

# David Ferrier y su contribución al entendimiento de la función prefrontal

♦ Bernarda Téllez Alanís



El trabajo de investigación actualmente se ve beneficiado con la posibilidad de tener acceso de manera inmediata a una gran cantidad de estudios publicados en diversos países e idiomas. Sin embargo, un resultado negativo de esta situación es la práctica académica de solicitar referencias solo de los últimos diez o veinte años. Lo anterior no favorece la consulta de trabajos clásicos que deben ser revisados con detenimiento para entender cómo hace más de cien años se establecieron las bases de los conocimientos anatómicos y funcionales del cerebro que están vigentes en la actualidad.

Trabajos originales de autores conocidos como Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) y Huglings Jackson (1835-1911), pero también de otros menos difundidos, como Emanuel Swedenborg (1688-1772) y Pierre Gratiolet (1815-1865). El presente artículo tiene el objetivo de mostrar la contribución de David Ferrier al conocimiento del funcionamiento cerebral y, específicamente, de la región prefrontal, así como de estimular la consulta directa de sus obras.

## Datos biográficos

Ferrier nació el 13 de enero de 1843 en Woodside, Escocia. En 1863 obtuvo el grado de maestro en filosofía en la Universidad de Aberdeen, y en 1868

obtuvo el grado de médico por la Universidad de Edimburgo. En 1873 comenzó su investigación sobre la excitación eléctrica cerebral. Fue el primero en mapear la corteza cerebral aplicando corriente eléctrica en la corteza de primates y viendo los efectos conductuales. Así pudo delimitar las regiones cerebrales que participan en funciones conductuales o mentales específicas, y demostró el principio de localización de manera experimental.

En la Lección Croonian de la Royal Society, David Ferrier presentó el trabajo titulado *Localization of function in the brain* (1874 y 1875), mientras que en 1876 publicó *The functions of the brain* (1886)<sup>1</sup> y en 1878 expuso el trabajo *The localisation of cerebral disease*<sup>2</sup> en las Lecciones Gouls-

<sup>1</sup> David Ferrier, *The functions of the brain*, Putman Sons, 2a ed., Nueva York, 1886 [1876].

<sup>2</sup> David Ferrier, *The localisation of cerebral disease*, Smith, Elder & Co, 1878.

♦ Profesora e investigadora, Facultad de Psicología, UAEM



tonian del Royal College of Physicians. Además, Ferrier fue un miembro activo y presidente (1894) de la Neurological Society, y en 1878 fundó, junto con Hughlings Jackson, John Bucknell y James Crichton-Browne, la revista *Brain*, órgano oficial de dicha sociedad.

Ferrier murió de neumonía a los 85 años, el 19 de marzo de 1928.<sup>3</sup> Un año después de su muerte, la Royal Society inició en su honor las lecciones que llevan su nombre, en las cuales el primero en participar fue Charles Scott Sherrington. Esas lecciones se celebran cada tres años, y en ellas han participado notables investigadores como Otto Loewi en 1935, Wilder Penfield en 1947, John Eccles en 1959, David Hubel y Torsten Wiesel en 1971; todos ellos con temas relacionado con el estudio de la estructura y función del sistema nervioso.<sup>4</sup>

### **Aportes**

El libro *The functions of the brain* es una obra amplia sobre la fisiología cerebral, cuyo objetivo fue presentar al estudiante de fisiología y psicología una exposición sistemática de las investigaciones del autor sobre las funciones del cerebro. En la época de Ferrier, el principal método empleado para investigar las funciones cerebrales consistía en observar los efectos en la conducta asociados con la destrucción de diferentes partes del encéfalo. Pero en 1870 el descubrimiento de la excitabilidad eléctrica del cerebro por Gustav Fritsch y Eduard Hitzig

permitió una nueva forma de investigación de las funciones cerebrales: la estimulación eléctrica.

Con este antecedente, Ferrier realizó múltiples experimentos en macacos, y encontró que cuando se aplicaba una corriente en el lóbulo superior o posteroparietal (nomenclatura de Gratiolet), la pata posterior opuesta del animal se adelantaba para caminar; en la parte frontal superior, el animal movía las piernas como en el caminar, mientras que cuando se aplicaba en la parte inferior parietal y frontal había movimiento en el brazo. En la región prefrontal y en la orbital no hubo efecto obvio; solo en tres casos los ojos se movieron hacia el lado opuesto de la estimulación.

En el libro mencionado, Ferrier también reportó una serie de experimentos de ablación en macacos. Después de la operación, los animales cambiaban considerablemente: antes interesados y curiosos por su entorno, mientras que después permanecían apáticos, aburridos o adormilados, respondiendo solo a impresiones o sensaciones del momento e intercalando la languidez con inquietud o vagabundeo sin propósito.

Los animales no resultaban dementes pero sí habían perdido la facultad de observación atenta e inteligente. Otros médicos de esa época también notaron signos de estupidez, después de la operación, en monos y perros a los que les removieron las regiones prefrontales. Así, Ferrier declaró que ambos métodos, estimulación y ablación, son complementarios.

<sup>3</sup> "Obituary", *Archives of neurology and psychiatry*, vol. 20, 1928, pp. 394-396.

<sup>4</sup> "Ferrier lecture", en The Royal Society, <http://royalsociety.org/awards/ferrier-lecture/>, consultado en febrero de 2013.

El objetivo de su segunda obra más influyente, *The localisation of cerebral disease* (1878), fue discutir una cuestión que en esos días atraía la atención en el mundo de la fisiología y la medicina: ¿diferentes regiones de los hemisferios cerebrales tienen diferentes funciones? Y, por lo tanto, ¿los síntomas de enfermedad cerebral varían de acuerdo con la localización de la lesión?

En la primera lección de esta obra, Ferrier aborda las teorías de Jackson; retoma los experimentos de Fritsch y Hitzig y los de Nicolas Franck y Albert Pitres, y describe los lóbulos frontales y el caso de Phineas Gage. Primero describe la anatomía del lóbulo frontal, que cuenta con la circunvolución superior, la media, la inferior, la ascendente o precentral, la región orbital y la región interna. Enseguida, indica que el inicio de la sutura coronal es el límite de la región prefrontal o región frontal anterior.

Posteriormente trata los resultados del estudio de la región frontal: su estimulación eléctrica en primates no causa reacción motora, y la destrucción de esos lóbulos no produce parálisis ni sensaciones. Ferrier comenta que existe una gran cantidad de reportes en los cuales se indica que cuando los lóbulos frontales se lesionan en uno o en ambos lados, no hay alteración en las sensaciones ni en el movimiento.

Uno de los casos más sobresalientes es el de Phineas Gage, antes mencionado, que reportó el

médico Henry Bigelow en 1850 y, después de la muerte del paciente, el médico John Harlow en 1869. El cráneo de Gage fue exhumado, y en ese entonces se encontraba expuesto en el museo médico de la Universidad de Harvard,<sup>5</sup> por lo que se pudo determinar el sitio exacto de la lesión. Esta se localizó por delante de la cisura coronal, es decir, en la región prefrontal, y la ausencia de parálisis en el paciente fue congruente con los resultados de la fisiología experimental: el paciente no sufrió daño corporal ni mental. Harlow tuvo conocimiento de que los jefes de Gage opinaban que después de la lesión era otra persona, menos eficiente y menos confiable y, por lo tanto, no podían darle el puesto de trabajo que tenía antes. Por lo tanto, Ferrier declaró que no se podía decir con justicia que el hombre no habría sufrido daño mental ni corporal.

Más adelante, en el mismo libro,<sup>6</sup> Ferrier reporta una revisión de casos de lesión frontal publicados en diferentes países por varios médicos: Jean-Baptiste Bouillaud, Armand Trousseau, Congreve Selwyn y Pitres. Ferrier declara que podría citar muchos casos más, todos demostrando el mismo hecho: que tanto laceraciones repentinas y amplias como lesiones lentas (tumores) en la región prefrontal no causan alteración de la sensación ni del movimiento, y de hecho ninguna alteración muy evidente de ningún tipo, corporal ni mental, especialmente si la lesión es unilateral.<sup>7</sup> Tampoco

<sup>5</sup> Actualmente, el cráneo y la barra de acero que lo atravesó continúan en el Warren Anatomical Museum de la Harvard Medical School.

<sup>6</sup> David Ferrier, *The localisation...*, *op. cit.*, p. 31.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 33.



hay consecuencias en los estudios experimentales con remoción o destrucción de los lóbulos en animales, ya que los sentidos y la capacidad motora voluntaria se conservan.

Sin embargo, a pesar de esta aparente ausencia de síntomas fisiológicos en los primates operados, Ferrier menciona que pudo percibir una alteración en el carácter y la conducta del animal. Los animales operados, antes inteligentes, resultaban con una alteración psicológica considerable: en lugar de estar interesados activamente en los alrededores se volvieron apáticos o aletargados. Esos primates no estaban privados de la inteligencia, pero habían perdido la facultad de observación atenta e inteligente.<sup>8</sup> Ferrier declara que la facultad de la atención es la base de las operaciones intelectuales superiores y que las regiones prefrontales serían su sustrato anatómico.

### **Hallazgos**

David Ferrier contribuyó en el estudio de las funciones cerebrales por medio de la realización de

experimentos de ablación y estimulación en primates. En sus investigaciones reportó que los primates no presentaban alteraciones sensoriales ni motoras tras una remoción de los lóbulos prefrontales, pero sí presentaban un cambio en la facultad de la atención, ya que desaparecía la conducta exploratoria del entorno. Tampoco se presentaban reacciones evidentes en la conducta del animal cuando se estimulaba eléctricamente la corteza prefrontal, pero Ferrier encontró que estos cambios conductuales se parecían a los cambios reportados por distintos médicos en pacientes con lesión prefrontal.

Así, estos hallazgos permitieron confirmar la existencia de una región motora en primates y humanos, la circunvolución precentral, que fue distinguida primero por Fritsch y Hitzig en los perros. Adicionalmente, Ferrier distinguió la función de la región prefrontal no como una región muda o inútil, sino como una región asociada con procesos superiores que dirigen la atención junto con la inteligencia y la voluntad.

---

<sup>8</sup> David Ferrier, *The functions...*, *op. cit.*, p. 230.