

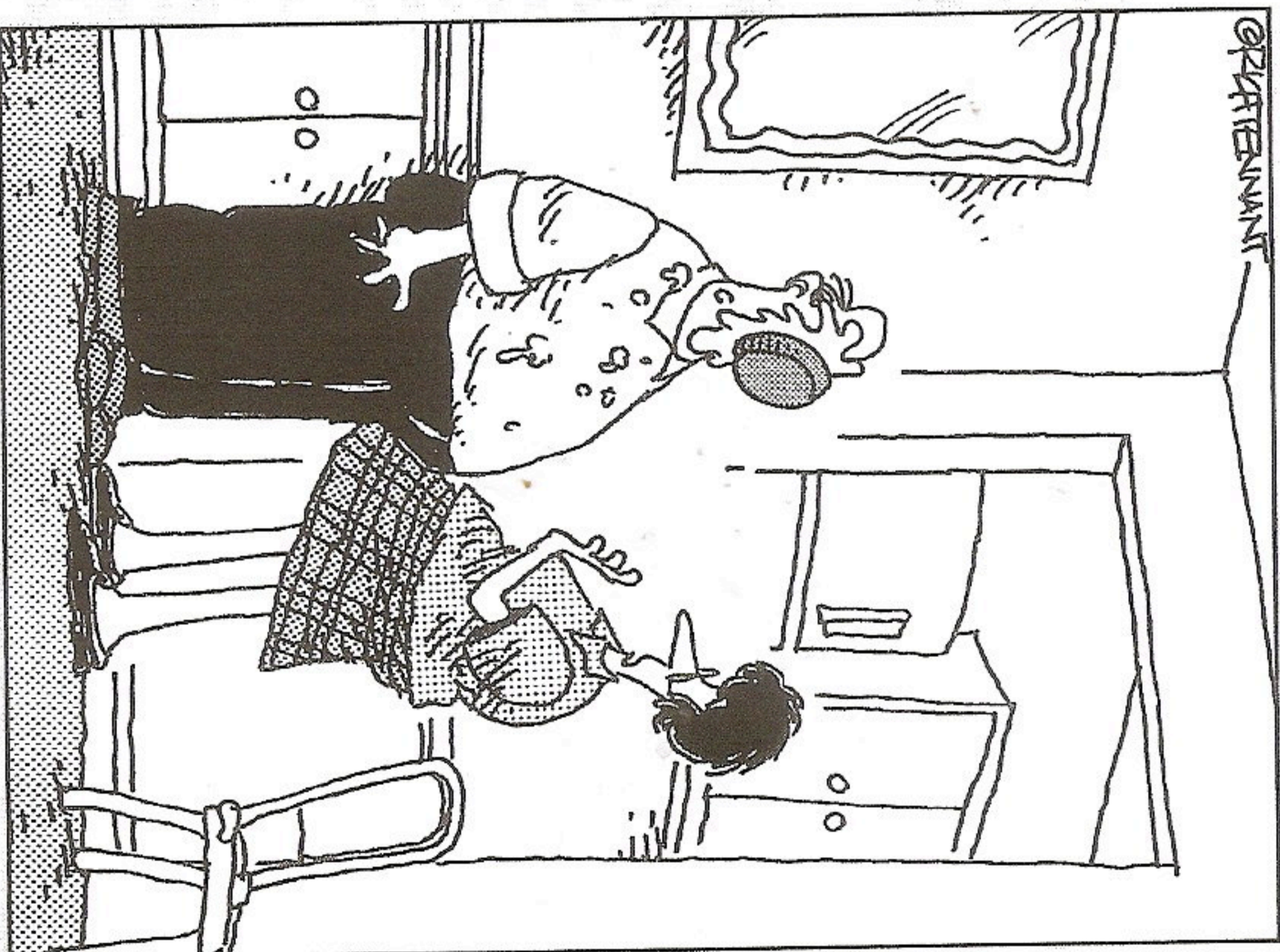
Parte II

Cómo funciona el cerebro

The 5th Wave

Rich Tennant

©PATRICK MANN



"HE OÍDO DECIR QUE ES BUENO RECURRIR
AL HUMOR CUANDO UNO SE ESTÁ PELEANDO."

Capítulo 3

Hardware, software y mucho más

En este capítulo

- Relación entre la biología y la psicología.
- Conozca su sistema nervioso.
- El cerebro y sus partes.
- La química del comportamiento.

A veces la psicología es bastante abstracta y parece tener más relación con la filosofía que con la biología. Este libro presenta toda clase de conceptos "psicológicos", como pensamientos, sentimientos, creencias y personalidad. Pero ¿se ha preguntado usted alguna vez dónde se localiza todo eso? Si tuviera que encontrar un pensamiento o un sentimiento, ¿dónde los buscaría?

Un sitio donde parecería lógico buscar esos conceptos psicológicos es el interior de la mente. Pero ¿dónde se encuentra la mente? Eso es obvio: dentro del cráneo, o sea, en el cerebro. Así pues, si uno toma una linterna mira dentro del oído de otra persona, verá toda clase de pensamientos, sentimientos y demás cuestiones psicológicas flotando por allí, ¿verdad? Si usted ha ensayado este procedimiento, se habrá percatado de que es una pésima técnica de investigación. O ¿qué pasaría si trepana el cráneo a alguien y d expuesto el cerebro? ¿Encontraría todos esos conceptos psicológicos?

Al abrir el cráneo y dejar expuesto el cerebro, lo único que se ve es una masa arrugada y llena de surcos de un tejido entre grisáceo y blanco. No se ve nada parecido a un pensamiento, a un sentimiento o a una creencia. Entonces ¿dónde están? Sabemos que existen porque convivimos permanentemente con ellos.

Desde la antigüedad, el ser humano se ha preguntado dónde está ubicada la mente, la sede de los conceptos psicológicos. ¿En el cerebro? ¿En un lugar distinto? ¿Es el cerebro lo mismo que la mente? La posición actual de la mayoría de los científicos es que mente y cerebro son lo mismo. Lo:

En esta parte

La segunda parte versa sobre las estructuras básicas del sistema nervioso y el papel decisivo de la biología en el conocimiento psicológico. Después de examinar el cerebro y algunas de sus partes, introduce el concepto de conciencia y explica su importancia para la psicología. Para terminar, trata sobre las facultades que nos ayudan a permanecer en contacto con el mundo que nos rodea: nuestros sentidos.

científicos que defienden esta posición, conocida como *monismo*, consideran que la clave para entender la mente humana, con todos sus conceptos psicológicos, es comprender el organismo, específicamente el sistema nervioso. Carlson afirma: "Lo que llamamos 'mente' es un resultado del funcionamiento del organismo humano y de su interacción con el medio." Esta afirmación reviste la mayor importancia porque conocer a fondo la biología es la clave para revelar el misterio de conceptos psicológicos como pensamiento y sentimiento.



RECUERDA

La noción de que toda la psicología humana se puede reducir a la biología se conoce como *reduccionismo*. A través de los años, muchos alumnos míos se han rebelado contra esta noción, que ofende nuestro sentido del libre albedrío y la conciencia de nosotros mismos. ¿Cómo se puede reducir todo lo que ocurre en la mente a una masa de tejido entre los dos oídos? Si usted piensa como mis alumnos, entonces quizá no es monista, o partidario del monismo. Aunque yo tampoco lo soy, por el momento me centraré en la biología como si fuera el factor clave para comprender la psicología humana.

La importancia de la biología

No siempre hemos creído que la conducta y los procesos mentales del ser humano fueran consecuencia de la biología. En tiempos de los antiguos griegos y romanos, se pensaba que la causa del comportamiento eran los caprichos y las pasiones de los dioses, amén de otras fuerzas sobrenaturales. Pero en algún momento empezamos a sospechar que nuestro organismo tenía algo que ver. ¿Dónde nació la idea de que la conducta y los procesos mentales son producto de nuestra biología?

La investigación en este campo tiene una larga historia y no aburriré al lector con todos los detalles. Sin embargo, lo que siempre se ha observado es que los cambios en la biología generan cambios en la conducta y en los procesos mentales.

Pensemos en el consumo de bebidas alcohólicas. Por supuesto que las personas actúan de distintas maneras cuando están bajo los efectos del alcohol. Flirtean, se contorsionan al bailar, se vuelven excesivamente sentimentales o se enfurecen. El alcohol afecta la química del cerebro, es decir, altera su biología. Esto es lo que sucede:

Consumo de alcohol → Efecto químico en el cerebro → Conducta de donjuán

Pero ¿qué pasa cuando se presentan cambios más graves en nuestra biología, como los que ocasionan ciertas lesiones cerebrales? Las personas

que sufren daño cerebral suelen presentar alteraciones muy importantes en su personalidad y en sus procesos de pensamiento. Pueden pasar ser organizadas a vivir en medio del caos, o de ser ecuanímes a enfurecerse ante la menor frustración.

Todos comprendemos intuitivamente que lo que ocurre en nuestro organismo afecta nuestra conducta y nuestros procesos mentales. Los psicólogos de orientación biológica profundizan en estas cuestiones mucho más allá de las observaciones casuales y de las deducciones intuitivas. Ellos aplican técnicas y métodos propios de la ciencia para investigar la relación que existe entre los cambios biológicos y cambios psicológicos.

Aunque todo esto parece obvio, quizás usted está pensando: "Yo, si bargo, sigo creyendo que soy mucho más que un producto de la biología. Ésta es la manifestación del ser dualista que hay en usted; sin embargo sugiero que mientras lee este capítulo deje el dualismo de lado. Aun si do consideremos que somos mucho más que células y moléculas, a nos beneficia la investigación en el campo de la psicología biológica;



CONSEJO

¿Recuerda el modelo biopsicosocial al cual se refirió el capítulo 1? Lo recuerda, vale la pena que lo revise: créame, es un buen capítulo conveniente pensar en la psicología humana como una función de tres niveles: biológico, psicológico y social. Todos son importantes capítulo está dedicado al nivel biológico y el resto del libro está dedicado a los otros dos. Para entender la aportación de cada nivel a nuestra comprensión de la conducta y los procesos mentales, es preciso analizar cómo influye la biología en la psicología, la psicología en la biología, sucesivamente.

Para entender cómo interactúan estos tres niveles, pensemos en un ordenador moderno. Todos sabemos que los ordenadores tienen por lo menos dos componentes funcionales: *hardware* y *software*. El *hardware* consiste de los elementos físicos del equipo informático, como el procesador, el disco duro, los cables y la unidad de CD-ROM. El *software* consiste en el código operativo, el procesador de textos y los demás programas que utilizamos cuando trabajamos en un ordenador.

En esta comparación, el *hardware* del ordenador representa el nivel biológico. Es nuestro organismo, particularmente el sistema nervioso. El *software* representa el nivel psicológico. Y la interacción entre el *hardware* y el *software* representa el nivel social. Sin el *software*, el *hardware* no tiene ninguna utilidad y viceversa. Pues bien, aunque usted no sea psicólogo, reconocerá el papel crucial de la fisiología (el *hardware*) en la psicología (el *software*).

Además del *hardware* y el *software*, está la sustancia física del cerebro. Este órgano no contiene objetos "duros" (como cables, plástico, etc.), pero sí contiene neuronas, tejido y sustancias químicas.

En este capítulo examinaremos los sistemas nervioso y endocrino. Estas dos áreas de la psicología fisiológica son las más importantes para explicar la experiencia psicológica.

El impecable funcionamiento de los sistemas de nuestro organismo

El sistema nervioso humano consta de dos grandes divisiones: el *sistema nervioso central* (SNC) y el *sistema nervioso periférico* (SNP). Los elementos constitutivos del sistema nervioso son los nervios, las neuronas, los neurotransmisores y las células gliales. El SNC incluye el cerebro y la médula espinal. El SNP incluye los nervios que están por fuera del SNC; es decir, los de la periferia del organismo.



Debemos tener en cuenta que el sistema nervioso es una parte viva de nuestro organismo y que, como tal, tiene las mismas necesidades que cualquier otra parte (por ejemplo, combustible y protección inmunitológica). Los componentes del sistema nervioso se mantienen vivos y sanos gracias al sistema circulatorio y a otras funciones reguladoras del organismo. Los sistemas de apoyo de cada división del sistema nervioso se verán en la sección correspondiente de este capítulo.

Si usted recuerda algo de física, química o biología, entonces sabe que los elementos constitutivos de la vida son los átomos (que funcionan de acuerdo con las leyes de la física). También recordará que los átomos se agrupan de determinadas maneras para formar las moléculas; que éstas generan compuestos que se convierten en nuevas moléculas; que éstas forman nuevos compuestos que se transforman en células, tejidos y, por último, ¡en usted y yo! De modo que si fuéramos verdaderamente reduccionistas nos limitaríamos a estudiar física y nos olvidaríamos de todas las demás ramas del saber. O estudiaríamos la conducta y los procesos mentales desde el nivel molecular. Que es, precisamente, el objeto de estudio de la neurobiología.

No obstante, la psicología biológica parte del estudio de la célula. En el sistema nervioso hay células de dos clases: las células de soporte y las neuronas.

Una ojeada a la periferia

El sistema nervioso periférico (SNP), una de las partes del sistema nervioso, es una red de conexiones que comunican el cerebro y la médula espinal con el resto del organismo. Incluye dos grupos de nervios:

- ✓ **Espinales:** Llevan impulsos nerviosos desde la médula espinal a los músculos y otras partes del cuerpo, y transmiten impulsos de regreso a la médula.
- ✓ **Craneales:** Intervienen en los procesos musculares y sensoriales de la cabeza y el cuello.

Además de estos dos grupos de nervios, el sistema nervioso periférico cuenta con un subsistema conocido como *sistema nervioso autónomo* (SNA). Este sistema ayuda a regular el músculo cardíaco, los músculos y las glándulas del organismo. También interviene en acciones "tomáticas" o involuntarias. Los órganos que llevan a cabo las funciones fisiológicas, las contracciones musculares reflejas y hasta la dilatación de las pupilas son actos automáticos gobernados por el SNA. Este sistema tiene dos importantes divisiones:

- ✓ **Sistema nervioso simpático:** La rama simpática del SNA participa en la activación del organismo cuando se necesita energía adicional. Por ejemplo, cuando nuestra vida corre peligro, el sistema nervioso simpático interviene proporcionándonos la energía que requerimos o bien para enfrentarnos al reto o bien para huir de la situación.
- ✓ **Sistema nervioso parasimpático:** La función de esta rama del SNA es desactivar el sistema nervioso simpático. Esta función se conoce como *respuesta de relajación* porque libera al organismo de la tensión y restablece la normalidad.

¿Está nervioso?

El SNC (sistema nervioso central) está formado por el cerebro y la médula espinal. El cerebro tiene tres grandes divisiones: el *cerebro anterior* o prosencéfalo; el *cerebro medio* o mesencéfalo; y el *cerebro posterior* o rombencéfalo. Cada una de estas partes está formada por una gran cantidad de subestructuras que participan en diversos comportamientos y funciones.

No hay que olvidar que el cerebro es un sistema integrado y complejo. Todos sus componentes trabajan al unísono para producir las complejas propias del ser humano. El concepto de localización se refiere a la



a que el cerebro tiene áreas específicas para aspectos específicos del comportamiento. Distintas áreas trabajan juntas para hacer posible la visión, el oído, el habla, etc. Esas partes se descubrieron mediante diversas técnicas neurológicas, como el examen post mortem del cerebro, la tomografía axial computarizada, la obtención de imágenes por resonancia magnética y la tomografía por emisión de positrones.

Cerebro anterior o prosencéfalo

El prosencéfalo consta de las siguientes subdivisiones:

- ✓ **Corteza cerebral:** Si usted se imagina el cerebro como un champiñón, con un tallo y una cubierta redondeada, entonces la corteza cerebral es la cubierta. El cerebro está dividido en dos mitades llamadas *hemisferios cerebrales* (izquierdo y derecho; bastante original, ¿verdad?). Los dos hemisferios están unidos por un haz de fibras nerviosas conocidas como *cuerpo calloso*. Si no existiera el cuerpo calloso, las dos mitades del cerebro no podrían comunicarse.

La figura 3-1 muestra las cuatro divisiones principales de la corteza cerebral, cuyas funciones son las siguientes:

- **Lóbulo frontal:** Planificación, organización, razonamiento y control de los procesos de pensamiento, y coordinación y control de los movimientos.
- **Lóbulo parietal:** Sensación.
- **Lóbulo temporal:** Oído, habla y otras actividades verbales.
- **Lóbulo occipital:** Visión.

- ✓ **Sistema límbico:** Área situada debajo de la corteza cerebral (la cubierta del champiñón), el sistema límbico interviene en el aprendizaje, la memoria, la conducta emocional y las conductas reproductivas.

- ✓ **Ganglios basales:** Esta subdivisión participa en el control de los movimientos.

- ✓ **Tálamo:** Actúa como un conmutador, como si fuera un *relé* neurológico entre las diversas áreas del cerebro.

- ✓ **Hipotálamo:** Participa en el control del sistema endocrino y junto con el sistema límbico regula algunos comportamientos, como la agresión, la protección, la conducta sexual y la conducta alimentaria.

Cerebro medio o mesencéfalo

El mesencéfalo consta de las siguientes divisiones con sus respectivas funciones:

Figura 3-1:
Observe los lóbulos cerebrales.

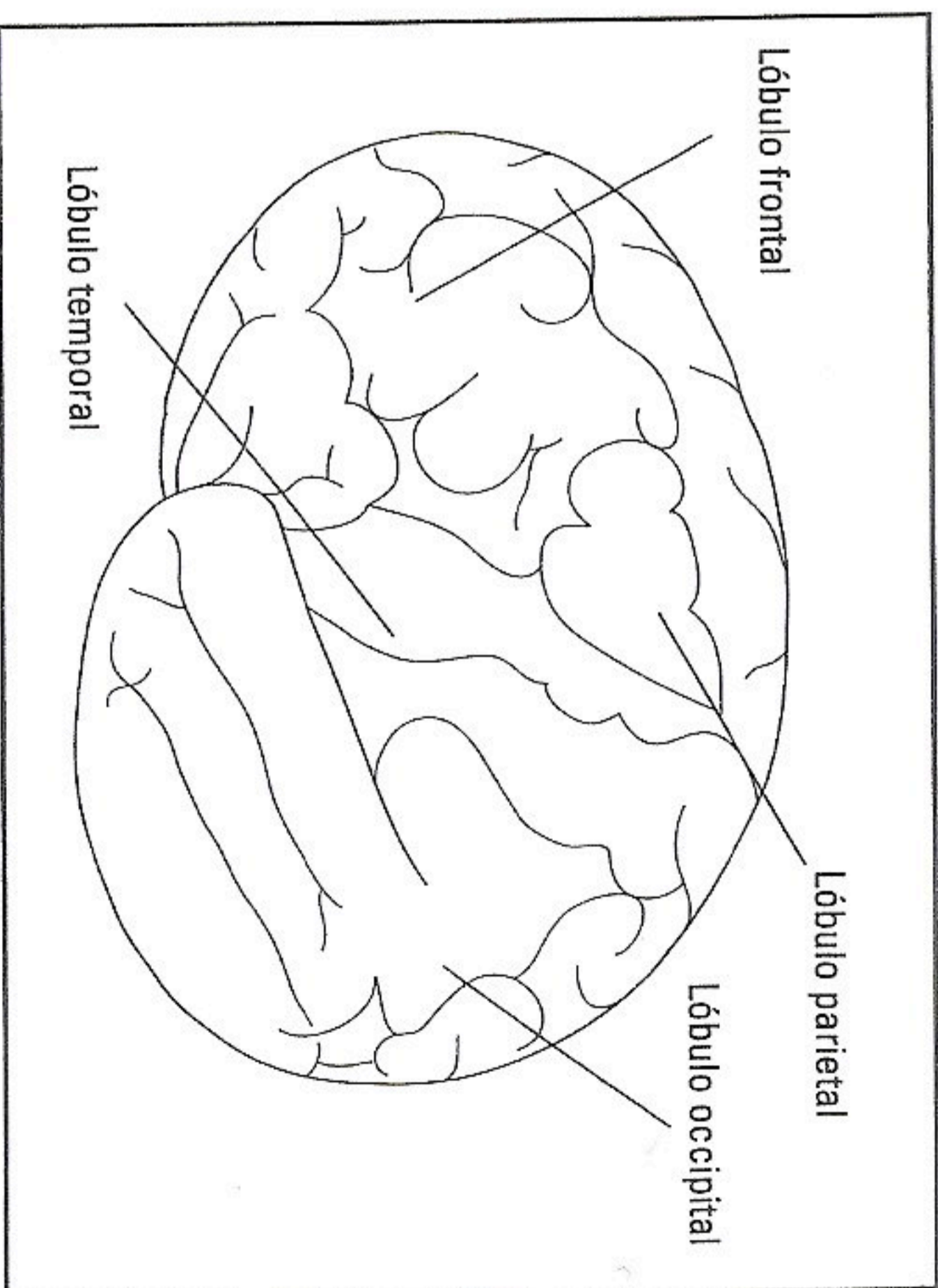
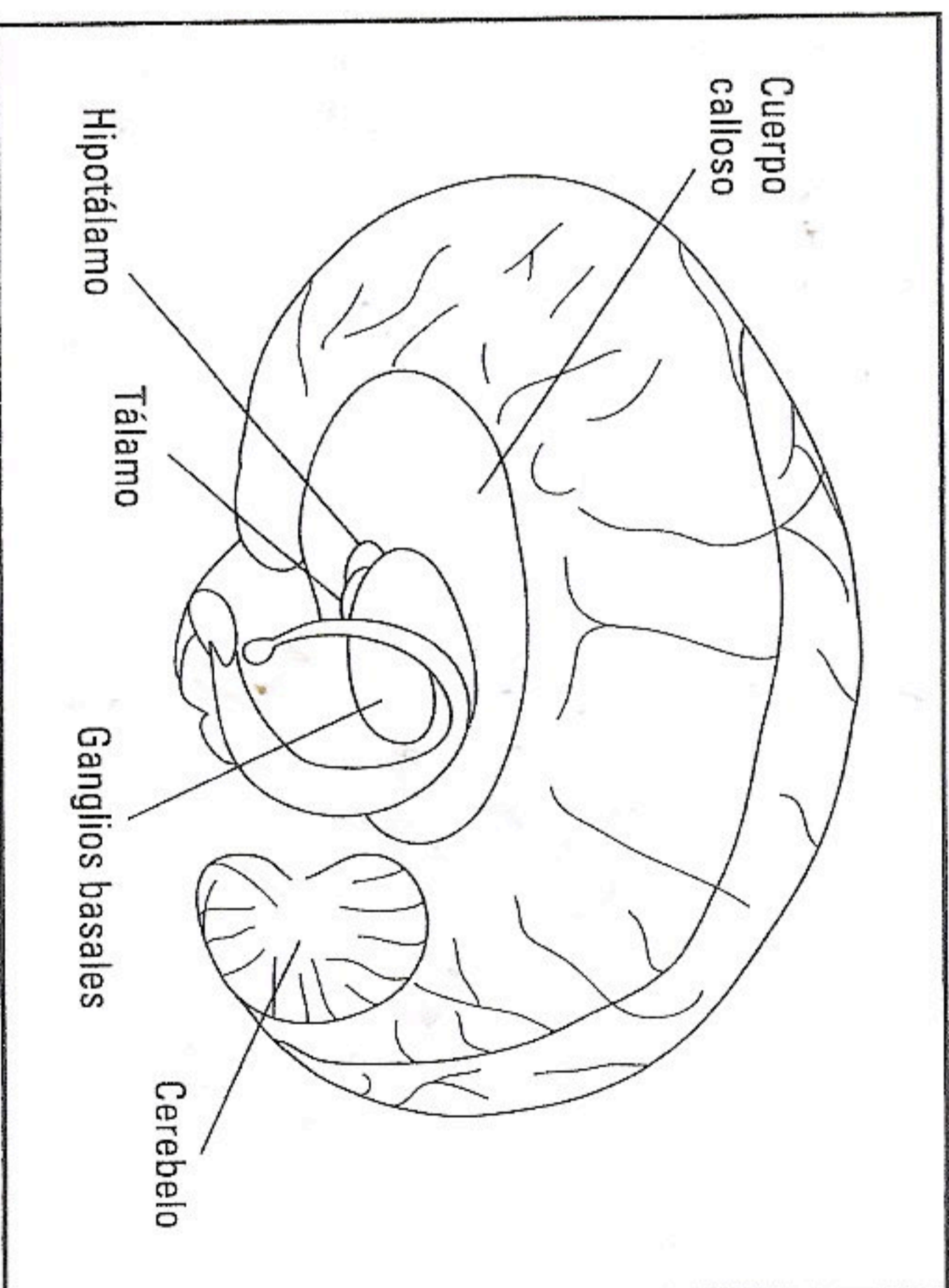


Figura 3-2:
Algunas subdivisiones del cerebro.



- ✓ **Tectum:** Sistemas auditivo y visual.
- ✓ **Tegmento:** Sueño, activación, atención, tono muscular y reflejos.

Cerebro posterior o rombencéfalo

El rombencéfalo también consta de dos divisiones que tienen las siguientes funciones:

- ✓ **Cerebelo:** Motricidad y coordinación del movimiento.
- ✓ **Médula:** Funciones vitales para el organismo, como el sistema cardiovascular, la respiración y el movimiento de los músculos locomotores.

Lesiones cerebrales

Como se puede ver, las diversas áreas del cerebro controlan una gran cantidad de funciones. Básicamente el cerebro interviene en todo lo que hacemos. Pero cuando sufre alguna lesión, las funciones y los procesos conductuales y mentales asociados con la parte lesionada quedan seriamente afectados. Los neuropsicólogos clínicos estudian las consecuencias conductuales y mentales de las lesiones cerebrales.

Diversos tipos de lesiones pueden tener efectos adversos en el cerebro:

- ✓ **Traumatismo craneoencefálico cerrado:** Es la lesión que se presenta a consecuencia de un golpe en la cabeza sin penetración de un objeto en el cráneo. Una forma muy frecuente de traumatismo craneoencefálico cerrado es el llamado contragolpe, es decir, el daño que se produce en la región del cerebro opuesta a la que recibió el golpe. Si yo me golpeo en la parte posterior de la cabeza, posiblemente mi lóbulo frontal resultará lesionado, lo que afectará seriamente mi capacidad de organización y planificación.
- ✓ **Traumatismo craneoencefálico abierto:** Esta lesión, que suele ser grave, se presenta cuando hay fractura de cráneo o cuando algún objeto penetra en él.
- ✓ **Otros trastornos cerebrales:** Enfermedades degenerativas, como la enfermedad de Alzheimer, pueden producir daño cerebral por atrofia del tejido y muerte neuronal. El derrame cerebral y otros accidentes vasculares también pueden tener graves repercusiones en el cerebro, pues lo privan de sangre y oxígeno, lo que causa muerte celular.

Conozca el sistema endocrino

Las funciones hormonales de nuestro organismo dependen del sistema endocrino. Seguramente usted se percató de la influencia de las hormonas en su comportamiento durante los maravillosos años de la pubertad. Una noche todos nos fuimos a dormir siendo niños y a la mañana siguiente nos levantamos hechos un manojo de nervios. Alteraciones graves del equilibrio hormonal pueden producir cambios drásticos en el comportamiento. Esto ocurre incluso con cambios menores, como las fluctuaciones del ciclo menstrual.

Glándulas específicas del organismo secretan hormonas que afectan la conducta y las funciones corporales. Los ovarios y los testículos influyen poderosamente en la conducta sexual. Por ejemplo, las hormonas sexuales determinan cuándo y cuán rápido entra el niño en la pubertad. Las hormonas que secretan las glándulas suprarrenales tienen que ver con la conducta agresiva. La glándula pituitaria desempeña un importante papel en el nivel de estrés que experimentamos.

La magia de la psicofarmacología

Durante los últimos cincuenta años, aproximadamente, la utilización de medicamentos para tratar las enfermedades mentales ha cobrado una enorme relevancia, y en la actualidad cientos de ellos combaten o alivian los síntomas de muchas enfermedades mentales. Los objetivos fundamentales de la farmacoterapia son minimizar los síntomas del paciente, a su sufrimiento y mejorar su capacidad funcional.

Algunos neurotransmisores particulares actúan en los sistemas cerebrales implicados en los síntomas de las enfermedades mentales. Parece un ejemplo, que el sistema límbico está involucrado en la alteración del ánimo y la pérdida del apetito que son tan frecuentes en la depresión. Lo que se busca con los medicamentos para las enfermedades mentales es que modifiquen la acción de los neurotransmisores que actúan específicamente en regiones concretas del cerebro. Por ejemplo, para tratar los síntomas mencionados hay que buscar un medicamento que actúe sobre el neurotransmisor serotonina.

En teoría, los diferentes trastornos o, más específicamente, los diferentes síntomas, involucran distintos neurotransmisores. Los medicamentos para controlar los síntomas son selectivos en el sentido de que actúan específicamente sobre el neurotransmisor implicado.

Control de la depresión

Los medicamentos que se utilizan para el tratamiento de la depresión se llaman *antidepresivos*. La mayoría de los antidepresivos actúan a la vez sobre la noradrenalina y la serotonina, o sobre uno solo de estos neurotransmisores. Hay básicamente dos clases de antidepresivos y se refieren por su mecanismo de acción.

Los *antidepresivos tricíclicos*, por ejemplo, bloquean especialmente la reabsorción de la noradrenalina por parte de la neurona presináptica.

Esto aumenta la disponibilidad de este neurotransmisor en la sinapsis y prolonga la activación de la neurona postsináptica cuando es estimulada por esa sustancia.

Los *inhibidores selectivos de la reabsorción de serotonina* bloquean específicamente la reabsorción de este neurotransmisor por parte de la neurona presináptica y producen efectos similares, es decir, prolongan el estado de activación.

Alucinaciones auditivas

Experimentar alucinaciones auditivas o creer que alguien nos está persiguiendo es tremendamente perturbador. Las alucinaciones son un síntoma común en la esquizofrenia, una enfermedad mental. Los tratamientos con medicamentos *antipsicóticos* se cuentan entre los más beneficiosos para controlar algunos de los síntomas de este trastorno.

Los medicamentos antipsicóticos actúan específicamente sobre el neurotransmisor dopamina. De acuerdo con la *hipótesis de la dopamina*, el origen de la esquizofrenia puede ser un exceso de actividad de este neurotransmisor en el cerebro. Los medicamentos antipsicóticos bloquean los receptores postsinápticos de la dopamina, lo que impide que esta sustancia química active la neurona postsináptica. Lo anterior se traduce en una notable reducción de los síntomas psicóticos.

Como sucede con todos los medicamentos, desafortunadamente los antipsicóticos no obran solamente en los neurotransmisores de las áreas cerebrales que, teóricamente, están implicadas en los diversos trastornos. También actúan en otras áreas, a menudo con efectos secundarios bastante desagradables. Por este motivo muchos pacientes suspenden su tratamiento, lo que puede tener consecuencias muy graves. Esta situación ha llevado a los investigadores a no cejar en la búsqueda de medicamentos más selectivos.

¡Relájese!

Millones de personas sufren de ansiedad, una angustia insoportable, con ataques de pánico y fobias que les incapacitan. Pero hay medicamentos que ayudan a aliviar esos síntomas.

El propósito de los medicamentos *ansiolíticos* es aliviar los síntomas de los trastornos de ansiedad. Los psiquiatras y médicos generales con

frecuencia recetan benzodiazepinas, un ansiolítico. Las benzodiazepina actúan sobre el GABA o ácido gammaaminobutírico, un aminoácido que actúa como neurotransmisor en el sistema nervioso central, y cuya función es reducir la actividad de las neuronas y modular su actividad. En otras palabras, el GABA calma al cerebro.

Las benzodiazepinas reducen eficazmente la ansiedad, pero tienen el problema de que son muy adictivas. Su efecto es casi inmediato y suele producir sedación y una sensación generalizada de tranquilidad. Como esa sensación es tan agradable, a menudo los pacientes son reacios a suspender el tratamiento, aun cuando sus síntomas hayan remitido. La tabla 3-1 presenta una lista de algunos de los medicamentos que se prescriben con más frecuencia.

Tabla 3-1: Principales grupos de medicamentos

| Medicamentos | Problemas |
|-------------------------------------|--|
| Antidepresivos | Depresión |
| | Trastorno de pánico |
| | Trastorno obsesivo compulsivo |
| | Bulimia |
| | Fobia social |
| Ansiofíticos | Insomnio |
| | Ansiedad relacionada con la situación |
| | Trastorno de ansiedad generalizada |
| | Trastorno de pánico |
| Antipsicóticos | Esquizofrenia |
| | Manía |
| | Depresión psicótica |
| Estabilizadoras del estado de ánimo | Manía |
| | Trastorno bipolar |
| Estimulantes | Déficit de atención con hiperactividad |