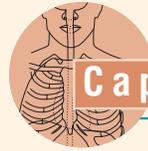


ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

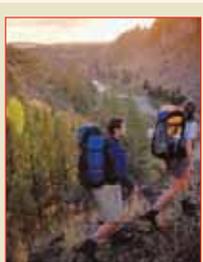


Capítulo 1

¿Sabía que...?

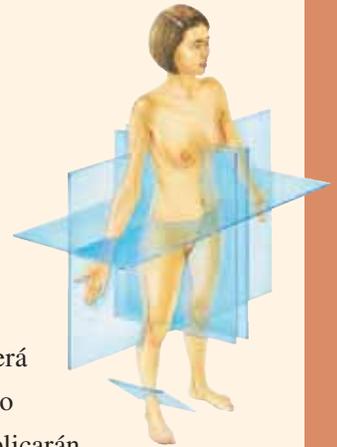
La capacidad del organismo para mantener la homeostasis le proporciona una gran potencia reparadora y enorme resistencia ante los abusos. Los procesos fisiológicos responsables del mantenimiento de la homeostasis lo son también en gran medida de la conservación de la salud. En la mayoría de las personas, el mantenimiento de un estado saludable durante un período prolongado no es un hecho fortuito.

Dos de los numerosos factores que permiten el mantenimiento del equilibrio de la salud son el medioambiente y el comportamiento humano. La homeostasis corporal depende del aire que respiramos, de los alimentos que ingerimos e, incluso, de nuestros pensamientos. El estilo de vida puede contribuir a la conservación de la vida o interferir en la capacidad del cuerpo para mantener la homeostasis y la salud.



Vida sana, página 10

A partir de aquí ingresará en una exploración fascinante del cuerpo humano, en la que conocerá su organización y la manera como funciona. En primer lugar, se explicarán la anatomía y la fisiología; se considerarán los niveles de organización que caracterizan a los seres vivos y las propiedades que comparten todos los organismos. Luego, se examinará la forma en que el cuerpo regula su medio interno de manera constante. Este proceso continuo, denominado homeostasis, es un tema fundamental en todos los capítulos de este libro. Además, se describirá la forma en que los diversos sistemas que componen el cuerpo humano cooperan entre sí para mantener la salud del organismo como unidad. Por último, se establecerá una terminología básica que permitirá a los científicos y profesionales de la salud unificar el lenguaje para referirse al cuerpo.



DEFINICIÓN DE ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA

OBJETIVO • Definir anatomía y fisiología.

La anatomía y la fisiología representan las bases del análisis de las estructuras y las funciones del cuerpo humano. La **anatomía** (ana-, de *aná*, a través y -tomía, de *tomē*, cortar) es la ciencia que estudia la *estructura* y las relaciones entre las estructuras. La **fisiología** (fisisio-, de *phýsis*, naturaleza, -logos, de *logía*, estudio) es la ciencia que estudia las *funciones* corporales, es decir, la forma como funcionan las distintas partes del cuerpo. Dado que las funciones no pueden disociarse por completo de la estructura, para comprender mejor el cuerpo humano la anatomía y la fisiología deben estudiarse juntas. A continuación se analizará el diseño de cada estructura del cuerpo que le permite cumplir una función específica y la manera en que esta estructura suele determinar las funciones que desempeña. Por ejemplo, los huesos del cráneo están unidos en forma estrecha para constituir una caja rígida que protege el cerebro. En cambio, los huesos de los dedos están conectados de modo más laxo, lo cual les permite realizar una gran variedad de movimientos, como dar vuelta las páginas de este libro.

■ PREGUNTAS DE REVISIÓN

1. ¿Cuál es la diferencia básica entre la anatomía y la fisiología?
2. Mencione tres ejemplos de interrelación entre la estructura de una parte del cuerpo y su función.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN Y SISTEMAS CORPORALES

OBJETIVOS • Describir la organización estructural del cuerpo humano.

- Definir los sistemas corporales y explicar la forma de relacionarse entre sí.

Las estructuras que componen el cuerpo humano están organizadas en varios niveles, de manera similar a la forma en que las letras del abecedario, las palabras, las oraciones y los párrafos constituyen el lenguaje. A continuación se enumeran los seis niveles de organización del cuerpo humano, desde el más pequeño hasta el más grande: estructura química, célula, tejido, órgano, sistema y organismo (Figura 1.1).

- 1 El **nivel químico**, que se puede comparar con las letras del abecedario, abarca los **átomos**, que son las unidades más pequeñas de la materia capaces de participar en las reacciones químicas, y las **moléculas**, que representan la unión de dos o más átomos. Algunos átomos, como el de carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), calcio (Ca) y otros, son esenciales para el mantenimiento de la vida. Se

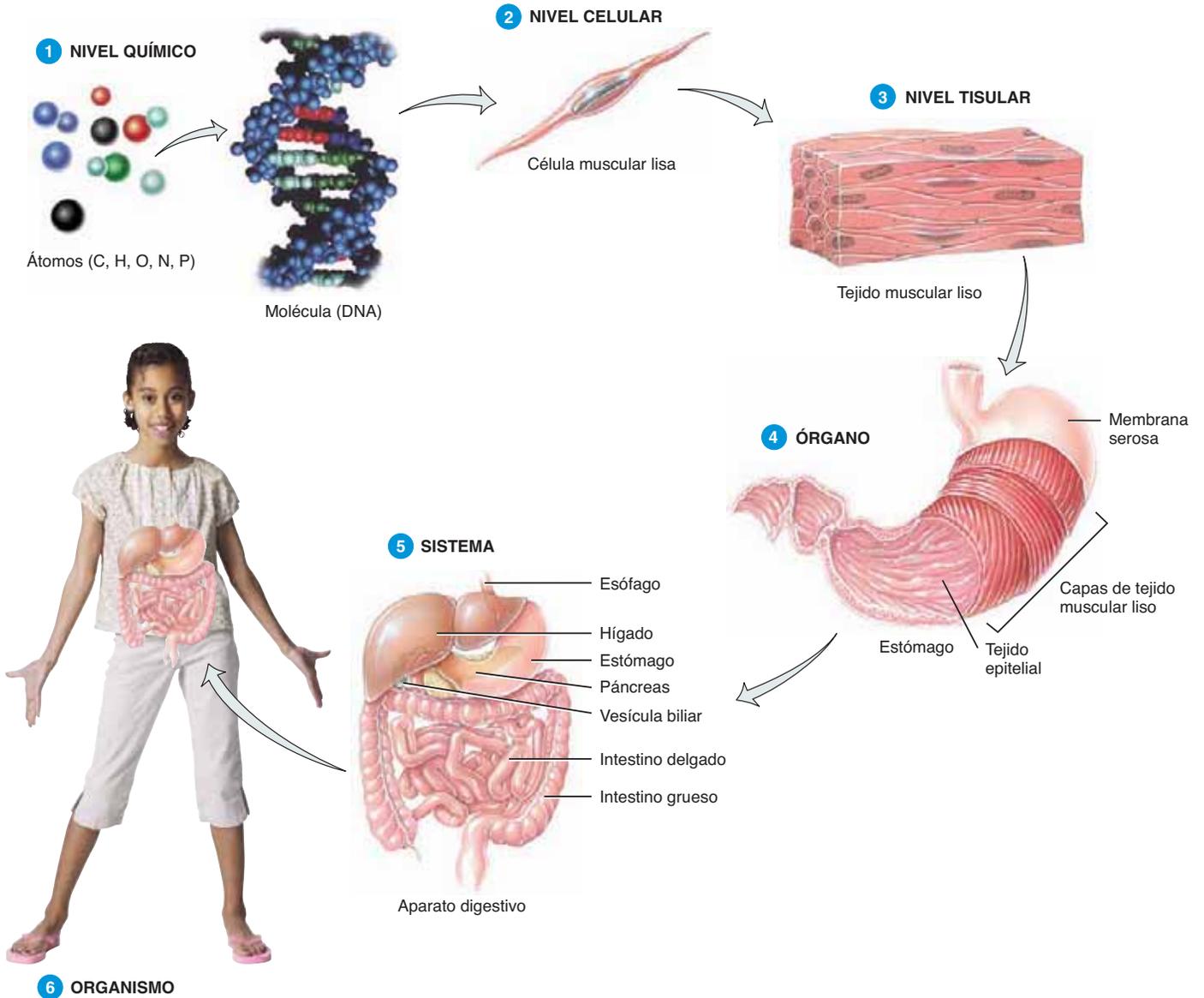
pueden mencionar algunos ejemplos comunes de moléculas que forman parte del organismo, como el DNA (ácido desoxirribonucleico, el material genético que se transmite de una generación a otra), la hemoglobina (transporta el oxígeno en la sangre), la glucosa (conocida en forma habitual como azúcar de la sangre) y las vitaminas (necesarias para el desarrollo de varias reacciones químicas). En los capítulos 2 y 20 se describirá el nivel de organización químico.

- 2 Las moléculas se combinan entre sí para formar estructuras en el siguiente nivel de organización: el **nivel celular**. Las **células** son las unidades estructurales y funcionales básicas del organismo. Así como las palabras son los elementos más pequeños del lenguaje, las células son las unidades vivas más diminutas del cuerpo humano. Hay muchos tipos de células en el organismo: las musculares, las nerviosas y las de la sangre son algunos ejemplos. En la Figura 1.1 se ilustra una célula muscular lisa, una de las tres clases diferentes de células musculares presentes en el organismo. Como se describirá en el capítulo 3, las células contienen estructuras especializadas denominadas **orgánulos**, como el núcleo, las mitocondrias y los lisosomas, que cumplen funciones específicas.
- 3 El **nivel tisular** es el siguiente en la organización estructural. Los **tejidos** son grupos de células y los materiales que las rodean y funcionan en forma conjunta para cumplir un papel específico, de manera similar a cómo se organizan las palabras para constituir oraciones. Los cuatro tipos básicos de tejidos en el organismo son el **epitelial**, el **conectivo**, el **muscular** y el **nervioso**. En el capítulo 4 se describen las similitudes y las diferencias entre los diversos tipos de tejidos. En la Figura 1.1 se ilustra el tejido muscular liso formado por células musculares lisas unidas de manera estrecha.
- 4 En el nivel **orgánico**, diversas clases de tejidos se unen para formar estructuras corporales. Al igual que la relación entre las oraciones y los párrafos, los **órganos** suelen tener una forma determinada, están compuestos por dos o varios tipos diferentes de tejidos y cumplen funciones específicas. Algunos ejemplos de órganos son el estómago, el corazón, el hígado, los pulmones y el cerebro. En la Figura 1.1 se ilustran varios tejidos que componen el estómago. La **membrana serosa** es una cubierta que rodea la cara externa del estómago para protegerlo y reducir la fricción cuando el estómago se mueve y se desliza contra otros órganos. Debajo de la membrana serosa se encuentran las **capas tisulares de músculo liso**, que se contraen para agitar y mezclar los alimentos e impulsarlos hacia el siguiente órgano del tubo digestivo: el intestino delgado. La capa interna del estómago es un **tejido epitelial**, que aporta líquidos y sustancias químicas que colaboran en la digestión.
- 5 El siguiente nivel de la organización estructural en el organismo es el **nivel sistémico**. Un **sistema o aparato** (o capítulo en nuestra analogía) está compuesto por órganos relacionados (párrafos) que comparten una función. El ejemplo que se ilustra en la Figura 1.1 es el del aparato digestivo, que degrada y absorbe las moléculas en los alimentos. En los capítulos siguientes se evaluarán la anatomía y la fisiología de todos los sistemas corporales. En el Cuadro 1.1 se presentan los componentes y las funciones de estos siste-



Figura 1.1 Niveles de organización estructural del cuerpo humano.

Los niveles de organización estructural son el químico, el tisular, el orgánico, el de sistema, y el del organismo.



¿Qué nivel de organización estructural suele tener una forma determinada y está compuesto por dos o varios tipos de tejidos diferentes que cumplen una función específica?

mas. Durante el estudio de los sistemas de órganos se puede descubrir la forma como éstos sistemas interactúan para mantener la salud, proteger al organismo contra las enfermedades y permitir la reproducción de la especie.

6 El *nivel de los organismos* es el más elevado. Todos los sistemas corporales se combinan para constituir un *organismo*, es decir, un ser humano. Un organismo puede compararse con un libro en la analogía mencionada.

Cuadro 1.1 Componentes y funciones de los once sistemas y aparatos principales del cuerpo humano

1. Sistema tegumentario (capítulo 5)

Componentes:

Piel y estructuras derivadas; por ejemplo, el pelo, las uñas y las glándulas sudoríparas y sebáceas.

Funciones:

Ayuda a regular la temperatura corporal, protege el cuerpo, elimina algunos desechos, ayuda a sintetizar vitamina D y detecta sensaciones como el tacto, la presión, el dolor, el calor y el frío.

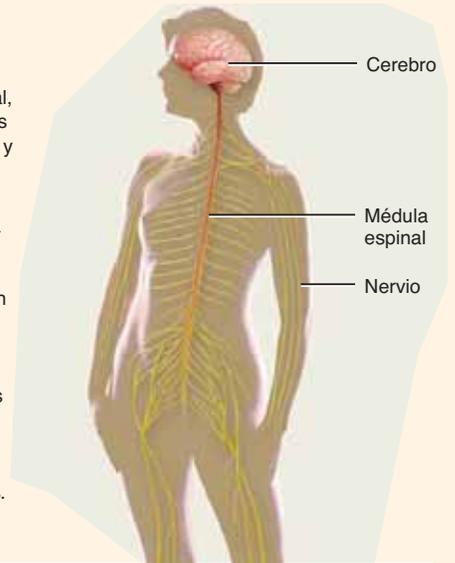


4. Sistema nervioso (capítulos 9 al 12)

Componentes:

Cerebro, médula espinal, nervios y órganos de los sentidos, como los ojos y los oídos.

Funciones: regula las actividades corporales a través de impulsos nerviosos mediante la detección de cambios en el medioambiente, la interpretación de los cambios y la producción de respuestas ante esos cambios que consisten en contracciones musculares o secreciones glandulares.



2. Sistema esquelético (capítulos 6 y 7)

Componentes:

Todos los huesos y las articulaciones del cuerpo y sus cartílagos asociados.

Funciones:

Sostiene y protege el cuerpo, proporciona un área específica para la inserción de los músculos, participa en los movimientos corporales, almacena células que se transforman en células de la sangre y representa un depósito de minerales y lípidos (grasas).

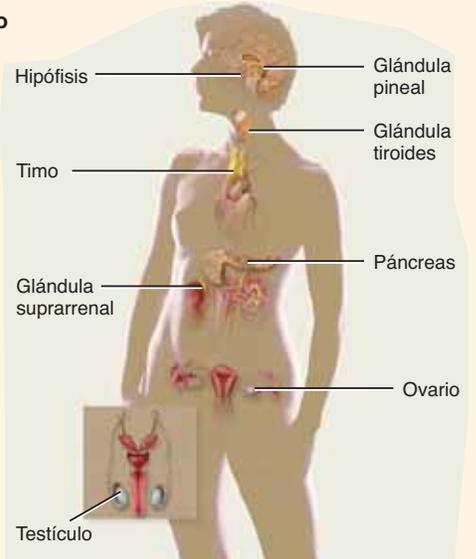


5. Sistema endocrino (capítulo 13)

Componentes:

Todas las glándulas y los tejidos que producen reguladores químicos de las funciones corporales denominados hormonas.

Funciones: Regula las actividades corporales a través de hormonas transportadas por la sangre hacia los diversos órganos diana.



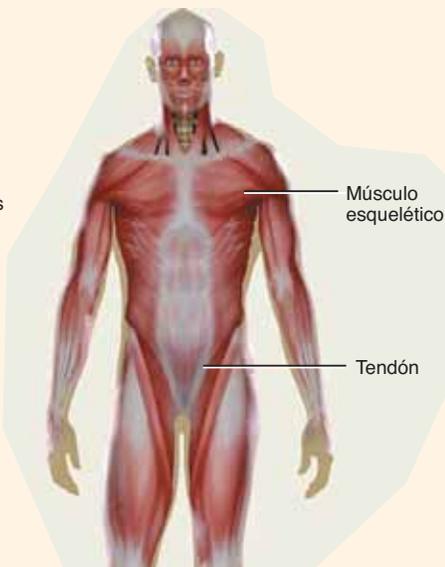
3. Sistema muscular (capítulo 8)

Componentes:

Representa en forma específica el tejido muscular esquelético, que es el músculo adherido a los huesos (otros tejidos musculares son el liso y el cardíaco).

Funciones:

Participa en los movimientos corporales, mantiene la postura y produce calor.



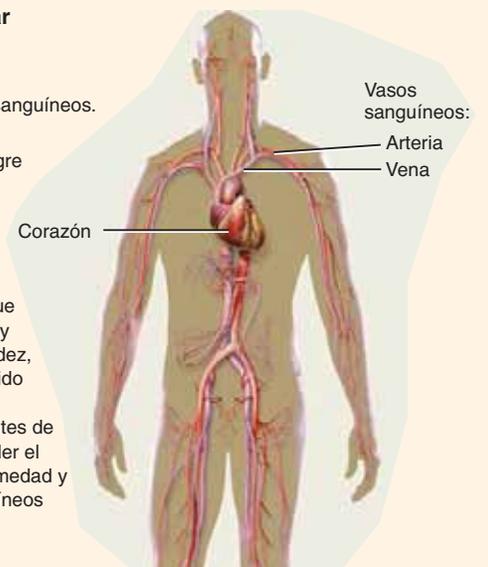
6. Aparato cardiovascular (capítulos 14 al 16)

Componentes:

Sangre, corazón y vasos sanguíneos.

Funciones:

El corazón impulsa la sangre a través de los vasos sanguíneos, la sangre transporta el oxígeno y los nutrientes hacia las células y el dióxido de carbono y los desechos que se eliminan de las células y contribuye a regular la acidez, la temperatura y el contenido de agua en los líquidos corporales. Los componentes de la sangre ayudan a defender el organismo contra la enfermedad y a reparar los vasos sanguíneos lesionados.



7. Sistema linfático e inmunitario (capítulo 17)

Componentes:

Líquido y vasos linfáticos, bazo, timo, ganglios linfáticos y amígdalas. Células que desarrollan las respuestas inmunitarias (células B, células T y otras).

Funciones:

Regresa las proteínas y el líquido hacia la sangre, transporta lípidos desde el tubo digestivo hacia la sangre, contiene sitios donde maduran y proliferan las células B y las células T, que protegen el cuerpo de los microorganismos causantes de las enfermedades.



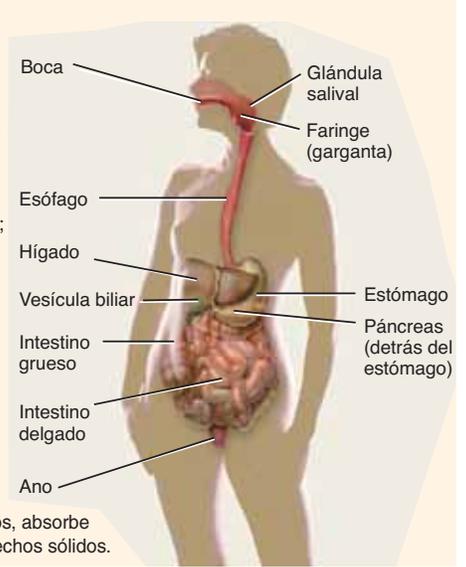
9. Aparato digestivo (capítulo 19)

Componentes:

Órganos del tubo digestivo, como la boca, la faringe (garganta), el esófago, el estómago, los intestinos delgado y grueso, el recto y el ano; además abarca los órganos digestivos accesorios que colaboran en los procesos digestivos, como las glándulas salivales, el hígado, la vesícula biliar y el páncreas.

Funciones:

Lleva a cabo la degradación física y química de los alimentos, absorbe nutrientes, elimina desechos sólidos.



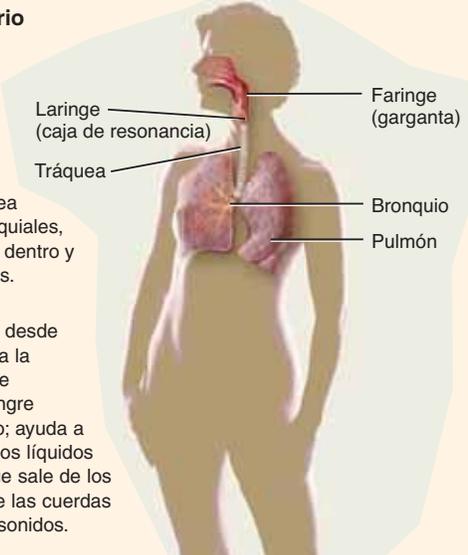
8. Aparato respiratorio (capítulo 18)

Componentes:

Pulmones y vías aéreas como la faringe (garganta), la laringe (caja de resonancia), la tráquea y los conductos bronquiales, que conducen el aire dentro y fuera de los pulmones.

Funciones:

Transfiere el oxígeno desde el aire inspirado hacia la sangre y el dióxido de carbono desde la sangre hacia el aire espirado; ayuda a regular la acidez de los líquidos corporales; el aire que sale de los pulmones a través de las cuerdas vocales produce los sonidos.



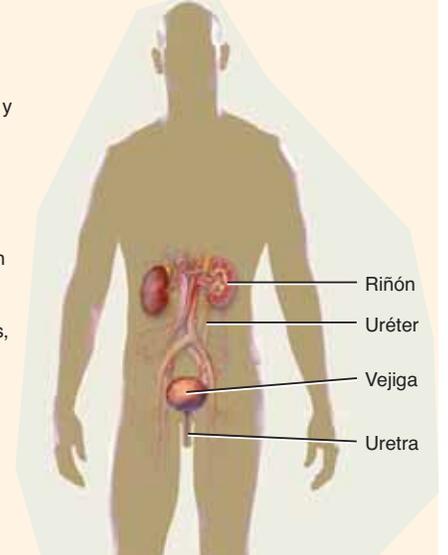
10. Aparato urinario (capítulo 21)

Componentes:

Riñones, uréteres, vejiga y uretra.

Funciones:

Produce, almacena y elimina orina, elimina los desechos y regula el volumen y la composición química de la sangre, ayuda a regular la acidez de los líquidos corporales, mantiene el equilibrio de los minerales en el organismo y ayuda a regular la producción de glóbulos rojos.



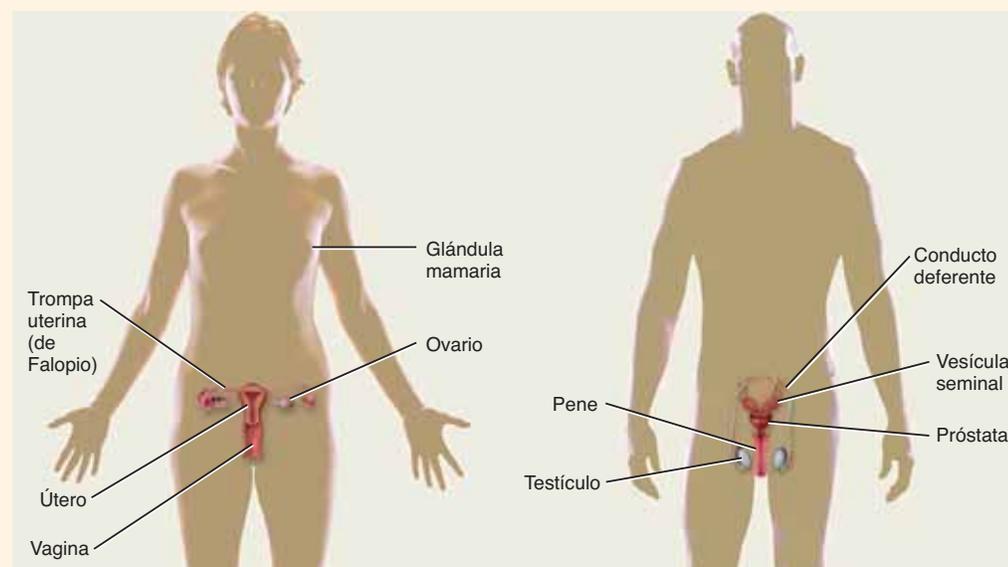
11. Aparatos reproductores (capítulo 23)

Componentes:

Gónadas (testículos u ovarios) y órganos asociados: trompas uterinas, útero y vagina en la mujer y epidídimo, conducto deferente y pene en el hombre. También las glándulas mamarias en las mujeres.

Funciones:

Las gónadas producen gametos (espermatozoides y ovocitos) que se unen para formar un organismo nuevo y secretan hormonas que regulan la reproducción y otros procesos corporales; los órganos asociados transportan y almacenan los gametos. Las glándulas mamarias producen leche.



6 Capítulo 1 Organización del cuerpo humano

■ PREGUNTAS DE REVISIÓN

3. Defina los siguientes términos: átomo, molécula, célula, tejido, órgano, sistema y organismo.
4. En relación con el Cuadro 1.1, ¿qué sistemas del organismo ayudan a eliminar los desechos?

PROCESOS VITALES

OBJETIVO • Definir los procesos vitales para los seres humanos.

Todos los seres vivos poseen ciertas características que los diferencian de los objetos inanimados. A continuación se mencionan seis procesos vitales para los seres humanos:

1. El **metabolismo** es el conjunto de procesos químicos que se producen en el cuerpo y abarca la degradación de las moléculas complejas grandes en unidades más pequeñas y simples y la síntesis de moléculas más grandes a partir de otras más simples y pequeñas. Por ejemplo, las proteínas presentes en los alimentos se degradan en aminoácidos, que son los bloques a partir de los cuales se construyen las proteínas. Después estos aminoácidos pueden emplearse para sintetizar proteínas nuevas, que componen los músculos y los huesos.
2. La **reactividad** es la capacidad del cuerpo para detectar y responder ante cambios en el medio interno (dentro del cuerpo) o externo (fuera del cuerpo). En el organismo hay diversas células que detectan diferentes clases de modificaciones y responden de maneras características. Las células nerviosas responden a los cambios en el medio con la producción de señales eléctricas denominados impulsos nerviosos. Las células musculares responden ante los impulsos nerviosos con su contracción y ésta produce la fuerza necesaria para mover partes del cuerpo.
3. El **movimiento** consiste en el desplazamiento de todo el cuerpo, órganos individuales, células aisladas e incluso orgánulos diminutos dentro de las células. Por ejemplo, la acción coordinada de varios músculos y huesos permite mover el cuerpo de un sitio hacia otro a través de la acción de caminar o correr. Después de comer alimentos ricos en lípidos la vesícula biliar (un órgano) se contrae e impulsa la bilis hacia el tubo digestivo para contribuir a la digestión de los lípidos. Cuando un tejido corporal se lesiona o sufre una infección, algunos glóbulos blancos se movilizan desde la sangre hacia el tejido comprometido para ayudar a limpiar y reparar el área. Además, dentro de las células varios componentes se desplazan desde una posición hacia otra para desempeñar sus funciones.
4. El **crecimiento** es el aumento del tamaño del cuerpo debido a un incremento 1) del tamaño de las células, 2) del número de células o 3) de la cantidad de material que las rodea.
5. La **diferenciación** es el proceso mediante el cual las células no especializadas se transforman en especializadas. Las células especializadas tienen estructuras y funciones diferentes de las no especializadas que las originan. Por ejemplo, los glóbulos rojos y varios tipos de glóbulos blancos especializados se diferencian de las mismas células no espe-

cializadas presentes en la médula ósea. Así, un solo ovocito fecundado sufre una diferenciación importante para convertirse en un individuo único que es similar a cada uno de sus padres, pero que a la vez es bastante diferente de ellos.

6. La **reproducción** significa 1) la formación de nuevas células para el crecimiento, la reparación o el reemplazo o 2) la producción de un individuo nuevo.

Aunque no todos estos procesos tienen lugar en todas las células del cuerpo al mismo tiempo, cuando dejan de producirse pueden ocasionar la muerte de la célula. Si la muerte celular es extensa y desencadena la insuficiencia del órgano, el resultado es la muerte del organismo.

■ PREGUNTAS DE REVISIÓN

5. ¿Qué tipos de movimientos pueden producirse en el cuerpo humano?

HOMEOSTASIS: MANTENIMIENTO DE LOS LÍMITES

OBJETIVOS • Definir homeostasis y explicar su importancia.

- Describir los componentes de un sistema de retroalimentación.
- Comparar el funcionamiento de los sistemas de retroalimentación negativos y positivos.
- Distinguir entre los síntomas y los signos de una enfermedad.

Los miles de billones de células del cuerpo humano necesitan condiciones relativamente estables para funcionar de manera eficaz y contribuir a la supervivencia del cuerpo como unidad. La conservación de condiciones relativamente estables se denomina **homeostasis** (homeo-, de *homo*, igual, -stasis, de *sta*, mantenerse quieto). La homeostasis permite que el medio interno del cuerpo permanezca estable a pesar de los cambios que ocurren dentro y fuera del organismo. Una proporción importante del medio interno está compuesta por el líquido que rodea a las células y se denomina **líquido intersticial**. La homeostasis mantiene el líquido intersticial a una temperatura apropiada de 37 °C (98,6 °F) y con una concentración adecuada de nutrientes y oxígeno para que prosperen las células corporales.

Todos los sistemas del cuerpo contribuyen de alguna manera a la homeostasis. Por ejemplo, en el aparato cardiovascular, la contracción y la relajación alternadas del corazón impulsan la sangre a través de los vasos sanguíneos. A medida que la sangre fluye a través de los capilares –que son los vasos sanguíneos más pequeños– los nutrientes y el oxígeno ingresan en el líquido intersticial y los desechos entran en las células. Después, las células absorben los nutrientes y el oxígeno y liberan los desechos hacia el líquido intersticial. La homeostasis es **dinámica**; es decir que puede cambiar dentro de límites estrechos compatibles con el mantenimiento de los procesos celulares vitales. Por ejemplo, la



glucemia permanece dentro de un intervalo estrecho. En condiciones normales, este nivel no desciende hasta valores demasiado bajos entre las comidas ni se eleva hasta valores demasiado altos después de ingerir una comida abundante en glucosa. El cerebro necesita un aporte constante de glucosa para mantener su funcionamiento y si la glucemia es demasiado baja puede conducir a la inconsciencia o incluso a la muerte. En cambio, una glucemia demasiado elevada puede lesionar los vasos sanguíneos y producir una pérdida excesiva de agua a través de la orina.

Control de la homeostasis: sistemas de retroalimentación

Por fortuna, todas las estructuras del cuerpo, desde las células hasta los sistemas, cuentan con uno o varios mecanismos homeostáticos que funcionan para mantener el medio interno dentro de límites normales. Estos mecanismos están sujetos sobre todo al control de dos sistemas: el nervioso y el endocrino. El sistema nervioso detecta cambios con respecto al estado de equilibrio y envía mensajes a los órganos que pueden contrarrestar estos cambios en forma de *impulsos nerviosos*. Por ejemplo, cuando sube la temperatura corporal, los impulsos nerviosos estimulan a las glándulas sudoríparas para que secreten más sudor, acción que enfría el cuerpo a medida que el sudor se evapora. El sistema endocrino corrige los cambios mediante la secreción hacia la sangre de moléculas denominadas *hormonas*, que actúan sobre células específicas en las que desencadenan respuestas para restituir la homeostasis. Por ejemplo, la hormona insulina reduce la glucemia cuando su concentración es demasiado elevada. Los impulsos nerviosos típicos logran correcciones rápidas, mientras que las hormonas suelen actuar con mayor lentitud.

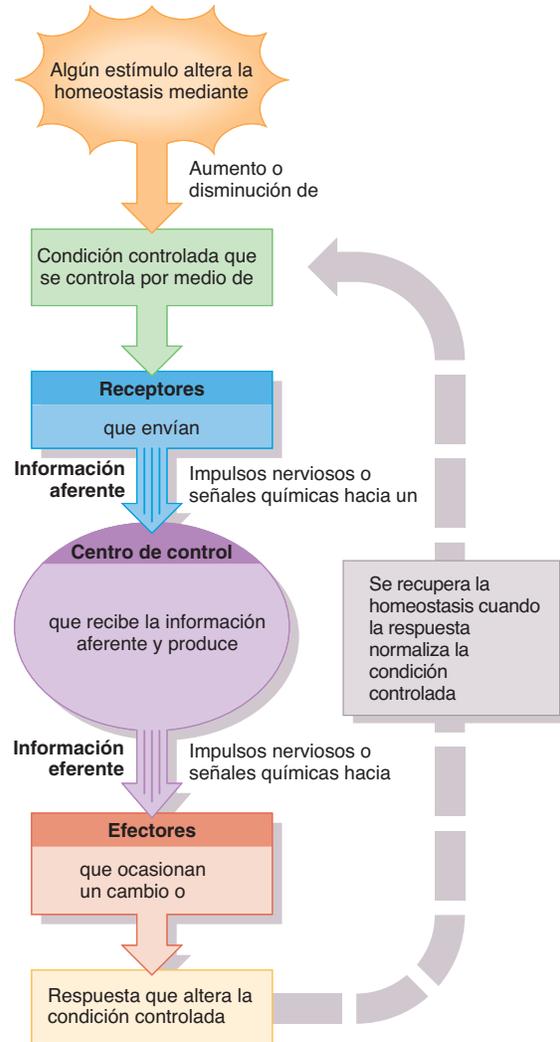
La homeostasis se mantiene gracias a la existencia de muchos sistemas de retroalimentación. Un *sistema de retroalimentación* o *lazo de retroalimentación* es un ciclo de eventos en los que una condición corporal se controla, evalúa y modifica de manera continua. Todas las variables evaluadas, como la temperatura corporal, la presión arterial o la glucemia, se denominan *condiciones controladas*. Las alteraciones que provocan un cambio en una condición controlada son los *estímulos*. Algunos estímulos provienen del medio externo; por ejemplo, el calor intenso o la falta de oxígeno. Otros se originan en el medio interno, como es el caso de un nivel de glucemia demasiado bajo. Los desequilibrios homeostáticos también pueden producirse debido a tensiones psicológicas en el medio social, como las demandas laborales o escolares. En la mayoría de los casos, la alteración de la homeostasis es leve y temporaria y las respuestas celulares restituyen el equilibrio en el medio interno con rapidez. Otras veces, puede ser intensa y prolongada, como en el caso de una intoxicación, la exposición a temperaturas extremas, una infección grave o la pérdida de un ser querido.

Un sistema de retroalimentación tiene tres componentes básicos: un receptor, un centro de control y un efector (Figura 1.2).

1. Un **receptor** es una estructura corporal que controla los cambios en una condición controlada y envía información denominada *aférente* hacia un centro de control. La información aférente se presenta en forma de impulsos nerviosos o señales químicas. Las terminaciones nerviosas de la piel que

Figura 1.2 Partes de un sistema de retroalimentación. La flecha formada por una línea de puntos que señala el regreso simboliza la retroalimentación negativa.

Los tres elementos básicos de un sistema de retroalimentación son el receptor, el centro de control y el efector.



¿Cuál es la diferencia básica entre los sistemas de retroalimentación negativos y positivos?

1. registran su temperatura representan uno de los cientos de receptores diferentes que pueden hallarse en el organismo.
2. Un **centro de control** corporal; por ejemplo, el cerebro, establece el intervalo dentro del cual se debe mantener una condición controlada, evalúa la información aférente que recibe de los receptores y genera información eferente en caso de que sea necesario. La *información eferente* está compuesta por datos en forma de impulsos nerviosos o

8 Capítulo 1 Organización del cuerpo humano

señales químicas y se transmite desde el centro de control hacia un efector.

- Un **efector** es una estructura del cuerpo que recibe la información eferente proveniente del centro de control y produce una **respuesta** que modifica la condición controlada. Casi todos los órganos o tejidos del cuerpo pueden comportarse como efectores. Por ejemplo, cuando la temperatura corporal desciende en forma súbita, el cerebro (centro de control) envía impulsos nerviosos hacia los músculos esqueléticos (efectores) para que produzcan temblores, que generan calor y aumentan la temperatura.

Los sistemas de retroalimentación pueden clasificarse en negativos o positivos.

Sistemas de retroalimentación negativos

Un **sistema de retroalimentación negativo** revierte un cambio en una condición controlada. A modo de ejemplo se considerará un sistema de retroalimentación negativo que contribuye a regular la presión arterial. La **presión arterial** es la fuerza que ejerce la sangre cuando choca contra las paredes de los vasos sanguíneos. Si el corazón late más rápidamente o con más fuerza, la presión arterial aumenta. Si un estímulo incrementa la presión arterial (condición controlada), se pone en marcha la siguiente secuencia de eventos (Figura 1.3). Los **barorreceptores** son células nerviosas sensibles a la presión ubicadas en las paredes de algunos vasos sanguíneos que detectan el aumento de la presión. A continuación envían impulsos nerviosos (información aferente) hacia el cerebro (centro de control), que interpreta los impulsos y responde con otros impulsos nerviosos (información eferente) hacia el corazón (efector). La frecuencia cardíaca disminuye, lo que estimula el descenso de la presión arterial (respuesta). Esta secuencia de eventos normaliza la condición controlada, o sea la presión arterial, y se restituye así la homeostasis. Éste es un sistema de retroalimentación negativo porque la actividad del efector produce un resultado, en este caso la disminución de la presión arterial, que revierte el efecto del estímulo. Los sistemas de retroalimentación negativos tienden a regular condiciones corporales que se mantienen bastante estables durante períodos prolongados, como la presión arterial, la glucemia y la temperatura corporal.

Sistemas de retroalimentación positivos

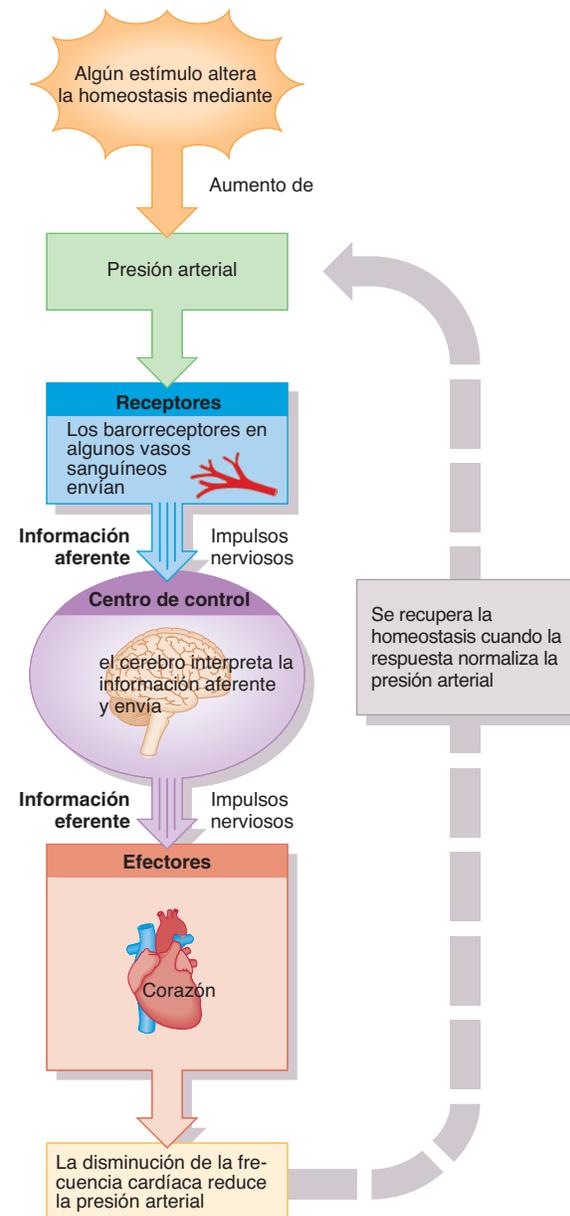
Un **sistema de retroalimentación positivo** estimula un cambio en una condición controlada. Los sistemas de retroalimentación positivos normales tienden a estimular condiciones que no ocurren con mucha frecuencia, como el parto, la ovulación y la coagulación de la sangre. Como los sistemas de retroalimentación positivos estimulan de manera continua un cambio en una condición controlada, debe intervenir un evento externo al sistema para que cese la secuencia. Si la acción de un sistema de retroalimentación positivo no se detiene, éste puede “escaparse” y provocar en el organismo cambios peligrosos para la vida.

Homeostasis y enfermedad

Si todas las condiciones controladas del cuerpo permanecen dentro de ciertos límites estrechos, las células funcionan de manera

Figura 1.3 Homeostasis de la presión arterial a través de un sistema de retroalimentación negativo. Se debe destacar que la respuesta vuelve al sistema y el sistema sigue reduciendo la presión arterial hasta que esta variable se normaliza (homeostasis).

Si la respuesta revierte un cambio en una situación controlada, se dice que el sistema opera por retroalimentación negativa.



¿Qué sucede con la frecuencia cardíaca si algún estímulo disminuye la presión arterial? ¿Esto se debe a una retroalimentación positiva o negativa?



eficiente, se mantiene la homeostasis y el cuerpo conserva su estado de salud. Sin embargo, si uno o varios componentes del cuerpo pierden su capacidad para contribuir al mantenimiento de la homeostasis, se puede alterar el equilibrio normal entre todos los procesos corporales. Cuando el desequilibrio en la homeostasis es moderado puede desarrollarse un trastorno o una enfermedad; si el desequilibrio es grave puede producirse la muerte del individuo.

Un **trastorno** es una anomalía en una estructura o una función. La **enfermedad** refleja un término más específico para designar una condición que se caracteriza por un conjunto de signos y síntomas. Los **síntomas** son cambios *subjetivos* en las funciones del cuerpo que no puede detectar el observador, como la cefalea o las náuseas. Los **signos** son cambios *objetivos* que un médico puede observar y medir; por ejemplo, el sangrado, la inflamación, los vómitos, la diarrea, la fiebre, el exantema o la parálisis. Cada enfermedad afecta la estructura y la función del organismo de manera característica y provoca un conjunto específico de síntomas y signos.

El **diagnóstico** (dia-, de *diá*, a través de, -gnosis, de *gnō*, conocimiento) es la identificación de una enfermedad o un trastorno basada en la evaluación específica de los síntomas y los signos del paciente, la anamnesis, el examen físico y, a menudo, los resultados de las pruebas de laboratorio. La **anamnesis** consiste en la recolección de información sobre eventos que podrían relacionarse con la enfermedad del paciente, como la molestia principal, la evolución de la enfermedad actual, los antecedentes médicos personales, los antecedentes familiares y los antecedentes sociales. El **examen físico** es una evaluación ordenada del cuerpo y sus funciones. Este proceso abarca la **inspección** (observación de la superficie o el interior del cuerpo con diversos instrumentos), la **palpación** (tacto de las superficies corporales con las manos), la **auscultación** (audición de los ruidos corporales, a menudo con un estetoscopio), la **percusión** (golpes sobre las superficies corporales y audición de los ecos resultantes) y la medición de las constantes vitales (temperatura, pulso, frecuencia respiratoria y presión arterial). Las pruebas de laboratorio abarcan análisis de sangre y de orina.

■ PREGUNTAS DE REVISIÓN

- ¿Qué tipos de desequilibrios pueden actuar como estímulos para desencadenar un sistema de retroalimentación?
- ¿Cuáles son las similitudes entre los sistemas de retroalimentación negativos y positivos? ¿Y las diferencias?
- Compare los síntomas y los signos de una enfermedad y dé ejemplos de ambos.

ENVEJECIMIENTO Y HOMEOSTASIS

OBJETIVO • Describir algunos de los efectos del envejecimiento.

Como se comentará más adelante, el **envejecimiento** es un proceso normal caracterizado por la por disminución progresiva de la

capacidad del cuerpo para restablecer la homeostasis. El envejecimiento produce cambios observables en la estructura y la función y aumenta la vulnerabilidad a las tensiones y las enfermedades. Los cambios asociados con el envejecimiento se evidencian en todos los sistemas corporales. A modo de ejemplo se pueden mencionar las arrugas en la piel, las canas en el cabello, la pérdida de la masa ósea, la disminución de la masa y de la fuerza muscular, la reducción de los reflejos, el descenso de la producción de algunas hormonas, el aumento de la incidencia de cardiopatías, la mayor susceptibilidad a las infecciones y el cáncer, la reducción de la capacidad pulmonar, el funcionamiento menos eficaz del aparato digestivo, la disminución de la función renal, la menopausia y el aumento del tamaño de la próstata. Estos y otros efectos se describirán en detalle en los siguientes capítulos.

■ PREGUNTAS DE REVISIÓN

- ¿Cuáles son algunos de los signos del envejecimiento?

TÉRMINOS ANATÓMICOS

OBJETIVOS • Describir la posición anatómica.

- Identificar las principales regiones del cuerpo y relacionar los nombres comunes con los términos anatómicos correspondientes a las diversas partes del cuerpo.
- Definir los términos direccionales y los planos y los cortes anatómicos usados para localizar las diversas partes del cuerpo humano.

El lenguaje que se emplea en anatomía y fisiología es muy preciso. Cuando se describe la ubicación de la muñeca, ¿es correcto decir “la muñeca está arriba de los dedos”? Esta descripción es cierta si los brazos se encuentran a los lados del cuerpo, pero si se los eleva con las manos encima de la cabeza, los dedos quedarían encima de las muñecas. Para evitar esta clase de confusión, los científicos y los profesionales de la salud describen las estructuras en relación con una posición anatómica estándar y utilizan un vocabulario especial para vincular las partes del cuerpo entre sí.

Durante el estudio de la anatomía, las descripciones de una parte del cuerpo humano suponen que éste se encuentra en una posición específica denominada **posición anatómica**. En esta posición, el individuo está de pie con la cara frente al observador, la cabeza derecha y los ojos mirando hacia el frente. Los pies se apoyan planos sobre el suelo dirigidos hacia adelante y los brazos cuelgan a los lados con las palmas hacia adelante (Figura 1.4).

Nombres de las regiones corporales

El cuerpo humano se divide en varias regiones mayores que pueden identificarse desde el exterior y se denominan cabeza, cuello, tronco, miembros superiores y miembros inferiores (Figura 1.4). La **cabeza** está formada por el cráneo y la cara. El **cráneo** es la parte que rodea y protege el encéfalo y la **cara** es la porción frontal de la cabeza que abarca los ojos, la nariz, la boca, la frente, las mejillas y el mentón. El **cuello** sostiene la cabeza y la

VIDA SANA

Buena salud: la homeostasis es la base

Hemos visto que la *homeostasis* es una condición en la que el medio interno del organismo permanece relativamente estable. ¿Qué implica esta definición en la vida cotidiana de una persona?

Homeostasis: el poder de curar

La capacidad del cuerpo para mantener la homeostasis le proporciona una enorme potencia reparadora y gran resistencia ante los abusos. Los procesos fisiológicos que permiten el mantenimiento de la homeostasis también son responsables en gran medida de la conservación de la salud.

En la mayoría de las personas, la conservación de la salud durante un período prolongado no es una casualidad. Dos de los numerosos factores comprometidos en este equilibrio son el medioambiente y el comportamiento humano. Además, se debe tener en cuenta la composición genética del individuo. La homeostasis corporal recibe influencias del aire que respiramos, la comida que ingerimos e incluso los pensamientos que mantenemos. La forma como vivimos puede contribuir o interferir en la capacidad del cuerpo para conservar la homeostasis y recuperarse luego de las

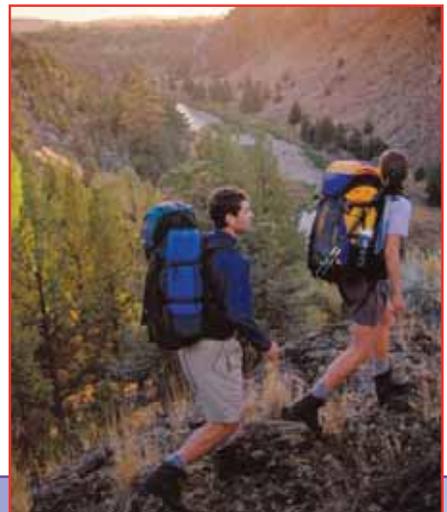
tensiones inevitables que se enfrentan todos los días.

Vemos el ejemplo del resfriado común. Los procesos naturales de cicatrización son más potentes cuando el individuo cuida de sí mismo. El reposo y el consumo de abundante líquido y sopa de pollo permiten que el sistema inmunitario cumpla con sus funciones. El resfriado evoluciona y el individuo se recupera al poco tiempo. En cambio, si la persona no se cuida y sigue fumando dos cajetillas de tabaco por día, saltea comidas y no duerme por estudiar para el examen de anatomía y fisiología, interfiere en la capacidad del sistema inmunitario para destruir los microorganismos atacantes y restablecer la homeostasis corporal y el estado de salud. Otras infecciones se aprovechan del estado de debilidad y poco después el resfrío se “transforma” en una bronquitis o una neumonía.

Homeostasis y prevención de la enfermedad

Muchas enfermedades son el resultado de años de comportamiento inadecuado en relación con la salud que interfieren en la capacidad natural del organismo para mantener la homeostasis. Un ejemplo evidente es la enfermedad relacionada con el tabaquismo. El tabaco expone al tejido

pulmonar sensible a muchos productos químicos que ocasionan cáncer y alteran la capacidad de los pulmones para reparar sus tejidos. Dado que las enfermedades como el enfisema y el cáncer de pulmón son difíciles de tratar y rara vez se curan, resulta mucho más inteligente dejar de fumar –o nunca comenzar a hacerlo– que esperar que un médico pueda curar una enfermedad pulmonar. Un estilo de vida que funcione con los procesos homeostáticos del organismo y no en contra de él contribuye a maximizar el potencial del individuo para conservar su bienestar y una salud óptima.



▶ PARA PENSAR...

- ▶ ¿Qué hábitos relacionados con la salud adoptó durante los últimos años para evitar enfermedades o mejorar la capacidad de su organismo para mantener la salud y la homeostasis?

conecta con el tronco. El *tronco* está formado por el tórax, el abdomen y la pelvis. Cada *miembro superior* está unido al tronco y está constituido por el hombro, la axila, el brazo (porción del miembro desde el hombro hasta el codo), el antebrazo (porción del miembro desde el codo hasta la muñeca), la muñeca y la mano. Cada *miembro inferior* también está unido al tronco y está compuesto por el glúteo, el muslo (porción del miembro desde la cadera hasta la rodilla), la pierna (porción del miembro desde la rodilla hasta el tobillo), el tobillo y el pie. La *ingle* es el área sobre la superficie anterior del cuerpo señalada por un pliegue a cada lado donde el tronco se une con el muslo.

En la **Figura 1.4** el adjetivo anatómico correspondiente a cada parte del cuerpo aparece entre paréntesis junto al nombre común dado a esa región. Por ejemplo, si un individuo recibe

una inyección antitetánica en el *glúteo*, ésta se denomina inyección *glútea*. La forma descriptiva de una parte del cuerpo se basa en una palabra o una “raíz” en griego o latín que designa esa parte o área del cuerpo.

Términos direccionales

Para localizar las estructuras corporales, los anatomistas utilizan *términos direccionales* específicos, que son palabras que describen la posición de una parte del cuerpo en relación con otra. Varios términos direccionales pueden agruparse en pares con significados opuestos; por ejemplo, anterior (frente) y posterior (espalda). En el **Panel 1.1** y la **Figura 1.5** se determina, entre otros hechos, si el estómago es superior con respecto a los pulmones.

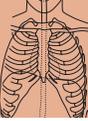
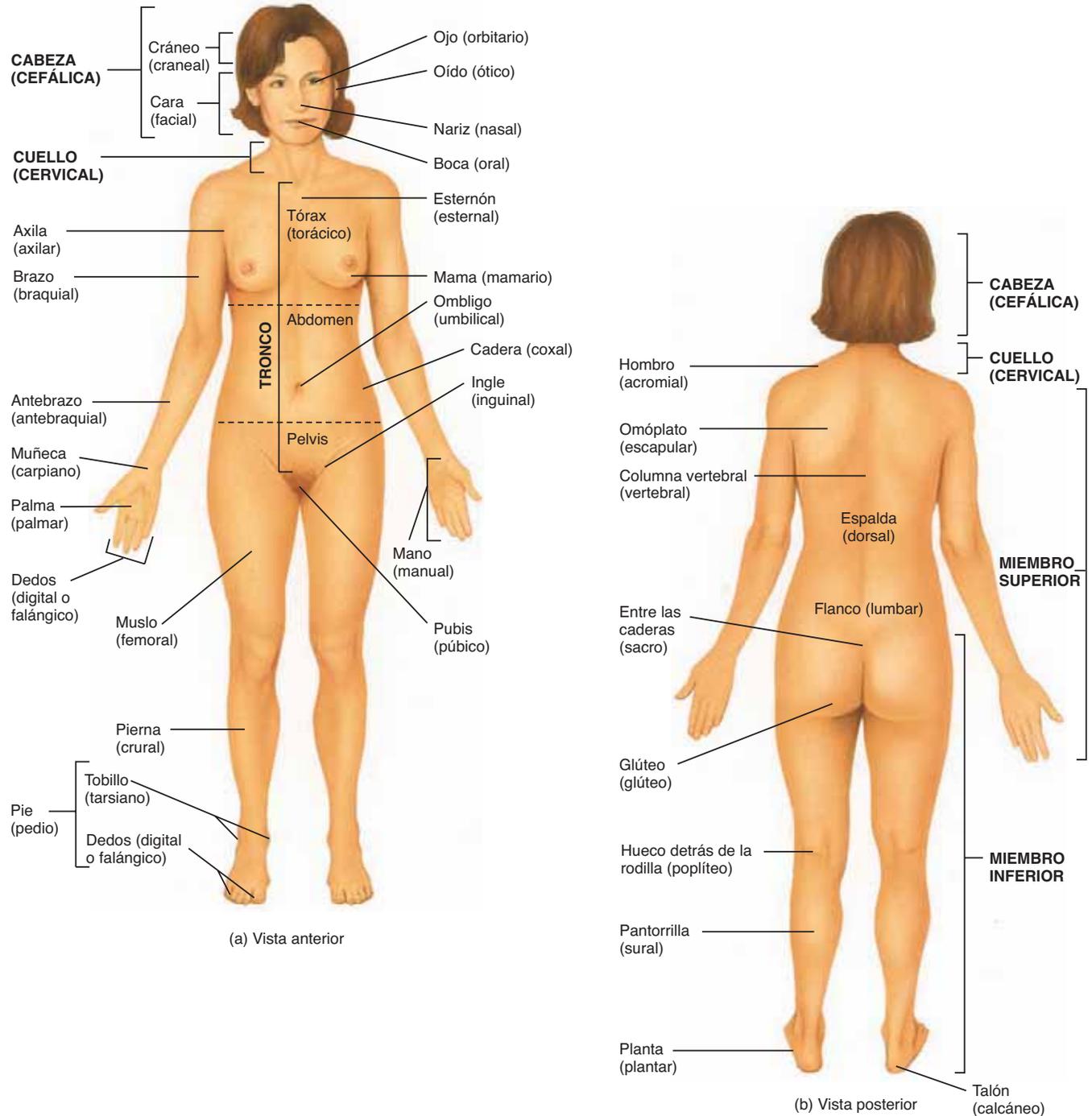


Figura 1.4 Posición anatómica. Los nombres comunes y los términos anatómicos correspondientes (entre paréntesis) indican regiones corporales específicas. Por ejemplo, la cabeza es la región cefálica.

En la posición anatómica, el individuo está de pie mirando al observador, con la cabeza y los ojos hacia adelante. Los pies están apoyados en el suelo y hacia adelante, y los brazos están a los lados con las palmas hacia adelante.



? ¿Dónde se localiza una verruga plantar?

Panel 1.1 Términos direccionales (Figura 1.5)

OBJETIVO • Definir los términos direccionales usados para describir el cuerpo humano.

La mayoría de los términos direccionales que se usan para describir el cuerpo humano pueden agruparse en pares con significados opuestos. Por ejemplo, **superior** implica la parte alta del cuerpo e **inferior** indica la parte baja. Es importante comprender que los términos direccionales tienen significados *relativos*; sólo tienen sentido cuando se usan para describir la posición de una

estructura en relación con otra. Por ejemplo, la rodilla es superior con respecto al tobillo, incluso aunque ambos estén ubicados en la mitad inferior del cuerpo. Es importante estudiar los términos direccionales y el ejemplo de la forma en que se utiliza cada uno. A medida que lea cada ejemplo puede analizar la Figura 1.5 para ver la ubicación de las estructuras mencionadas.

■ PREGUNTAS DE REVISIÓN

¿Qué términos direccionales pueden emplearse para especificar las relaciones entre 1) el codo y el hombro, 2) los hombros izquierdo y derecho, 3) el esternón y el húmero y 4) el corazón y el diafragma?

Término direccional	Definición	Ejemplo de uso
Superior (cefálico o craneal)	Hacia la cabeza o la parte superior de una estructura.	El corazón es superior con respecto al hígado.
Inferior (caudal)	Alejado de la cabeza o la parte inferior de una estructura.	El estómago es inferior con respecto a los pulmones.
Anterior (ventral)	Más cerca o en la parte frontal del cuerpo.	El esternón es anterior con respecto al corazón.
Posterior (dorsal)	Más cerca o en la parte posterior del cuerpo.	El esófago (tracto alimentario) es posterior con respecto a la tráquea.
Medial	Más cerca de la línea media [†] o el plano medio sagital.	El cúbito es medial con respecto al radio.
Lateral	Más lejos de la línea media o el plano medio sagital.	Los pulmones son laterales con respecto al corazón.
Proximal	Más cerca de la inserción de un miembro en el tronco; más cerca del origen o el comienzo de una estructura.	El húmero es proximal con respecto al radio.
Distal	Más lejos de la inserción de un miembro en el tronco; más lejos del origen o el comienzo de una estructura.	Las falanges son distales con respecto a los huesos del carpo.
Superficial	Hacia o sobre la superficie del cuerpo.	Las costillas son superficiales con respecto a los pulmones.
Profundo	Lejos de la superficie del cuerpo.	Las costillas son profundas con respecto a la piel del tórax y la espalda.

[†]La línea media es una línea vertical imaginaria que divide el cuerpo en dos lados iguales: derecho e izquierdo.

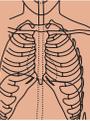
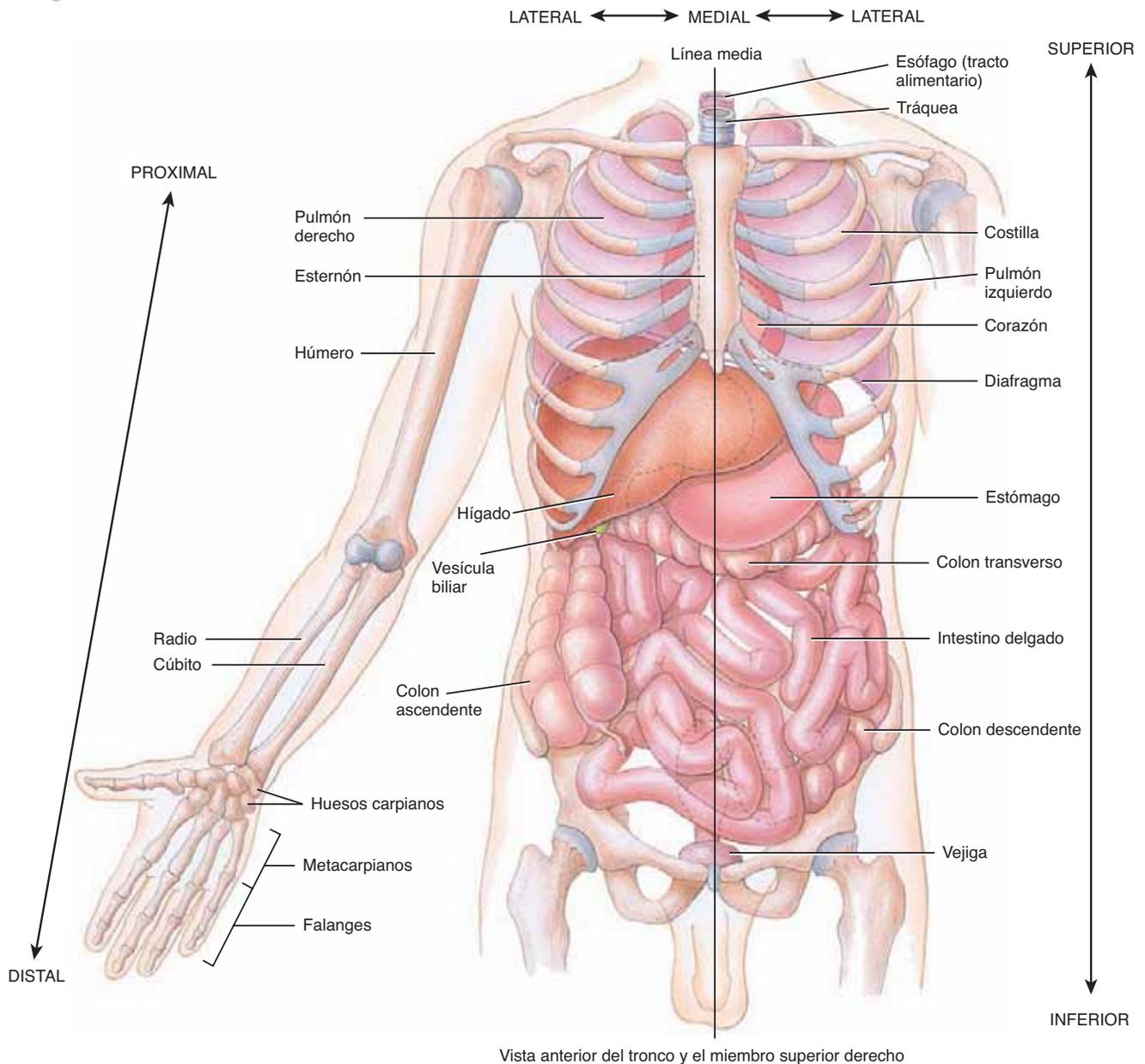


Figura 1.5 Términos direccionales.



Los términos direccionales permiten localizar en forma precisa las partes del cuerpo, en relación unas con otras.



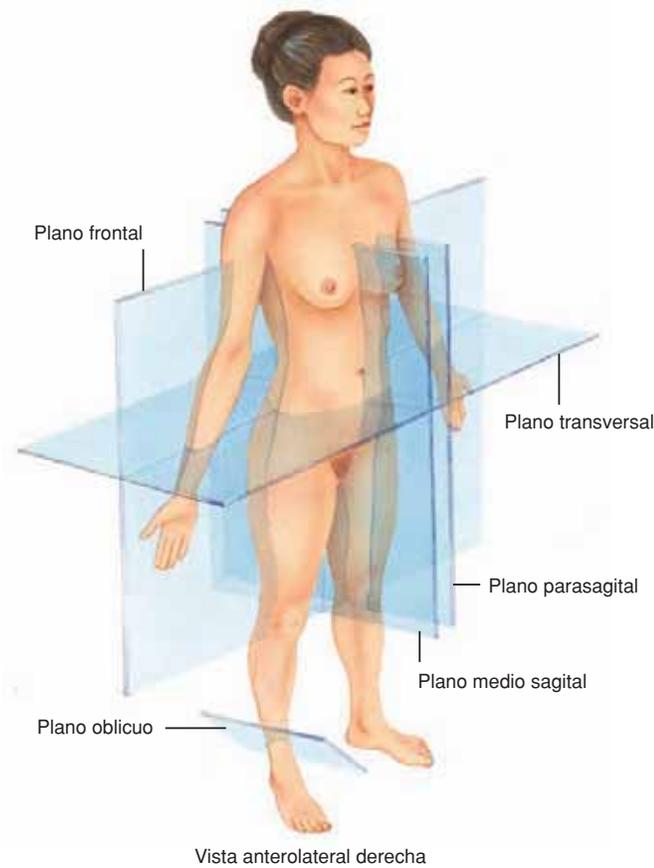
¿El radio es proximal con respecto al húmero? ¿El esófago es anterior con respecto a la tráquea? ¿Las costillas son superficiales con respecto a los pulmones? ¿La vejiga es medial con respecto al colon ascendente? ¿El esternón es lateral con respecto al colon descendente?

Planos y cortes

Además, las partes del cuerpo también pueden estudiarse en los cuatro **planos principales**, es decir, las superficies planas imaginarias que atraviesan las diversas partes del cuerpo (Figura 1.6): sagital, frontal, transversal y oblicuo. El **plano sagital** (sagit-, de *sagitta*, flecha) es un plano vertical que divide el cuerpo o un órgano en un lado derecho y uno izquierdo. En términos más específicos, cuando este plano atraviesa la línea media del cuerpo o de un órgano y lo divide en dos mitades *iguales* derecha e izquierda se denomina **plano medio sagital**. Si el plano sagital no atraviesa la línea media pero divide el cuerpo o un órgano en dos lados *desiguales* (derecho e izquierdo) se denomina **plano parasagital** (para-, de *pará*, al lado de). El **plano frontal** o **plano coronal** divide el cuerpo o un órgano en una porción anterior (frente) y una posterior (espalda). El **plano transversal** divide el cuerpo o un órgano en una porción superior (arriba) y una infe-

Figura 1.6 Planos que atraviesan el cuerpo humano.

Los planos frontal, transversal, sagital y oblicuo dividen al cuerpo de manera específica.



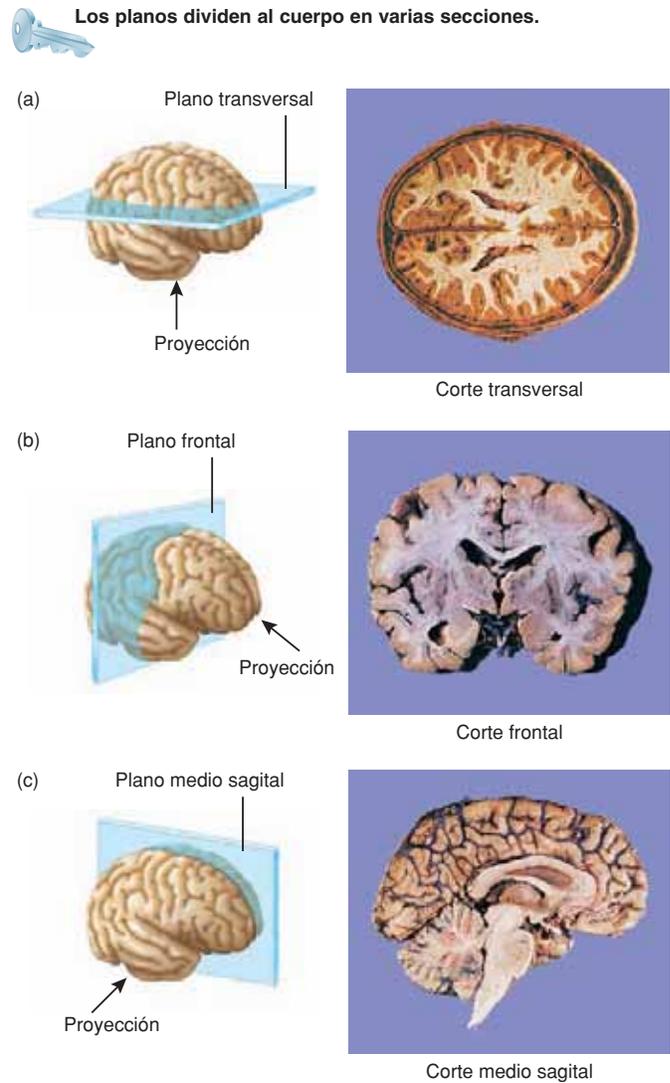
¿Qué plano divide el corazón en una porción anterior y una posterior?

rior (abajo). Este plano también puede denominarse *horizontal*. Los planos sagital, frontal y transversal forman ángulos rectos entre sí. En cambio, el **plano oblicuo** atraviesa el cuerpo o un órgano en un ángulo que se encuentra entre el plano transversal y el sagital o entre el plano transversal y el frontal.

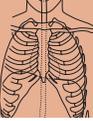
Cuando se analiza una región del cuerpo, a menudo se observa un **corte**, lo que significa que sólo se analiza una superficie plana de la estructura tridimensional. Es importante cono-

Figura 1.7 Planos y cortes a través de las diversas porciones del cerebro. Los diagramas (a la izquierda) muestran los planos y las fotografías (a la derecha) muestran los cortes resultantes. (Nota: las flechas con el nombre “proyección” en los diagramas indican la dirección desde la que se observa cada corte. Este recurso se usa en todo el libro para indicar la perspectiva de la visión).

Los planos dividen al cuerpo en varias secciones.



¿Qué plano divide el cerebro en dos lados iguales: derecho e izquierdo?



cer el plano del corte para comprender la relación anatómica de una parte con las demás. En la **Figura 1.7** se indica la forma en que tres cortes diferentes –el *corte transversal*, el *corte frontal* y el *corte medio sagital*– permiten obtener diferentes proyecciones del cerebro.

■ PREGUNTAS DE REVISIÓN

10. Describa la posición anatómica y explique la razón por la que se utiliza.
11. Localice todas las regiones del cuerpo e identifíquelas por su nombre común y la forma anatómica descriptiva correspondiente.
12. Sugiera un ejemplo para cada término direccional mencionado en el **Panel 1.1** de la página 12.
13. ¿Cuáles son los diversos planos que pueden atravesar el cuerpo? Explique en qué partes divide el cuerpo cada plano.

CAVIDADES CORPORALES

OBJETIVOS • Describir las cavidades corporales principales y el órgano que contienen.

- Explicar la razón por la cual la cavidad abdominopelviánica se divide en regiones y cuadrantes.

Los espacios dentro del cuerpo que contienen, protegen, separan y sostienen los órganos internos se denominan **cavidades corporales**. A continuación se describirán algunas de las más importantes (**Figura 1.8**).

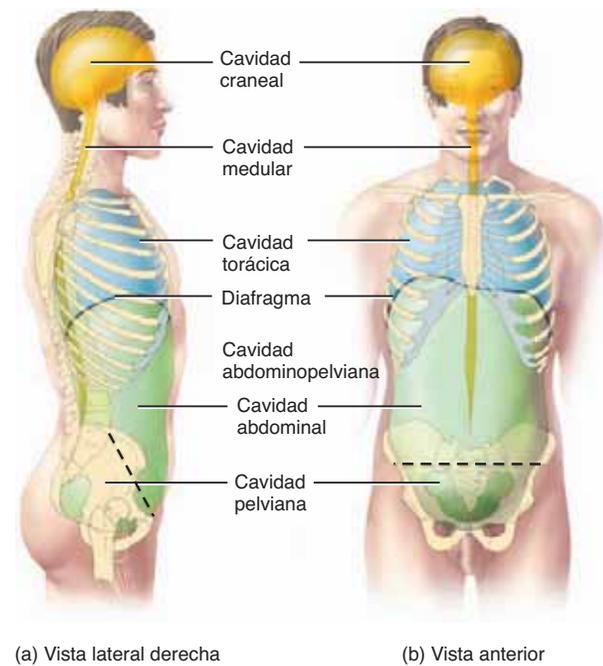
La **cavidad craneal** está compuesta por los huesos del cráneo y contiene el encéfalo. La **cavidad medular (de la médula espinal)** está formada por los huesos de la columna vertebral (esqueleto de la espalda) y contiene la médula espinal.

Las cavidades corporales principales del tronco son la torácica y la abdominopelviánica. La **cavidad torácica** (torac-, de

Figura 1.8 Cavidades corporales. La línea de puntos indica el límite entre las cavidades abdominal y pelviánica.



Las cavidades corporales más grandes del tronco son la torácica y la abdominopelviánica.



CAVIDAD	COMENTARIOS
Cavidad craneal	Está formada por los huesos del cráneo y contiene el cerebro.
Cavidad medular	Está formada por la columna vertebral y contiene la médula espinal y el origen de los nervios raquídeos
Cavidad torácica*	Cavidad del tórax; contiene las cavidades pleural y pericárdica y el mediastino.
<i>Cavidad pleural</i>	Cada una rodea un pulmón; la membrana serosa de las cavidades pleurales es la pleura.
<i>Cavidad pericárdica</i>	Rodea el corazón; la membrana serosa de la cavidad pericárdica es el pericardio.
<i>Mediastino</i>	Porción central de la cavidad torácica entre los pulmones; se extiende desde el esternón hasta la columna vertebral y desde el cuello hasta el diafragma; contiene el corazón, el timo, el esófago, la tráquea y varios vasos sanguíneos grandes.
Cavidad abdominopelviánica	Se subdivide en cavidades abdominal y pelviánica.
<i>Cavidad abdominal</i>	Contiene el estómago, el bazo, el hígado, la vesícula biliar, el intestino delgado y la mayor parte del intestino grueso; la membrana serosa de la cavidad abdominal es el peritoneo.
<i>Cavidad pelviánica</i>	Contiene la vejiga, algunas porciones del intestino grueso y los órganos internos de la reproducción.

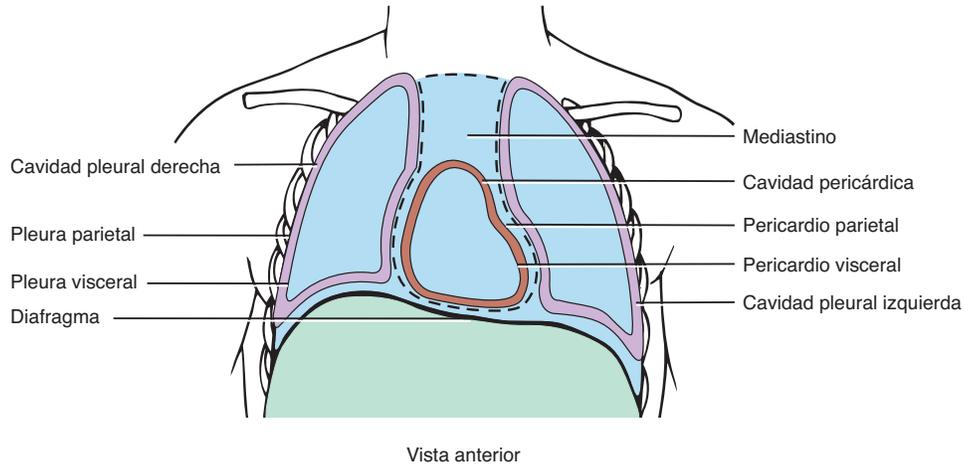
*Véase la Figura 1.9 para obtener detalles sobre la cavidad torácica.



¿En qué cavidades se encuentran los siguientes órganos: vejiga, estómago, corazón, intestino delgado, pulmones, órganos internos del aparato reproductor femenino, timo, bazo, hígado? Use los siguientes símbolos para su respuesta: T = cavidad torácica, A = cavidad abdominal o P = cavidad pelviánica.

Figura 1.9 Cavity torácica. Las líneas de puntos indican los límites del mediastino. Cabe señalar que la cavidad pericárdica rodea el corazón y las cavidades pleurales rodean los pulmones.

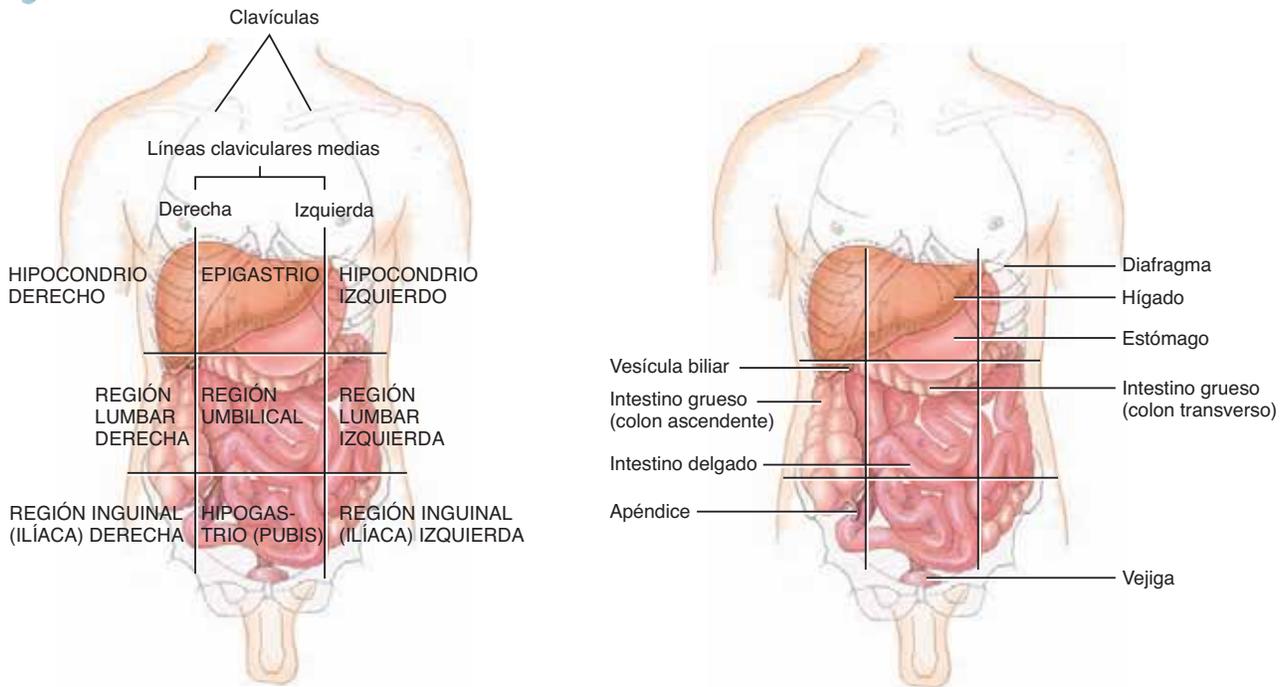
El mediastino es medial con respecto a los pulmones, se extiende desde el esternón hasta la columna vertebral y desde el cuello hasta el diafragma.



¿Qué estructuras se encuentran en el mediastino: pulmón derecho, corazón, esófago, médula espinal, aorta, cavidad pleural izquierda?

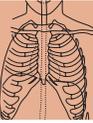
Figura 1.10 Las nueve regiones de la cavidad abdominopelvisiana. Los órganos internos del aparato reproductor ubicados en la cavidad pelvisiana se ilustran en las Figuras 23.1 y Figura 23.6.

Las nueve regiones se utilizan en los estudios anatómicos.



(a) Vista anterior que muestra la ubicación de las regiones abdominopelvisianas (b) Vista superficial anterior de los órganos en las regiones abdominopelvisianas

¿En qué región abdominopelvisiana se encuentran las siguientes estructuras: la mayor parte del hígado, el colon ascendente, la vejiga, el apéndice?



thōrā, tórax) es la que está dentro del tórax. En su interior se encuentran las tres cavidades más pequeñas: la **cavidad pericárdica** (peri-, de *perí*, alrededor de y -cardio, de *kardiā*, corazón), un espacio lleno de líquido que rodea el corazón, y las dos **cavidades pleurales** (pleur-, de *pleur*, costilla o costado), que rodean a los pulmones y contienen una pequeña cantidad de líquido (Figura 1.9). La porción central de la cavidad torácica se denomina **mediastino** (media-, de *medius*, medio y -stino, de *stare*, estar) y se encuentra entre los pulmones, desde el esternón (hueso entre las mamas) hasta la columna vertebral (hueso de la espalda) y desde el cuello hasta el diafragma (Figura 1.9). El mediastino contiene todos los órganos torácicos excepto los pulmones. Entre las estructuras que se encuentran en el mediastino se pueden mencionar el corazón, el esófago, la tráquea y varios vasos sanguíneos grandes. El **diafragma** (división o pared) es un músculo en forma de cúpula que proporciona la fuerza para la respiración y separa la cavidad torácica de la abdominopelviana.

La **cavidad abdominopelviana** se extiende desde el diafragma hasta la ingle. Como sugiere el nombre, esta cavidad se divide en dos porciones aunque no hay una pared que las separe (véase Figura 1.8). La porción superior, es decir, la **cavidad abdominal** (abdomen-, de *abdomen*, vientre) contiene el estómago, el bazo, el hígado, la vesícula biliar, el intestino delgado y la mayor parte del intestino grueso. La porción inferior, o sea la **cavidad pelviana** (pelvi-, de *pelvis*, lebrillo), contiene la vejiga, algunas porciones del intestino grueso y los órganos internos del aparato reproductor. La cavidad pelviana se encuentra debajo de la línea de puntos que se ilustra en la Figura 1.8. Los órganos ubicados dentro de las cavidades torácica y abdominopelviana se denominan **vísceras**.

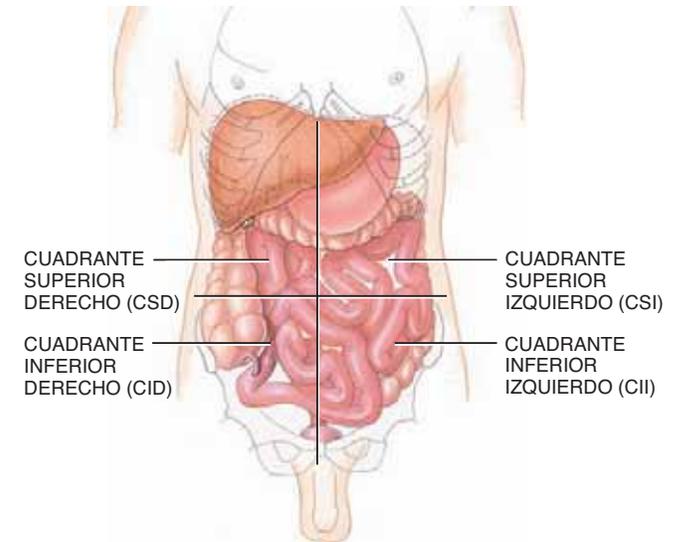
Regiones y cuadrantes abdominopelvianos

Para describir la ubicación de los diversos órganos abdominales y pelvianos con mayor precisión, la cavidad abdominopelviana se puede subdividir en compartimentos más pequeños. Un método consiste en el trazado de dos planos horizontales y dos planos verticales, lo que divide la cavidad en nueve **regiones abdominopelvianas** (Figura 1.10), cuyos nombres son *hipocondrio derecho*, *epigastrio*, *hipocondrio izquierdo*, *región lumbar derecha*, *región umbilical*, *región lumbar izquierda*, *región inguinal (ilíaca) derecha*, *hipogastrio* y *región inguinal (ilíaca) izquierda*. Otro método consiste en el trazado de una línea horizontal y una línea vertical que atraviesan el *ombbligo* (ombli-, de *umbilicus*, centro) y dividen la cavidad en **cuadrantes** (cuad-, de *cuadrans*, un cuarto) (Figura 1.11) denominados *superior derecho (CSD)*, *superior izquierdo (CSI)*, *inferior derecho (CID)* e *inferior izquierdo (CII)*.

La división en nueve regiones se emplea en forma más diseñada en los estudios anatómicos y los médicos utilizan sobre

Figura 1.11 Cuadrantes de la cavidad abdominopelviana. Las dos líneas se cruzan en ángulo recto en el ombbligo (centro).

La designación por cuadrantes se utiliza para localizar el sitio de dolor, de una masa o alguna otra anomalía.



Vista anterior que muestra la ubicación de los cuadrantes abdominopelvianos

¿En qué cuadrante abdominopelviano se experimenta el dolor asociado con la apendicitis (inflamación del apéndice)?

todo los cuadrantes para describir el sitio en el que se localiza el dolor, la masa u otra anomalía en la región abdominopelviana.

■ PREGUNTAS DE REVISIÓN

- ¿Qué reparos separan las diversas cavidades del cuerpo?
- Localice las nueve regiones abdominopelvianas y los cuatro cuadrantes sobre su propio cuerpo y enumere algunos de los órganos que puede encontrar en cada uno.

• • •

En el capítulo 2 se examina el nivel de organización química y se explican los diversos grupos de compuestos químicos presentes en el cuerpo, la manera como funcionan y la forma en que contribuyen a la homeostasis del organismo.



ENFERMEDADES FRECUENTES

TERMINOLOGÍA MÉDICA

La mayoría de los capítulos de este libro tiene en la última parte un glosario de términos médicos fundamentales que abarcan condiciones normales y patológicas. Es importante familiarizarse con estos términos porque son esenciales en el vocabulario médico.

Algunas de estas condiciones y las que se describen en el libro se designan como locales o sistémicas. Una *enfermedad local* compromete una parte o un área limitada del cuerpo. Una *enfermedad sistémica* afecta todo el cuerpo o varias partes de él.

Epidemiología (epi-, de *epí-*, sobre y -demi, de *dēmo*, pueblo) Ciencia que analiza la razón por la que se produce una enfermedad, el momento y

el lugar donde ocurre y la manera en que se transmite dentro de una población humana específica.

Geriatría (ger-, de *gêras*, vejez y -iatría, de *iatreîá*, medicina) Ciencia que estudia los problemas médicos y la atención de las personas ancianas.

Patología (pato-, de *páthos*, padecimiento) Ciencia que estudia la naturaleza, las causas y el desarrollo de las condiciones anormales y los cambios estructurales y funcionales que produce una enfermedad.

Farmacología (farmac-, de *pharmako*, droga, medicamento) Ciencia que estudia los efectos y la utilización de los fármacos para el tratamiento de la enfermedad.



GUÍA DE ESTUDIO

Definición de anatomía y fisiología (p. 2)

1. La anatomía es la ciencia que estudia la estructura y las relaciones entre las estructuras.
2. La fisiología es la ciencia que analiza la forma como funciona el cuerpo.

Niveles de organización y sistemas corporales (p. 2)

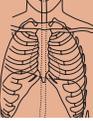
1. El cuerpo humano tiene seis niveles de organización: estructura química, célula, tejido, órgano, sistema y organismo.
2. Las células son las unidades estructurales y funcionales básicas del organismo y las unidades vivas más pequeñas del cuerpo humano.
3. Los tejidos están formados por grupos de células y los materiales que las rodean; ambos componentes funcionan de manera conjunta para desempeñar un papel específico.
4. Los órganos suelen tener formas determinadas, están compuestos por dos o varios tipos diferentes de tejidos y cumplen funciones específicas.
5. Los sistemas y aparatos están compuestos por órganos relacionados que comparten su función.
6. En el Cuadro 1.1 de las páginas 4 y 5 se presentan los once sistemas y aparatos humanos: tegumentario, esquelético, muscular, nervioso, endocrino, cardiovascular, linfático, respiratorio, digestivo, urinario y reproductor.
7. El organismo humano es un conjunto de sistemas y aparatos con estructuras y funciones coordinadas.
8. Los sistemas y aparatos corporales funcionan en forma conjunta para mantener la salud, protegerse contra la enfermedad y permitir la reproducción de la especie.

Procesos vitales (p. 6)

1. Todos los seres vivos poseen ciertas características que los diferencian de los elementos inanimados.
2. Los procesos vitales que se desarrollan en los seres humanos son el metabolismo, la reactividad, el movimiento, el crecimiento, la diferenciación y la reproducción.

Homeostasis: mantenimiento de los límites (p. 6)

1. La homeostasis es una condición mediante la cual el medio interno permanece estable dentro de ciertos límites.
2. Gran parte del medio interno está ocupado por líquido intersticial que rodea todas las células del cuerpo.
3. La homeostasis está sujeta al control de los sistemas nervioso y endocrino, que pueden actuar en forma conjunta o separada. El sistema nervioso detecta los cambios en el cuerpo y envía impulsos nerviosos para mantener la homeostasis. El sistema endocrino regula la homeostasis a través de la secreción de hormonas.
4. Las alteraciones de la homeostasis pueden provenir de estímulos externos e internos y de tensiones psicológicas. Cuando este compromiso es leve y temporario, las respuestas de las células corporales restablecen de inmediato el equilibrio en el medio interno. Si el trastorno es grave, los intentos del organismo por restablecer la homeostasis pueden fracasar.
5. Un sistema de retroalimentación está compuesto por 1) receptores que controlan los cambios en una condición controlada y envían información aferente 2) hacia un centro de control, que a su vez establece un valor dentro del cual se debe mantener la condición controlada, evalúa la información aferente que recibe y en caso de ser necesario produce información eferente. Además, hay efectores 3) que reciben la información eferente procedente del centro de control y envían una respuesta (efecto) que altera la condición controlada.
6. Si una respuesta revierte un cambio en una condición controlada, el sistema se denomina de retroalimentación negativo. Si una respuesta estimula un cambio en una condición controlada, el sistema se denomina de retroalimentación positivo.
7. Un ejemplo de retroalimentación negativa es el sistema que regula la presión arterial. Si un estímulo aumenta la presión arterial (condición controlada), los barorreceptores (células nerviosas sensibles a la presión, receptores) presentes en los vasos sanguíneos envían impulsos (información aferente) hacia el cerebro (centro de control). El cerebro transmite impulsos (información eferente) hacia el corazón (efector).



Como consecuencia, la frecuencia cardíaca disminuye (respuesta) y la presión arterial desciende hasta su valor normal (restitución de la homeostasis).

8. Las alteraciones de la homeostasis (desequilibrios homeostáticos) pueden producir trastornos, enfermedades e incluso la muerte.
9. Un trastorno es una anomalía estructural funcional. El término enfermedad es más específico y representa un conjunto determinado de signos y síntomas.
10. Los síntomas son cambios subjetivos en las funciones corporales que no puede detectar el observador, mientras que los signos son modificaciones objetivas que pueden observarse y medirse.
11. El diagnóstico de una enfermedad abarca la identificación de los síntomas y los signos, la anamnesis, el examen físico y, a veces, las pruebas de laboratorio.

Envejecimiento y homeostasis (p. 9)

1. El envejecimiento produce cambios observables en la estructura y la función y aumenta la vulnerabilidad a las tensiones y las enfermedades.
2. Las modificaciones asociadas con el envejecimiento ocurren en todos los sistemas del cuerpo.

Términos anatómicos (p. 9)

1. Las descripciones de las regiones corporales asumen que el cuerpo se encuentra en posición anatómica, que consiste en un individuo de pie frente al observador, con la cabeza derecha y la vista hacia adelante, los pies apoyados planos sobre el suelo y dirigidos hacia adelante y los brazos a los costados del cuerpo con las palmas hacia el frente.
2. El cuerpo humano se divide en varias regiones mayores: la cabeza, el cuello, el tronco, los miembros superiores y los miembros inferiores.
3. Dentro de las regiones corporales las partes específicas tienen nombres comunes y formas anatómicas descriptivas correspondientes (adjetivos). A modo de ejemplo se pueden mencionar nariz (nasal) y muñeca (carpiano).
4. Los términos direccionales indican la relación entre una parte del cuerpo y otra. En el Panel 1.1 de la página 12 se resumen los términos direccionales empleados con mayor frecuencia.
5. Los planos son superficies unidimensionales imaginarias que dividen el cuerpo o el órgano en dos partes. El plano medio sagital divide el cuerpo o un órgano en dos lados iguales, derecho e izquierdo. El plano parasagital divide el cuerpo o un órgano en dos lados, derecho e izquierdo, que no son iguales entre sí. El plano frontal divide el cuerpo o un órgano en dos porciones, anterior y posterior. El plano trans-

versal divide el cuerpo o un órgano en las porciones superior e inferior. El plano oblicuo atraviesa el cuerpo o el órgano en un ángulo que se encuentra entre el plano transversal y el sagital o entre el plano transversal y el frontal.

6. Los cortes se obtienen cuando se seccionan las estructuras corporales y sus nombres provienen del plano sobre el que se realiza el corte: transversal, frontal o sagital.

Cavidades corporales (p. 15)

1. Los espacios que contienen, protegen, separan y sostienen órganos internos se denominan cavidades corporales.
2. La cavidad craneal contiene el encéfalo y la cavidad medular contiene la médula espinal.
3. La cavidad torácica se subdivide en tres cavidades más pequeñas: una cavidad pericárdica que contiene el corazón y dos cavidades pleurales con un pulmón cada una.
4. La porción central de la cavidad torácica es el mediastino, que se encuentra entre los pulmones y se extiende desde el esternón hasta la columna vertebral y desde el cuello hasta el diafragma. El mediastino contiene todos los órganos torácicos excepto los pulmones.
5. La cavidad abdominopelviana está separada de la cavidad torácica por el diafragma y se divide en una cavidad abdominal en la parte superior y una cavidad pelviana en la parte inferior.
6. Los órganos que se encuentran en las cavidades torácica y abdominopelviana se denominan vísceras.
7. Las vísceras presentes en la cavidad abdominal son el estómago, el bazo, el hígado, la vesícula biliar, el intestino delgado y la mayor parte del intestino grueso.
8. Las vísceras presentes en la cavidad pelviana son la vejiga, algunas porciones del intestino grueso y los órganos internos del aparato reproductor.
9. Para describir con facilidad la ubicación de los órganos la cavidad abdominopelviana se puede dividir en nueve regiones mediante el trazado de dos líneas horizontales y dos verticales.
10. Los nombres de las nueve regiones abdominopelvianas son hipocondrio derecho, epigastrio, hipocondrio izquierdo, región lumbar derecha, región umbilical, región lumbar izquierda, región inguinal derecha, hipogastrio y región inguinal izquierda.
11. La cavidad abdominopelviana también puede dividirse en cuadrantes si se traza una línea horizontal y otra vertical a través del ombligo (como centro).
12. Los nombres de los cuadrantes abdominopelvianos son: superior derecho, superior izquierdo, inferior derecho e inferior izquierdo.

PREGUNTAS DE AUTOEVALUACIÓN

1. Para volver a conectar en forma apropiada los huesos del esqueleto humano separados, se debe contar con conocimientos adecuados de
 - a. fisiología
 - b. homeostasis
 - c. química
 - d. anatomía
 - e. sistemas de retroalimentación
2. ¿Cuál de las siguientes secuencias ilustra mejor la idea de niveles crecientes de complejidad en la organización?
 - a. estructura química→tejido→célula→órgano→organismo→sistema
 - b. estructura química→célula→tejido→órgano→sistema→organismo
 - c. célula→estructura química→tejido→organismo→órgano→sistema
 - d. estructura química→célula→tejido→sistema→órgano→organismo
 - e. tejido→célula→estructura química→órgano→sistema→organismo

20 Capítulo 1 Organización del cuerpo humano

3. Relacione los siguientes conceptos:

- | | |
|---|----------------------------------|
| ___ a. transporta oxígeno, nutrientes y dióxido de carbono | A. aparato urinario |
| ___ b. degrada y absorbe alimentos | B. aparato digestivo |
| ___ c. participa en el movimiento corporal, la postura y la producción de calor | C. sistema endocrino |
| ___ d. regula las actividades corporales a través de hormonas | D. sistema tegumentario |
| ___ e. sostiene y protege el cuerpo | E. sistema muscular |
| ___ f. elimina los desechos y regula la composición química y el volumen de la sangre | F. sistema esquelético |
| ___ g. protege el cuerpo, detecta sensaciones y contribuye a la regulación de la temperatura corporal | G. aparato cardiovascular |

4. Complete el siguiente cuadro.

Sistema o aparato	Órganos principales	Funciones
___ a ___	___ b ___	Regula las actividades corporales a través de impulsos nerviosos
___ c ___	Vasos linfáticos, bazo, timo, amígdalas, ganglios linfáticos	___ d ___
___ e ___	___ f ___	Aporta oxígeno a las células, elimina dióxido de carbono, regula el equilibrio ácido-base
Reproductor	___ g ___	___ h ___

5. La homeostasis es

- el conjunto de todos los procesos químicos que ocurren en el organismo
 - el signo de un trastorno o una enfermedad
 - la combinación del crecimiento, la reparación y la liberación de energía básicas para la vida
 - la tendencia a mantener condiciones corporales internas favorables en forma constante
 - producida por el estrés
6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es verdadera con respecto a los procesos vitales?
- El tamaño de las pupilas disminuye cuando se exponen a la luz intensa y éste es un ejemplo de diferenciación.
 - La capacidad de caminar hasta el automóvil luego de una clase se logra gracias al proceso vital denominado movimiento.
 - La reparación de la piel lesionada se logra gracias al proceso vital de reproducción.
 - La digestión y la absorción de los alimentos son ejemplos de metabolismo.
 - La sudoración en un día cálido de verano implica una respuesta del organismo.
7. En un sistema de retroalimentación negativo:
- la condición controlada nunca se altera
 - hay una tendencia hacia una respuesta "de escape"

- se revierte el cambio en una condición controlada
- la parte del cuerpo que responde a la información eferente se denomina receptor
- la respuesta refuerza el estímulo original

8. La parte de un sistema de retroalimentación que recibe la información aferente y produce la información eferente es el

- efector
- receptor
- lazo de retroalimentación
- respuesta
- centro de control

9. Relacione los siguientes conceptos:

- | | |
|--|---------------------|
| a. cambio observable y mensurable | A. sistémico |
| b. función anormal | B. síntoma |
| c. compromete todo el cuerpo | C. signo |
| d. cambios subjetivos que no se observan con facilidad | D. trastorno |

10. Cuando se enfrenta una persona en posición anatómica correcta, se puede observar

- la región crural
- la región lumbar
- la región glútea
- la región poplítea
- la región escapular

11. ¿Dónde buscaría la arteria femoral?

- muñeca
- antebrazo
- cara
- muslo
- hombro

12. El oído externo es _____ con respecto a la nariz derecha.

- intermedio
- inferior
- lateral
- distal
- medial

13. El mentón es _____ en relación con los labios.

- lateral
- superior
- profunda
- posterior
- inferior

14. El cráneo es _____ en relación con el cerebro.

- intermedio
- superior
- profundo
- superficial
- proximal

15. Un mago está por dividir el cuerpo de su asistente en dos porciones, superior e inferior. El plano a través del cual el mago pasará su varita mágica es el

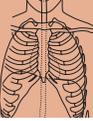
- medio sagital
- frontal
- transversal
- parasagital
- oblicuo

16. ¿Qué afirmación NO es verdadera con respecto a las cavidades corporales?

- El diafragma separa las cavidades torácica y abdominopelviana.
- Los órganos que se encuentran en las cavidades craneal y medular se denominan vísceras.
- La vejiga se encuentra en la cavidad pelviana.
- La cavidad abdominal está debajo de la cavidad torácica.
- La cavidad pelviana termina debajo de la ingle.

17. Cuando Juan se somete a la extirpación del apéndice, ¿qué área debe preparar el cirujano para la cirugía?

- cuadrante superior derecho
- cuadrante inferior derecho
- cuadrante superior izquierdo
- cuadrante inferior izquierdo
- hipocondrio izquierdo



18. Para localizar la vejiga, se debe observar
- el hipocondrio
 - la región umbilical
 - el epigastrio
 - la región ilíaca
 - el hipogastrio

19. Relacione los siguientes conceptos:
- | | |
|---|------------------------|
| a. contiene la vejiga y los órganos reproductores | A. cavidad craneal |
| b. contiene el cerebro | B. cavidad abdominal |
| c. contiene el corazón | C. cavidad medular |
| d. la región entre los pulmones, desde el esternón hasta la columna vertebral | D. cavidad pélvica |
| e. separa las cavidades torácica y abdominal | E. cavidad pleural |
| f. contiene un pulmón | F. mediastino |
| g. contiene la médula espinal | G. diafragma |
| h. contiene el estómago y el hígado | H. cavidad pericárdica |



EJERCICIOS DE RAZONAMIENTO

- Teresa competía para batir el récord de permanencia colgada al revés de la barra de los monos, pero no lo logró y es posible que se haya fracturado el brazo. El técnico del departamento de emergencia desea obtener una radiografía del brazo de Teresa en posición anatómica. Use los términos anatómicos apropiados para describir la posición del brazo en la placa radiográfica.
- Imagine que una nave espacial tripulada por seres humanos desciende en Marte. El astronauta especializado en seres vivos observa formaciones que pueden corresponder a seres vivos. ¿Qué características de los organismos vivos pueden ayudar a los astronautas a determinar si las formaciones son seres vivos o cúmulos de tierra?
- Pedro trataba de impresionar a Ana con una historia sobre su último partido de rugby. “El entrenador dijo que experimenté una lesión causal en el área dorsal de la región sural de la ingle.” Ana le respondió: “Yo creí que habías sufrido una lesión céfalica o que tu entrenador la había sufrido”. ¿Por qué Ana no se sintió impresionada con la hazaña atlética de Pedro?
- En un parque de diversiones hay un espejo especial que esconde la mitad del cuerpo y duplica la imagen en el lado opuesto. En el espejo se pueden realizar acciones impresionantes, como levantar ambas piernas del suelo. ¿En qué plano divide el espejo su cuerpo? En la siguiente sala hay otro espejo que muestra el reflejo con dos cabezas, cuatro brazos y sin piernas. ¿En qué plano divide el cuerpo este espejo?



RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE LAS FIGURAS

- | | | | |
|-----|---|------|--|
| 1.1 | Los órganos tienen una forma reconocible y están compuestos por dos o varios tipos de tejidos diferentes que cumplen funciones específicas. | 1.6 | El plano frontal divide el corazón en una porción anterior y otra posterior. |
| 1.2 | La diferencia básica entre los sistemas de retroalimentación negativo y positivo es que en los primeros la respuesta revierte el cambio en la condición controlada y en los segundos la respuesta estimula el cambio en la condición controlada. | 1.7 | El plano medio sagital divide el cerebro en dos lados iguales, derecho e izquierdo. |
| 1.3 | Si un estímulo disminuye la presión arterial, la frecuencia cardíaca aumenta gracias al funcionamiento de este sistema de retroalimentación negativo. | 1.8 | Vejiga = P, estómago = A, corazón = T, intestino delgado = A, pulmones = T, órganos internos del aparato reproductor femenino = P, timo = T, bazo = A, hígado = A. |
| 1.4 | Una verruga plantar se encuentra en la planta del pie. | 1.9 | Algunas estructuras del mediastino son el corazón, el esófago y la aorta. |
| 1.5 | No, el radio es distal con respecto al húmero. No, el esófago es posterior con respecto a la tráquea. Sí, las costillas son superficiales con respecto a los pulmones. Sí, la vejiga es medial con respecto al colon ascendente. No, el esternón es medial con respecto al colon descendente. | 1.10 | La mayor parte del hígado se encuentra en el epigastrio, el colon ascendente está en la región lumbar derecha, la vejiga está en el hipogastrio, el apéndice está en la región inguinal derecha. |
| | | 1.11 | El dolor asociado con la apendicitis se experimenta en el cuadrante inferior derecho. |