



PSIQUE ACADÉMICA · LECTURA DE CIMENTACIÓN

# El diálogo oculto entre mente y cuerpo

---

Psicofisiología

Sesión S01 · Introducción a la psicofisiología

## 01

## Definición de psicofisiología y relaciones con disciplinas afines

La psicofisiología, en su esencia más pura, es la ciencia que investiga los correlatos fisiológicos de los procesos psicológicos. Su enfoque metodológico es distintivo y define su identidad: utiliza las variables psicológicas (como la atención, la emoción, el esfuerzo cognitivo o el estrés) como variables independientes, y las respuestas fisiológicas (como la frecuencia cardíaca, la actividad electrodermal o las ondas cerebrales) como variables dependientes. Dicho de otro modo, el psicofisiólogo manipula o presenta estímulos para evocar un estado mental particular y observa cómo el cuerpo responde. Por ejemplo, un investigador podría presentar imágenes con alto contenido emocional versus imágenes neutras (variable independiente: valencia emocional) y medir los cambios en la conductancia de la piel (variable dependiente: respuesta del sistema nervioso simpático) para analizar el impacto fisiológico de la emoción. Esta direccionalidad es el principal criterio que la distingue de su disciplina hermana, la psicología fisiológica. Esta última invierte la ecuación: utiliza variables biológicas o fisiológicas como variables independientes para observar sus efectos sobre el comportamiento o la cognición. Un psicólogo fisiológico podría, por ejemplo, lesionar una estructura cerebral específica en un modelo animal (variable independiente) para medir sus efectos en la capacidad de aprendizaje de una nueva tarea (variable dependiente). Mientras la psicofisiología pregunta ¿qué le pasa a tu cuerpo cuando sientes miedo?, la psicología fisiológica pregunta ¿qué le pasa a tu capacidad de sentir miedo si alteramos esta parte de tu cerebro?.

Esta delimitación se extiende a otras neurociencias cognitivas con las que comparte herramientas y objetivos. La neuropsicología, por ejemplo, se centra en la relación entre la función cerebral y el comportamiento, pero tradicionalmente lo hace a través del estudio de las consecuencias de lesiones cerebrales en humanos. El neuropsicólogo evalúa los déficits cognitivos (memoria, lenguaje, función ejecutiva) en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular o un traumatismo craneoencefálico para inferir la función normal de las áreas dañadas. Aunque hoy en día también utiliza técnicas de neuroimagen funcional, su origen y enfoque clínico en poblaciones con daño neurológico la diferencian de la psicofisiología, que primordialmente trabaja con individuos neurológicamente sanos para entender los procesos básicos. Por otro lado, la neurociencia conductual es un término más amplio que a menudo engloba tanto a la psicología fisiológica como a otras áreas que estudian las bases biológicas del comportamiento, frecuentemente con un fuerte énfasis en modelos animales. La psicofisiología, con su foco en humanos y su aproximación no invasiva, conserva un nicho único.

Su valor radica en la capacidad de objetivar estados subjetivos. Cuando un paciente reporta sentir ansiedad, la psicofisiología puede cuantificar la hiperactivación simpática subyacente,

proporcionando un biomarcador objetivo del estado interno. Esta capacidad de tender un puente entre la experiencia fenomenológica y la biología observable es lo que la convierte en una herramienta indispensable para la psicología clínica, social, cognitiva y del desarrollo.

Mientras la psicofisiología pregunta ¿qué le pasa a tu cuerpo cuando sientes miedo?, la psicología fisiológica pregunta ¿qué le pasa a tu capacidad de sentir miedo si alteramos esta parte de tu cerebro?.

#### TÉRMINOS CLAVE

**psicología fisiológica** — Disciplina que estudia los mecanismos neurales del comportamiento manipulando el sistema nervioso (variable independiente) para observar cambios en la conducta (variable dependiente), a menudo en modelos animales. Invierte la dirección de la psicofisiología.

02

## Historia: de Wundt y Pavlov a la neurociencia contemporánea

La historia de la psicofisiología es la crónica de una búsqueda incesante por hacer visible lo invisible: el pensamiento. Sus raíces se hunden en el nacimiento mismo de la psicología como ciencia. En 1879, en Leipzig, Wilhelm Wundt fundó el primer laboratorio de psicología experimental, y aunque su método principal era la introspección, su agenda de investigación estaba impregnada de una vocación psicofisiológica. Wundt y sus discípulos median los tiempos de reacción y registraban respuestas fisiológicas sencillas en un intento por descomponer la conciencia en sus elementos más básicos. Casi simultáneamente, en Rusia, Ivan Pavlov realizaba sus famosos experimentos sobre el condicionamiento clásico. Al medir la salivación de los perros (una respuesta fisiológica) ante la anticipación del alimento (un proceso asociativo), Pavlov estableció un paradigma fundamental que demostraba cómo una función corporal podía ser controlada por una señal psicológica aprendida. El interés por las respuestas autónomas continuó a principios del siglo XX con figuras como Walter Cannon, quien describió la respuesta de lucha o huida y acuñó el término homeostasis, proveyendo un marco conceptual para entender cómo el cuerpo se moviliza para enfrentar desafíos, un tema central en el estudio psicofisiológico del estrés y la emoción.

Sin embargo, el verdadero florecimiento de la disciplina llegó a mediados del siglo XX, impulsado por dos factores clave: la revolución cognitiva y la innovación tecnológica. El conductismo radical, que había dominado la psicología norteamericana, consideraba la mente como una caja negra inaccesible y, por tanto, irrelevante para la ciencia. La revolución cognitiva reabrió esa caja, legitimando el estudio de procesos mentales como la atención, la memoria y la toma de decisiones. La psicofisiología se convirtió en la aliada perfecta de esta nueva ciencia cognitiva, ofreciendo una ventana objetiva a esos procesos internos. Fue en

este contexto que surgieron técnicas que hoy son clásicas: el desarrollo de la electroencefalografía (EEG) por Hans Berger en la década de 1920, y su posterior refinamiento, permitió por primera vez observar la actividad eléctrica del cerebro humano vivo de forma no invasiva.

El último cuarto del siglo XX y el inicio del XXI presenciaron una explosión tecnológica con la llegada de las técnicas de neuroimagen funcional, como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética funcional (fMRI). Estas herramientas permitieron pasar de la pregunta ¿cuándo ocurre un proceso mental? (resolución temporal del EEG/ERP) a ¿dónde ocurre? (resolución espacial del fMRI), mapeando con una precisión sin precedentes las redes cerebrales que sustentan desde el lenguaje hasta la empatía.

**La revolución cognitiva reabrió esa caja, legitimando el estudio de procesos mentales como la atención, la memoria y la toma de decisiones.**

#### TÉRMINOS CLAVE

**homeostasis** — Término acuñado por Walter Cannon junto con la descripción de la respuesta de lucha o huida; provee un marco conceptual para entender cómo el cuerpo se moviliza para enfrentar desafíos, tema central en el estudio psicofisiológico del estrés y la emoción.

### 03

## Métodos periféricos: ECG, EDA y EMG

El arsenal metodológico de la psicofisiología es vasto y se puede organizar conceptualmente en dos grandes categorías: los métodos que registran la actividad del sistema nervioso periférico y aquellos que se centran en el sistema nervioso central. Los métodos periféricos son fundamentales para evaluar las respuestas del sistema nervioso autónomo (SNA) y somático, que están intrínsecamente ligados a la emoción, la motivación y el estrés. Uno de los registros más emblemáticos es la actividad cardiovascular, evaluada principalmente a través del electrocardiograma (ECG). El ECG captura la señal eléctrica del corazón, permitiendo analizar no solo la frecuencia cardíaca (latidos por minuto), sino también la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). Una VFC alta generalmente se asocia con un buen tono vagal y una mayor capacidad de regulación emocional y adaptación al estrés, mientras que una VFC baja es un marcador de riesgo para diversos problemas de salud física y mental.

Otro pilar es la medición de la actividad electrodermal (EDA), antes conocida como respuesta psicogalvánica. Colocando electrodos en los dedos o la palma de la mano, se mide la conductancia eléctrica de la piel, que varía con la actividad de las glándulas sudoríparas ecrinas, inervadas exclusivamente por el sistema nervioso simpático. La EDA es, por tanto, un indicador purísimo de la activación simpática, sensible a estímulos emocionales, novedosos o significativos.

Finalmente, la electromiografía (EMG) de superficie registra la actividad eléctrica de los músculos esqueléticos. Se utiliza comúnmente para medir la tensión muscular como un índice de estrés (p. ej., en el músculo trapecio) o para detectar respuestas emocionales sutiles, como la activación del músculo corrugador superciliar en respuesta a un estímulo negativo (el ceño fruncido) o del cigomático mayor en respuesta a un estímulo positivo (la sonrisa).

**La EDA es, por tanto, un indicador purísimo de la activación simpática, sensible a estímulos emocionales, novedosos o significativos.**

#### TÉRMINOS CLAVE

**variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC)** — Medida de la variación en los intervalos de tiempo entre latidos cardíacos consecutivos. Es un índice de la actividad del sistema nervioso autónomo y de la capacidad de regulación emocional.

## 04

### Métodos centrales: EEG, ERPs y fMRI

Los métodos centrales, por su parte, buscan registrar directamente la actividad del cerebro. La electroencefalografía (EEG) es la técnica por excelencia debido a su extraordinaria resolución temporal, del orden de milisegundos. Mediante una red de electrodos colocados sobre el cuero cabelludo, el EEG capta los potenciales postsinápticos de grandes poblaciones de neuronas piramidales. El análisis de las oscilaciones o ritmos cerebrales (delta, theta, alfa, beta, gamma) en diferentes estados (p. ej., relajación vs. concentración) ofrece información valiosa sobre los estados de conciencia y el procesamiento cognitivo.

Una aplicación más específica del EEG son los potenciales relacionados con eventos o ERPs. Al promediar múltiples ensayos de EEG sincronizados con un evento (p. ej., la aparición de una palabra), se aísla la respuesta cerebral específica a ese estímulo. Componentes del ERP como el N400 (asociado al procesamiento semántico) o el P300 (relacionado con la actualización del contexto atencional) se han convertido en herramientas cruciales para la psicolingüística y la neurociencia cognitiva.

En contraste, las técnicas de neuroimagen funcional como la resonancia magnética funcional (fMRI) ofrecen una resolución espacial superior, aunque a costa de una menor resolución temporal. La fMRI no mide directamente la actividad neuronal, sino un correlato hemodinámico: el cambio en el nivel de oxigenación de la sangre (efecto BOLD). Asumiendo que las áreas cerebrales más activas consumen más oxígeno, la fMRI permite crear mapas tridimensionales de las regiones cerebrales implicadas en una tarea cognitiva o emocional.

La fMRI no mide directamente la actividad neuronal, sino un correlato hemodinámico: el cambio en el nivel de oxigenación de la sangre (efecto BOLD).

#### TÉRMINOS CLAVE

**resonancia magnética funcional (fMRI)** — Técnica de neuroimagen que mide la actividad cerebral indirectamente a través de los cambios en el nivel de oxigenación de la sangre (efecto BOLD). Posee una alta resolución espacial pero baja resolución temporal.

05

## El problema mente-cuerpo: dualismo cartesiano y monismo

El problema mente-cuerpo es el fundamento filosófico sobre el que se edifica toda la psicofisiología. Históricamente, el debate ha estado dominado por el dualismo, cuya formulación más influyente es la de René Descartes. El dualismo cartesiano postula la existencia de dos sustancias fundamentalmente distintas: la res cogitans (la mente, inmaterial, pensante, sin extensión en el espacio) y la res extensa (el cuerpo, material, mecánico, con extensión). Para Descartes, la interacción entre ambas se producía en un punto único del cerebro, la glándula pineal.

Si bien esta visión se alinea con la intuición y muchas doctrinas religiosas, presenta un problema insalvable para la ciencia: ¿cómo puede una entidad inmaterial (la mente) causar un efecto en una entidad material (el cuerpo) sin violar las leyes de la física, como la conservación de la energía? La psicofisiología, como ciencia empírica, rechaza el dualismo de sustancias y opera bajo un marco fundamentalmente monista. El monismo sostiene que solo existe un tipo de sustancia o realidad fundamental.

Sin embargo, dentro del monismo, el debate está lejos de resolverse y existen múltiples posturas. El monismo idealista (que postula que solo la mente es real) tiene poco eco en la ciencia, pero el monismo materialista o fisicalista es la posición dominante. Este sostiene que todo lo que existe es físico, y que los estados mentales son, en última instancia, estados físicos del cerebro.

¿Cómo puede una entidad inmaterial (la mente) causar un efecto en una entidad material (el cuerpo) sin violar las leyes de la física, como la conservación de la energía?

#### TÉRMINOS CLAVE

**dualismo cartesiano** — Doctrina filosófica de René Descartes que sostiene que la mente (sustancia pensante, inmaterial) y el cuerpo (sustancia extensa, material) son dos entidades fundamentalmente distintas que interactúan en la glándula pineal.

06

## **Modelos dentro del fisicalismo: reduccionismo, funcionalismo y cognición corporeizada**

Dentro del fisicalismo, encontramos varias propuestas para entender la naturaleza de lo mental. El reduccionismo o la teoría de la identidad postula que los estados mentales son idénticos a estados cerebrales específicos. Un día, afirman, términos como dolor o creencia serán completamente reemplazados por una descripción neurobiológica precisa (p. ej., activación del patrón neuronal X en el córtex somatosensorial). Si bien es un programa de investigación potente, muchos filósofos y científicos lo consideran problemático, pues parece ignorar la cualidad subjetiva de la experiencia (los qualia).

El funcionalismo, una postura muy influyente en la ciencia cognitiva, ofrece una alternativa. Sostiene que lo que define a un estado mental no es su constitución física, sino la función o el rol causal que desempeña en un sistema. Un estado mental es como el software que puede correr en diferentes hardwares. Así, el dolor no es necesariamente la activación de las fibras C, sino cualquier estado que sea causado por un daño tisular y que a su vez cause creencias como algo anda mal y comportamientos como la retirada. Esta visión permite la realizabilidad múltiple: la posibilidad de que sistemas muy diferentes (un humano, un pulpo, un futuro androide de silicio) puedan tener los mismos estados mentales si sus componentes internos cumplen las mismas funciones.

Finalmente, perspectivas más recientes como la cognición corporeizada o encarnada desafían la visión del cerebro como un ordenador central. Argumentan que la cognición y la mente no residen únicamente en el cerebro, sino que emergen de la interacción dinámica y continua entre el cerebro, el cuerpo y el entorno. Pensar no es solo procesar símbolos abstractos; es una actividad que depende fundamentalmente de nuestra estructura corporal y de nuestras capacidades sensoriomotoras. Desde esta óptica, las respuestas fisiológicas periféricas no son meras salidas del cerebro, sino partes constitutivas del propio proceso cognitivo y emocional.

**Un estado mental es como el software que puede correr en diferentes hardwares.**

**cognición corporeizada** — Modelo teórico que postula que la cognición no reside únicamente en el cerebro, sino que emerge de la interacción dinámica entre el cerebro, el cuerpo y el entorno.

---

Psique Académica — Escuela de Psicología. Lectura elaborada a partir del contenido instruccional oficial (OVA). Uso educativo.