

---

## Capítulo 1: introducción a la psicología fisiológica

---

### COMPRENDER LA CONSCIENCIA DESDE UNA APROXIMACIÓN FISIOLÓGICA

El interesante manual que tenemos entre manos para esta asignatura comienza con una frase impactante: la última frontera de este mundo -y quizá la mayor- está dentro de nosotros.

¿Qué es la consciencia? No hay duda de que cada uno de nosotros percibimos que estamos vivos, nos damos cuenta de lo que sucede a nuestro alrededor (la mayor parte de las veces) y podemos comunicar nuestras percepciones a nuestros semejantes, tenemos una mente y la utilizamos lo mejor que podemos. Pero ¿Cuál es la naturaleza de esa mente?

Desde el principio de los tiempos el hombre, curioso incurable, ha tratado de dar respuesta a esta pregunta desde la mitología o la religión pasando por la ciencia o la filosofía: alma, espíritu, mente, cerebro, consciencia...

Básicamente se han desarrollado dos corrientes en torno a este enigma, en lo que se ha dado en llamar el *problema mente cuerpo*:

El enfoque **dualista** sostiene que mente y cuerpo son entidades de diferente naturaleza: el cuerpo está formado de materia, la mente, no.

El **monismo**, por su parte, sostiene que la mente es un fenómeno natural (prodigioso, pero natural) que evolucionó gracias a la selección natural y que deriva del funcionamiento del sistema nervioso

Es posible que hoy en día los científicos estén más capacitados para intentar dar respuestas a este enigma (yo diría más: creo que este es el "siglo del cerebro"), el tiempo dirá si la inasible consciencia seguirá siendo un misterio o si conseguiremos surcar los ignotos mares de la "última frontera" para disponernos a navegar aún más allá...

La perspectiva de la psicología fisiológica con respecto a la consciencia es empírica, práctica, monista y el manual comenta una serie de interesantes casos para tratar de ofrecer una aproximación al fenómeno de la consciencia desde este punto de vista

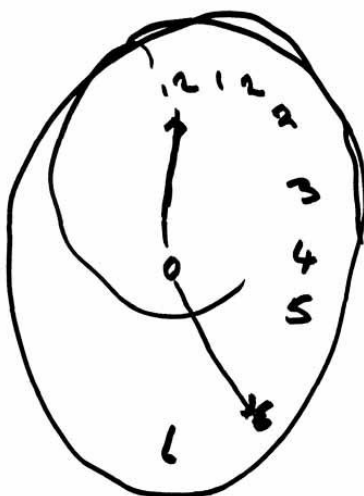
La **negligencia unilateral** se debe al daño de una región concreta del lado derecho del cerebro: la *corteza del lóbulo parietal*. Esta región parece encargarse de integrar información referente a los movimientos y la localización de las partes del cuerpo con la información indirecta que recibe a través de la corteza visual y auditiva sobre la localización de los objetos en el espacio que nos rodea. ¿Qué ocurre con estas funciones cuando se produce la lesión?

Puesto que el hemisferio derecho controla el lado izquierdo del cuerpo, y recibe información procedente de éste, podemos avanzar que será el lado izquierdo el afectado por la lesión. Pues bien, lo que ocurre es que la persona afectada deja de atender el lado izquierdo de su cuerpo y el espacio que lo rodea. Incluso ignora la parte izquierda de los objetos que percibe. Aunque pueden seguir percibiendo sensaciones en la parte izquierda de su cuerpo, no les prestan atención.

Los pacientes con negligencia unilateral pueden, por ejemplo, comer sólo de la mitad derecha del plato, ponerse únicamente el zapato derecho o peinarse la parte derecha de la cabeza. Al dibujar un reloj, suelen trazar bien el círculo, pero al poner los números dentro los amontonan todos en el lado derecho, o se paran sin más al llegar al 6 o al 7. Tampoco reconocen como propios su brazo o su pierna izquierda, simplemente actúan como si el lado izquierdo del mundo y de sus cuerpos no existiera.

La negligencia se produce incluso cuando los sujetos imaginan. En un conocido estudio de Bisiach y Luzzatti (1978), los investigadores pidieron a dos pacientes con negligencia unilateral que describieran un lugar conocido para ellos, la Plaza del Duomo de Milán. Primero les pidieron imaginar que se encontraban en el extremo norte de la plaza, y que describieran lo que veían: los pacientes describieron con precisión la parte oeste de la plaza (situada a su derecha) pero ignoraron el otro lado. Lo mismo ocurrió, a la inversa, cuando se les pidió imaginar que se encontraban en el extremo opuesto.

*Lo interesante del caso es que los pacientes pueden percibir estímulos en el lado izquierdo, aunque no sean conscientes de ello. Unos investigadores presentaron pares de estímulos visuales a pacientes con negligencia unilateral. Aunque los paciente decían no ver el estímulo situado en la parte izquierda, cuando los investigadores les pidieron que dijeran si los estímulos eran idénticos o no, ¡contestaron correctamente!*



Dibujo de paciente con negligencia unilateral

En este enlace se puede ver un ilustrativo video sobre un paciente con **visión ciega**: <http://maikelnai.elcomercio.es/2010/04/24/vision-ciega-ver-sin-saber-que-ves/>

Lo que llama la atención en este caso (en el video esto se percibe de manera diáfana) es que no es imprescindible que seamos conscientes de nuestras percepciones para que estas afecten nuestra conducta, de hecho el individuo no percibe estímulos visuales (ni es consciente de percibir ningún tipo de estímulo) y sin embargo sortea a la perfección los obstáculos que encuentra.

Simplificando la cuestión parece ser que en nosotros conviven dos sistemas visuales: el sistema visual primitivo, propio de animales como peces y ranas, tiene conexiones con regiones del cerebro capaces de controlar el movimiento pero no tiene conexiones directas con las zonas del cerebro responsables de la consciencia. Esta última función correspondería al sistema visual mamífero (la corteza visual y las fibras que transmiten los impulsos luminosos desde los ojos) que evoluciono más tarde y que es la zona que está dañada en este caso.

Parece pues, que la extendida idea según la cual las percepciones han de llegar a la consciencia para afectar a nuestra conducta no es cierta en este caso: de alguna manera el sistema primitivo detecta información "visual" pero no somos conscientes de ello.

En algunas personas las células nerviosas de un lado del cerebro tienen una actividad frenética que se transmite al otro lado del cerebro a través del *corpus callosum*. Ambos lados se estimulan entonces mutuamente y la extenuante actividad termina por desencadenar crisis epilépticas de extrema gravedad y resistentes al tratamiento con fármacos. En casos muy graves se hace inevitable realizar una operación de **cerebro escindido** y seccionar el cuerpo caloso con el fin de reducir las crisis. Las crisis efectivamente disminuyen y aunque parezca increíble los pacientes son capaces de llevar una vida prácticamente normal tras la operación, pero suceden algunas cosas digamos "curiosas". Aquí hay un par de enlaces de los interesantes trabajos de Gazzaniga y colegas con este tipo de pacientes (están en inglés pero se entiende bastante bien y merece la pena ver las imágenes)

<http://escribiendoenpiedra.blogspot.com/2007/12/el-cerebro-escindido.html>

Estos casos parecen referirse a enfermedades sumamente extrañas y aparentemente alejadas de las vivencias habituales pero personas con cerebros completamente ilesos también son capaces de ilustrar fenómenos interesantes con respecto a la consciencia como sucede con la **ilusión de la mano de goma**: <http://video.latam.msn.com/watch/video/ilusion-de-mano-de-goma/p49jz7qu>

## LA PSICOLOGIA FISIOLÓGICA

Aunque podamos admirar un hermoso paisaje o una obra de arte sin hacer nada en particular, la función principal del sistema nervioso es la conducta. La psicología fisiológica asume que las capacidades de nuestro órgano pensante: imaginación, memoria, capacidad de planificar acciones, evolucionaron porque eran útiles. El psicólogo fisiológico se propone explicar la conducta mediante el estudio de los procesos fisiológicos que la controlan y lo hace siguiendo los dos modos de explicación científica:

La **generalización** consiste en extraer una conclusión general a partir de la observación de muchos fenómenos similares

**La reducción** consiste en explicar un fenómeno en función de los niveles constituyentes más simples y elementales

Aunque explicar la conducta atendiendo a la fisiología es sin duda prestar atención a fenómenos más elementales, un psicólogo fisiológico no puede limitarse a ser reduccionista porque conductas idénticas pueden darse por diferentes razones y responder por tanto a mecanismos fisiológicos distintos. En el libro nos cuentan el ejemplo de los ratones, que construyen madrigueras cuando el tiempo es frío o cuando están preñados. La conducta es la misma: construir una madriguera, pero la “razones” para construirla son diferentes: regulación de la temperatura en un caso, conducta parental en el otro y los mecanismos fisiológicos que subyacen también son distintos. Por tanto el psicólogo fisiológico, cual detective, debe poder moverse de lo general a lo particular, de lo complejo a lo simple para sacar conclusiones científicas.

Por otra parte la ciencia tiene a gala ser un saber provisional, no dogmático, y avanza corrigiéndose a sí misma, perfeccionándose y matizándose en base a los nuevos datos que ofrece la naturaleza. Vamos a hacer un breve repaso de algunos hitos históricos de la psicología fisiológica:

Las antiguas culturas como la egipcia o la china, así como los antiguos griegos pensaron que el corazón era la sede del pensamiento y las emociones, ya que estas lo hacían latir más fuerte. **Hipócrates** concluyó que ese papel debía asignarse al cerebro (merece la pena leer el “literario” texto que se reproduce en la página 12 del libro). **Aristóteles** pensaba, sin embargo que el cerebro “enfriaba” las pasiones del corazón, cosa con la cual **Galeno** no estaba de acuerdo, puesto que en tal caso la naturaleza no habría colocado el encéfalo tan lejos del corazón...Hoy todo esto nos suena encantadoramente cándido pero no debemos olvidar que estos hombres avanzaban a tientas e iniciaron los senderos que transitaríamos más tarde.

**Descartes** es muy conocido por su famoso *dualismo cartesiano*, (ya sabéis: cuerpo por aquí, alma por allá) pero se interesó muchísimo por la fisiología y fue el primero en sugerir que existe un nexo entre la mente humana y su alojamiento físico: el cerebro. Creía que la mente controlaba los movimientos del cuerpo y este por su parte informaba a la mente de lo que estaba pasando ahí fuera. Según Descartes este sistema de comunicación estaba dirigido por la pequeña glándula pineal, que está rodeada de partes huecas rellenas de líquido: los ventrículos. Descartes suponía que cuando la mente quería hacer un movimiento, empujaba cual mando a distancia la glándula pineal en la dirección apropiada haciendo que el líquido fluyera al grupo de músculos correspondientes. Como *modelo* científico explicativo Descartes propuso los mecanismo de las estatuas móviles de los jardines Reales de París: no está nada mal, una intuitiva especulación que podía ponerse a prueba.

**Galvani** demostró que aquello de la glándula no podía ser, ya que la estimulación eléctrica del nervio de una rana provocaba la contracción del músculo y esto sucedía incluso si el nervio y el músculo habían sido separados del resto del cuerpo.

Una importante figura en el terreno de la fisiología experimental fue **Johanes Muller** que se preguntó cómo podía ser que conduciendo todos los nervios el mismo mensaje básico, un impulso eléctrico, tuviéramos percepciones tan distintas: visuales, auditivas, etc... Propuso la *doctrina de las energías nerviosas específicas*: la cualidad de la sensación no depende tanto del tipo de estímulo que afecta a nuestros sentidos como del tipo de fibra nerviosa que interviene en la percepción. Es decir, que si se estimula el sistema visual tendremos sensaciones visuales, si se estimulan los nervios especializados en provocar las sensaciones de calor, tendremos calor, independientemente de si el estímulo es luz o no o si es calor o no. Quienes hemos estudiado psico-biología en primero de grado sabemos que esta teoría es bastante aproximada

y que los caminos de la energía estimular siguen la *ley de las líneas marcadas*: el cerebro está funcionalmente dividido, diferentes partes llevan a cabo diferentes funciones.

El camino de la fisiología de la conducta estaba ya bien trazado. *Flourens* extirpó partes del encéfalo de animales mediante el método de la *ablación experimental* y sostuvo haber descubierto las regiones cerebrales que controlan la frecuencia cardíaca y la respiración. *Broca* descubrió el área que lleva su nombre, relacionada con el habla y *Fritsch y Hitzig* encontraron la corteza motora primaria. Por supuesto que las diferentes áreas no son compartimentos estancos separados y aislados sino que se comunican entre sí.

Otra importante figura fue *Hermann Von Helmholtz*, discípulo de Muller, que además de avances en matemáticas y tecnología (inventó el oftalmoscopio) midió la velocidad de los impulsos nerviosos, que resultó ser mucho más lenta que la velocidad de la luz, por lo cual la naturaleza del impulso no podía ser solo eléctrica (de hecho es *electroquímica*)

En el siglo XX la fisiología experimental ha avanzado enormemente. Como muchos de estos avances los veremos a lo largo de los siguientes capítulos, dejamos aquí este breve repaso histórico.

## SELECCIÓN NATURAL Y EVOLUCIÓN

Una de las cosas que pensé cuando realmente comprendí la teoría de la selección natural de Darwin (que fue el pasado curso en psicobiología porque lo que tenía antes eran nociones inexactas) fue ¿Cómo es que nadie se dio cuenta antes? En efecto es una explicación tan sencilla y elegante, concuerda tan bien con lo que podemos observar a nuestro alrededor.... Aún me sorprende y maravilla como unas reglas de juego tan sencillas pueden dar lugar a la complejidad de la vida.

El asunto es bien simple: los organismos de una especie particular no son todos idénticos: difieren en algunas características, presentan variedad. Por otra parte los recursos del ambiente son limitados y los miembros de una especie o de distintas especies tienen que competir por ellos. El ambiente por su parte va cambiando a lo largo del tiempo y no siempre es agradable sino que a veces es hostil. Aquellos organismos que por sus características *previas* se adapten mejor a un ambiente determinado sobrevivirán, dejando descendientes que heredarán (Darwin no fue capaz en aquel momento de explicar cómo) esas mismas características. Si estas características siguen siendo *funcionales* (quiero subrayar esto, porque es importante) seguirán perpetuándose por el mismo mecanismo: la característica resulta ser buena-el animal sobrevive-la “traspasa” a su descendencia

Es importante señalar que el *funcionalismo* es esencial. Sea cual sea la característica, función, conducta...tiene que *servir para algo*, si no beneficia a su poseedor este no sobrevivirá o dejará menos descendientes. Finalmente si dejamos que transcurra el suficiente tiempo la característica o función (o incluso la especie) se extinguirá. Todas las características y conductas de los organismos son (o han sido en algún momento) útiles. Si observamos a un insecto palo, por ejemplo, no podemos dudar de que su disfraz es útil, de hecho es tan útil, viene “tan bien”, que parece diseñado “a propósito”, sin embargo no está en absoluto diseñado para ser útil, sino que ha sido “seleccionado” precisamente porque resultó ser útil.

Una de las cosas que Darwin dejó sin explicar son los mecanismos por lo que se heredan determinadas características (la conducta obviamente no se hereda, pero las conductas tienen substratos biológicos y fisiológicos que *si* se heredan): todo se debe a una pequeña macromolécula auto-replicante: el ADN. Esta moléculilla contiene todo el plan, el anteproyecto

para construir un organismo vivo: un miembro determinado de una especie particular. En el caso de las especies que se reproducen sexualmente el ADN de los cromosomas paterno y materno presente en los espermatozoides y en el óvulo se “mezcla” dando lugar a mayor variabilidad.

Si el ADN fuera simplemente una molécula auto-replicante y ya está, se acabaría la cuestión: los organismos serían todos idénticos, no habría variedad y no habría nada que seleccionar, por tanto no habría **evolución** alguna. Por *suerte* no todo resulta perfecto. Hay errores casuales de copia, se llaman **mutaciones**. La mayoría resultan ser fatales: el organismo no sobrevive o sobrevive con deficiencias, pero algunas de estas mutaciones confieren una **ventaja selectiva** al organismo que las porta, ventaja que sin duda será tenida en cuenta por la selección natural y continuará de nuevo todo el “juego” de la evolución.

## EVOLUCION DE LA ESPECIE HUMANA

Para los que tengáis curiosidad sobre la historia completa, y cuando digo completa, quiero decir desde el mismo nacimiento de nuestro planeta, siguiendo este enlace hay un interesante documental de National Geographic:

<http://www.youtube.com/watch?v=SzIHxOQM2N0>

Nosotros empezaremos esta historia cuando el primer **anfibio** salió del mar, hace unos 360 millones de años. Poco después (solo 70 millones de años, je,je...)aparecieron los primeros **reptiles**. A diferencia de los anfibios que todavía estaban ligados al agua al tener que poner sus huevos allí, los huevos de los reptiles estaban cubiertos de una capa porosa lo suficientemente gruesa como para poder depositarse en la tierra.

Los reptiles se dividieron en tres frondosas ramas: los **anapsidos**, antecesores de las actuales tortugas; los **diapsidos**, antecesores de dinosaurios, aves, lagartos, cocodrilos y serpientes y los **sinapsidos**, antecesores de los mamíferos actuales

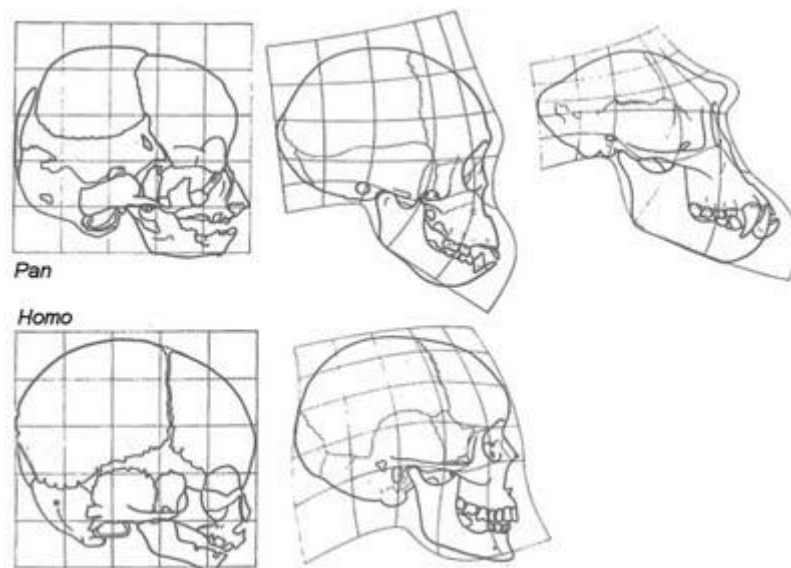
Durante la era permiana un grupo de sinapsidos, los **terápsidos** eran los animales terrestres dominantes, pero ocurrió un terrible desastre: una serie de erupciones volcánicas catastróficas fruto de los movimientos y presiones del interior de la tierra en la actual Siberia, oscurecieron el cielo y enfriaron la tierra. La floreciente vida, que se había logrado abrirse paso en nuestro planeta, sufrió un durísimo golpe y se extinguieron el 95% de las especies. Entre los supervivientes se encontraba un pequeño terápsido llamado **cinodonte**, antecesor directo de los actuales mamíferos que apareció hace 220 millones de años

Los primeros **mamíferos** eran parecidos a las musarañas, nocturnos e insectívoros. No gran cosa, la verdad, en un mundo dominado en aquel entonces por enormes dinosaurios. Estos animales ostentaron su poderosa corona durante muchos millones de años, pero un terrible desastre destruyó su reinado y su reino: un meteorito del tamaño del monte Everest se estampó contra la península del Yucatán provocando otra extinción en masa. Estos pequeños mamíferos, acostumbrados al frío nocturno, sobrevivieron bajo un cielo oscurecido por la cenizas y aprovecharon la oportunidad que les dejaba el nicho abandonado por los dinosaurios para desarrollarse y evolucionar. Con el tiempo nacieron los antecesores de los simios, con manos prensiles para trepar a los árboles y buena visión para distinguir las frutas maduras. La visión en color es fruto de una casual mutación que estos primates primitivos supieron sin duda aprovechar.

Los primeros **homínidos** surgieron en África. La sequedad del ambiente y la escasez de árboles y fruta obligaron a nuestros ancestros a bajar al suelo y a erguirse sobre dos patas.

Nuestro pariente el *homo erectus*, ya utilizaba herramientas para cazar y hace 1,7 millones de años salió de África para extenderse por Europa. Parece ser que otro cercano pariente, el *homo neanderthalis* evolucionó a partir del *homo erectus* hace unos 120.000 años. Miembros de nuestra propia especie, *homo sapiens* se desarrollaron en otras partes del mundo como África oriental y las Américas. Parece ser que las dos especies se encontraron hace unos 40.000 años, conviviendo pacíficamente unos 10000 años, hasta que los neandertales se extinguieron por causas desconocidas

La evolución de los grandes encéfalos hizo posible la fabricación de herramientas, el dominio del fuego y el lenguaje, que posibilitó el desarrollo de estructuras sociales complejas. El desarrollo de diferentes áreas cerebrales, tanto en tamaño como en cantidad de neuronas, posibilitó las capacidades memorísticas, de análisis y de planificación que posee nuestra especie. Como la postura erguida limita el tamaño de la vía de parto de la mujer y por tanto el tamaño de la cabeza que puede atravesar esta vía, gran parte del crecimiento encefálico ha de producirse después del nacimiento (*neotenia*). Esto implica que los niños demanden un prolongado cuidado parental y que podamos modificar nuestras conductas gracias al aprendizaje y la experiencia.



Aquí podemos ver los cráneos de un chimpancé bebe y de un bebe humano y como se asemejen mucho más entre sí que los respectivos cráneos adultos (pareciera que nuestros cráneos se han quedado “estancados” en la niñez, en esto consiste la neotenia)

Pues bien, hasta aquí el resumen del primer capítulo. El libro sigue con unas consideraciones acerca de la experimentación con animales y acerca de cómo estudiar y las salidas profesionales del psicólogo fisiológico, pero basta con leerlas