

# La Psicobiología

# 1

## LA PSICOBIOLOGÍA

---

El Comportamiento  
La Explicación de la Conducta

## DISCIPLINAS DE LA PSICOBIOLOGÍA

---

## LA INVESTIGACIÓN EN PSICOBIOLOGÍA

---

El Método Científico  
Estrategias de Investigación

Los Modelos Animales

Técnicas de la Psicobiología

*Estudios de Lesión y Estimulación*

*Registro de la Actividad Neuronal*

*Estudio del Cerebro Humano In Vivo*

Nuestra especie es una más de la inmensa variedad de animales que puebla nuestro planeta y con ellos compartimos una característica exclusiva de nuestro reino: responder con un conjunto de acciones, dependientes del sistema nervioso, a los estímulos que percibimos del medio ambiente. A esta característica exclusiva del reino animal le llamamos comportamiento y pone de manifiesto la relación filogenética que nos une a todos los animales. Por ello, la Psicobiología estudia la conducta humana en el contexto amplio que ofrecen los principios y leyes que la Psicología y la Biología han ido descubriendo a lo largo de su historia. El objetivo de este capítulo no es otro que dar una visión global de este planteamiento, explicando qué es la Psicobiología, cuál es el marco de referencia en el que debe encuadrarse cualquier estudio científico del comportamiento y, de forma general, cómo se llevan a cabo las investigaciones en este área de conocimiento.

Junto con estos objetivos formales, con este capítulo también pretendemos suscitar inquietudes, invitar a la reflexión y generar preguntas que, cuando menos, motiven la lectura del resto de capítulos de éste y otros muchos libros con el fin de satisfacer las necesidades intelectuales que hayan surgido a lo largo de su estudio.

## LA PSICOBIOLOGÍA

La Psicobiología surge a lo largo de la segunda mitad del pasado siglo XX como resultado de la paulatina integración de los conocimientos aportados desde la Psicología científica en el estudio del comportamiento y los procedentes de la Biología en el campo de la Evolución, la Genética, la Etología y la Neurociencia. La Psicobiología crea con ello un nuevo marco de referencia amplio, unificador y potente en el que abordar su objeto de estudio: la conducta humana, entendida ésta como un proceso biológico que nos permite una interacción activa y adaptativa con el medio ambiente en el que vivimos. Para ello persigue poner de manifiesto qué estructuras del sistema nervioso son responsables de la conducta, qué procesos la ponen en marcha, cómo se regula, qué finalidad tiene y cómo se ha ido modelando a lo largo de la evolución (Fig. 1.1).

### El Comportamiento

A finales del siglo XIX, el cuerpo de evidencias que las ciencias naturales estaban aportando acerca de la implicación del sistema nervioso en la conducta, se refleja en la obra del médico alemán Wilhem Wundt (1832-1920), *Principios de Psicología Fisiológica*, publicada en 1874 y en la que aboga por la utilización de



Figura 1.1

La Psicobiología establece un nuevo marco de referencia, unificador y más amplio, en el que se integran los resultados obtenidos en el campo de la Biología y la Psicología científica.

los métodos de la Fisiología para abordar los problemas de la Psicología y con ello, hacer de ésta última una ciencia más. Sin embargo, este intento, paradójicamente no se manifestó en su propio trabajo, pues se interesó principalmente por la conciencia y su modo de estudiarla, siguiendo la tónica de la Psicología mentalista, fue la introspección, procedimiento, como luego veremos, incompatible con el método científico.

La Psicología científica como tal surge con el Conductismo, para el que su objeto de estudio, la conducta, es considerada como un hecho positivo, objetivo, perceptible por los sentidos, verificable y susceptible de ser cuantificado, quedando excluidas aquellas manifestaciones cuyo conocimiento sólo es alcanzable por medio de la introspección y no pueden, por tanto, ser verificadas por otro observador.

Bajo el paradigma del conductismo (estímulo-respuesta: E-R), propuesto en 1913 por John B. Watson (1878-1958), la respuesta (el comportamiento) era función exclusiva del estímulo. Este paradigma sirvió para el desarrollo de la Psicología científica, sin embargo, un análisis del comportamiento que no tenga en cuenta al organismo, es decir, a los procesos orgánicos que lo sustentan y desencadenan, y la historia evolutiva que los ha modelado, difícilmente puede lograr explicarlo total y adecuadamente. Nada más lejos, sin embargo, del planteamiento de los conductistas: *«Dadme una docena de niños sanos, bien formados, y mi mundo especificado donde criarles, y garantizo que tomaré a cualquiera de ellos al azar y le educaré para que llegue a ser cualquier tipo de especialista que yo decida: médico, abogado, artista, comerciante y, sí, incluso pordiosero y ladrón, cualesquiera que sean sus dotes, inclinaciones, tendencias, habilidades, vocaciones y la raza de sus an-*

tepasados» ¡decía Watson! en su obra *Behaviorism* (1930). No cabe duda, de que la paulatina corroboración de la Teoría de la Evolución de Darwin, junto con los descubrimientos de la genética, inquietaban sobremanera a los defensores de la vieja idea de la *tabula rasa*, que postulaba que nuestro cerebro (el organismo) era como un papel en blanco en el que el esfuerzo, la cultura y la educación, como decía Watson, representaban los auténticos y únicos determinantes del comportamiento humano y, por tanto, del futuro de las personas. Este planteamiento que niega o reduce al mínimo la influencia biológica frente a la cultural y educativa en el comportamiento humano (*nurture versus nature*), sigue dando mucho juego a algunos enfoques sociológicos y políticos de la naturaleza humana, por lo esperanzador y atractivo que puede resultar para muchas personas y colectivos sociales, y por las posibilidades de «ingeniería social» que permiten a quienes los prolognan.

Sin embargo, ya en la misma época que el Conductismo inicia su camino, los hechos científicos y el sentido común ponían de manifiesto lo erróneo de su planteamiento y así, en 1917, el norteamericano Robert Woodworth (1869-1962), proponía el paradigma: **estímulo-organismo-respuesta (E-O-R)**, como marco de referencia en el que encuadrar todo estudio científico del comportamiento. De esta forma, la conducta dejaba de ser una variable que sólo estaba en función del estímulo, para depender también del organismo. En qué medida uno y otro ejercen sus efectos, es la tarea que desde entonces viene ocupando a los que nos dedicamos al estudio del comportamiento. El modelo E-R perduró hasta bien mediado el siglo XX en los círculos conductistas más radicales, pero el paradigma E-O-R, en el que se encuadra formalmente la Psicobiología, es en la actualidad el marco de referencia de cualquier estudio científico del comportamiento.

Una vez definido el modelo que sigue la Psicobiología, debemos definir claramente qué es el comportamiento, pues las respuestas que podemos observar en un animal son muy variadas y no todas ellas se pueden catalogar como conducta propiamente dicha. Existen muchos procesos cuya finalidad es, por ejemplo, mantener la estructura de órganos y tejidos corporales o que el transporte de gases se realice adecuadamente dentro del organismo. Es indudable que estos procesos son necesarios y, por tanto, sin ellos el organismo no sólo no podría manifestar un comportamiento sino que dejaría de existir. Son elementos que intervienen en la reacción que el organismo da a un estímulo, pero no por ello son necesariamente comportamiento. Por ejemplo, la estimulación del nervio ciático de una rana anestesiada a nivel central provoca la contracción del músculo de la pata correspondiente. No cabe duda de que es una

respuesta ante un estímulo pero, desde luego, todos estaremos de acuerdo en que esa respuesta ya no es una reacción de la rana sino la que su pata ha dado de forma autónoma.

Así pues, no es conducta cualquier acción que podamos observar en un animal sino sólo aquella que involucre al animal como un todo, aquella que, como en 1974, indicaba el profesor Mariano Yela (1921-1994), implique *la utilización biológica de la estimulación... siendo la conducta la respuesta que el ser vivo da a la estimulación que le afecta*. En esta definición se puede ver la idea de conducta global (molar) del funcionalismo americano desarrollado por William James (1842-1910) a finales del siglo XIX (Fig. 1.2), que le da al comportamiento una dimensión plenamente psicobiológica

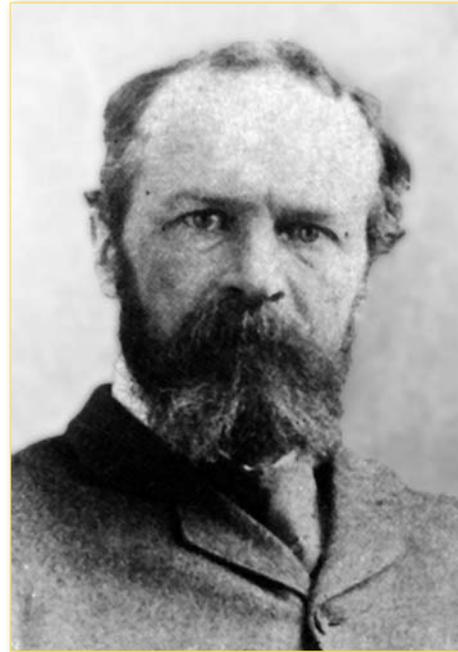


Figura 1.2

A la luz de la Teoría de la Evolución por Selección Natural expuesta por Darwin en 1859, el *Funcionalismo Americano* que desarrolló William James (1842-1910), reformula la Psicología mentalista derivada del empirismo. Para los funcionalistas, en el nuevo contexto creado por la Teoría de la Evolución, la única forma posible de analizar adecuadamente los procesos mentales es considerarlos como actos que permiten la adaptación a las circunstancias estímulares del ambiente. En definitiva, elementos fruto de la selección natural y por tanto, no exclusivos del ser humano, sino presentes también, en menor y diferente grado de complejidad, en el resto de animales. El Funcionalismo Americano abrió de esta manera el camino para el desarrollo de la Etología, la Ecología del Comportamiento, la Psicología Evolucionista y, en definitiva, de la propia Psicobiología.

al describirlo, como el resto de actividades biológicas, con una función adaptativa o un reflejo de la adaptación de la especie al medio.

Por tanto, existen procesos que entrañan una clara relación con el medio y otros que con diferente proximidad sirven de apoyo para la relación activa con el medio. La utilización biológica del alimento no es la digestión en sí misma, sino la incorporación de los elementos ingeridos a los procesos metabólicos encaminados a obtener energía o formar moléculas tales como proteínas, hormonas o neurotransmisores, que permitan mantener la actividad del animal. De la misma forma, la utilización biológica de un estímulo visual no sería el paso de la rodopsina de los bastones a opsina y retinal, ni el cambio de la permeabilidad de la membrana que conduce a una movilización de calcio provocando la liberación del neurotransmisor, sino la transformación de esos acontecimientos en información que el sistema neuroendocrino<sup>1</sup> procesa para, dado el caso, emitir una respuesta como la huida o el acercamiento al objeto del que proviene el estímulo luminoso.

Para la Psicobiología, la conducta es un proceso de relación activa con el medio, en tanto que el sistema neuroendocrino organiza una respuesta que involucra al animal como un todo. También debiera añadirse que esa respuesta debe ser adaptativa, pues la función genérica de la conducta, como fruto de la selección natural, es contribuir al éxito reproductivo. Sin embargo, no siempre se despliegan conductas adaptativas y no por ello, dejan de ser respuestas organizadas por el sistema neuroendocrino que involucran al animal como un todo en respuesta a algún estímulo interno o externo. Pensemos, por ejemplo, en el suicidio. Por tanto, teniendo en cuenta todo lo expuesto hasta ahora, la **conducta**, en términos psicobiológicos, es: *el conjunto de manifestaciones públicamente observables reguladas por el sistema neuroendocrino, mediante las cuales el animal como un todo, en respuesta a un estímulo interno o externo, se relaciona activamente con el medio ambiente.*

Ahora bien, no siempre se encuentran definiciones del objeto de estudio de la Psicobiología como la arriba indicada. Así, podemos hallar enunciados de Psicobiología como la que propone en su *Diccionario de Psicología* (1972), el escocés James Drever, profesor de Psicología en la Universidad de Edimburgo, que la define como «*la investigación de las cuestiones psicológicas en el campo*

*de la biología general*», o la que dan en su obra *Filosofía de la Psicología* (1988), el físico y filósofo de la ciencia argentino Mario Bunge y el psicólogo colombiano Ruben Ardila, que la definen como «*el estudio científico de los procesos conductuales y mentales como procesos biológicos*», que nos pueden generar dudas acerca de cuál es realmente el objeto de estudio de la Psicobiología. Habría que dilucidar, por tanto, qué son las cuestiones psicológicas que señala Drever y si los procesos mentales que señalan Bunge y Ardila son comportamiento.

De forma más acusada que lo que ocurre con el término comportamiento, las «cuestiones psicológicas» a las que hace referencia la definición de Drever o los «procesos mentales» de Bunge y Ardila, han tenido diversas acepciones a lo largo de la historia de la Filosofía en general y de la Psicología en particular. Así, para los racionalistas englobaban a la conciencia, el raciocinio y la cognición, cuya actividad constituía el pensamiento o el lenguaje matemático. Para los empiristas, consistían en la conciencia de representaciones o vivencias psíquicas (sensaciones, conceptos, actos de voluntad, etc.). En la actualidad son el pensamiento, la conciencia, la percepción, la memoria, el aprendizaje, etc. Es obvio, por tanto, que aun siendo muy parecidas terminológicamente, el marco en que se encuadran unas y otras está indicando que bajo un mismo ropaje se esconden ideas distintas que reflejan un problema parecido. Lo que fue el problema alma-cuerpo se transforma en el de mente-cuerpo, para terminar como problema mente-conducta.

Es indudable que la Psicobiología da una explicación en términos fisicalistas tanto de la conducta como de los procesos mentales. La mente está ineludiblemente ligada al organismo, es un producto de su actividad neural, consecuencia de la acción de la selección natural y, por tanto, dependiente enteramente del sustrato biológico que la genera. Por ello, cualquier intento de explicación de la mente como proceso independiente del organismo está abocado al fracaso. Los fenómenos mentales son fenómenos cerebrales y uno de los objetivos de la Psicobiología es identificar los sistemas neurales cuya actividad específica es mental (afectiva, perceptiva, intelectual o volitiva) y explicar dicha actividad mental.

La actividad de los sistemas neurales, por mucho que se pueda poner de manifiesto, como luego veremos, a través de diferentes procedimientos como el electroencefalograma o las técnicas de neuroimagen, no es conducta, sino procesos que la controlan y regulan. Por tanto, la actividad mental, dado que es la actividad de determinados sistemas neurales, tampoco es conducta. De otra forma, para considerar los procesos mentales como conducta deberían ser, como se indicó anteriormente, manifestaciones públicamente observables reguladas por el sistema neuroendocrino, mediante

<sup>1</sup> Además del Sistema Nervioso, los organismos han desarrollado otro sistema de coordinación interna e interacción con el exterior: el Sistema Endocrino. La relación entre ambos sistemas es muy estrecha: el SN también produce hormonas, regula la secreción hormonal de las glándulas endocrinas y las hormonas secretadas por éstas afectan a su funcionamiento, por lo que la distinción entre ambos sistemas cada vez está menos clara y lleva a considerarlos en su conjunto como Sistema Neuroendocrino.

las cuales el animal como un todo, en respuesta a un estímulo interno o externo, se relaciona activamente con el medio. Sin embargo, sólo cumplen parte de estas condiciones, el estar reguladas por el sistema neuroendocrino y producirse en respuesta a un estímulo interno o externo, pero ni son manifestaciones públicamente observables, ni son las acciones mediante las cuales el animal se relaciona activamente con el medio.

La actividad mental es la actividad de unos determinados sistemas neurales y es evidente, al menos subjetivamente, que estos procesos mentales se pueden producir sin la aparición subsecuente de una conducta afectiva o volitiva, no constituyendo una actividad de relación activa con el medio, hasta que no se materialice en, por ejemplo, abrazar a un ser amado o llevarse a la boca un vaso de agua. El pensamiento, hasta que no se convierta en lenguaje o en acción, no es una relación con el ambiente. Sin embargo, no por ello dejan de ser objeto de estudio de la Psicobiología. Si cuando, por ejemplo, estudiamos la locomoción, podemos analizar toda la serie de actividades neurales que controlan dicha conducta, de la misma manera podemos abordar el estudio de los procesos mentales. Éstos se pueden interpretar como *estados hipotéticos* del sistema nervioso, que pueden inferirse a través del comportamiento públicamente observable y ser estudiados de forma indi-

recta a través de, por ejemplo, la modificación del comportamiento tras una serie de entrenamientos, de su expresión a través del lenguaje y de la escritura, de la capacidad de resolución de problemas o visualizarse sus correlatos neurales mediante las técnicas de neuroimagen. Ese escollo, que en principio puede suponer estudiar este tipo de procesos, aún siendo mayor que el que representan otros procesos que ocurren en el sistema nervioso relacionados con el comportamiento, no significa que sea insuperable para la Psicobiología.

No es, por tanto, impreciso indicar como objeto de estudio de la Psicobiología el comportamiento como proceso biológico, pues los procesos mentales son procesos neurales que regulan el comportamiento y, por ello, en esta definición queda implícito que la Psicobiología los debe estudiar.

### La Explicación de la Conducta

La conducta es una propiedad biológica que, como el resto de características de los seres vivos, ha sido modelada por la selección natural, es decir, es reflejo de la evolución y junto con los otros dos elementos del paradigma E-O-R, el estímulo y el organismo, forma lo que se denomina un **complejo adaptativo** (Fig. 1.3).

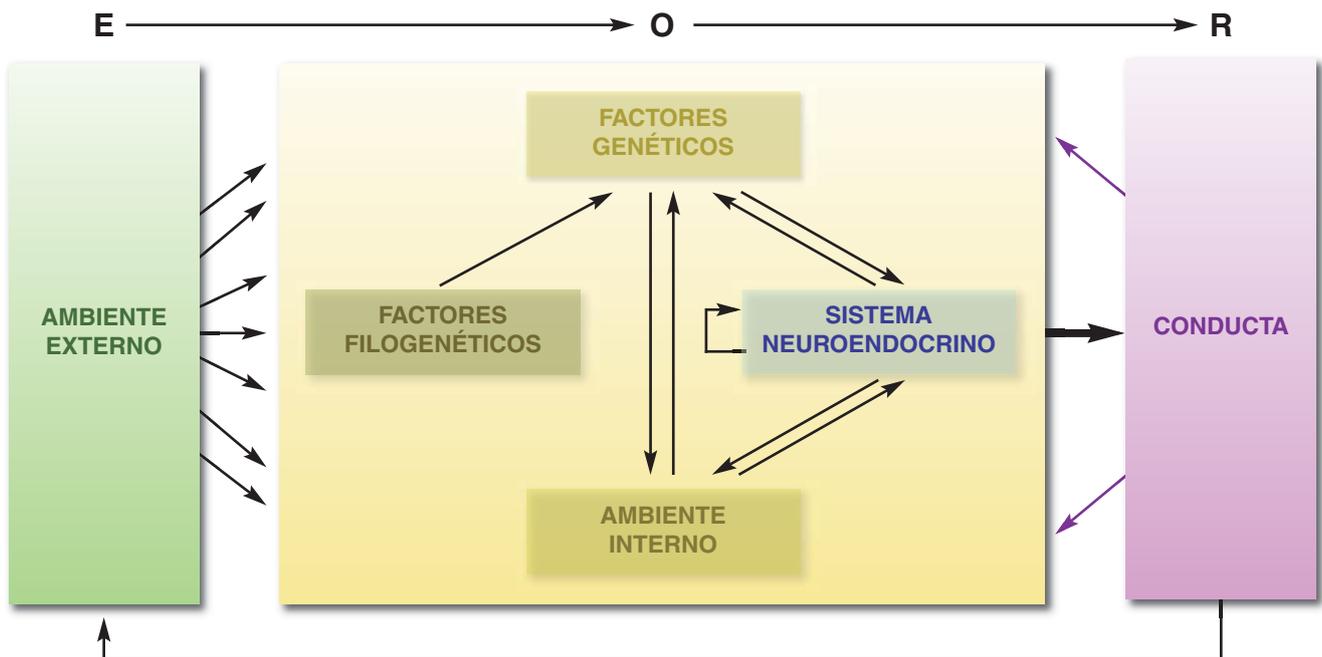


Figura 1.3

El mundo exterior es mucho más amplio y diverso que lo que cada especie percibe de él pues, si bien cualquier cualidad energética o química del ambiente puede ser considerada un estímulo, la cantidad y cualidad de estímulos capaces de desencadenar una respuesta es muy limitada y varía según el individuo y la especie a que pertenezca, como lo hace también el tipo de procesamiento que la información estimular recibe y la respuesta que desencadena.