

EL TRATADO DEL HOMBRE: INTERPRETACIÓN CARTESIANA DE LA NEUROFISIOLOGÍA DEL DOLOR

Francisco López-Muñoz

Departamento de Histología,
Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid.

Cecilio Álamo

Departamento de Fisiología y Farmacología, Universidad de Alcalá, Madrid.

RESUMEN

El presente trabajo pretende discutir las teorías cartesianas sobre la percepción sensorial en general y la percepción dolorosa en particular, así como analizar los mecanismos neurofisiológicos postulados por Descartes para explicar la génesis del dolor. La mayor parte de la doctrina psicofisiológica cartesiana está expuesta en la obra póstuma de René Descartes, *El tratado del hombre*, donde se mezclan los principios filosóficos del físico francés (dualidad cuerpo-alma) y sus hipótesis fisiológicas hidráulico-mecanicistas (persistencia de los galénicos *espíritus animales*, preponderancia anatómica de la glándula pineal, consideración de los nervios como canales huecos...). Para el filósofo barroco, el dolor es una percepción del alma, cuyo asiento se albergaría en la glándula pineal. Este órgano recibiría impresiones sensoriales externas e instigaría movimientos musculares distales, por mediación de los *espíritus animales*. La importancia histórica de *El tratado del hombre*, considerado por algunos autores como el primer libro de texto europeo de fisiología, queda reflejada por la huella de la doctrina cartesiana en la forma de entender la psicofisiopatología humana durante todo el siglo XVII y gran parte del XVIII.

SUMMARY

In this paper are analyzed the theories of Descartes about the sensorial perception and the painful perception, and also the neurophysiological mechanisms on the genesis of the pain exposed in *The man's treaty*. This work has been considered by some authors like the first European textbook of physiology. To explain the human physiology, combined philosophical principles and mechanical hypothesis.

1. INTRODUCCIÓN

La historia del dolor siempre ha ido pareja a la historia de la propia humanidad. Como síntoma de innumerables patologías y asociado irremediabilmente a todo tipo de traumas, el dolor ha sido, en palabras de John J. Bonica¹, uno de los más importantes factores que han afectado el devenir histórico del hombre, siendo la causa más frecuente de discapacidades y sufrimiento. Sin embargo, a pesar de su presencia constante en el desarrollo de las actividades humanas, la experiencia dolorosa ha sido una cuestión que ha suscitado, desde la perspectiva histórica, las más enconadas disputas entre filósofos, teólogos y fisiólogos, quienes, durante siglos, han tratado de desvelar el origen de su naturaleza: ¿es el dolor una sensación o una emoción?

En este sentido, la obra de René Descartes representa, como muy bien apuntan Procacci y Maresca², un importante punto de referencia a la hora de estudiar la evolución histórica del concepto de dolor.

René Descartes (1596-1650) es uno de los más importantes hombres de ciencia del siglo XVII. Nacido el 31 de marzo de 1596 en La Haya, Touraine (Francia), en el seno de una acomodada familia (hijo de un consejero del Parlamento de la Bretaña), fue educado con los jesuitas, estudiando posteriormente leyes en la Universidad de Poitiers. Soldado durante la guerra de los Treinta Años (primero a las órdenes del príncipe Mauricio de Nassau y después del duque Maximiliano de Baviera) y viajero infatigable, vivió la mayor parte de su vida en Holanda, República que reunía, al amparo de una mayor libertad religiosa y de la incipiente economía moderna, las mejores condiciones socio-políticas de la época para el desarrollo de las disciplinas humanísticas y científicas. Aceptando una invitación de la reina Cristina se traslada, al final de su vida, a Suecia, muriendo de una neumonía en Estocolmo el 11 de febrero de 1650³.

Al igual que los grandes genios del Renacimiento, Descartes cultivó la filosofía, las matemáticas, la fisiología, la física, la astronomía e, incluso, la música, y su *Discours de la méthode* (1637) es el breviario científico de la época. Pero, no solamente

¹ BONICA (1991), p. 191.

² PROCACCI y MARESCA (1994), p. 133.

³ Para un contacto rápido con la biografía de Descartes puede consultarse el capítulo de BYNUM del *Dizionario Biografico della Storia della Medicina e delle Scienze Naturali*. Existen una gran cantidad de obras biográficas mucho más amplias a disposición de los estudiosos de la vida y obra del científico francés. Merece la pena resaltar el trabajo de su biógrafo contemporáneo PIERRE BOREL, *Vita Renati Cartesli. Summi Philosophi*. Entre las biografías recientes, consideradas ya clásicas por los asiduos del cartesianismo, pueden destacarse las de HALDANE (*Descartes, His Life and Times*), ADAM (*Descartes, sa vie, son oeuvre*) y SEBBA (*Bibliographia cartesiana*). La aproximación marxista de YÁKOV LIÁTKER (*Descartes*), no deja de aportar un componente interesante y, a su vez, intrigante, en el análisis de algunos aspectos filosóficos, científicos e, incluso, biográficos del sabio mecanicista.

es Descartes *el fundador de la filosofía contemporánea*⁴ como muy bien lo catalogó Hegel (basta conocer sus obras: *El Discurso del método*, 1637; *Meditaciones filosóficas*, 1641; *Los principios de la filosofía*, 1644), sino que es el padre de la geometría analítica (álgebra cartesiana), el diseñador de las leyes de la refracción de la luz (las llamadas «Leyes de Descartes») y, lo que más nos interesa, un gran estudioso de los fenómenos vitales y de las actividades fisiológicas del hombre (*La dióptrica*, 1637; *La descripción del cuerpo humano*, 1648; *Tratado de las pasiones del alma*, 1649; *De Homine*, 1662, o *El tratado del hombre*, 1664; *La formación del feto*, 1664). Es, en resumidas cuentas, y muy acertadamente, el *Aristóteles de la reforma científica*⁵.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS EN LA OBRA FISIOLÓGICA DE DESCARTES

La figura de Descartes podría encuadrarse dentro de ese tipo de científico que Laín Entralgo denomina *sabio jánico*⁶. De este modo, el creador de la duda metódica es fiel heredero de muchos conceptos filosóficos de los maestros griegos y romanos de la antigüedad (sobre todo, de Galeno), que son imprescindibles para poder comprender su elaborada teoría sobre la neurofisiología del dolor. Vamos, así, a analizar los principales pilares en que se sustenta la doctrina fisiológica cartesiana.

Cabe mencionar a Alcmeon como el primer pensador clásico que sostiene la idea de la responsabilidad del cerebro, y no del corazón, como centro coordinador de las sensaciones y de la razón⁷. Así, ya en el siglo VI a.C., el filósofo de Crotona admite la presencia de poros y canales en el cerebro y órganos sensoriales. Demócrito de Abdera, físico presocrático también, defiende la existencia de átomos vitales o psíquicos en perpetuo movimiento dentro de los poros de distintos órganos y tejidos⁸. Esta idea es recogida y elaborada por Platón (427-347 a.C.), quien, como expone en su obra *Timaeus*, cree que todas las sensaciones humanas, incluido el dolor, se deben al movimiento de estos átomos a través de las distintas venas de la anatomía y son asimiladas en dos centros capitales: el corazón y el hígado. Para Platón, el dolor no solamente se debe a injurias externas al organismo, sino que puede ser una experiencia emocional del alma, sita en el corazón. En el diálogo *Phaedo*, Platón establece

⁴ En cita de GUAL MIR, en la introducción a DESCARTES, R. (1980), *Discurso del método. Otros tratados de R. Descartes*, Edaf, Madrid, p. 11.

⁵ TIHINEN (1978), pp. 71-107.

⁶ LAÍN ENTRALGO (1978), pp. 245-253. Con el calificativo *jánico*, Laín se refiere a un hombre con una proyección técnica y humana dirigida hacia su presente y su futuro, pero que mira aún hacia el pasado y se fundamenta en muchos principios de la sabiduría clásica.

⁷ SOURY (1899), p. 53.

⁸ SOUQUES (1938), p. 242.

una estrecha relación entre el dolor y el placer, considerando que este último viene condicionado por un alivio del primero⁹.

Para Aristóteles (384-328 a.C.), heredero de los conceptos platónicos, el centro de la vida psíquica y de la percepción sensorial (*sensoriam commune*) es el corazón¹⁰. El estagirita considera al cerebro como una simple glándula que secreta moco o pituita a través de la nariz, y, aunque las facultades intelectivas del alma residan en el sistema cerebro-ventricular, éste carece de función directa en el proceso fisiológico sensorial. Distingue Aristóteles (*De Anima; Ethica Nicomachea*) cinco sentidos distintos: vista, oído, gusto, olfato y tacto. El origen del dolor se situaría en un incremento de la sensibilidad para alguno de estos sentidos, sobre todo para el tacto. En *De Anima*, Aristóteles comenta que «las sensaciones son placenteras cuando se encuentran entre unos extremos de sensibilidad, como lo dulce y lo agrio, mientras que en exceso son dolorosas y destructivas»¹¹. Al igual que su maestro Platón, Aristóteles asimila la sensación dolorosa a una cualidad o pasión del alma¹². De esta forma, según el concepto aristotélico, el dolor sería más bien un sentimiento que una sensación. A pesar de sus errores de planteamiento, esta teoría perduraría durante casi veintitrés siglos.

En el Egipto de los Ptolomeos, la Escuela de Alejandría rompe con la doctrina humoralista del *Corpus* y trata de construir una nueva fisiología antihipocrática. Sus dos representantes más insignes, Herófilo de Calcedonia (325-280 a.C.) y Erasístrato de Ceos (310-250 a.C.), recogen el legado estoico del neumatismo, promovido siglos antes por Diógenes de Apolonia (siglo V a.C.), quien afirmaba que el aire, una vez dentro de los seres vivos, se transforma en *pneuma* (*spiritus* en latín). Erasístrato comenta como el *pneuma zotikon*, presente en la sangre, es vehiculizado desde el corazón al cerebro para transformarse, dentro de los ventrículos cerebrales, en *pneuma psychikon*¹³. Aunque ya Estratón postuló que el centro de las sensaciones, incluido el dolor, se situaba en el cerebro, es a los maestros de la escuela alejandrina a los que se debe la consideración de que el cerebro, asiento de la inteligencia, es una parte anatómica integrante del sistema nervioso y que los nervios (*neuron*) se implican con

⁹ BONICA (1991), p. 193. El autor se basa en las adaptaciones de las obras de Platón, *Timaeus* (editada con introducción y notas de ARCHER-HIND, R. D. (1888), McMillan, Londres) y *Phaedo* (editada con introducción y notas de GEDDES, W. D. (1885), McMillan, Londres).

¹⁰ En este sentido, Aristóteles participa de la vieja idea del *epos* homérico (siglo VIII a.C.), que situaba topográficamente el alma (*psykhé*) en la región llamada *phren* (conexión pericardio-diafragmática).

¹¹ Citado por PROCACCI y MARESCA (1984), p. 3, en relación con la obra *Aristotelis de anima libri tres*, Ed. A. Frider Trendelenburg (1877), W. Weberi, Berlin.

¹² Estas facultades son tres: la *fantasia* o imaginación, localizada en los ventrículos laterales; la *anamnesis*, centro de reunión de las imágenes y situada en el ventrículo medio, y la *mneme*, que correspondería a la memoria y se albergaría en el ventrículo posterior. LASSO DE LA VEGA (1972), p. 119-145.

¹³ Para Erasístrato, el centro coordinador de la vida psíquica (*hegemonikon*) se situaría en el cerebelo (*parenhephalis*) y las meninges (REY (1993), pp. 33-34), mientras, por su parte, Herófilo fija la sede del alma en el *kalamos* (KUDLIEN (1972), pp. 153-200).

él de dos formas, mediando en las sensaciones y en los movimientos. Existen, pues, para estos autores, dos tipos de nervios, sensitivos (*aisthetika*), que son huecos y parten de las meninges, y motores (*kinetika*), procedentes del cerebro (*encephalos*) y del cerebelo y de naturaleza sólida y compacta¹⁴.

Galeno (131-200) recoge toda la herencia filósofo-fisiológica griega, modifica la teoría neumática y elabora una doctrina fisiológica que perdurará hasta la época de Descartes¹⁵. Siguiendo a Platón, el maestro de Pérgamo divide el alma en tres partes: concupiscible, irascible y racional (localizadas respectivamente en el hígado, corazón y cerebro) y habla de facultades humanas (*dynamis*) que se corresponden con los tres órdenes de *espíritus* o *pneumatas* (físico o natural, vital y psíquico). Estos *espíritus* son sustancias materiales muy sutiles que circulan en los distintos líquidos del cuerpo. Así, la sangre neumatizada en el corazón es conducida a la *rete mirabile* del cerebro y origina, en los ventrículos laterales, el *pneuma psíquico* o *spiritus animalis*. Este *pneuma* pasaría a la médula espinal y a los nervios (considerados huecos) como agente inductor de la *dynamis psychiké*, de la que resultaría una acción muscular. Tal como destaca Spillane¹⁶, la teoría de los *espíritus* de Galeno será la más perdurable de toda la historia de la ciencia.

En su elaborada teoría de las sensaciones, el médico de la corte de Marco Aurelio¹⁷, considera al cerebro (constituido por una sustancia de consistencia blanda y movable en sus partes más anteriores y de textura más dura a nivel posterior, incluyendo el cerebelo) centro receptor de las mismas y establece la existencia de tres tipos de nervios: *blandos* o de funciones sensitivas, con origen en las regiones más anteriores del cerebro; *duros* o de funciones motoras, originados en el cerebelo y cerebro posterior, y un tercer tipo asociado a la percepción dolorosa y con la capacidad de reconocer cualquier cambio o lesión existente en el organismo (en relación con las envolturas cerebrales, como la piamadre y la duramadre). Serían los nervios *blandos* los responsables de transportar los *spiritus animalis* desde el cerebro (centro de la sensibilidad) hasta los distintos órganos de la anatomía para que puedan ejercer su correcta actividad fisiológica. Galeno considera el dolor como una variación en el grado de intensidad de la percepción del sentido del tacto, que se traduce en un cambio interno en la cualidad de los humores, aunque también defiende la teoría de la *interrupción en la continuidad* como origen de la experiencia dolorosa¹⁸.

¹⁴ REY (1993), p. 34. Para una revisión más amplia puede consultarse a KEELE (1957).

¹⁵ GARCÍA BALLESTER (1972), pp. 209-265.

¹⁶ SPILLANE (1981), p. 34.

¹⁷ Como aportaciones universalmente reconocidas dentro del campo de la neuroanatomía, a Galeno se debe una perfecta descripción de la anatomía de los nervios craneales y espinales y del sistema nervioso simpático. Sin embargo, también realizó numerosos estudios sobre fisiología sensorial, incluyendo experimentación animal, como secciones de cordones medulares en cerdos neonatos. SPILLANE (1981), pp. 7-34.

¹⁸ REY (1993), pp. 40-47.

A pesar de los aciertos de las teorías galénicas, el concepto aristotélico del dolor como pasión del alma, asentada en el corazón, prevaleció durante toda la Edad Media, llegando a ser el pilar indiscutible sobre el que se apoyaron la mayor parte de los científicos del Renacimiento. No obstante, algunos autores medievales están más próximos a las tesis de Galeno, como San Alberto Magno (1200-1280), que localiza el *sensorium commune* en los ventrículos cerebrales, Mondino de Luzzi (1275-1326), quien, en su *Anathomia*, no sólo defiende al cerebro como centro de las sensaciones, sino que le admite la capacidad de controlar al corazón¹⁹ o Guy de Chauliac (ca. 1368), para quien «el dolor es el resultado de cualidades contrarias generadas por la personalidad o interrupciones en la continuidad causadas por accidentes»²⁰ (*Chirurgia Magna*, 1363).

La crítica renacentista al dogmatismo imperante en el mundo cultural de épocas pasadas (fuertemente anclado aún en los claustros universitarios), permitió el resurgir de la ciencia moderna y el abandono del patrón escolástico medieval²¹. Surgen, así, al calor de las nuevas condiciones socio-políticas imperantes, figuras de la talla de Kepler, Galileo, Copérnico, Harvey o Servet, que preceden a Descartes y le sirven de apoyo en su labor científica²². En este marco cultural, ningún aspecto filosófico o científico estaba libre de discusión, incluyendo, por supuesto, el *método*, tal como fue abordado por el cartesianismo.

Junto a Galeno, dos precedentes inmediatos van a influir de forma notoria en la génesis de la doctrina neurofisiológica cartesiana; el gran artista y científico renacentista Leonardo da Vinci (1452-1519) y Andrés Vesalio (1514-1564), padre de la anatomía moderna. Leonardo, quien asume el concepto postplatónico del dolor (incremento de la sensibilidad táctil) representa en una bella ilustración²³ la cara de un mismo hombre afecto de dolor y placer, y muestra, en otras láminas anatómicas, los nervios como estructuras tubulares. Vesalio sigue considerando la función del órgano cefálico como sede de las *dynámeis* clásicas (*De humani corporis fábrica, Libri VII*, 1543)²⁴. No obstante, ya se intuye en toda su obra un claro intento de separación del animal físico y el

¹⁹ PROCACCI y MARESCA (1984), pp. 4-5.

²⁰ Referencia citada por REY (1993), p. 57, a propósito de la obra de Guy de Chauliac, *La Grande Chirurgie*, E. Nicaise, París, 1363, editada por Germer Balliere (1890), París, p. 18.

²¹ LAÍN ENTRALGO (1966), pp. 120-136.

²² LAÍN ENTRALGO (1978), pp. 245-253.

²³ Dibujo propiedad de la Reina Isabel II de Inglaterra, perteneciente a la *Colección de la Biblioteca Real del Castillo de Windsor*. Una excelente recopilación de estos dibujos ha sido recientemente publicada por Masson-Salvat Medicina (1992), bajo el título *Leonardo da Vinci: Anatomía humana*, con texto de M. CLAYTON, conservador de dibujos y grabados de la Royal Library, y comentarios anatómicos de R. PHILO, profesor de Anatomía de la Universidad de Texas. Para Leonardo, el *sensus communis* se localizaría en el tercer ventrículo cerebral y la médula espinal vecicularía las sensaciones generadas en él, según comenta BRAZIER (1984), p. 4.

²⁴ SINGER (1952).

mental. Su visión anatómica del hombre será posteriormente un amplio pilar para el desarrollo del pensamiento filosófico y el conocimiento fisiológico cartesiano.

3. PRINCIPIOS DE LA DOCTRINA FILOSÓFICA MECANICISTA CARTESIANA

Como contrapunto a la anatomía renacentista de Vesalio, de carácter arquitectónico, pronto aparece un concepto enteramente mecánico de la actividad del cuerpo humano, que tiene su máximo exponente en la figura de René Descartes. Aunque los profundos conocimientos del pensamiento clásico y de la historia de la filosofía heredados por el sabio francés son de vital importancia, no cabe duda de que la rigurosa formación recibida en el colegio jesuita de *La Flèche* condicionaría, en gran medida, el posterior rigor metodológico con que Descartes trata de explicar el mundo²⁵. Precisamente, la búsqueda de un método fue lo que marcaría gran parte de su actividad vital y, como muy bien apunta Bernal²⁶, sus acertados conocimientos matemáticos le otorgaron mejores resultados que a otros grandes filósofos coetáneos, como Francis Bacon (1561-1626).

La concepción cartesiana del cosmos es pura mecánica. Admite Descartes que la materia y el movimiento son indestructibles y la cantidad de movimiento, cuya causa primera es Dios, es constante en el Universo. Toda su filosofía la resume diciendo «dadme movimiento y materia y yo construiré el mundo»²⁷. No escapan los seres vivos a su visión racional y mecanicista de la realidad y se le considera como el inventor del «hombre-máquina», cuyo funcionamiento se podría explicar sin necesidad de apelar a contingencias exteriores. Descartes cuestiona abiertamente las teorías *kinéticas* aristotélicas y, en su nuevo modelo de estructuración del ser, define al organismo como integrado por diversas piezas, siendo áquel la suma de éstas. Además, siguiendo sus postulados, el movimiento de las partes que conforman el ser vivo deben obedecer a las mismas leyes que gobiernan el resto del universo²⁸.

En *El tratado del hombre*, y merced al gran auge que durante el Renacimiento adquirieron los denominados autómatas (relojes, figuras religiosas y cortesanas, molinos, etc.), se compila toda la doctrina mecanicista de Descartes, cuando compara el cuerpo humano con las fuentes que adornan los jardines reales. Asevera el filósofo:

«En verdad puede establecerse una correcta comparación de los nervios de esta máquina que estoy describiendo con los tubos que forman parte de la mecánica de esas fuentes; sus

²⁵ Comentarios de PARDOS, VICÉN y ALONSO (1987), en la introducción de la traducción de *L'homme et un traité de la formation du foetus*, de René Descartes, Prensas Universitarias, Zaragoza, p. 29.

²⁶ BERNAL (1968).

²⁷ PAPP (1973), pp. 199-216.

²⁸ CARTER (1983), pp. 96-154.

músculos y sus tendones pueden compararse con los ingenios y los resortes que sirven para moverlas; los espíritus animales con el agua que las pone en movimiento, su corazón con el manantial y, finalmente, las concavidades del cerebro con los registros del agua... Y finalmente, cuando esta máquina posea un alma racional, habrá de estar localizada en el cerebro y su función será comparable a la del fontanero, quien debe permanecer ante los registros donde se reúnen todos los tubos de esas máquinas, si desea provocar, impedir o modificar en cierto modo los movimientos de la fuente» (art. 16)²⁹.

No obstante, partiendo del análisis filosófico griego, aunque dentro de la fe católica que siempre profesó, da vía libre a la idea platónica de una dualidad humana cuerpo-alma³⁰. Dice Descartes en sus *Meditaciones filosóficas*:

«... puesto que de un lado tengo idea clara y distinta de mí mismo, en tanto que soy solamente una cosa pensante y no extensa, y, de otro lado, tengo una idea distinta del cuerpo, en tanto que es sólo una cosa extensa y no pensante, es cierto que yo, es decir, mi alma, por la que soy lo que soy, es entera y verdaderamente distinta de mi cuerpo y que puede ser o existir sin él» (6.ª meditación)³¹.

Así pues, como muy bien apunta Hall³², el carácter irreconciliable entre las clásicas teorías griegas y el dogma cristiano va a marcar el devenir filosófico de la obra de Descartes.

Es precisamente la admisión del principio del dualismo espíritu-materia, lo que abre un pequeño resquicio en la afanada defensa que Descartes hace de su doctrina mecanicista. Así, admite el filósofo francés la existencia de una mente inmaterial o alma (*res cogitans*), libre totalmente de las leyes de la mecánica y a cuyas percepciones íntimas llama pasiones. Unida a esta *res* y subordinada a ella, existe una realidad material o cuerpo animal (*res extensa*), en perfecta armonía para constituir al ser humano³³. En su obra *El tratado del hombre* afirma Descartes al respecto:

«Supongo que el cuerpo no es otra cosa que una estatua o máquina de tierra a la que Dios forma con el propósito de hacerla tan semejante a nosotros como sea posible (Art. 2)³⁴... Cuando Dios una un alma racional a esta máquina, otorgará a esta alma como sede principal el cerebro» (art. 28)³⁵.

²⁹ En nuestro análisis hemos utilizado la versión en castellano, DESCARTES, R. (1990), *El tratado del hombre* (edit. y trad. G. QUINTÁS), Madrid, Alianza. El artículo 16 del *Tratado* corresponde a las páginas 35-36 de esta edición.

³⁰ Para ampliar este aspecto puede consultarse a CARTER (1983), pp. 96-154, y TIHINEN (1978), pp. 71-107.

³¹ DESCARTES, R. (1980), p. 192.

³² HALL (1975), pp. 169-170.

³³ LAÍN ENTRALGO (1966), pp. 120-136.

³⁴ DESCARTES, R. (1990), p. 22.

³⁵ *Ibidem*, p. 50.

Esta plácida armonía entre la voluntad de la mente y el movimiento del cuerpo precisaría una perfecta comunicación, que correría a cargo de los galénicos *spiritus animalis*, sutiles fluidos que ocupan el interior de los ventrículos cerebrales y de los nervios. No obstante, para que esta relación tenga lugar, es necesario que la *res cogitans* o alma humana tenga un asiento corpóreo y físico desde donde le sea posible esa misteriosa comunicación. De esta forma, fija Descartes la sede del alma en la glándula pineal (*epiphysis cerebri* de los clásicos).

4. EL TRATADO DEL HOMBRE: UNA APROXIMACIÓN INTRIGANTE A LA ANATOMO-FISIOLOGÍA HUMANA

Gran parte de la doctrina fisiológica cartesiana queda recogida en el *Traité de l'homme*. Esta obra, tal vez la que más influyó en la concepción de la psicofisiología humana durante todo el siglo XVII y que está considerada como el primer libro de texto europeo de fisiología³⁶, no deja de tener una controvertida historia. Diseñada como un capítulo de una obra más extensa, *El tratado de la Luz* o *El mundo*, el científico francés jamás llegó a verla publicada³⁷, apareciendo la primera edición doce años después de su muerte³⁸.

³⁶ SHAMPO y KILE (1975), p. 1247.

³⁷ *El tratado del hombre* estaba destinado a ser el capítulo XVIII de *El tratado de la luz* o *El Mundo*. No obstante, la publicación de esta gran obra fue suspendida por Descartes al conocer la condena de Galileo por parte de la Inquisición (noviembre de 1633) (QUINTÁS (1980), comentarios a *El tratado del hombre*, Editora Nacional, Madrid, p. 38). El gran impacto de este hecho en la mentalidad del filósofo queda reflejado en una carta fechada el 28 de noviembre de 1633 a su amigo Marin Mersenne (1588-1648), en la que afirma que esta condena «... me ha impresionado tanto que casi estoy decidido a quemar todos mis papeles, o, por lo menos, a no dejárselos ver a nadie... Pero como por nada del mundo querría que saliese de mí un discurso en que hubiere la menor palabra desaprobada por la Iglesia, me parece mejor suprimirlo que publicarlo mutilado...» (SAISSET (1922), p. 93). A la muerte del filósofo en Suecia, el embajador francés Charnut, recuperó el manuscrito original, entre gran cantidad de documentos (QUINTÁS (1980), p. 37).

³⁸ Otro dato a añadir a la ya controvertida historia de *El tratado del hombre* es la gran cantidad de ediciones aparecidas en un breve período de tiempo, hecho nada frecuente hace cuatro siglos y que suscita intrigantes cuestiones sobre la fiabilidad del texto. Así, en quince años (1662-1677) fueron publicadas cuatro ediciones distintas de esta obra (PARDOS, VICÉN y ALONSO (1987), pp. 40-46). La primera aparece en Leyde, en 1662 (doce años después de morir el autor), y fue realizada en latín por Florencio Schuyt, a partir de dos copias del original francés cedidas por Alfonso Pollot y Antonio Studler van Surck, antiguos amigos de Descartes (*RENATUS DESCARTES DE HOMINE, figuris et latinitate donatus a Florentio Schuyt, Inclytae Urbis Sylvae Ducis Senatore, et ibidem Philosophiae Proffesore. Apud Franciscum Moyordam et Petram Lessen*). Esta obra se adelantó a la que estaba preparando Clerselier, amigo personal de Descartes, debido a un retraso en la composición de las figuras que ilustrarían el *Tratado*. Algunos autores (PROCACCI y MARESCA, 1994) dudan que la autoría de este trabajo corresponda a Descartes, sugiriendo que gran parte del texto podría deberse al propio Schuyt. Dos años después (1664) se publicó

Dentro de *El tratado del hombre* encontramos una interesante aproximación al concepto de la génesis del dolor y de los subsiguientes mecanismos neurofisiológicos defensivos que se desencadenan en el organismo. Pero, antes de abordar el estudio de la fisiología cartesiana, es preciso conocer su estructuración anatómica del sistema nervioso³⁹ (figura 1). Para Descartes, el sistema nervioso se compone de cerebro y de nervios. En el cerebro considera tres partes diferentes; la superficie externa (envuelta por la piamadre), la superficie interna (correspondiente a las paredes de los ventrículos) y la substancia cerebral, situada entre ambas superficies. La superficie interna es, en su visión anatómica, la parte más importante del encéfalo y está completamente surcada de poros, que no son otra cosa que los espacios existentes entre *hilillos* nerviosos que forman una especie de malla o red. Estos *hilillos* se dirigen directamente a la superficie externa del cerebro (los más cortos) o bien, forman los nervios propiamente dichos que se reparten por el cuerpo (los más largos). Frente al clásico concepto, imperante aún durante el siglo XVII, que asimilaba a los nervios con canales huecos, Descartes defiende un sistema dual que contempla también la existencia, en el interior de los mismos, de una delicada red de *hilillos* o *fibrillas* que acaban confundándose con los *hilillos* que integran el cerebro y que permiten la existencia de espacios entre ellos para el correcto flujo de los *espíritus animales* (figura 2):

«Obsérvese, por ejemplo el nervio A, cuya piel exterior es como un gran tubo que contiene otros de menor diámetro, como son b, c, k, l, etc., que están formados por una piel interior más fina; a su vez estas dos pieles se prolongan mediante K, L, que rodean el cerebro M, N, O.

Asimismo debe notarse que en cada uno de estos pequeños tubos se localiza una pequeña médula, compuesta de varios filamentos muy finos, que tienen su origen en la propia sus-

en París, gracias al librero Jacques Le Gras, una edición de *El mundo*, en la que, además de *El tratado del hombre*, se incluían dos discursos (sobre el movimiento local y las fiebres) que no fueron obra de Descartes (*Le MONDE DE Mr. DESCARTES, Ou LE TRAITÉ DE LA LUMIÈRE, et d'autres principaux objets des Sens. Avec un Discours du Movement Local, et un autre des Fièvres, composés selon les principes du même Auteur*). El mismo año de 1664 aparece, con incisivas críticas a las dos ediciones previas, la edición de *El tratado del hombre* que más trascendencia adquirió, dirigida por Clerselier y basada en el propio original de Descartes (*L'HOMME DE RENÉ DESCARTES, et un TRAITÉ DE LA FORMATION DU FOETUS du même Auteur. Avec les remarques de Louis de la Forge, Docteur en Medicine, demourant a la Flèche, sur le Traité de l'Homme de René Descartes, et sur les Figures par lui inventées*). En el prólogo de esta edición se abordan detalladamente los más importantes pilares de la filosofía cartesiana, como la dualidad cuerpo-espíritu o la problemática del *cogito* y la duda. Por fin, en 1677, se publica la cuarta edición de esta obra, también dirigida por Clerselier (*L'HOMME DE RENÉ DESCARTES, et La Formation du Foetus, avec les remarques de Louis de La Forge. A quoi l'on a ajouté LE MONDE OU TRAITÉ DE LA LUMIÈRE, du même Auteur*) y que sirvió de base para la edición de ADAM y TANNERY (1897-1913). Sobre el texto de estos autores franceses se tradujo la versión al castellano de G. QUINTÁS (1990), que ha sido utilizada en el presente trabajo.

³⁹ Para un estudio más detallado consultar a SOUQUES (1938), pp. 221-245.

tancia del cerebro y cuyas extremidades se insertan, por una parte, en su superficie interior, y, por la otra, en las pieles y carnes en las que se insertan tales tubos»⁴⁰ (art. 19).

Los nervios terminarían en las masas musculares y dispondrían, a este nivel, de unas válvulas que permiten la entrada de los *espíritus animales* en el interior del músculo (figura 3):

«Debe observarse finalmente que entre los tubos *bf*, *ef*, se localiza una piel fina y pequeña, *Hfi*, que separa esos dos tubos; su función es similar a la de una puerta que se mueve en dos direcciones, *H* e *i*, y que está dispuesta de modo tal que, cuando los *espíritus animales* que tienden a descender desde *b* hacia *H*, tienen más fuerza que los que tienden a ascender desde *e* hacia *i*, descienden y provocan su apertura en la dirección de *i*; de este modo los espíritus que se encuentran en el músculo *E* pueden fluir hacia *D*. Pero cuando los que tienden a subir desde *e* hacia *i* poseen una fuerza mayor o simplemente igual a la que poseen los otros, entonces cierran el conducto mediante *Hfi*, impidiéndose ellos mismos salir del músculo *E*. Por último, si alguna vez los espíritus contenidos en el músculo *D* tienden a salir por *dfe* o bien por *dfb*, el repliegue *H* puede extenderse, cerrándose el conducto»⁴¹ (art. 21).

En este marco anatómico se sitúa topográficamente la glándula pineal como colgada de unas arteriolas y no unida a la sustancia cerebral⁴² (figura 4). Su estructura, como la del resto del cerebro, constaría de hilillos separados por poros donde penetra la sangre procedente de los plexos coroideos y las arteriolas epifisarias. Para llevar a cabo su función, la glándula pineal destilaría unas finas partículas suspendidas en el líquido sanguíneo y engendradas en el ventrículo izquierdo del corazón, al calor del miocardio («cierto viento muy sutil o mejor una llama muy viva y muy pura»⁴³, en palabras de Descartes) y las transformaría en los *sprits animaux*. Las partículas más groseras, por su parte, al no ser filtradas por el órgano pineal se dirigirían a la superficie cortical del cerebro para servir de elemento nutritivo⁴⁴.

⁴⁰ DESCARTES, R. (1990), pp. 37-38.

⁴¹ *Ibidem*, p. 41.

⁴² Aunque las ilustraciones de *El tratado del hombre* presentan un claro error de forma, al mostrar la glándula pineal haciendo protusión en el interior de los ventrículos, posiblemente no respondan a un defecto en el conocimiento anatómico del propio Descartes. Estas ilustraciones fueron encargadas por Clerselier, editor en francés del tratado y gran amigo del científico, a Louis de la Forge, doctor en medicina en La Flèche, y Gérard van Gutschoven, profesor de anatomía en Lovaina y partícipe de los postulados mecanicistas cartesianos, catorce años después de morir el autor. De esta forma, los dibujos serían meras interpretaciones de los ilustradores, supervisados por Clerselier, sobre la obra póstuma del maestro. A estas conclusiones llegan SOUQUES (1945), pp. 7-30, y BRAZIER (1984), p. 22. Por otro lado, según defiende CARTER (1983), p. 151, las técnicas anatómicas de disección de la época no eran tan sofisticadas como para poder establecer la localización precisa de la glándula pineal, de forma que muchos autores defienden una situación interna con respecto a la sustancia cerebral.

⁴³ DESCARTES, R. (1990), p. 34.

⁴⁴ SOUQUES (1945), pp. 7-30.

Las razones que llevan a Descartes a considerar la glándula pineal como centro de control del cuerpo, alojamiento del *sensorium commune* (punto convergente de todas las sensaciones en el cerebro) y asiento del alma son, con toda seguridad, de carácter netamente anatómico, quizá inducidas por el notable progreso en el conocimiento del sistema nervioso experimentado en la época⁴⁵, conocimientos de los que parecía disponer el físico francés⁴⁶. De esta forma, considera Descartes que todos los órganos sensoriales y cefálicos son dobles, salvo esa pequeña y solitaria *glandulita* situada geoméricamente en el centro del cerebro y suspendida sobre los canales que contienen los *espíritus animales* (figura 4)⁴⁷. Su localización central le permitiría recibir, con la misma intensidad, cualquier estímulo procedente de órganos periféricos, mientras que su carácter unitario haría posible la naturaleza del proceso integrativo de las percepciones y sensaciones, procedentes de órganos duplicados.

Descartes aparece, pues, como uno de los primeros científicos que abordan, aunque de forma manifiestamente errónea, a la luz de los conocimientos actuales, el problema de la localización de las funciones cerebrales, abriendo paso, en este sentido, a la ingente labor de Thomas Willis (1622-1675).

5. LA PERCEPCIÓN DOLOROSA: ¿PASIÓN DEL ALMA O EXPERIENCIA NEUROSENSORIAL?

Es precisamente en este doble marco de la naturaleza humana donde Descartes imbrica la experiencia dolorosa. Para el filósofo barroco, el dolor es una percepción del alma, que puede estar originada, bien por la acción de agentes externos al cuerpo o bien por el propio cuerpo. En su obra *Los principios de la filosofía* es donde más acertadamente se recoge el papel del dolor como elemento de integración entre el alma y el cuerpo. El siguiente párrafo refleja, sin género de duda, este aspecto: «Hay además algunas cosas que experimentamos en nosotros mismos y que no deben ser atribuidas al alma sola, ni tampoco al cuerpo solo, sino a la estrecha unidad que ambos forman... Tales son ciertas sensaciones como el dolor...»⁴⁸. Como ilustración, se

⁴⁵ BRAZIER (1984), p. 21-24.

⁴⁶ Muchos son los que tachan a Descartes de no ser anatomista ni fisiólogo, pero parece ser cierto que conocía perfectamente el trabajo de Vesalio y de Giulio Casserio (1545-1616) (TIHINEN (1978), 71-107) y le era muy familiar la obra de William Harvey (1578-1657), como se desprende de la correspondencia mantenida con su confidente, el Padre Mersenne (citado por PARDOS, VICÉN y ALONSO (1987), p. 33). Además, en su estancia en Amsterdam, gustaba de visitar mataderos donde examinaba cerebros de animales. Tras su muerte en Estocolmo, se encontró gran cantidad de notas y dibujos, como las que, por ejemplo, muestran las relaciones del plexo coroideo, los ventrículos y la glándula pineal (BRAZIER (1984), p. 22).

⁴⁷ CLARKE y O'MALLEY (1968), pp. 469-472. Descartes, en concreto, localizaba la glándula pineal en la porción rostral del *sulcus lateralis cerebri*, que conecta el III ventrículo cerebral con el IV ventrículo (CARTER (1983), p. 152).

⁴⁸ DESCARTES, R. (1980), p. 143.

describe el caso de una joven a la que hubo de amputar una mano y su antebrazo y, posteriormente, continuaba percibiendo dolor en ese miembro. Descartes concluye que la sensación comentada (denominada hoy como dolor de *miembro fantasma*) no es imaginaria, sino real y que el referido «dolor en la mano no es percibido en el alma como experimentado en la mano, sino como experimentado en el cerebro»⁴⁹.

Cuando el origen de la percepción dolorosa se encuentra en la acción de agentes ajenos al propio cuerpo, el dolor se asocia estrechamente, en opinión de Descartes y siguiendo las clásicas doctrinas galénicas, al sentido del tacto, uno de los cinco *sentidos externos*. Sin embargo, esta percepción no sería una cualidad equiparable a la sensación de dureza o calidez, sino que en ella se englobarían también la acción de algunos *sentidos internos*, como la felicidad, tristeza, amor, etc., de forma parecida a lo que sucede con la percepción del placer⁵⁰.

La descripción que da Descartes del mecanismo íntimo de la percepción sensorial humana (entre ellas la dolorosa) es, a todas luces, demasiado compleja para su época y, sin perder su carácter audaz, asombra hoy en su precoz intento de explicar el reflejo neuromuscular. Las bases neurológicas de la percepción del dolor quedan reflejadas en el célebre dibujo de un niño, cuyo pie es estimulado por el fuego (figura 5). En el artículo 27 de *El tratado del hombre*, titulado *Sobre el tacto*, se aborda la interpretación de dicho dibujo. Textualmente, expone Descartes:

«Así, por ejemplo, si el fuego *A* se encuentra próximo al pie *B*, las pequeñas partículas de este fuego que, como se sabe, se mueven con gran rapidez, tienen fuerza para mover a la vez la parte de piel contra la que se estrellan, de ese modo, estirando el pequeño filamento que se encuentra unido al pie, abren en ese instante la entrada del poro *d, e*, en el que se inserta el pequeño filamento. Todo sucede de igual modo que cuando se provoca el sonido de una campana, cuyo badajo está unido a una cuerda, pues se produce en el mismo momento en que se tira del otro extremo de la cuerda.

Cuando se ha abierto la entrada del poro *o* pequeño conducto *d, e*, los *espíritus animales* de la concavidad *F* penetran en su interior y se desplazan a través del mismo bien hasta distribuirse entre los músculos que sirven para retirar ese pie del fuego, entre los que sirven para adelantar las manos y entre los que permiten doblar todo el cuerpo y protegerlo...»⁵¹ (art. 27).

Según se extrae del artículo 27 de *El tratado del hombre*, la excitación sensorial, de carácter centrípeta, no se debería a una transmisión neuronal propiamente dicha, sino a una mera tracción de las fibrillas nerviosas. Por su parte, la reacción motora, de carácter centrífuga, si posee naturaleza de propagación o transmisión, gracias a los *espíritus animales*, liberados a través de los poros del cerebro, abiertos por la

⁴⁹ Citado por REY (1993), p. 85.

⁵⁰ REY (1993), p. 86.

⁵¹ DESCARTES, R. (1990), pp. 48-49.

tracción previa. Estos *espíritus*, en su trayecto distal se agolparían a nivel muscular, produciendo una hinchazón y como consecuencia una contracción del músculo.

Esta explicación, mecanicista a todas luces, ha sido una de las más discutidas de toda la doctrina fisiológica cartesiana. Mientras algunos analistas han querido ver en ella la primera descripción del reflejo neuromuscular, otros, con Canguilhem⁵² a la cabeza, la han rechazado de pleno. Según este autor, la relación que ofrece Descartes entre la excitación del sentido y la contracción del músculo carece de las propiedades básicas de la teoría del reflejo; homogeneidad entre el movimiento incidente y el movimiento reflejado. Sin embargo, la ausencia de un control voluntario en la génesis de la respuesta es un importante punto a favor de los defensores del filósofo francés.

En los párrafos siguientes del *Tratado (Sobre el dolor y el cosquilleo)* se contempla otra alternativa para explicar la génesis del dolor, también de índole estrictamente mecanicista:

«Así, en primer lugar, si los filamentos que componen la médula de esos nervios sufren una tensión con fuerza tal que llegan a romperse, separándose de la parte del cuerpo a la que estuvieran unidos y de forma que toda la estructura de la máquina se viera en cierto modo deteriorada, entonces el movimiento que causarán en el cerebro dará ocasión para que ese alma, interesada en que se vea conservado el lugar de su morada, sienta dolor.

Si esos filamentos alcanzan una tensión de intensidad casi semejante a la del caso anterior, pero sin que tales filamentos lleguen a romperse ni a separarse de las partes a que estuviesen unidos, entonces causarán un movimiento en el cerebro que, dando testimonio de la buena constitución de los otros miembros, dará ocasión al alma para experimentar una cierta voluptuosidad corporal que llamamos cosquilleo, y que, como se ve, siendo muy próxima al dolor en lo que a su causa se refiere, sin embargo, es totalmente opuesta si se juzga su efecto»⁵³ (art. 29).

De esta forma, la rotura de un nervio (en el sentido de separación o desplazamiento con respecto a los tejidos adyacentes) también origina dolor. Cabe pues una doble interpretación del mecanismo del dolor: como percepción y como lesión nerviosa. Tal vez, la intensidad del estímulo condicionaría, en la propuesta cartesiana, la relación entre ambas, aunque parece evidente que el verdadero órgano de los sentidos serían las terminaciones de los *filamentos*, que a su vez no son sino la prolongación de la médula espinal⁵⁴.

Obviando el segundo mecanismo comentado, los estímulos sensoriales, merced a la tracción de los *filamentillos* intranerviosos, impresionarían en primer lugar la su-

⁵² CANGUILHEM (1975), p. 57.

⁵³ DESCARTES, R. (1990), pp. 50-51.

⁵⁴ El futuro confirmaría la intuición de Descartes, al identificar las terminaciones nerviosas periféricas de las neuronas nociceptoras (mecanociceptoras o nociceptoras polimodales) como piezas clave en la génesis del dolor.

perficie de los ventrículos y, secundariamente, gracias a los *espíritus animales* en ellos contenidos, se impresionaría la superficie de la glándula pineal como un *sello en la cera*⁵⁵.

En esta descripción cartesiana de la percepción dolorosa y del supuesto reflejo neuromuscular, la glándula pineal recibiría impresiones sensoriales del exterior e instigaría movimientos musculares distales, por mediación de los *espíritus animales* (figura 5). Estos serían conducidos, por movimientos activos de la glándula, hacia el sistema ventrículo-cerebral (las *concauidades cerebrales* cartesianas) y de aquí llegarían a la periferia del cuerpo atravesando la multitud de poros que supuestamente presentan las paredes de los ventrículos. Los poros ventriculares poseen, dentro de esta teoría fisiológica, capacidad de cierre o de apertura en función del tipo y grado de estimulación sensorial, pudiendo, de esta forma, limitar el flujo de los *espíritus animales* que, de la glándula pineal, se dirigen a los músculos a través de los tubos nerviosos (figura 6). Una vez que estos espíritus alcanzan el músculo, fuerzan un cambio en su forma que induce el movimiento muscular. El propio pensador francés lo explica así:

«... a medida que esos *espíritus* entran en las concavidades cerebrales pasan de allí a los poros de su sustancia y de esos poros a los nervios, donde, a medida que entran o meramente tienden a entrar, más o menos en unos que en otros, tienen el poder de cambiar la figura de los músculos en que esos nervios se insertan y por ese medio de hacer moverse a todos los miembros.»⁵⁶ (art. 15).

En su trayecto por el cuerpo, los nervios dispondrían de un mecanismo valvular distal (figura 3), similar al propuesto por Harvey en su descripción de la circulación sanguínea, para mantener y controlar el correcto flujo espiritual⁵⁷. Aunque la vía motora era completamente desconocida para el filósofo y sólo describe una vía nerviosa sensitiva, es fácil extraer de su teoría una lógica explicación a este problema. Así, los *hilos* o pequeños filamentos que constituyen los nervios (el continente) sería el responsable de la sensibilidad y los *espíritus animales* (el contenido) responderían de la motilidad. Y entre ambos, la glándula pineal⁵⁸.

Para ofrecer esta explicación mecánica del fenómeno fisiológico, dispone Descartes de la ventaja de una presumible movilidad de la glándula pineal⁵⁹, pues «... está compuesta de un material muy blando y no está completamente unida a la sustancia

⁵⁵ TIHINEN (1978), pp. 71-107.

⁵⁶ DESCARTES, R. (1990), p. 35.

⁵⁷ SOUQUES (1938), pp. 221-245.

⁵⁸ Para una lectura más profunda del papel de la glándula pineal en la doctrina psicofisiológica cartesiana, vease LÓPEZ-MUÑOZ Y BOYA (1992).

⁵⁹ FOSTER (1970), pp. 57-62, 260-269.

del cerebro, sino solamente prendida a unas pequeñas arterias, cuyas paredes son bastante débiles y flexibles; la glándula está suspendida como una balanza a causa de la fuerza de la sangre que el calor del corazón impulsa hacia ella»⁶⁰ (art. 72). Esta capacidad de movimiento que posee la epífisis para regular el flujo de los *espíritus animales* se asimilaría, en términos mecánicos, al papel de una válvula. No obstante, este concepto valvular no es propio de Descartes, pues un siglo antes ya había sido propuesto por Jean Fernel (1497-1558)⁶¹, expositor moderno del sistema médico galénico (*Universa medicina*, 1554).

La respuesta somática a los estímulos dolorosos va a depender, en opinión de Descartes, de varias circunstancias: por un lado, circunstancias derivadas del estímulo (acción), como su procedencia y su intensidad y por otro lado, condicionantes anatómico-fisiológicos, como la disposición de los *filamentos* cerebrales o la fuerza de los *espíritus animales*. En el modelo cartesiano, cualquier variación en la cualidad o intensidad de la sensación supone la puesta en marcha de vías alternativas para lograr una adecuada respuesta. Así, en *El tratado del hombre* se describe lo que sucedería cuando el calor de una llama empieza a quemar el cuerpo (figura 7):

«Si el calor del fuego *A*, próximo a la mano *B*, tuviera solamente una intensidad media, sería necesario pensar que la forma en que abriría los tubos marcados con 7, causaría a la vez que las partes del cerebro que se encuentran hacia *N*, se contrajeran y que las que están hacia *o*, se ensancharan un poco más de lo que están; de este modo, los *espíritus* procedentes del tubo 7 irían desde *N* por *o* hacia *p*. Pero suponiendo que este fuego llegara a quemar la mano, es preciso pensar que su acción abre tanto esos tubos marcados con 7 que los *espíritus* que penetrasen tendrían fuerza para avanzar aún mas allá del *N* en línea recta; a saber, hasta *o* y *R*, donde, al impulsar las partes del cerebro que se encuentran en su camino, las oprimen de tal manera que los *espíritus* son empujados y desviados por ellas hacia *S*, sucediendo lo mismo con los demás». (art. 92).

..., dado que el fuego quema la mano *B*, es causa de que los *espíritus* que penetran en el tubo 7 tiendan hacia *o*, encontrándose allí estos *espíritus* dos poros o pasos principales *oR*, *os*. Uno de ellos, *oR*, los conduce a todos los nervios que sirven para provocar el movimiento de los miembros exteriores del modo que se requiere para evitar la fuerza de esta acción, tal como los que retiran la mano, el brazo o todo el cuerpo y los que vuelven la cabeza y los ojos hacia ese fuego para ver mejor lo que debemos hacer para preservarnos de él. Por el otro paso, *os*, los *espíritus* se dirigen a todos los que sirven para causar las emociones interiores, semejantes a las que siguen en nosotros al dolor, como los que encogen el corazón, los que agitan el hígado y otros; incluso los que pueden causar los movimientos externos, que son testimonio del mismo, tal como los que excitan las lágrimas, los que arrugan la frente y las mejillas, los que facilitan el grito. Por el contrario, si la mano *B* se encuentra muy fría y el fuego *A* la calentara moderadamente sin llegar a quemarla, sería motivo de que los *espíritus* que penetrasen por el tubo 7 no fueran hacia *O* y hacia *R*, sino hacia *o* y hacia *p*, donde volverían a en-

⁶⁰ DESCARTES, R. (1990), p. 89.

⁶¹ SHERRINGTON (1946).

contrar poros, dispuestos a facilitar su paso hacia todos los nervios que puedan contribuir a la realización de los movimientos adecuados para llevar a cabo tal acción» (art. 93).

«Nótese que he distinguido los dos poros, *oR* y *os*, para advertir que casi siempre existen dos clases de movimientos que proceden de cada acción; a saber, los exteriores, que contribuyen a perseguir las cosas deseables, así como a evitar aquellas que son perjudiciales, y los interiores, llamados comúnmente pasiones y que sirven para disponer el corazón, el hígado y los demás órganos de los que puede depender el temperamento de la sangre y, en consecuencia, de los espíritus, de manera tal que los nuevos espíritus sean capaces de causar los movimientos externos que deben darse»⁶² (art. 94).

Con el ejemplo descrito, los postulados cartesianos alcanzan uno de los mayores hitos de la filosofía mecanicista. En este caso, la descripción de los mecanismos fisiológicos desencadenados ante modificaciones de estímulos externos adquiere un carácter netamente hidráulico, que nos devuelve a los prolegómenos de *El tratado del hombre*, cuando asimila estos *hombres-máquina* a las fuentes que embellecen los jardines reales.

Sin embargo, la teoría cartesiana de la transmisión del estímulo doloroso trata de dar sentido a una de las asignaturas pendientes de la historia temprana de la neurofisiología, como es la naturaleza del impulso nervioso, y que no sería definitivamente resuelta hasta finales del siglo XVIII, con la identificación de la electricidad por parte de Luigi Galvani (1737-1798).

El papel del alma en el marco de esta teoría fisiológica imbrica de forma evidente a la glándula pineal, asiento del alma racional humana⁶³. Su implicación es relatada por Descartes en su obra *Tratado de las pasiones del alma*, donde afirma que

«... está suspendida de tal modo entre las cavidades que contienen estos espíritus que puede ser movida por ellos de tantas maneras diversas como diferencias sensibles hay en los objetos; pero que también puede ser movida de modos diversos por el alma, que es de tal naturaleza que recibe en sí tantas impresiones diversas (es decir, que tiene tantas diversas percepciones) como movimientos diversos tienen lugar en esta glándula. Como, recíprocamente, también la máquina del cuerpo está compuesta de tal modo que, por el solo hecho de ser esta glándula diversamente movida por el alma, o por cualquier otra cosa que pueda darse, impulsa los *espíritus* que la rodean hacia los poros del cerebro, que los conducen por los nervios a los músculos, por medio de lo cual les hace mover los músculos» (art. XXXIV)⁶⁴.

Así «toda la acción del alma consiste en que, por el solo hecho de querer una cosa, hace que la glandulita, a que está estrechamente unida, se mueva de la manera necesaria para producir el efecto que corresponde a la voluntad»⁶⁵, de forma que

⁶² DESCARTES, R. (1990), pp. 101-103.

⁶³ LÓPEZ-MUÑOZ Y BOYA (1992), p. 208.

⁶⁴ DESCARTES, R. (1989), p. 103.

⁶⁵ DESCARTES, R. (1980), pp. 252-253.

provocaría movimientos musculares inclinándola de tal manera que los espíritus se deslicen por unos u otros poros de las paredes ventriculares. Para Descartes, en suma, cada cambio en la posición de la glándula pineal correspondería a una percepción distinta del alma, y ésta, por su parte, podría mover la glándula por el mero hecho de percibir⁶⁶. La epífisis actuaría, pues, como elemento de integración y coordinación de todas las impresiones y estímulos extraídos del exterior por órganos pareados e induciría una respuesta corporal unitaria. De esta forma, el componente afectivo y emocional del dolor, tan reivindicado en épocas posteriores⁶⁷ ya está presente en la doctrina cartesiana, gracias a la intervención y mediación de la *res cogitans*.

6. TRASCENDENCIA DE LA OBRA DE DESCARTES EN LA HISTORIA DE LA FISIOLÓGIA DEL DOLOR

El espíritu de la fisiología cartesiana, que, aunque ingeniosa, peca de un carácter excesivamente deductivo y poco experimental, no se limita únicamente a su obra y la de sus coetáneos⁶⁸, sino que marca e inspira la forma de entender al hombre durante todo el siglo XVII y gran parte del XVIII.

Consecuencia inmediata del pensamiento de Descartes son las corrientes iatromecánica, cuya máxima figura fue el italiano Giovanni Altonso Borelli (1608-1679) e iatroquímica⁶⁹. No deja de ser llamativa la gran influencia del trabajo de Descartes en la obra de Thomas Willis, padre de la anatomo-fisiología del sistema nervioso, y uno de los más importantes seguidores de la corriente iatroquímica. Amparado bajo unas condiciones más favorables para el estudio científico, como las existentes en la Gran Bretaña de su época (una cultura filosófica distinta, desarrollada previamente por Francis Bacon, en oposición manifiesta a las doctrinas aristotélicas, y una distinta

⁶⁶ CARTER (1983), p. 124.

⁶⁷ SHERRINGTON (1900).

⁶⁸ La comunicación científica durante el siglo XVII fue, en general, bastante fluida. Prueba de ello es la denominada *República de los Sabios*, sociedad internacional dedicada al conocimiento de la Naturaleza y de la Verdad científica, de la que Descartes era súbdito (LIÁTKER (1990), pp. 116-117). Esta sociedad, promovida y coordinada por el Padre Mersenne, condiscípulo mayor de Descartes en La Flèche y considerado como su *plaque tournante*, permitió la comunicación epistolar entre un gran número de hombres de ciencia en esta época y las consiguientes discusiones, defensas y críticas de gran parte de las teorías y postulados, no sólo científicos, sino filosóficos e, incluso, teológicos, que vieron la luz durante este siglo.

⁶⁹ Véase, para más detalles, la *Historia de la medicina* de LAÍN ENTRALGO (1978) o el excelente capítulo de la *Historia universal de la medicina* de LÓPEZ PIÑERO (1973), pp. 279-267. La doctrina iatroquímica florece en la segunda mitad del siglo XVII y sus representantes más insignes, Franz de le Boe Silvio (1614-1672), amigo personal de Descartes, Thomas Willis (1622-1675) y Raymond Vieussens (1641-1730), grandes anatomistas y profundos estudiosos del sistema nervioso, continúan explicando su funcionamiento con la teoría de los *espíritus animales* (*De anima brutorum*, 1672 y *Cerebri anatome*, 1664 de Willis, y *Neurographia universalis*, 1685 de Vieussens).

relación entre religión y ciencia), Willis perfecciona el modelo cartesiano de la percepción dolorosa⁷⁰. Según el anatomista inglés, el asiento del alma sensitiva y fuente de los *espíritus animales* no es la glándula pineal, sino el cerebelo, responsable, a su vez, de los movimientos reflejos. Su teoría de la transmisión sensorial implica también a los *espíritus animales*, aunque desde una perspectiva distinta a la cartesiana, y es defendida con un símil pirotécnico:

«Los *espíritus animales* son la luz antes de iniciarse el fuego. Su transferencia está determinada por el proceso de ignición y su efecto es de la misma naturaleza que la deflagración. En este concepto fisiológico, los nervios no se asemejan a largos cuerdas o tubos, sino más bien a las mechas»⁷¹.

Willis considera que debe existir una estrecha relación entre la actividad consciente, sita en el cerebro, y la regulación automática de los movimientos involuntarios por parte del cerebelo, siendo la experiencia dolorosa un ejemplo claro de la interacción entre estos dos sistemas.

Los movimientos científicos del siglo XVIII tampoco escapan a la influencia del cartesianismo, y prueba de ello es el principio de la fuerza vital, que inspira la corriente vitalista de la Ilustración⁷², con Albrecht von Haller (1708-1777) a su cabeza (*Elementa physiologiae corporis humani*, 1757-1776).

El gran progreso de las disciplinas fisiológicas e histológicas durante la segunda mitad del siglo XIX permitió una interpretación más realista del concepto del dolor, surgiendo así las primeras teorías modernas sobre el mismo, como la teoría sensorial o de la especificidad de von Frey (1894) y la teoría de la intensidad de Goldscheider (1894). En ambas, el legado cartesiano es patente. Von Frey⁷³ postuló que el dolor es una sensación más, de procedencia distinta a otras percepciones como el calor, el frío o el tacto. Por su parte, Goldscheider basó su teoría en la afirmación de que el dolor se debía a un incremento en la intensidad de los estímulos (frío, calor...) y en una posterior sumación de éstos a nivel del sistema nervioso central.

Las aproximaciones más modernas a la experiencia dolorosa, ya comentadas por Sherrington a principios del siglo XX, contemplan una interpretación dualista de este fenómeno, que no solamente debería constar de un componente sensorial, sino también de una importante dimensión afectiva. Merskey (1979) considera el dolor como

⁷⁰ REY (1993), pp. 93-95.

⁷¹ Referencia citada por REY (1993), p. 94, a propósito de la obra de WILLIS, T. (1681), *The Anatomy of the Brain and the Nerves*, London (ed. facsímil por W. Feindel, McGill University Press, Montreal, 1965, p. 119).

⁷² BRAZIER (1984), pp. 18-28.

⁷³ von Frey basó gran parte de su teoría en la experimentación animal previa de Schiff (1858), quien describió una situación de analgesia tras la sección de la sustancia gris de la médula espinal de mamíferos.

una experiencia sensorial y emocional desagradable, relacionada con un daño hístico real o potencial. Parece evidente, por otro lado, que la actividad psíquica superior, además de ciertos mecanismos corticosubcorticales, en los que el sistema límbico juega un papel primordial, es capaz de influir en la percepción de la sensación dolorosa, gracias a la acción moduladora de las vías nerviosas descendentes sobre la transmisión nociceptiva a su entrada en la médula, así como en otros niveles de transmisión de la información. Sin embargo, esta interpretación del dolor coincide, aunque de una forma menos técnica, con los postulados de la doctrina cartesiana sobre el cuerpo y el alma, el cerebro y la mente, la materia y el espíritu, la *res extensa* y la *res cogitans*.

Desde la perspectiva neurofisiológica actual, sabemos que el dolor posee sus propios sensores específicos, sus vías de conducción y sus localizaciones cerebrales y resulta tremendamente interesante observar como un filósofo del siglo XVII trató de explicar estos mecanismos fisiológicos con las mismas leyes físicas que rigen el resto de fenómenos que ocurren en el cosmos. Este intento, tal vez sea una de las más importantes aportaciones de Descartes a la historia de la ciencia. En palabras de Herzen, «Descartes tuvo una gran vocación: dar comienzo a la ciencia y otorgarle un principio»⁷⁴.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAM, C. y TANNERY, P. (1897-1913), *Oeuvres complètes de Descartes*, Cerf, Paris, 12 vols.
 ADAM, C. (1937), *Descartes, sa vie, son oeuvre*, París.
 BERNAL, J. D. (1968), *Historia social de la ciencia. I. La Ciencia en la historia*, Península, Barcelona.
 BONICA, J. J. (1991), «History of pain concepts and pain therapy», *The Mount Sinai Journal of Medicine*, pp. 191-202.
 BOREL, P. (1660), *Renati Cartesii Vita Eodem*, Sigismund, Frankfurt.
 BRAZIER, M. A. B. (1984), *A history of neurophysiology in the 17th. and 18th. centuries. From concept to experiment*, Raven Press, Nueva York.
 BYNUM, W. F. (1985), «Cartesio». En: *Dizionario Biografico della Storia della Medicina e delle Scienze Naturali*, tomo I, Liber Amicorum, Milán.

⁷⁴ Citado por LIÁTKER (1990), 54. El talante de científico integral que poseía Descartes puede apreciarse en un hecho poco conocido de su biografía y que recoge LIÁTKER (1990) en su obra *Descartes*, 90. Durante los últimos meses de su vida trabajó en un proyecto para la creación de una academia científica en Suecia, cuyos estatutos presentó a la reina Cristina justo diez días antes de morir. Algo más de doscientos años después, la Academia Sueca creó los Premios Nobel, que en la actualidad se han configurado como el galardón más importante y de mayor prestigio en el reconocimiento de la actividad científica internacional. Tal vez, una parte del espíritu de estos premios habría que buscarlo en la trayectoria científica de René Descartes.

- CANGULLHEM, G. (1975), *La formación del concepto de reflejo en los siglos XVII y XVIII*, Barcelona.
- CARTER, R. B. (1983), *Descartes, medical philosophy. The organic solution to the mind-body problem*, Johns Hopkins University Press, Baltimore y Londres.
- CLARKE, E. y O'MALLEY, C. D. (1968), *The human brain and spinal cord*, University of California Press, Berkeley y Los Angeles.
- DESCARTES, R. (1980), *Discurso del método. Otros tratados* (traducción e introducción de A. GUAL MIR), Edaf, Madrid.
- DESCARTES, R. (1987), *L'homme et un traité de la formation du foetus* (traducción y comentarios de P. PARDOS, C. VICÉN, A. ALONSO), Prensas Universitarias, Zaragoza.
- DESCARTES, R. (1989), *Discurso del método. Tratado de las pasiones del alma* (introducción de M. A. GRANADA y traducción y notas de E. FRUTOS), Planeta, Barcelona.
- DESCARTES, R. (1990), *El tratado del hombre* (traducción y comentarios de G. QUINTÁS), Alianza, Madrid.
- FOSTER, M. (1970), *Lectures on the history of physiology during the 16th., 17th. and 18th. centuries*, Dover Publications, Nueva York.
- GARCÍA BALLESTER, L. (1972), «Galen». En: *Historia universal de la medicina*, tomo II, Antigüedad Clásica, Salvat, Barcelona.
- GOLDSCHIEDER A. (1894), *Ueber den Schmerz in Physiologischer und Klinischer Hinsicht* Hirschwald, Berlín.
- HALDANE, E. S. (1905), *Descartes. His Life and Times*, Murray, Londres.
- HALL, T. S. (1975), *History of General Physiology. 600 B.C. to A.D. 1900, vol. 1, From Pre-socratic Times to the Enlightenment*, University of Chicago Press, Londres.
- KECLE, K. D. (1957), *Anatomies of pain*, Blackwell, Oxford.
- KUDLIEN, F. (1972), «Medicina helenística y helenístico-romana». En *Historia universal de la medicina*, tomo II, Antigüedad Clásica, Salvat, Barcelona.
- LAÍN ENTRALGO, P. (1966), *Historia de la medicina moderna y contemporánea*, Ed. Científico-Médica, Barcelona.
- LAÍN ENTRALGO, P. (1978), *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona.
- LASSO DE LA VEGA, J. L. (1972), «Los grandes filósofos griegos y la medicina». En *Historia universal de la medicina*, tomo II, Antigüedad clásica, Salvat, Barcelona.
- LIÁTKER, Y. (1990), *Descartes*, Editorial Progreso, Moscú.
- LÓPEZ-MUÑOZ, F., y BOYA, J. (1992), «El papel de la glándula pineal en la doctrina psicofisiológica cartesiana», *Acta Physiologica, Pharmacologica et Therapeutica Latinoamericana*, 42, pp. 205-216.
- LÓPEZ PIÑERO, J. M. (1973), «La iatroquímica de la segunda mitad del siglo XVII». En *Historia universal de la medicina*, tomo IV, Medicina Moderna, Salvat, Barcelona.
- MAJOR, R. H. (1961), «Galen as a neurologist», *World Neurology*, 2, p. 372.
- MERSKEY, H. (1979), «Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by IASP Subcommittee on Taxonomy», *Pain*, 6, pp. 249-252.
- PAPP, D. (1973), «Visión sinóptica de la ciencia del barroco». En *Historia universal de la medicina*, tomo IV, Medicina Moderna, Salvat, Barcelona.

- PROCACCI, P. y MARESCA, M. (1984), «Pain concept in western civilization: a historical review». En *Advances in Pain Research and Therapy*, vol. 7, Raven Press, Nueva York.
- PROCACCI, P. y MARESCA, M. (1994), «Descartes, physiology of pain», *Pain*, 58, 133.
- RADL, E. M. (1988), *Historia de las teorías biológicas*, vol. 1, Alianza, Madrid.
- REY, R. (1993), *Histoty of Pain*, Editions La Découverte, París.
- SAISSET, E. (1922), *Descartes, sus precursores y sus discípulos*, La España Moderna, Madrid.
- SCHIFF, M. (1858), «Lehrbuch der Physiologie des Menschen I: Muskel, und Nervenphysiologie», *Schavenburg Larh*, 234, pp. 253-255.
- SEBBA, G. (1964), *Bibliographia cartesiana*, La Haya.
- SHAMPO, M. A., y KYLE, R. A. (1975), «René Descartes», *JAMA*, 232, p. 1247.
- SHERRINGTON, C. S. (1900), «Cutaneous sensations». En *Textbook of physiology*, vol. 2, Pentland, Londres.
- SHERRINGTON, C. (1946), *The Endeavour of Jean Fernel*, Cambridge University Press, Cambridge.
- SINGER, C. (1952), *Vesalius on the human brain*, Oxford U.P., Londres.
- SOUQUES, A. (1938), «Descartes et l'anatomo-physiologie du système nerveux», *Revue Neurologique*, 70, pp. 221-245.
- SOUQUES, A. (1945), «Glande pinéale et esprits animaux, d'après Descartes», *Revue Neurologique*, 77, p. 730.
- SOURY, J. (1899), *Le système nerveux centrale*, Carre et Naud, París.
- SPILLANE, J. C. (1981), *The Doctrine of the Nerves. Chapters in the history of neurology*, Oxford University Press, Nueva York.
- TIHINEN, P. E. (1978), *The transition in the treatment of the body-soul relationship: a study of Juan Huarte, Robert Burton and René Descartes*, Miami University, Miami.
- VON FREY, M. (1894), «Beitrage zur Physiologie des Schmerzsinnes», *Ber Verhald konia sach Ges Wiss Leipzig*, 46, pp. 185-196, 288-296.

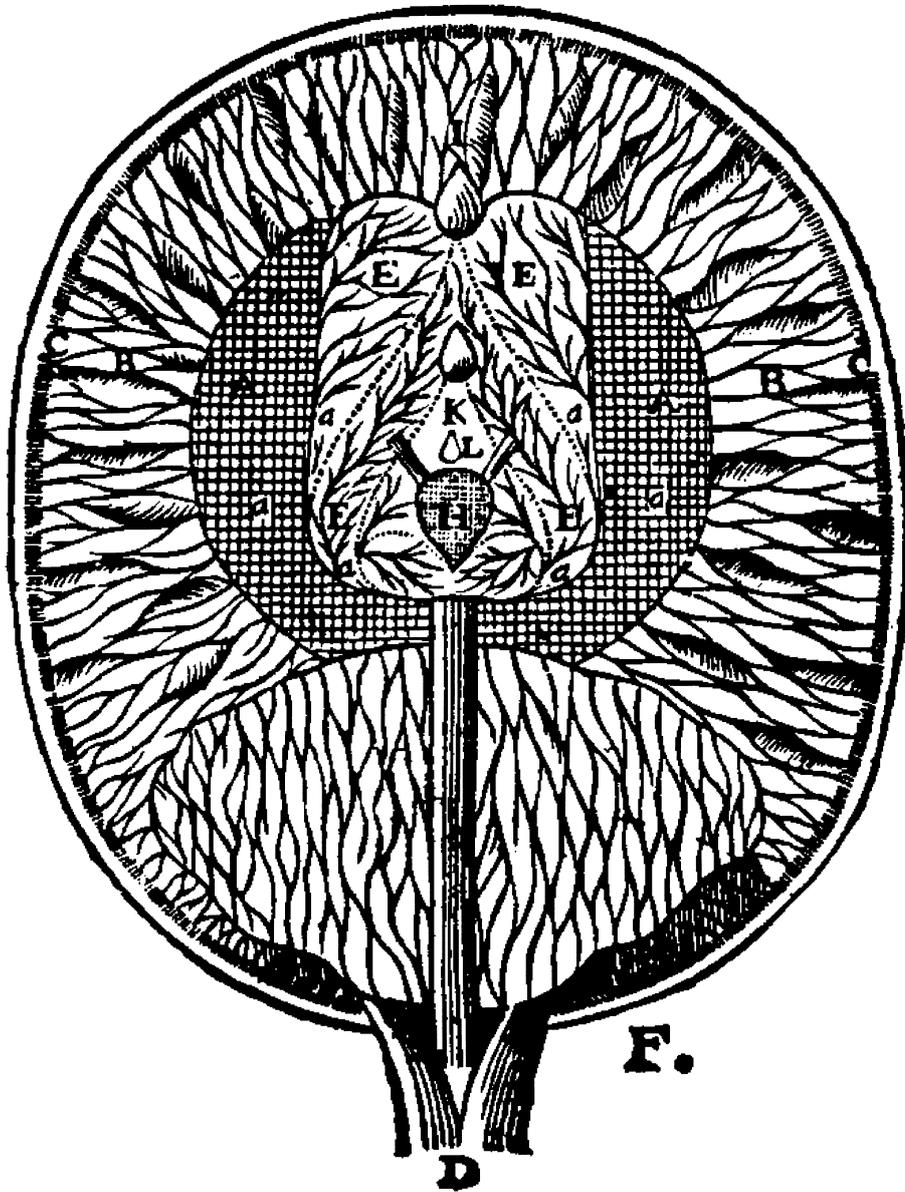


Figura 1: Grabado realizado por La Forge para ilustrar el artículo 61 de *El tratado del hombre*, titulado «Sobre la estructura del cerebro de esta máquina».

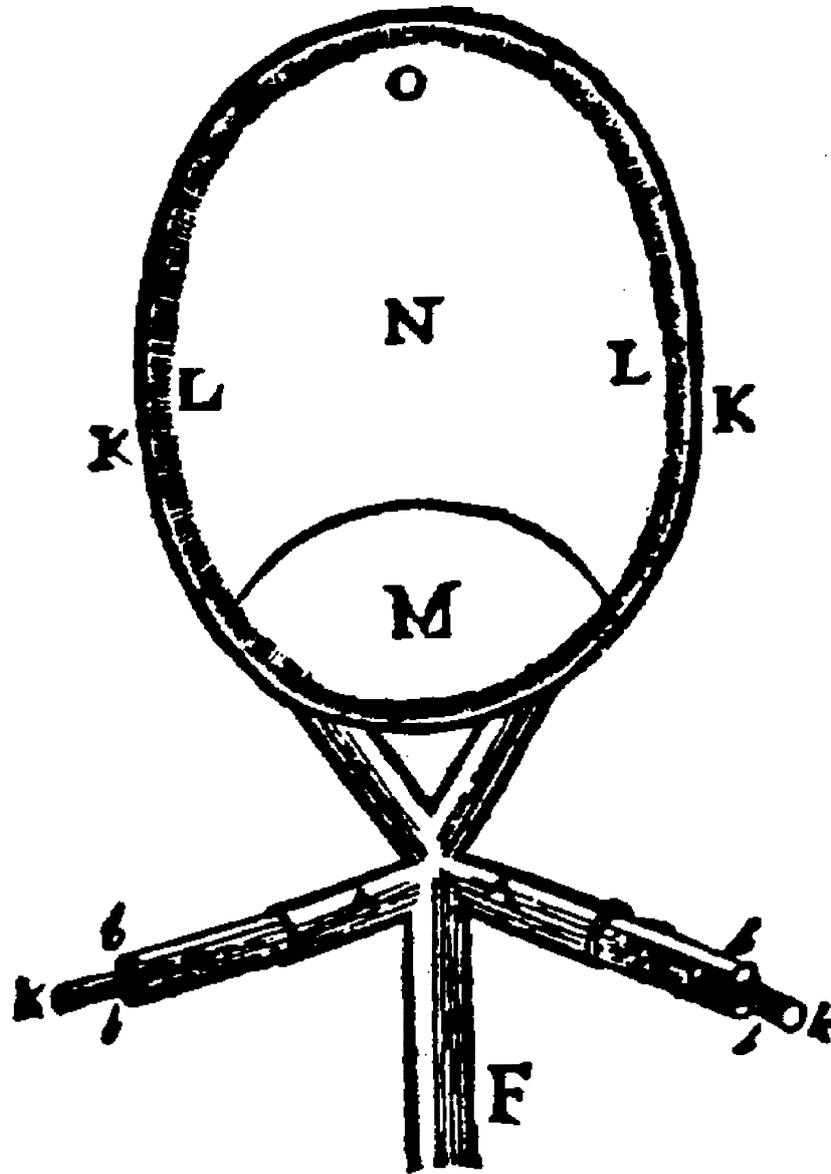


Figura 2: Esquema de *El tratado del hombre*, que muestra la estructura anatómica cartesiana de los nervios. A propósito del artículo 18: «Explicación de la producción de nervios». Dibujo realizado por La Forge.

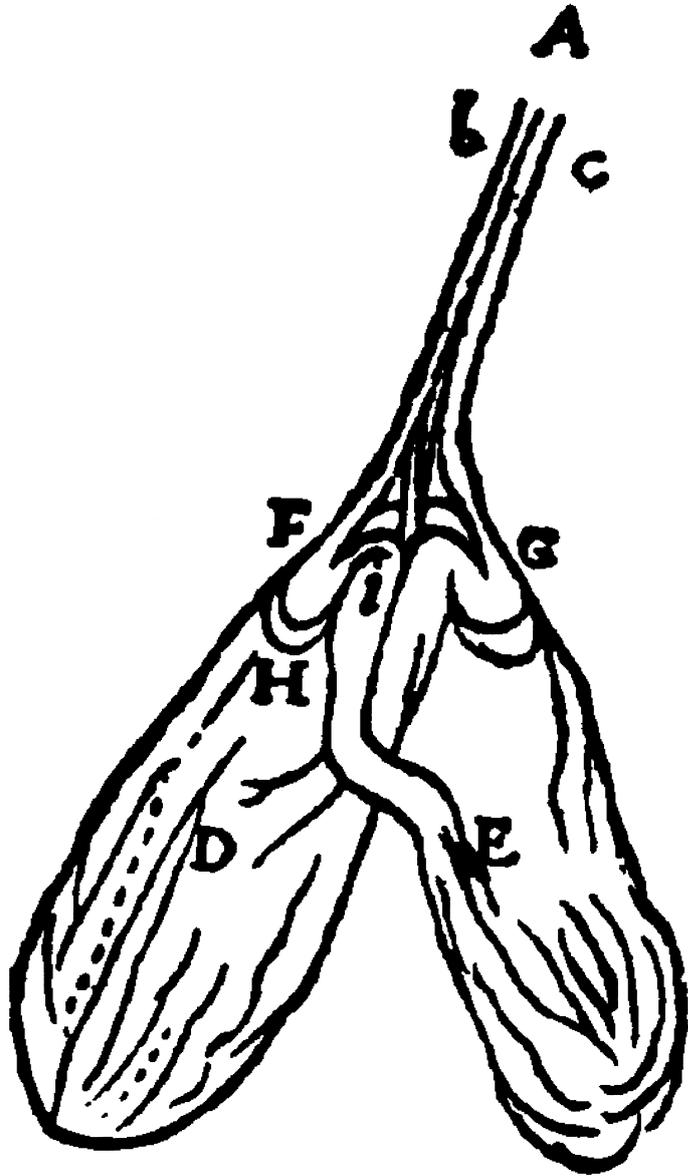


Figura 3: Dibujo recogido en el artículo 21, sobre la «Descripción de las válvulas existentes en los nervios a la entrada de los músculos; su funcionamiento». Esta figura se reconstruyó a partir de un original muy deteriorado del propio Descartes.

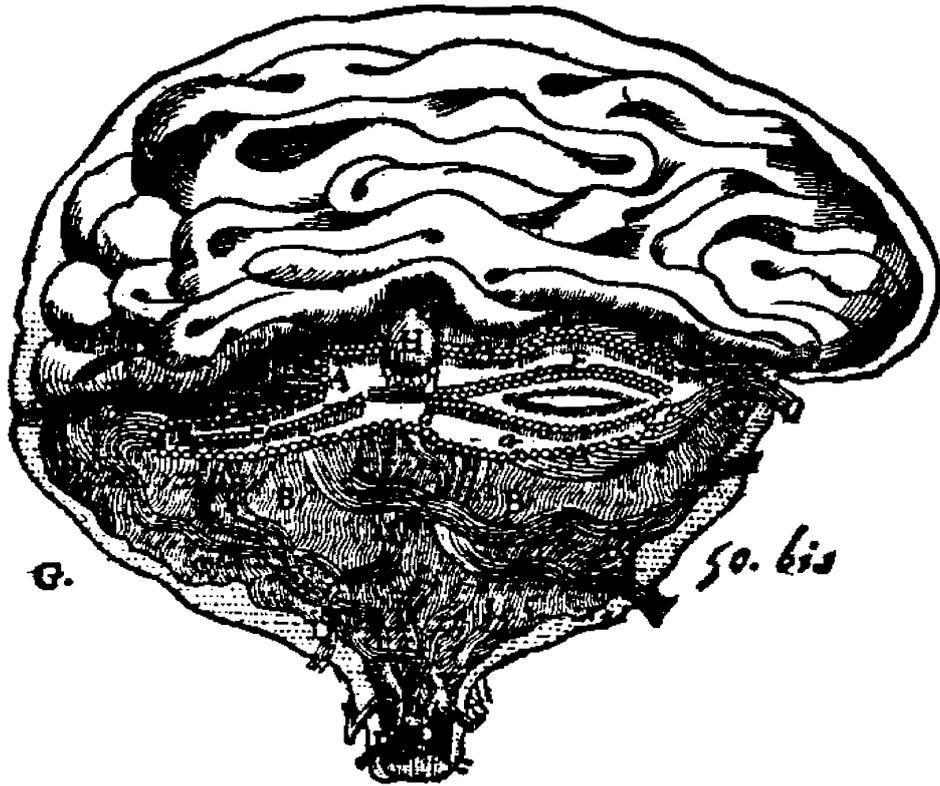


Figura 4: Ilustración de *El tratado del hombre*, a propósito del artículo 99: «Sobre la diferencia entre el sueño y la vigilia». Este dibujo, realizado por van Gutschoven, muestra la importancia de la glándula pineal (H) en la doctrina fisiológica cartesiana.



Figura 5: Dibujo ilustrativo del artículo 27 de *El tratado del hombre*, titulado «Sobre el tacto». En él se describe el mecanismo cartesiano de la percepción dolorosa. Algunos autores han visto en este dibujo la primera referencia gráfica del reflejo neuromuscular.

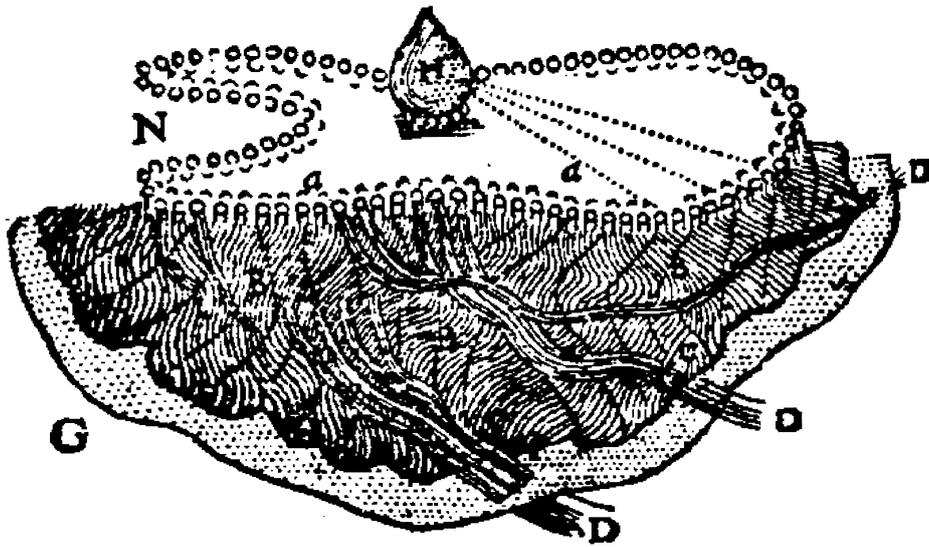


Figura 6: Grabado de van Gutschoven, a propósito del artículo 64 del *Tratado*: «Sobre la formación de las ideas de los objetos en el lugar destinado a la imaginación y el sentido común». Este esquema refleja la capacidad de movimiento de la glándula pineal y su papel en la convección de los *espíritus animales*.



Figura 7: Dibujo relativo al artículo 93 de *El tratado del hombre*, que recibe el título de «La tercera se refiere a la disposición natural o adquirida de los filamentos que componen la subsistencia del cerebro». Con él se pretende explicar las vías de respuesta alternativas de la máquina humana ante distintas injurias, como el dolor.