviorism?*, Universidad de Chicago Press, 1959.

<sup>8</sup> FRANCIS CRICK, *The Astonishing Hypothesis*, Simon & Schuster, 1994.

<sup>9</sup> Basta hacer mención a la teoría de Dawkins sobre el gen egoísta. *El gen egoísta*, Labor, Barcelona, 1979.

<sup>10</sup> La propia religión cristiana sería una de ellas, aunque podamos encontrar filosofías como la de Platón que parte de la misma idea, es decir, la inmortalidad del alma. Véase *Fedón*, Austral, Madrid, 1988.

- Las opiniones materialistas, contrarias a las religiosas, tratan de reducir la esencia del hombre a la materia, si bien en un proceso dialéctico y emergentista<sup>11</sup>.

La cuestión no queda solamente reducida a esto, pues dependiendo de la actitud que se escoja, se derivarán unas consecuencias de carácter ético, político y en general práctico.

Por lo tanto, una vez esbozado brevemente el problema, pasaremos a analizar algunas de las concepciones y significados que se han dado a lo largo de la historia.

#### ALGUNAS POSTURAS HISTÓRICAS HASTA DESCARTES

Habrà que distinguir dos momentos:

- 1) Hasta Descartes.
- 2) A partir de Descartes.

1) Podemos decir que una de las primeras concepciones que el hombre aceptó fue la visión dualista asociada a planteamientos espiritualistas.

La concepción espiritualista dirà que la realidad humana queda reducida al alma o espíritu como realidad superior, siendo capaz de dar razón de las funciones superiores.

Existen diversas formas de dualismo: dualismo religioso, dualismo filosófico...

Pero quizás uno de los dualismos más importantes es el dualismo platónico<sup>12</sup>, debido a la gran influencia que tuvo en el pensamiento occidental, usado a través del Cristianismo como vehículo de transmisión.

<sup>11</sup> Véase M. BUNGE, "Emergence and the mind", *Neuroscience*, 2, 501-509, 1977, *El problema mente-cerebro: un enfoque psicológico*, Tecnos, Madrid, 1985; P. CHANGEAUX, *El hombre neuronal*, Espasa-Calpe, Madrid, 1985 y el mismo L. Entralgo, en *Cuerpo y alma*, Espasa-Calpe, Madrid, 1991, aunque, al final postule la inmortalidad, pero a otro nivel.

<sup>12</sup> Podemos ver esta doctrina en sus diálogos *Fedón*, *Menón* y *República*, aunque donde mejor queda explicado es en su mito del Carro alado, contenido en su diálogo *Fedro*. Ver obras completas en Biblioteca Clásica Gredos, Madrid, 1999.

## HILEMORFISMO Y SUS DIFICULTADES

Hasta los planteamientos materialistas del XVIII y del XIX, se afirmó la existencia de un alma espiritual, que era la fuente y el principio de la vida psíquica, según el modelo del hilemorfismo aristotélico que fue asumido en el S. XIII por Santo Tomás de Aquino.

Tal concepción afirmará que el hombre es una sustancia compuesta por dos principios:

- a) El cuerpo, que sería la materia.
- b) El alma, que sería la forma substancial<sup>13</sup>.

Pero evidentemente, defender esta postura conlleva una serie de problemas, como son:

- La pasividad de la materia<sup>14</sup>.
- Existen problemas para aceptar de forma racional la acción del alma en los procesos materiales del cuerpo y del cerebro<sup>15</sup>.
- Se plantean problemas acerca de la realidad propia del alma y de su salvación después de la muerte<sup>16</sup>.

## DESCARTES Y EL MECANICISMO. CONCEPCIÓN DUALISTA.

2) Descartes, a parte de producir un importante giro con respecto a la razón humana (razón que tras ser analizada en el *Discurso del Método*<sup>17</sup>, no le queda más remedio que aceptar la realidad del mundo exterior para salir del solipsismo al que había llegado), planteó un dualismo radical<sup>18</sup> entre la mente (no material) y el cuerpo (material). Estas dos realidades actúan entre sí, aunque es difícil precisar la naturaleza de ese dualismo.

<sup>13</sup> Toda esta temática puede encontrarse en ARISTÓTELES, *Tratado acerca del alma*, Gredos, Madrid, 1999; SANTO TOMÁS, *Suma Teológica (selección)*, Espasa-Calpe, Madrid, 11ª Ed., 1985.

<sup>14</sup> Véase Francisco SUÁREZ, *De las propiedades del ente en general y de sus principios*, Aguilar, Buenos Aires, 1977

<sup>15</sup> Cfr: críticas a la acción realizadas por M. Bunge

<sup>16</sup> En definitiva, no deja de ser un problema de fe.

<sup>17</sup> R. DESCARTES, *El discurso del Método*, Alhambra Longman, Madrid, 1991.

<sup>18</sup> Es interesante la polémica abierta hoy en día sobre si Descartes copió estas ideas al médico filósofo Gómez Pereira, natural de Medina del Campo (Valladolid). Se ha editado

Descartes, en el fondo, concibió el cuerpo como una máquina: “No reconozco diferencia alguna entre las máquinas que hacen los artesanos y los diversos cuerpos que la naturaleza sola compone, como no sea la de que los efectos de las máquinas no dependen más que del concurso de ciertos tubos, o mecanismos, u otros instrumentos, y que, debiendo guardar cierta proporción con las manos que los hicieron, son siempre tan grandes que sus figuras y movimientos se pueden ver (...)”<sup>19</sup>, construyendo teorías sobre cómo se producen la sensación y la acción cuando el cuerpo y la mente interactúan a través de la glándula pineal, que sería el asiento de la mente.

Descartes intentó desarrollar un mecanicismo fisiológico para explicar cómo se producía esta interacción. Supuso que una pequeña glándula, denominada glándula pineal, y que se encontraba situada en la base del cerebro, era el lugar donde se producía dicha interacción.

El funcionamiento sería el siguiente: los nervios sensoriales se proyectaban hacia la glándula, donde se generaba una imagen del mundo que podía ser contemplada por el alma. Por tanto, la glándula pineal sería el lugar donde llegaban los tubos que constituían los nervios.

Esta teoría, a medida que se fueron desarrollando los estudios del cerebro, fue cayendo en desuso, sobre todo cuando la citada glándula no aparecía por ningún lado. En esta ocasión, la imaginación de Descartes no sirve para poder dar una explicación coherente de cómo y dónde interactúan cuerpo y mente.

Al igual que sucedía en el hilemorfismo, el dualismo tiene una serie de inconvenientes, alguno de los cuales podrían ser los siguientes:

- ¿Dónde se encuentra localizada el alma?
- ¿Cómo una realidad material puede comunicarse con un alma espiritual?<sup>20</sup>.

---

una reproducción facsimilar de su *Antoniana Margarita*, según la edición de 1749, con la traducción al castellano, por J. Luis Barreiro, Universidad de Santiago-Fundación Gustavo Bueno, 2000.

<sup>19</sup> DESCARTES, *Principios de filosofía*, parte cuarta, Alianza, Madrid, 1995.

<sup>20</sup> Véase nota 9.

## MATERIALISMOS DEL XVIII Y DEL XIX

El alma que afirmaba Descartes quedó disuelta en la asociación de sensaciones elementales a raíz del empirismo inglés o convertida en una forma especial de la actividad mecánica del cuerpo; esta idea la podemos encontrar en pensadores como La Mettrie y Holbach.

Pero analicemos brevemente la postura de dos de los filósofos empiristas más importantes: Locke y Hume.

Para Locke<sup>21</sup>, la sustancia es algo incognoscible. El cuerpo es el soporte de las sensaciones que vienen del mundo exterior. De igual modo, el alma sería el soporte de las operaciones internas, aunque tampoco está nada claro qué es el alma como sustancia.

Me parece importante transcribir el siguiente texto de Locke que tendrá mucha repercusión en las manifestaciones materialistas posteriores: “Tenemos ideas de la materia y del pensamiento, pero acaso no seremos nunca capaces de conocer si un ser puramente material piensa o no, por lo mismo que nos es imposible descubrir por la mera contemplación de nuestras ideas, por lo tanto sin revelación, si Dios no ha dado a algún acúmulo de materia, dispuesto como él juzgara necesario, el poder de percibir y de pensar, o si ha unido a la materia así dispuesta una sustancia inmaterial que piensa”<sup>22</sup>.

Por su lado, David Hume<sup>23</sup> es más radical en la crítica a la sustancia, poniendo en duda la posibilidad de conocer de modo seguro el propio yo, que queda reducido al conjunto de impresiones que se suceden a gran velocidad causando la ilusión del yo.

Como ejemplo de materialismo mecanicista durante el siglo XVIII, recordamos la doctrina de los anteriormente citados La Mettrie y Holbach.

La Mettrie en su obra *El hombre máquina*<sup>24</sup> nos dirá que “el alma es el resorte de la máquina material que es el hombre”.

Por su parte Holbach en su obra *Sistema de la Naturaleza*<sup>25</sup> desarrolla de forma extrema las implicaciones materialistas y ateas de

<sup>21</sup> LOCKE, *Ensayo sobre el entendimiento humano*, F.C.E., México, 1956.

<sup>22</sup> Cita correspondiente al *Ensayo Sobre el Entendimiento humano*, libro IV, cap. III.

<sup>23</sup> D. HUME, *Tratado de la naturaleza humana*, Tecnos, Madrid, 1998.

<sup>24</sup> LA METTRIE, *El hombre máquina*, Alhambra, Madrid, 1987.

<sup>25</sup> HOLBACH, *Sistema de la naturaleza*, Editora Nacional, Madrid, 1982. Puede ser interesante completar esta visión con la obra de P. Hazard, *El pensamiento europeo en el siglo XVIII*, Alianza, Madrid, 1991.

La Mettrie: “El universo sólo ofrece materia y movimiento (...), nos muestra una cadena inmensa de causas y efectos”.

#### REACCIÓN CONTRA EL MATERIALISMO ATEO

Tras lo expuesto líneas más arriba, podemos observar cómo los fundamentos de la fe iban siendo erosionados por la ciencia.

El materialismo científico presentaba una doble cara: de esperanza en el progreso y de desesperación como desafío a las creencias. En el aire flotaba el temor a la deshumanización del hombre que quedaba reducido a física y química. La libertad del hombre parecía haber desaparecido.

Frente al naturalismo surgieron personas que buscaban defender los valores tradicionales del hombre. Esta defensa de los valores tradicionales se hizo desde dos frentes distintos:

- 1) Desde la religión tradicional, que no respondía a los avances científicos.
- 2) Desde el idealismo trascendental y desde movimientos pseudo-científicos como el mesmerismo<sup>26</sup>.

#### MATERIALISMO DEL S. XX<sup>27</sup>

Para analizar un poco el tema del materialismo en el siglo XX, sería conveniente exponer los tipos de materialismo que se han dado en este siglo:

- El eliminativo: que nos dirá que no existe lo mental (Watson<sup>28</sup>, Skinner<sup>29</sup>).

<sup>26</sup> Este término procede del nombre del fundador de este movimiento Anton Mesmer (1734-1815). Este médico vienés atribuyó el origen de numerosas enfermedades orgánicas a un fluido impalpable que atravesaba el universo entero. Mesmer pensó que los médicos podían curar muchas enfermedades manipulando el fluido en el cuerpo del paciente.

<sup>27</sup> La mayoría de lo aquí expuesto lo recojo de lo explicado por Ángel Rivière en su artículo “Mentes, cerebros y cómputos: ¿problemas o misterios?”, en *El problema cerebro-mente*, Francisco Mora (ed.), Alianza Universidad, Madrid, 1995.

<sup>28</sup> Véase nota 3.

<sup>29</sup> SKINNER, *Conducta verbal*, Trillas, México, 1981; *Sobre el conductismo*, Fontanella, Barcelona, 1975.



- El reductivo o fiscalista: para el cual lo mental es físico (Ams-trong, Feyerabend<sup>30</sup>).
- El emergentista: que nos dirá que lo mental es un conjunto de funciones y actividades cerebrales emergentes (Changeux<sup>31</sup>, Bunge<sup>32</sup>).

Los psicólogos del siglo XIX y principios del XX, creyeron haber superado la concepción dualista cartesiana, pues pensaron que esa misteriosa relación entre la “cosa pensante” y la “cosa extensa”, no formaba parte de su ámbito de estudio, pues la psicología científica únicamente se preocupaba de fenómenos.

Por su parte el conductismo radical, hizo un esfuerzo para describir la conducta en términos de relación entre la conducta y las cuestiones de carácter ambiental. Quizá el problema de esta corriente, es que no supo acercar su vocabulario poco convencional a cuestiones como la memoria, el aprendizaje e incluso el campo de los sentimientos y afectos.

Siguiendo con este repaso podemos decir que a lo largo de los años 60, surgió la corriente denominada eliminacionismo neuronal. La cuestión era la siguiente: si se observó que no funcionó la descripción de los fenómenos de la conciencia, ni de la reducción del lenguaje psicológico a las relaciones entre la conducta y el medio, ¿por qué no se puede reconocer que la psicología no es más que una ciencia provisional a la espera del desarrollo de las neurociencias?

Las soluciones más serias a este problema fueron las aportadas por autores como Vygotski<sup>33</sup>, Leontiev, etc.

Es por todo esto, por lo que la explicación computacional de lo mental, junto con el marco filosófico funcionalista parece ser la clave del asunto.

Con el paso del tiempo, a mediados del siglo XX, la creación de la ciencia cognitiva estuvo ligada con el dualismo funcionalista, un dualismo que se relaciona con la visión de la mente “como un sistema de cómputo simbólico”<sup>34</sup>.

<sup>30</sup> FEYERABEND, *Diálogos sobre el conocimiento*, Cátedra, Madrid, 1991.

<sup>31</sup> Véase nota 5.

<sup>32</sup> Véase nota 5.

<sup>33</sup> VYGOTSKI, *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*, Madrid, Visor (Tomo III de las obras selectas), 1991.

<sup>34</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, p. 86.

Putnam<sup>35</sup>, creador del funcionalismo cognitivo, señala que la raíz del dualismo funcionalista no es algo novedoso, sino que viene de lejos, ya que pensar que la mente es como una calculadora es algo que fue planteado en el siglo XVII y XVIII, con autores como La Mettrie, que planteó que el hombre era solo una máquina.

No podemos dejar tampoco de lado la figura de Turing<sup>36</sup>, quién en los años 30 afirmó el concepto de computabilidad en términos relacionados con las computadoras.

El logro de Turing fue el de otorgar un carácter mecanicista a todo lo mental, con lo que se consiguió dar una explicación más concreta de todo lo mental. Por lo tanto, ¿cuál fue la importancia del planteamiento de Turing? “Una fue que con su idea, se insertaba lo mental en una visión totalmente mecanicista del mundo, y la segunda es que existía la posibilidad de dar una explicación más precisa de la actividad mental”<sup>37</sup>.

Sin abandonar las ideas de Turing habría que decir que la máquina a la que se refiere no es de carácter material y formal, sino que es de constitución plenamente formal, y que se guía por su sintaxis mecánicamente.

Por lo tanto, “¿Por qué no entender lo mental como el producto de una máquina abstracta y formal con capacidad para computar? ¿Por qué no pensar incluso que lo mental es ese proceso de cómputo?”<sup>38</sup>.

Inmediatamente, podríamos hacernos la siguiente pregunta: ¿cómo hacer a la mente inteligible?

Gracias a la visión computacional de la mente, se originó un conocimiento más preciso de la misma, por lo que los procesos mentales comenzaron a analizarse como secuencias de microprocesos de cómputo sobre estructuras simbólicas.

Es así, y gracias a estos procesos como podemos darnos cuenta de que el cerebro tiene una organización a nivel microscópico muy compleja de redes neuronales.

Pero ¿qué tiene que ver todo esto con el problema mente-cuerpo?

<sup>35</sup> A. M. TURING, H. PUTNAM y D. DAVIDSON, *Mentes y máquinas*, Tecnos, Madrid, 1985.

<sup>36</sup> “On the computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem”, *Proceedings of the London Mathematical Society*, 2ª serie, 42, 230-265, 1937.

<sup>37</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, p. 87.

<sup>38</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, p. 89.

Retomemos las ideas de Putnam: “Quizás fue Putnam quien mejor supo explicar todas estas cuestiones en su artículo *Mentes y máquinas*. En él viene a decir que los problemas de carácter lingüístico y lógico planteados en relación con el problema mente-cuerpo, no son exclusivos del hombre, sino que surgirán de la misma manera en cualquier sistema de cómputo”<sup>39</sup>.

Por tanto, parece claro que al Computacionismo no le interesa lo más mínimo la base física (material) de la actividad mental, por lo que podría llegarse a establecer una analogía entre una máquina cualquiera y la mente humana: “Podemos por tanto afirmar que existe una analogía entre los estados lógicos de una máquina de Turing y los estados mentales del ser humano, porque la organización funcional del ser humano o de la máquina se puede describir en términos de secuencias de estados lógicos o mentales, sin hacer ningún tipo de referencia a la naturaleza de la realización física de tales estados.

La conclusión a la que podemos llegar es la de afirmar un dualismo, pues la descripción en el plano lógico-funcional puede hacerse con absoluta independencia de la descripción estructural del cerebro”<sup>40</sup>.

Lo que sucede ahora es que el afirmar que la mente es un producto de procesos microscópicos de cómputo, implicó definir un plano de análisis independiente, en que lo mental se abstraía de los fundamentos biológicos y fenomenológicos. Esta sería la línea de trabajo de Zenon Pylyshyn<sup>41</sup>.

Desde la perspectiva funcionalista es bastante fácil entender el empleo de la metáfora del ordenador para referirse a lo mental, ya que un ordenador podría hacer una réplica de la estructura funcional (cómputos y símbolos) del cerebro del hombre, y por tanto, tendría creencias y pensamientos como los que nosotros tenemos. Pero ¿podría de la misma manera tener deseos, sentimientos y emociones?

Con lo visto hasta ahora parece claro que el funcionalismo es la teoría filosófica que sirve de base al Computacionismo clásico.

<sup>39</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, pp. 90-91.

<sup>40</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, p. 92.

<sup>41</sup> PYLYSHYN, *Computación y conocimiento. Hacia una fundamentación de la ciencia cognitiva*, Debate, Madrid, 1988.

La exposición psicológica más esencial es la que Simon y Newell<sup>42</sup> llaman “Ley de estructura cualitativa funcional” de la psicología cognitiva. Esta ley lo que dice es que la mente no es más que un sistema físico-simbólico, es decir, que posee un cierto lenguaje interno que lo que hace es definir símbolos. Estos símbolos son inaccesibles a la conciencia, pero son los materiales sobre los que realizan los procesos de cómputo. Sucede que a la vez, son estructuras materiales en un sentido más literal y concreto. Corresponden a estados físicos del cerebro, sometidos a leyes causales de éste.

Podemos por tanto decir, que la mente tiene una doble obediencia: por un lado a principios sintácticos de cómputo como sistema simbólico, y por otro lado a las leyes causales en calidad de sistema físico<sup>43</sup>.

Esta perspectiva dualista funcionalista y computacionista, ha traído grandes progresos a la psicología. Gracias a todos estos conocimientos que se han aportado, hoy en día podemos reconstruir los contornos globales de la estructura funcional de la mente. Como consecuencia del uso de la idea de cómputo, se puede ver a la mente como una especie de microscopio conceptual.

Debemos también a la idea de cómputo el significado concreto que se ha dado a la mente como sistema funcional y no como algo meramente pasivo.

Los modelos cognitivos clásicos han reconstruido los grados de dependencia o independencia entre diferentes sistemas de cómputo, al igual que problemas de procesamiento a los que se enfrenta la mente, junto con la naturaleza de los conocimientos que interactúan en la resolución de dichas tareas.

Ahora bien: “Existe otra idea que plantea que el cerebro computa símbolos, aunque es cierto, que en sentido literal carecería de sentido. ¿Por qué? Pues porque en la microestructura cerebral se organizan patrones de conexión relacionados con propiedades que emergen de sucesos físicos, como por ejemplo la liberación de transmisores, pero no se almacenan ni se transmiten símbolos”<sup>44</sup>.

<sup>42</sup> A. NEWELL y H. A. SIMON, “Computer science as an empirical enquiry: Symbols and search. Tenth Turing lecture”, en *Communications of the Association for Computing Machinery*, Association for Computing Machinery, reeditado en Boden (ed.). *The Philosophy of Artificial Intelligence*, Oxford University Press, Oxford, 1990.

<sup>43</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, pp. 94-95.

<sup>44</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, p. 103.

La cuestión es que para nosotros, todo símbolo tiene que poseer una presencia fenomenológica, pues si no carece de sentido. El problema es que en las explicaciones que aportan las teorías cognitivas clásicas, la noción de símbolo no aparece relacionada con ninguna implicación fenomenológica.

Estos símbolos serían pues, como las instrucciones de un programa informático, por lo que nos encontramos con la existencia de símbolos a los que la mente tiene acceso fenoménico, como producto de otros que no poseen ni significante ni significado, y que forman parte del lenguaje de programación del cerebro.

“Pero todo esto plantea una serie de problemas, sobre todo con modelos de Inteligencia Artificial. La cuestión es que la IA simbólica ha sido capaz de imitar destrezas como jugar al ajedrez, pero ha sido más inoperante a la hora de simular algo teóricamente más sencillo como la percepción visual”<sup>45</sup>.

Una salida a esta problemática es la que aporta Fodor<sup>46</sup>, quien ha llegado a defender que los símbolos básicos con los que la mente funciona, son de carácter innato.

“Desde 1986 se han ido dando en Psicología Cognitiva una serie de paradigmas representados por autores como Fodor, Pylyshyn, Pinker, Price<sup>47</sup> o Smolensky<sup>48</sup>.

Hay una teoría de lo mental que pretende sustituir el paradigma simbólico para dar luz sobre algunos puntos oscuros. Esta teoría es el conexionismo que ya fue formulado por Minsky y Papert en 1969, pero que luego fue reformulado por McClelland y Rumelhart<sup>49</sup>.

¿En qué consistió dicha reformulación? Para empezar, es absolutamente necesario abandonar las ideas clásicas de símbolo y procesamiento secuencial y adoptar una noción nueva de conjunto, en la que ya no es una transformación de símbolos de una cadena en otra.

<sup>45</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, p. 105.

<sup>46</sup> FODOR, *El lenguaje del pensamiento*, Alianza Editorial, Madrid, 1984; *La modularidad de la mente*, Morata, Madrid, 1990.

<sup>47</sup> S. PINKER y A. PRINCE, “On language and connectionism: Analysis of a parallel distributed processing model of language acquisition”, *Cognition*, 28, pp. 73-193, 1988.

<sup>48</sup> Smolensky, “On the proper treatment of connectionism”, *The Behavioral and Brain Sciences*, 11, pp. 1-74, 1988.

<sup>49</sup> J. L. MCCLELLAND, D. RUMELHART y Grupo de Investigación PDP (eds.). *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*, Alianza Editorial, Madrid, 1992.

Pasemos por tanto ahora a imaginar la mente como un conjunto de reglas organizadas e interconectables, compuesta por unidades entre las que existen conexiones de naturaleza bien de carácter excitable o bien de carácter inhibitor.

Cada unidad se define en cada momento por un nivel de activación, que puede ser modificado; además pensemos que las fuerzas de conexión entre estas unidades, también pueden modificarse por medio de reglas de aprendizaje. Ahora, en el sistema, la activación del mismo se propaga en paralelo, lo que da lugar a estados funcionales que contienen información”<sup>50</sup>.

Por otro lado, después de este breve repaso histórico, no deberíamos pasar por alto los estudios de Antonio R. Damasio y Hanna Damasio<sup>51</sup> sobre el cerebro y el lenguaje. Ambos plantean que existe un conjunto de estructuras neuronales para representar los conceptos, un segundo conjunto de estructuras neuronales sería el encargado de formar las palabras y las frases, y por último la otra idea sería que existe mediación entre ambos conjuntos de redes neuronales. No podemos dejar en el olvido uno de los problemas más importantes de toda esta cuestión: la consciencia.

Francis Crick y Christof Koch<sup>52</sup> lo llevan desarrollando durante mucho tiempo, y debido a la gran complejidad del mismo, dichos autores se han centrado en el estudio del sistema visual de los mamíferos para poder explicar qué relaciones se dan entre la vista y el cerebro.

<sup>50</sup> Ángel RIVIÈRE, *Op. Cit.*, p. 113 y ss.

<sup>51</sup> DAMASIO, Antonio R. y Damasio HANNA, “Cerebro y lenguaje”. En *Mente-cerebro*, Investigación y ciencia, pág 67-74, Barcelona 1996. También es importante el artículo “Creación cerebral de la mente”, revista Investigación y Ciencia, enero de 2000. En él se plantea una mejor comprensión de las funciones del cerebro, que nos permitan responder cuál es la naturaleza de la mente consciente.

<sup>52</sup> CRICK, Francis y KOCH, Christof, “El problema de la conciencia”. En *Mente-cerebro*, Investigación y ciencia, pp. 99-107, Barcelona 1996.

PLANTEAMIENTOS DE LAS NEUROCIENCIAS<sup>53</sup>

Sin ningún tipo de duda el problema a resolver sería el siguiente: “¿Cómo se pasa de la Física y la Química de mi cerebro (procesos cerebrales) a la conciencia del mundo que me rodea con sus formas, sus colores y sus movimientos (procesos mentales)? Más todavía, ¿cómo se pasa a poder recrear en mi mente de modo consciente y sin presencia física directa los aconteceres de ese mundo externo? Y finalmente, ¿cómo se llega a la conciencia de la propia existencia, a ese *ego sum conscientem* del individuo humano?”

En definitiva, ¿soy yo uno material?, o ¿soy yo dos, mi cuerpo y mi cerebro por un lado y mi mente de otra naturaleza por otro?”<sup>54</sup>.

Una de las primeras soluciones a esta problemática, fue la dada por Eccles: “John Eccles<sup>55</sup>, uno de los neurobiólogos de mayor prestigio, profundizó en la teoría dualista interaccionista. Sus ideas serían las siguientes: la corteza cerebral posee unas unidades receptoras básicas que son los haces apicales dendríticos de ciertas neuronas piramidales de la corteza cerebral. A un haz de 100 dendritas apicales les llama Eccles “dendrona”, teniendo cada una de ellas una capacidad de entrada de información de unas 100.000 sinapsis. Cada dendrona sería una unidad anatómico-funcional receptora de información. La corteza cerebral tendría en total unos 40 millones de dendronas. Por otra parte los procesos mentales estarían compuestos de unidades mentales, cada una de ellas capaz de llevar su experiencia o contenido mental, al que Eccles llama “psicona”. Cada psicona estaría unida de forma única y específica a su dendrona.

Podemos decir que el problema de Eccles se encuentra al intentar explicar esa interacción entre dendronas y psiconas, es decir, al analizar el proceso a nivel molecular”<sup>56</sup>.

Pero la cuestión seguía sin resolverse y: “Puesta seriamente en cuestión por la ciencia moderna la idea de que los procesos mentales

<sup>53</sup> La mayoría de lo aquí expuesto lo recojo de lo explicado por Francisco Mora en su artículo “Neurociencia y el problema cerebro-mente”, en *El problema cerebro-mente*, Francisco Mora (ed.), Alianza Universidad, Madrid, 1995.

<sup>54</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 264.

<sup>55</sup> John ECCLES, *La evolución del cerebro: creación de la conciencia*, Labor, Barcelona, 1992.

<sup>56</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 265.

tienen un origen inmaterial y extrafísico, el problema esencial sigue sin resolver. ¿Cómo se pasa de eventos físicos a eventos psíquicos? De ser moléculas a pensamientos, realidades procedentes de esa última sustancia material que es el cerebro, ¿cuál es su relación? ¿Es posible que la actividad física y química del cerebro sea la causa de la actividad mental del cerebro? Si esto fuese así, ¿podría la vida psíquica explicarse eventualmente conociendo los mecanismos neurobiológicos que son su causa?

Para muchos filósofos de la ciencia y para algunos neurobiólogos, la mente, o los procesos mentales “emergen” del cerebro. Quiere esto decir, que son producidos por la máquina cerebral (la única materia que existe), pero sostienen que una vez producidos no son reductibles a ella y sus mecanismos. Estos, los procesos mentales, son como propiedades “no físicas”, epifenómenos del cerebro: es el dualismo funcionalista o emergente<sup>57</sup>.

Pasemos a exponer a continuación la opinión de Roger Sperry, premio Nobel de Fisiología y Medicina, quien sostiene que aun cuando la mente es sin duda consecuencia y resultado de los procesos cerebrales, la mente, es un proceso emergente e irreductible, para su explicación.

Sperry dice así: “La idea que yo sostengo es que los fenómenos conscientes (procesos psíquicos), como propiedades funcionales emergentes de los procesos cerebrales, ejercen un papel de control activo como determinantes causales en dar forma al flujo de patrones de excitación cerebral. Una vez generados por los procesos neurales, los patrones y programas mentales de alto orden tienen sus propias cualidades subjetivas y progresan, operan e interactúan por sus propias leyes causales y principios, los cuales son diferentes y no pueden ser reducidos a aquellos de la Neurofisiología<sup>58</sup>”.

“Podemos decir que mientras Eccles sostiene que la mente está hecha de una sustancia espiritual (dualismo cartesiano), Sperry sostiene que la mente es un producto del cerebro aun cuando emergente e irreductible a éste (dualismo inherente, funcionalista o emergente). Es por último que Sperry sostiene que sus ideas son las de una “interac-

<sup>57</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 267.

<sup>58</sup> F. MORA, “Roger Sperry. El cerebro dividido o el hombre con dos conciencias”, *Claves de razón Práctica*, en prensa, 1995.



ción psico-física (entre mente y cerebro) fundamentalmente monista” a la que llama *mentalismo*<sup>59</sup>.

Ahora bien, las posturas de Eccles y Sperry no fueron aceptadas de forma generalizada y recibieron críticas por parte de los neurobiólogos: “Frente a las posturas de Eccles y Sperry, muchos neurobiólogos prestigiosos sostienen hoy, de una forma u otra que la vida psíquica en general, esto es, los procesos mentales, son de hecho procesos cerebrales. Tal es el caso de Vernon Mountcastle, para quien, los procesos mentales son procesos cerebrales en pie de identidad. De ello cabe deducir, que los procesos mentales podrían eventualmente ser reducidos a los procesos físicos medibles, esto es, a los cambios celulares y moleculares que conforman los circuitos del cerebro”<sup>60</sup>.

Sin ninguna duda, en este punto la pregunta a responder sería la siguiente: “Pero, ¿qué es el reduccionismo? Podemos decir que esencialmente es una relación entre teorías, y si un fenómeno se dice que es reducible a otro, ello se hace en virtud de la teoría que describe tal fenómeno reduciéndolo a otra teoría todavía más fundamental.

Podemos decir que la pregunta clave sería la siguiente: ¿cómo pueden reducirse a procesos cerebrales y términos neurocientíficos, esto es, moléculas, potenciales de acción y circuitos, los pensamientos y las emociones?”<sup>61</sup>.

“Al hilo de esta pregunta uno puede pensar que al igual que para la materia el átomo es la unidad básica fundamental, cabría pensar que exista dentro del mundo psicológico la posibilidad de reducir a unidades elementales los constructos de la vida mental. Así, al igual que el neurobiólogo lo ha hecho con el cerebro, psicólogos y filósofos debieran quizá aproximar respuestas a la pregunta antes formulada y también a las siguientes, ¿es posible reducir el lenguaje del mundo mental corriente a otro de términos más elementales? ¿existen unidades mentales irreductibles?”<sup>62</sup>.

¿Cómo es nuestro cerebro?: “El cerebro humano es un complejo universo de conexiones establecido entre más de 50.000 millones de células, las neuronas.

<sup>59</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 268.

<sup>60</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, pp. 268-269.

<sup>61</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 269.

<sup>62</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 270.

La labor de procesar la información recibida del mundo externo (del mundo físico que nos rodea) e interno (de nuestro propio cuerpo) la realizan las neuronas a través de las conexiones que acabamos de mencionar y que conforman unidades de funcionamiento que llamamos circuitos. Cada neurona tiene una completa individualidad con respecto a las otras. Sin embargo cada neurona conecta con otras neuronas en un número aproximado de 1.000 a 10.000, de las que a su vez puede recibir conexión y comunicación. Cada una de estas conexiones microscópicas (sinapsis) es ya de por sí una complicada maquinaria en la que juegan el espacio, el tiempo, la física y la química. Las neuronas se comunican entre sí la información gracias a uno o múltiples mensajeros químicos que salvan el espacio físico existente entre ellas (los neurotransmisores)<sup>63</sup>.

Uno de los temas más fascinantes del funcionamiento de nuestro cerebro, es sin duda el estudio y conocimiento de las conexiones y de las redes neuronales, al igual que la formación de sus estructuras: “Las conexiones entre neuronas se han establecido en el cerebro de los individuos como resultado del programa genético y la riqueza sensorial del medio ambiente que se habita. Todas estas conexiones no son fijas, sino que pueden ser modificadas bajo múltiples circunstancias a lo largo de casi toda la vida.

En el proceso de construcción de su propio cerebro el individuo ya incorpora en él tanto la carga genética recibida como, a través de un proceso dinámico (anatómico y neuroquímico), el mundo sensorial, afectivo, emocional y cultural que le rodea.

A ciertos niveles de estructura y función cerebrales y supuestas unas influencias sensoriales y afectivas normales, todos los individuos biológicos codifican en sus cerebros conductas y funciones que podríamos llamar personales o genuinas y otras que podríamos llamar universales. Entre las primeras y en el hombre se encuentran, todas aquellas que son expresión del mundo abstracto o mental. Entre las segundas están la ingesta de alimentos y bebida, la sexualidad y otras menos básicas como por ejemplo el juego. La célula nerviosa o neurona de Waldeyer es el elemento básico, anatómico y funcional del sistema nervioso. Su morfología estudiada por Cajal, consta en esencia de un

<sup>63</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, pp. 273-274.

cuerpo, un árbol dendrítico apical (ramas) y unas arborizaciones básicas o axón.

Hoy se sabe no sólo que una neurona puede ser funcionalmente excitada o estimulada, inhibida o suprimida, sino que esta unidad puede tener patrones de actividad diferente según de qué neuronas se trate y la estructura en que se encuentren y, aún más recientemente, que presentan una actividad oscilatoria intrínseca cuyas consecuencias funcionales están todavía por determinar”<sup>64</sup>.

Pero, ¿cómo funcionan nuestras neuronas?: “Las neuronas se comunican unas con otras a través de sus ramas o prolongaciones. En la misma época en que Cajal enunció su teoría neuronal, Sherrington, acuñó el término sinapsis (agarre o enganche) para estos puntos de contacto entre neuronas.

Es así, pues, que la transmisión de información de una neurona a otra a través de estos miles de pequeños puentes o enganches químicos requiere de un fino ajuste. Ajuste, además, plástico, cambiante, en función a los cambios y la exigencia de la interacción de ese cerebro con su medio ambiente.

La neurona y sus sinapsis son sólo piezas de una unidad mayor: los circuitos neuronales. La conexión de diferentes neuronas a lo largo y ancho del cerebro (macrocircuitos) o en localizaciones pequeñas de un área cerebral (microcircuitos) son los elementos funcionales básicos, elementales, capaces de codificar una determinada función cerebral. El refuerzo de la sinapsis en determinadas vías o circuitos del cerebro se ha supuesto es la base morfo –funcional de la memoria y el aprendizaje”<sup>65</sup>.

Otro de los campos de investigación importantes de la neurociencia sería la corteza cerebral, siendo éste, el lugar de toda la actividad psíquica del hombre: “La corteza cerebral es, sin duda, la sede de la actividad psíquica del hombre y una estructura de enorme complejidad anatómica. Desde Cajal, los anatomistas han intentado encontrar un principio organizador de la misma, una unidad irreductible, anatómica a la vez que funcional.

<sup>64</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, pp. 274-275.

<sup>65</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, pp. 275-276.

En 1957 Mountcastle propuso que las neuronas de una de las áreas de la corteza, la corteza somatosensorial, podían estar interconectadas formando unidades funcionales, a la vez que anatómicas. A esta interconexión neuronal de la corteza la llamó columnas o módulos por estar organizadas verticalmente de arriba abajo a lo largo del espesor de la corteza.

Estos estudios han dado lugar a la idea generalizada de que toda la corteza cerebral pudiera tener esta disposición columnar anatómico-funcional”<sup>66</sup>.

Poco a poco, con el transcurrir de los años se fueron haciendo descubrimientos importantes, que han servido para ir localizando las distintas áreas de las funciones cerebrales: “Desde la mitad del siglo XIX en que Paul Broca propuso en París una localización en la corteza prefrontal izquierda para el habla, las ideas acerca de la localización frente a las de no localización de funciones en la corteza cerebral han ido alternándose a lo largo de la historia.

Precisamente la corteza cerebral, con sus múltiples áreas histológicas, sus especializaciones y localizaciones funcionales, no parece poseer región alguna que sea sólo receptora o convergente de información de todas las demás áreas corticales. Todas las áreas de la corteza cerebral poseen a la vez entradas y salidas de información. De ello se desprende una regla o principio anatómico y fisiológico de profundo significado: ningún área posee, pues, el privilegio final del análisis supremo”<sup>67</sup>.

Podemos decir que al igual que un ordenador, “el cerebro posee canales de entrada de información, áreas de procesamiento de dicha información y salida de la información procesada. El hombre, pues, a través de su cerebro, recibe información del mundo externo por medio de los órganos de los sentidos. Tal información es procesada posteriormente en la corteza cerebral y finalmente ésta es almacenada o se emite una respuesta en correspondencia a la información recibida.

La concepción del funcionamiento cerebral normal, arranca del conocimiento de que la información sensorial, sea ésta auditiva, visual o táctil, alcanza la corteza cerebral a través del tálamo para su análisis. Esta primera estación cortical de llegada de la información sensorial

<sup>66</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 278.

<sup>67</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 279.

son las denominadas áreas corticales sensoriales primarias. En ellas comienza el proceso de decodificación de la información para pasar después a otras áreas sensoriales denominadas secundarias y terciarias y seguir así hasta alcanzar otras áreas de asociación polisensorial en donde la información va perdiendo su carácter específico para integrar la polisensorialidad”<sup>68</sup>.

“Estos últimos procesos son codificados de forma dinámica en un área situada por debajo de la corteza cerebral (el llamado sistema límbico) que posee circuitos a los que la información es enviada desde las áreas sensoriales y polisensoriales de la corteza cerebral. Allí dicha información se impregna de emoción, de bueno o malo, de placentero o desagradable. Finalmente, toda esa información pasaría o accedería a circuitos de otras áreas o estructuras de la corteza cerebral en interacción con los circuitos de la memoria (las denominadas áreas de asociación de la corteza prefrontal, corteza temporal y parietal y también hipocampo).

La función de estas áreas de asociación en relación a las funciones superiores del cerebro del hombre (procesos mentales) es, en términos neuronales, desconocida”<sup>69</sup>.

Gracias al desarrollo de la técnica y de la neurociencia, podemos afirmar que los procesos cerebrales relacionados con la visión, son hoy en día los mejor conocidos: “De todos los procesos cerebrales mencionados, los que acontecen en la corteza visual son los mejor conocidos y de los que se posee conocimiento más objetivo y contrastado. No en vano la corteza visual es el área de la corteza cerebral en la que mayor número de neurobiólogos del mundo se dedica a su investigación.

En la corteza visual primaria o estriada, en las áreas de asociación visuales y en la corteza inferotemporal existen neuronas que responden no ya a puntos de luz-sombra, sino a líneas o barritas de luz-sombra. A estas neuronas se les ha llamado neuronas simples. De esta manera, y bajo la hipótesis de un proceso de convergencia e integración constante, las neuronas pasarían de “entender” puntos de luz a “entender” barritas o líneas de luz orientadas en todas las direcciones posibles del espacio y también líneas o barritas que se quiebran en ángulo recto. Posiblemente de estas últimas se pasaría a neuronas más complejas

<sup>68</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 280.

<sup>69</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 281.

capaces ya de “entender” configuraciones hechas por combinaciones de líneas”<sup>70</sup>.

“En definitiva, todas estas investigaciones han llevado a la idea de que el proceso de reconstrucción del mundo visual, lo que incluye las formas, el color, el movimiento y la profundidad, se realiza de forma jerárquica y convergente a través de neuronas existentes en las áreas anatómicas antes descritas. Pero el problema de esta estrategia se presenta cuando al final de este proceso convergente debieran encontrarse neuronas cuyo estímulo más eficaz fuese realmente la visión del cuadro completo que se presenta ante el individuo. Sería la denominada neurona papal, pero no sólo no existe, sino que es muy improbable que pueda encontrarse”<sup>71</sup>.

#### ALGUNAS CUESTIONES

Con lo visto hasta ahora, podemos plantear algunas cuestiones sobre este difícil pero no menos interesante problema.

- ¿Podrán las ciencias fundamentar una concepción materialista del hombre?
- ¿Se está cayendo en el cienticismo? ¿En qué medida?
- ¿Puede afirmarse que sólo es válido el saber de las ciencias positivas?

Tras repasar de forma breve las teorías más importantes sobre el problema mente-cerebro, podemos concluir este apartado diciendo que hay dos límites con los que puede chocar el entendimiento humano y las explicaciones científicas: problemas y misterios.

Los problemas pueden ser solucionados. Los misterios son incógnitas que no tienen solución. Misterios de antes son hoy los problemas y respecto a los misterios actuales, tenemos la obligación de intentar reducirlos también a problemas para buscar después su solución.

Seguramente que tendremos que tener paciencia y esperar al desarrollo de la física, de las neurociencias y de las diversas ciencias implicadas.

<sup>70</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, pp. 282-283.

<sup>71</sup> Francisco MORA, *Op. Cit.*, p. 283.

Una vez concluida la evolución histórica del problema, voy a pasar a centrarme con más detenimiento en la perspectiva materialista, intentando exponer sus ventajas e inconvenientes, confrontándolo con la postura espiritualista.

Para cuanto vamos a decir, puede ser de gran utilidad la lectura de la obra *La sabiduría de los modernos*<sup>72</sup>.

Evidentemente ser materialista y ser espiritualista son dos visiones del mundo. Para el materialista la sabiduría empieza por una crítica de las ilusiones, aboga por una ética de la “alegre desesperación”, no hay que esperar en un más allá, sino aquí y ahora.

Por su lado, para el espiritualista la trascendencia no se desvanece con la retirada de las religiones; incluso desde un punto de vista laico y agnóstico, sigue siendo a su juicio el asunto principal de una humanidad que mantiene con las otras especies una relación de discontinuidad esencial.

El materialismo es una posición consistente en postular que la vida del espíritu está a la vez producida y determinada por la materia sea cual sea la acepción en que se la tome.

Las ideas filosóficas o religiosas, pero también los valores morales, jurídicos y políticos, así como los grandes símbolos estéticos y culturales, carecen de verdad y significación absolutas, son, al contrario, relativas a ciertos estados de hecho materiales que les condicionan por entero, aunque de manera compleja y multiforme.

En este sentido podemos observar cómo la “filosofía de la sospecha”, la de Marx, Nietzsche y Freud son ilustraciones del materialismo contemporáneo: se reducen las ideas y los valores relacionándolos con lo que las engendra: la infraestructura económica, la vida de los instintos y las pulsiones, la libido y el inconsciente.

La cuestión es que si tomamos en consideración la complejidad de los factores que entran en juego en la producción de las ideas y valores, el materialismo tiene que asumir sus dos rasgos característicos:

- Reduccionismo.
- Determinismo.

<sup>72</sup> André COMTE-SPONVILLE y Luc FERRY, *La sabiduría de los modernos*, Ed. Península, Barcelona 1999, pp. 23-82.

Aclaremos un poco estos conceptos:

Reduccionismo sería la sumisión de lo específico a lo general y la negación de cualquier autonomía absoluta de los fenómenos humanos; por lo tanto, el materialismo no puede prescindir de ello.

Por su lado, todo materialismo es un determinismo que pretende mostrar de qué modo las ideas y los valores de los que creemos disponer libremente como si pudiésemos escogerlos, se imponen a nosotros según mecanismos inconscientes que el trabajo intelectual debe esclarecer.

Quizá de lo visto aquí se desprende la seducción que tiene el materialismo, porque el materialismo pretende, por decirlo de alguna manera, saber más que el común de los mortales, pues se libera de la genealogía de nuestras ingenuidades.

Y, por otro lado, habría que destacar que el materialismo se interesa por las verdaderas realidades, las realidades determinantes: Freud nos habla de sexo, Nietzsche de los instintos y Marx de la historia económica.

En definitiva el materialismo habla de lo que nos importa, en contraposición a la filosofía espiritualista que se vuelve mucho más abstracta.

Pero por si todavía no ha quedado suficientemente claro qué es el materialismo, diremos que puede tomarse en dos sentidos: un sentido trivial y el otro filosófico, oponiéndose al idealismo.

¿Qué significa el materialismo en ese sentido trivial? En este sentido el materialismo significa no tener ideales, es vivir para los placeres corporales, interesarse única y exclusivamente por el dinero y los bienes materiales.

Pero en sentido filosófico el materialismo es, en primer lugar, una teoría del ser, o una concepción del mundo.

Por lo tanto esta doctrina afirma que sólo hay ser(es) material(es): el materialismo es un monismo físico. Ser materialista exige pensar que no existe un mundo inteligible, ni un Dios trascendente ni un alma inmaterial, pero hay que tener presente, que todo esto no significa renunciar a los valores espirituales.

Hoy en día podemos decir que el materialismo tiene un punto en común con la biología, y ese punto común es la neurobiología.

Ser materialista para los modernos es reconocer que es el cerebro el que piensa.



Pero como la biología está a su vez conectada a la física (la materia orgánica obedece a las mismas leyes que la materia inorgánica) podemos afirmar también que el materialismo es un fisicismo.

Por lo tanto si llamamos física al conocimiento de la naturaleza o de la materia, el materialismo es un fisicismo ontológico: no existe nada que no sea materia o producto de la materia, no existe nada que no sea directamente cognoscible por la física.

Una vez aclarado un poco más qué es el materialismo y en qué consiste, veamos ahora las consecuencias que se desprenden de dicho Materialismo.

#### CONSECUENCIAS DEL MATERIALISMO

Podemos decir que son de carácter existencial. ¿Cómo puedo sobrevivir a mi cerebro si él es el que me hace vivir?

En este sentido ser materialista es pensar bajo el horizonte de la muerte como dice Marcel Conche<sup>73</sup>, puesto que es pensar que cualquier vida es sólo un efecto, necesariamente frágil y provisional de la materia no viva.

Por lo tanto, diremos que el materialismo es un pensamiento trágico, para el cual lo que tiene más valor es precisamente lo que va a morir.

#### ALCMEÓN DE CROTONA<sup>74</sup>

Una vez expuesta, a nivel histórico, toda la problemática que rodea al tema mente-cerebro, vamos a pasar a analizar la figura de Alcmeón de Crotona, filósofo pitagórico, que fue el primero que se planteó en la Grecia antigua, que el órgano principal de nuestro cuerpo era el cerebro.

<sup>73</sup> Marcel CONCHE, *La mort et la pensée*, 2ª ed., De Mégare, 1975, pp. 11-34.

<sup>74</sup> Para esta exposición sigo los fragmentos de DIELS-KRANZ, que aparecen traducidos en el libro *Los filósofos presocráticos I*. Introducciones, traducciones y notas por Conrado Eggers Lan y Victoria E. Julia. Ed. Gredos, Madrid, 1978.

Alcmeón vivió a caballo entre el siglo VI y V a.c. como lo atestigua Aristóteles: “Y en efecto Alcmeón (llegó a la juventud durante la vejez de Pitágoras y) expuso doctrinas semejantes a las de ellos”<sup>75</sup>, al igual que el propio Santo Tomás, que nos dice: “Fue contemporáneo de los pitagóricos; pero de manera tal, que comenzó a filosofar durante la existencia de Pitágoras, siendo éste ya anciano”<sup>76</sup>.

Respecto a su actividad científica podemos decir que se dedicó a la medicina debido a la gran tradición que existía en su ciudad natal por el estudio y desarrollo de la medicina, como podemos encontrar en Heródoto<sup>77</sup>, quien cuenta la historia de Democedes, hijo de Califonte “el mejor médico de su tiempo” que practicó en Egina y Atenas y que posteriormente estuvo al servicio de Polícrates de Samos.

Estos datos podemos contrastarlos con el siguiente texto de Diógenes Laercio: “La mayor parte de asuntos de los que habla son de medicina. No obstante, algunas veces se ocupa de la naturaleza”<sup>78</sup>.

Una de sus teorías médicas la podemos encontrar en el siguiente texto de Aecio: “Alcmeón dijo que el mantenimiento de la salud se debe al equilibrio de las fuerzas: húmedo, seco, frío, caliente, amargo, dulce, etc.; y que, en cambio, el predominio de una sola produce la enfermedad. En efecto, el predominio de una sola de cada (pareja de fuerzas contrarias) es destructivo. Y la enfermedad sobreviene a causa del exceso de calor o frío, así como, en cuanto a la ocasión, de la abundancia o carencia de alimento; y en cuanto a la ubicación, en la sangre, en la médula o en el cerebro. También puede sobrevenir por causas exógenas, como por ciertas aguas o regiones, o por esfuerzos o por tormentos o cosas similares a éstas. La salud, por el contrario, es una mezcla bien proporcionada de las cualidades”<sup>79</sup>.

Este fragmento es interesante de leer por dos cuestiones, la primera es que vemos muy bien reflejada su doctrina pitagórica y la creencia en los pares de opuestos y cómo es absolutamente necesario que se mantenga el equilibrio entre los pares de opuestos para que la persona tenga una buena salud.

<sup>75</sup> (24 A 3) ARISTÓTELES, *Metafísica*, I 5, 986a.

<sup>76</sup> Santo Tomás de AQUINO, *Comentario a la Metafísica de Aristóteles* I, 131.

<sup>77</sup> HERÓDOTO, III, p. 125 y ss.

<sup>78</sup> (24 A 1) DIÓGENES LAERCIO, VIII 83.

<sup>79</sup> (24 B 4) AECIO, V 30, 1.

Pero la otra cuestión a destacar sería como Alcmeón comienza ya a preguntarse cuál es la ubicación de la sangre, si bien se encuentra en la médula o por el contrario reside en el cerebro. Esto evidentemente quiere decir que Alcmeón conocía el cuerpo humano, y que por lo tanto tuvo que realizar alguna disección para poder fundamentar estas teorías, dato que encontramos contrastado en el siguiente texto de Calcidio: “Alcmeón de Crotona, versado en cuestiones naturales, quien por primera vez se atrevió a emprender la vivisección”<sup>80</sup>.

Pero es en este aspecto del cerebro, la comprensión y las sensaciones donde nos proponemos profundizar un poco más.

“Y todas las sensaciones están conectadas con el cerebro, por lo cual quedan incapacitadas si éste se mueve o cambia de posición, al bloquear los pasajes por los cuales (se producen las sensaciones)”<sup>81</sup>.

En este fragmento bastante significativo de Teofrasto encontramos cómo Alcmeón defiende que todas las sensaciones están conectadas con el cerebro, siendo el cerebro el lugar donde van a residir todas ellas, sería el núcleo donde son recibidas y organizadas, al igual que si este centro neurálgico sufre algún tipo de trastorno, dichas sensaciones quedarían incapacitadas.

Pero quizás donde encontramos uno de los textos más significativos es en Platón, en su diálogo *Fedón*: “¿Y es por causa de la sangre por lo que pensamos, o por el aire o el fuego? ¿O no es ninguna de éstas la causa, sino el cerebro, al suministrar las percepciones del oído, de la vista y del olfato, de las cuales se originarían la memoria y la opinión, y a su vez, de éstas (una vez que han adquirido estabilidad) se generaría el conocimiento?”<sup>82</sup>.

Observamos en el texto de Platón cómo presupone que es el cerebro el órgano superior del cuerpo humano y lo relaciona directamente con las sensaciones, pues todas ellas van a centralizarse en el cerebro, como vimos líneas más arriba en el fragmento de Teofrasto, pero hay que destacar cómo Platón menciona que el cerebro es el que suministra las percepciones del oído, de la vista y del olfato, de las cuales posteriormente se originará la memoria y la opinión y luego con la combinación de las dos surgirá el conocimiento. En definitiva, podemos afirmar

<sup>80</sup> (24 A 10) CALCIDIO, *Timeo* 279.

<sup>81</sup> (24 A 5) TEOFRASTO, *De las sensaciones*, 25.

<sup>82</sup> (24 A 11) PLATÓN, *Fedón* 96b.

que el cerebro es el que propone el verdadero conocimiento frente al conocimiento sensible (opinión/doxa) que sería el que procede de los sentidos, sobre todo por el de la vista que sería el que más información nos aporta<sup>83</sup>.

Aunque Platón en este texto no hace ningún tipo de referencia a Alcmeón, no nos cabe la menor duda de que se refiere a él por la similitud que encontramos con los textos de Alcmeón que hacen referencia al tema de las sensaciones, como por ejemplo el siguiente texto de Teofrasto: “Entre los que piensan que la sensación no se produce por lo semejante, Alcmeón... dice que se puede oír por medio de los oídos, porque en ellos hay un vacío. Un sonido se produce en la cavidad, y en el aire (interno) resuena en respuesta. Se puede oler por medio de la nariz junto con la respiración, enviando así el aliento hacia el cerebro. Por medio de la lengua se pueden distinguir los sabores; en efecto, por ser caliente y blanda disuelve (lo que recibe) con el calor; y en razón de su suavidad y de su porosidad puede recibir y transmitir (los sabores). Los ojos ven a través del agua circundante; que tienen fuego, es patente, pues al ser golpeado lanza destellos. Se puede ver gracias a lo brillante y transparente (del ojo) cuando refleja (la imagen), y cuanto mas puro es, tanto mejor se ve”.

En este fragmento podemos observar cómo sensaciones y cerebro van íntimamente ligadas. Vemos cómo Alcmeón describe el funcionamiento del oído, y cómo oímos gracias al oído interno; cómo nuestro olfato está en relación con la respiración y cómo ese aliento llega hasta nuestro cerebro. También nos da una explicación del gusto y cómo interviene la lengua en ello, para pasar en último lugar a la descripción del ojo y su funcionamiento.

Todas estas ideas sobre el cerebro eran muy novedosas, aunque fueron recogidas, estudiadas y compartidas por uno de los grandes médicos de la antigüedad, Hipócrates.

Para Hipócrates, Alcmeón estaba en lo correcto cuando afirmaba que “lo que gobierna está en el cerebro”<sup>84</sup> y esto lo podemos ver en los siguientes fragmentos: “Durante el tiempo en que el cerebro está tran-

<sup>83</sup> Esta idea del conocimiento a través de la vista como conocimiento de la doxa o de la opinión lo usó Platón ya en el relato del mito de la caverna. *República* VII 514a y ss.

<sup>84</sup> (24 A 8) AECIO, IV 17, 1.

quilo, el hombre comprende”<sup>85</sup>. Y “Por ello digo que el cerebro es el intérprete de la conciencia”<sup>86</sup>.

Podemos por tanto decir que tanto Alcmeón como Hipócrates inauguran una corriente médica en la cual destacaría la investigación meramente empírica a través de las disecciones y del estudio del cuerpo humano, y por otro lado la importancia que se otorga al cerebro como el órgano más importante del cuerpo humano, que gobierna todo, y como el órgano en el cual se centralizan todas las sensaciones que recibimos por los distintos sentidos.

Pero esto no es lo que pensaba Aristóteles respecto al tema del cerebro. Su concepción era muy diferente, debido a la influencia egipcia.

Para Aristóteles el órgano principal del organismo no era el cerebro sino el corazón como podemos ver en los siguientes fragmentos de su obra: “Puesto que el principio de las sensaciones está en el corazón, éste es lo primero de todo el animal en formarse”<sup>87</sup>.

Podemos ver cómo Aristóteles fundamenta que el órgano principal del hombre es el corazón, algo que contrasta mucho con el siguiente fragmento de Aecio, en el cual Alcmeón afirmaba que lo primero en formarse de un bebé era la cabeza, pues en ella se encontraba el cerebro, que es lo que realmente gobierna: “Alcmeón (dice que en el útero materno se forma primeramente) la cabeza, en el cual está lo que gobierna”<sup>88</sup>.

El otro texto en el cual Aristóteles expone su idea es el siguiente: “El (corazón es necesario a todos los animales) porque es el principio del calor; en efecto, debe ser una especie de hogar, en el cual resida lo que abriga a la (propia) naturaleza; y esto ha de ser cuidado, como ciudadela que es del cuerpo”.

Observamos aquí, que para Aristóteles es la sangre el motor del vida y por lo tanto no le queda más remedio que afirmar que es el corazón el elemento más necesario para el desarrollo de la vida en todos los animales, y por supuesto, también en el hombre.

<sup>85</sup> (24 A 11) HIPÓCRATES, *De morbo sacro* XVII.

<sup>86</sup> HIPÓCRATES, *De morbo sacro* XX.

<sup>87</sup> ARISTÓTELES, *Generación de los animales* II 6, 743 b.

<sup>88</sup> (24 A 13) AECIO, V 17, 3.

Aristóteles, debido a la gran influencia que tuvo a lo largo de la historia, y sobre todo, en la cultura occidental, transmitió su teoría del corazón, la cual tuvo un peso muy específico prácticamente hasta Descartes, lo que, a nuestro juicio, puede haber supuesto un retraso importante en el desarrollo científico y médico.

No podemos dejarnos de hacer la siguiente pregunta: ¿Qué hubiera sucedido si Aristóteles hubiera aceptado como válida la teoría de Alcmeón y se hubiera investigado por este camino? ¿Podríamos tener hoy una neurociencia más desarrollada? Bien es verdad que, aunque a nivel teórico se hubiera podido haber investigado por esta línea innovadora, no podemos negar que es hoy, gracias al gran avance técnico que poseemos, cuando realmente se están empezando a dar los primeros resultados de esta ciencia que aún se encuentra dando sus primeros pasos.

Aunque estas son preguntas de muy difícil solución y que se quedan en el plano de la conjetura, no nos queda más que tener confianza en que llegará un día en que podamos desvelar por fin este apasionante y, todavía hoy, misterio, del problema mente-cerebro.

## RESUMEN

El problema Mente-Cerebro es quizás una de las problemáticas más importantes en el ámbito de la filosofía siendo afrontado hoy en día desde perspectivas muy distintas: desde la Neurociencia y Neurología clínica, desde la Psicología, desde la Inteligencia artificial, y por supuesto desde la Filosofía.

En un primer momento intentamos señalar en este artículo las distintas etapas fundamentales que se han ido produciendo, para pasar en segundo lugar a tratar la figura del griego Alcmeón de Crotona en relación a esta problemática.

Es muy probable que Alcmeón de Crotona simplemente sea conocido como un filósofo seguidor de la corriente pitagórica, y aunque esto es cierto, nos proponemos abordar su original punto de vista sobre la anatomía del cuerpo humano analizando sus textos, para presentarlo como uno de los primeros médicos estudiosos en la historia de las funciones cerebrales y sus consecuencias.

## ABSTRACT

The mind-brain problem is perhaps one of the most important issues in the field of philosophy which is currently being dealt with from very different angles: Neuroscience and clinical Neurology, Psychology, Artificial Intelligence and of course Philosophy.

Firstly we try to point out in this article the various basic stages which have arisen and secondly discuss the figure of the Greek Alcmeon of Crotona in relation to this problem.

It is very likely that Alcmeon of Crotona is only known as an philosopher who followed the Pythagorean school and although this is the true we intend to approach his original points of view on the anatomy of the human body by analysing his texts in order to present him as one of the first doctors in history to study the functions of the brain and their consequences.