

CAPITULO 1º: LA BIOPSI COLOGÍA COMO NEUROCIENCIA

El cerebro humano es un trozo de tejido arrugado, con forma de nuez, que pesa alrededor de 1,3 kilos.

A pesar de este aspecto externo desagradable, el cerebro humano constituye una impresionante red intrincada de neuronas.

La complejidad del cerebro humano apenas sorprende si se tiene en cuenta lo que es capaz de hacer.

La neurociencia (el estudio científico del sistema nervioso) puede resultar el último reto para el cerebro. ¿Tiene el cerebro la capacidad de comprender algo tan complejo como él mismo?.

La neurociencia comprende varias disciplinas relacionadas entre sí, una de ellas es la biopsicología.

En cada una de sus siete secciones se describe la biopsicología desde un punto de vista diferente.

1. ¿QUÉ ES LA BIOPSI COLOGÍA?.

La **biopsicología** es el estudio científico de la biología del comportamiento.

Algunos se refieren a este campo como a la biopsicología, biología del comportamiento o neurociencia del comportamiento.

Nosotros la vamos a llamar biopsicología porque denota un enfoque biológico del estudio de la psicología más que una perspectiva psicológica del estudio de la biología.

La psicología es el estudio científico del comportamiento, el estudio científico de todas las actividades manifiestas del organismo, así como de todos los procesos internos que subyacen a estas actividades.

El estudio de la biología del comportamiento tiene una larga historia, pero la biopsicología no se convirtió en una disciplina neurocientífica importante hasta el siglo XX.

Aunque no sea posible determinar la fecha exacta del nacimiento de la biopsicología, la publicación de *The Organization of Behavior* en 1949 por Hebb, desempeñó un papel clave en su aparición.

En su libro, Hebb desarrolló la primera teoría comprensible sobre el modo en que fenómenos psicológicos tan complejos como las percepciones, las emociones, los pensamientos y la memoria, pueden ser producidos por la actividad cerebral.

Hebb hizo mucho por desacreditar la idea de que el funcionamiento psicológico es demasiado complejo como para encontrar sus raíces en la fisiología y la química del cerebro.

Hebb basó su teoría en experimentos, tanto con seres humanos como con animales de laboratorio, en estudios clínicos y en argumentos lógicos. Este enfoque ecléctico se ha convertido en una marca distintiva de la investigación en biopsicología.

En comparación con la física, la química y la biología, la biopsicología es un bebé.

2. ¿QUÉ RELACIÓN EXISTE ENTRE LA BIOPSIKOLOGÍA Y LAS OTRAS DISCIPLINAS DE LA NEUROCIENCIA?.

La neurociencia constituye un esfuerzo de equipo, y los biopsicólogos son miembros importantes de este equipo.

Los biopsicólogos son neurocientíficos que aportan a sus investigaciones sus conocimientos acerca del comportamiento de los métodos de investigación del comportamiento.

El principal propósito del sistema nervioso consiste en producir y controlar el comportamiento.

La biopsicología es una disciplina integradora.

Los biopsicólogos reúnen los conocimientos de otras disciplinas neurocientíficas y los aplican al estudio del comportamiento.

Veamos algunas de las disciplinas de la neurociencia:

- **Neuroanatomía:** estudio de la estructura del sistema nervioso.
- **Neuroquímica:** estudio de las bases químicas de la actividad neuronal.
- **Neuroendocrinología:** estudio de las interacciones entre el sistema nervioso y el sistema endocrino.
- **Neuropatología:** estudio de los trastornos del sistema nervioso.
- **Neurofarmacología:** estudio de los efectos de los fármacos sobre la actividad nerviosa.
- **Neurofisiología:** estudio de las funciones y actividades del sistema nervioso.

La contribución de la biopsicología a la neurociencia es importante.

3. ¿QUÉ TIPO DE INVESTIGACIÓN CARACTERIZA EL ENFOQUE BIOPSIKOLÓGICO?.

La biopsicología es sólo una de las muchas disciplinas que contribuyen a la neurociencia, es por ella misma amplia y diversa.

Los biopsicólogos estudian muchos fenómenos diferentes y abordan sus investigaciones de muchas maneras distintas.

Aquí vamos a discutir tres dimensiones principales en función de las cuales varían los enfoques de la investigación biopsicológica.

La investigación biopsicológica puede estudiar sujetos, humanos o no; puede adoptar la forma de experimentos formales o de estudios no experimentales y puede ser básica o aplicada.

3.1 *Sujetos humanos y no humanos.*

Tanto los seres humanos como los animales no humanos son objeto de la investigación biopsicológica. Entre los no humanos, las ratas son los sujetos más comunes.

Los humanos presentan varias ventajas sobre los otros animales, pueden seguir instrucciones, pueden informar acerca de sus experiencias subjetivas...

Dado que sólo los animales de mayor calidad son aceptables, el gasto de mantenimiento de un animal de laboratorio puede ser prohibitivo.

La principal ventaja de los humanos, como sujetos de un campo que pretende comprender las complejidades del funcionamiento del cerebro humano, es que tienen cerebros humanos.

Así, por qué los biopsicólogos se molestan en estudiar sujetos no humanos. A respuesta es la continuidad evolutiva del cerebro.

Las diferencias entre los cerebros de los humanos y de los de las especies relacionadas son más cuantitativas que cualitativas.

Por el contrario los animales no humanos presentan tres ventajas sobre los humanos como sujetos de investigación biopsicológica. La primera es que los cerebros y el comportamiento de los sujetos no humanos son más simples que los de los sujetos humanos. Así, el estudio de las especies no humanas es más proclive a revelar interacciones fundamentales entre el cerebro y la conducta.

La segunda es que las ideas a menudo surgen del *enfoque comparativo*, el estudio de los procesos biológicos por medio de la comparación entre distintas especies.

La tercera es que es posible llevar a cabo investigaciones con animales de laboratorio que, por motivos éticos, no se pueden hacer con humanos.

Toda investigación biopsicológica, implique o no a sujetos humanos, se regula por medio de comités independientes y según unas pautas éticas muy estrictas.

3.2 Experimentos y no experimentos.

La investigación biopsicológica implica estudios tanto experimentales como no experimentales. Dos estudios no experimentales típicos son los *estudios cuasiexperimentales* y los *casos clínicos*.

- Experimentos. El experimento es el método empleado por los científicos para averiguar las causas de los que ocurre. Para dirigir un experimento con seres vivos, el investigador debe empezar por diseñar dos o más condiciones bajo las cuales el sujeto va a ser evaluado. Normalmente se evalúa a un grupo distinto de sujetos para cada una de las condiciones (**diseño inter-sujetos**), pero a veces es posible evaluar al mismo grupo bajo cada una de las condiciones diferentes (**diseño intra-sujetos**). El investigador asigna los sujetos a las distintas condiciones, aplica los tratamientos y mide los resultados de manera que sólo exista una diferencia relevante entre las condiciones que se comparan. Esta diferencia es la **variable independiente**. La variable medida por el investigador para determinar el efecto de la variable independiente se denomina **variable dependiente**.

Aunque el concepto de método experimental es simple, puede resultar complicado eliminar todas las variables extrañas que pueden contaminar los resultados.

Un experimento llevado a cabo por Lester y Gorzalka ilustra el método experimental en acción.

El experimento era una demostración del *efecto Coolidge* (es el hecho de que un macho, cuando copula, y se vuelve incapaz de continuar la cópula con una pareja sexual, puede a menudo reanudarla con una nueva pareja).

- Estudios cuasiexperimentales. Para los biopsicólogos no es posible aplicar el método experimental a todos los problemas de su interés. A menudo, existen impedimentos físicos o éticos que lo hacen imposible. Ante tales situaciones prohibitivas, los biopsicólogos a veces llevan a cabo estudios cuasiexperimentales (estudios de grupos de sujetos que hayan sido expuestos, en la vida real, a las condiciones que interesen al investigador). Estos estudios tienen el aspecto de verdaderos experimentos, pero no lo son, porque las variables confundidas potenciales no han sido controladas, por ejemplo, por medio de la asignación al azar de los sujetos a las distintas condiciones.
- Estudios clínicos. Los estudios clínicos que se centran en un solo caso o sujeto se conocen como casos clínicos. Al centrarse en un único caso, proporcionan una visión más profunda que la que ofrece un experimento o un estudio cuasiexperimental y constituyen una excelente fuente de hipótesis que se pueden someter a prueba. Uno de los mayores problemas de los estudios clínicos es su generalización. Dado que los humanos difieren unos de otros tanto en la función cerebral como en el comportamiento, resulta importante permanecer escéptico ante cualquier teoría psicobiológica basada en su totalidad en unos cuantos casos clínicos.

3.3 *Investigación básica y aplicada.*

La investigación biopsicológica puede ser básica o aplicada.

Ambas difieren en unos cuantos aspectos. La *investigación básica* está motivada principalmente por la curiosidad del investigador, su único propósito es adquirir conocimientos.

La *investigación aplicada* pretende aportar algún beneficio directo para la humanidad.

Muchos científicos creen que la investigación básica puede a la larga proporcionar más beneficios prácticos que la aplicada.

Su punto de vista es que las aplicaciones parten del conocimiento de los principios básicos, y que no se puede llegar a una aplicación sin pasar antes por un conocimiento básico.

Muchos programas de investigación contienen elementos de ambos enfoques.

Una diferencia importante entre ambas es que la básica está más sujeta a los caprichos de la política.

4. ¿CUÁLES SON LAS DIVISIONES DE LA BIOPSI COLOGÍA?

Los biopsicólogos llevan a cabo sus investigaciones de múltiples maneras. Los enfoques particulares de la biopsicología que han florecido y crecido, han recibido el reconocimiento como divisiones separadas de la investigación biopsicológica.

Vamos a aclarar el sentido de la biopsicología y su diversidad por medio de la descripción de seis de sus principales divisiones:

- psicología fisiológica
 - psicofarmacología
 - neuropsicología
 - psicofisiología
 - neurociencia cognitiva, y
 - psicología comparada.
- Psicología fisiológica. Es la parte de la biopsicología que estudia los mecanismos neurológicos del comportamiento por medio de la manipulación directa del cerebro en experimentos controlados. Los métodos de manipulación del cerebro más corrientes son los quirúrgicos y los eléctricos. Los sujetos son casi siempre animales de laboratorio. Existe también una tradición de investigación básica en la psicología fisiológica. Se suele dar mayor importancia a los estudios que contribuyen al desarrollo de teorías sobre el control neural del comportamiento, más que a la investigación que proporciona un beneficio práctico inmediato.
 - Psicofarmacología. Esta se parece a la psicología fisiológica, excepto por el hecho de que se centra en la manipulación de la actividad nerviosa y del comportamiento mediante fármacos. Muchos de los primeros psicofarmacólogos eran simplemente psicólogos que se iniciaron en el estudio de los fármacos. Sin embargo, el estudio de los efectos de los fármacos en el cerebro y el comportamiento se ha especializado hasta tal punto que la psicofarmacología se considera una disciplina aparte. Una parte sustancial de la investigación en psicofarmacología es aplicada. El propósito de muchos estudios de psicofarmacología es desarrollar medicamentos o reducir el abuso de drogas. Los psicofarmacólogos estudian los efectos de los fármacos en animales de laboratorio y en humanos, siempre que la ética de la situación lo permita.
 - Neuropsicología. Es el estudio de los efectos psicológicos de las lesiones cerebrales en pacientes humanos. Los sujetos humanos no pueden ser expuestos, por motivos éticos, a pruebas experimentales que pongan en peligro el funcionamiento cerebral normal. Así, la neuropsicología trata casi

exclusivamente con casos clínicos y con estudios cuasiexperimentales de pacientes con lesión cerebral como resultado de una enfermedad, un accidente o una operación quirúrgica.

La capa externa de los hemisferios cerebrales, la corteza cerebral, es más susceptible de ser dañada por un accidente o por la cirugía.

La neuropsicología es la más aplicada de las subdisciplinas de la biopsicología. El conocimiento neuropsicológico de los pacientes humanos, incluso cuando forma parte de un programa de investigación básica, se lleva a cabo siempre pensando en la manera de beneficiarles.

- Psicofisiología. Es la parte de la biopsicología que estudia la relación entre la actividad fisiológica y los procesos psicológicos en sujetos humanos. Los procedimientos son básicamente no invasivos. La medida habitual de la actividad cerebral es el electroencefalograma (EEG) del cuero cabelludo. Otras medidas habituales son la tensión muscular, el movimiento ocular y varios tipos de actividad del sistema nervioso autónomo. El sistema nervioso autónomo es la parte del sistema nervioso que regula el ambiente interno del cuerpo. La mayoría de las investigaciones psicofisiológicas se centran en los conocimientos de la fisiología de procesos psicológicos como la atención, la emoción y el procesamiento de la información, pero también existe una serie de aplicaciones clínicas del método psicofisiológico de gran interés.
- Neurociencia cognitiva. Esta es la más reciente de las divisiones de la biopsicología, pero se encuentra en la actualidad entre las más activas e interesantes. Los neurocientíficos cognitivos estudian las bases neurales de la cognición, término que suele referirse a los procesos intelectuales superiores, como el pensamiento, la memoria, la atención y procesos de percepción complejos. La mayoría de la investigación en neurociencia cognitiva implica sujetos humanos. Y como se centra en sujetos humanos, su método principal es un registro no invasivo. El método principal de la neurociencia cognitiva es la imagen funcional del cerebro, mientras los sujetos se dedican a una actividad cognitiva particular. Como los métodos y la teoría de la neurociencia cognitiva son tan complejos e interesantes, la mayor parte de la investigación en neurociencia cognitiva consiste en una colaboración interdisciplinaria entre personas con distinta formación. La investigación en neurociencia cognitiva a veces supone registros electrofisiológicos no invasivos, y a veces se centra en sujetos con alguna patología cerebral.

- Psicología comparada. Aunque la mayoría de los biopsicólogos estudia los mecanismos nerviosos del comportamiento, la psicología comparada no se limita a eso.

La parte de la biopsicología que aborda de manera general la biología del comportamiento es la psicología comparada. Los psicólogos comparados comparan el comportamiento de distintas especies y se centran en la genética, la evolución y la adaptabilidad del comportamiento.

Históricamente, los psicólogos comparados se han centrado en la investigación experimental de la conducta animal en condiciones de laboratorio controladas, sin embargo, la psicología comparada moderna también incluye los estudios etológicos, el estudio del comportamiento animal en su ambiente natural.

5. ACTIVIDADES CONVERGENTES: ¿CÓMO TRABAJAN JUNTOS LOS BIOPSIÓLOGOS?.

Ninguna de las seis divisiones de la investigación en biopsicología carece de defectos, los principales temas de la biopsicología rara vez son resueltos por un único experimento.

El proceso es más rápido cuando los distintos enfoques se centran en un único problema.

Esto se denomina actividad convergente.

Por ejemplo para examinar el *síndrome de Korsakoff* que sufría un paciente, el principal síntoma de este síndrome es una grave pérdida de memoria, que es todavía más conmovedora por el hecho de que las personas que lo sufren están capacitadas en muchos sentidos. Ocurre normalmente en alcohólicos.

Investigaciones subsiguientes demostraron que este síndrome es provocado en gran medida por daños cerebrales asociados a una carencia de tiamina.

El primer apoyo para la interpretación de la carencia de tiamina del síndrome e Korsakoff provino del descubrimiento del síndrome en personas malnutridas que consumían poco o nada de alcohol.

La cuestión es que el proceso en biopsicología suele proceder de actividades convergentes. El punto fuerte de la biopsicología reside en su diversidad.

6. DEDUCCIÓN CIENTÍFICA: ¿CÓMO ESTUDIAN LOS BIOPSIÓLOGOS EL FUNCIONAMIENTO INOBSERVABLE DEL CEREBRO?.

La deducción científica constituye el método fundamental de la biopsicología y de la mayor parte de las otras ciencias.

El método científico es un sistema para descubrir cosas a través de una observación cuidadosa. Pero muchos de los procesos estudiados por los científicos no pueden ser observados.

Sus efectos pueden ser observados, pero no los procesos propiamente dichos. Uno de los principales logros de la biopsicología consiste en caracterizar, a través de

métodos empíricos, los procesos inobservables por los que el sistema nervioso controla el comportamiento.

El método empírico que emplean los biopsicólogos y otros científicos para estudiar lo inobservable se llama *deducción científica*.

Los científicos miden cuidadosamente los sucesos clave que observan y emplean dichas medidas como base para deducir, de manera lógica, la naturaleza de los sucesos que no pueden observar.

El hecho de que los mecanismos neuronales del comportamiento no puedan ser observados directamente y deban ser estudiados a través de la deducción científica es lo que convierte la investigación biopsicológica en todo un reto, y en algo tan divertido.

7. ¿EN QUÉ CONSISTE LA MALA CIENCIA Y CÓMO SE DESCUBRE?.

Los científicos, la igual que otras personas, cometen errores; y los biopsicólogos no son una excepción.

Hay dos aspectos de la investigación en el campo de la biopsicología que la hacen especialmente vulnerables al error.

El primer aspecto es que el estudio biopsicológico es tan atrayente que invita a la participación de personas que tienen poca o ninguna experiencia en sus complejidades.

El segundo es que a menudo resulta difícil ser objetivo cuando se están estudiando los fenómenos biopsicológicos.

A menudo los métodos de una ciencia surgen de sus errores en el pasado.

Canon de Morgan: Regla según la cual la interpretación más sencilla de entre las posibles, sobre una observación acerca del comportamiento, debe ser la preferente.