

DINÁMICA DE UNA PERSONA

Ana Elsa es una atleta que se preparó a conciencia para competir en la prueba de los 100 metros planos, con la esperanza de ganar y obtener así un cupo para asistir a los juegos olímpicos; la competencia fue en las horas de la tarde, más exactamente a las 12:30 p.m. El día de la competencia se levantó muy temprano, consumió los alimentos necesarios, entrenó, descansó, corrió y triunfó.

¿Qué órganos permitieron que ella lograra su propósito? ¿Qué procesos fisiológicos se realizaron en su cuerpo desde el instante en que se levantó hasta los momentos posteriores de la competencia cuando se fue a descansar?

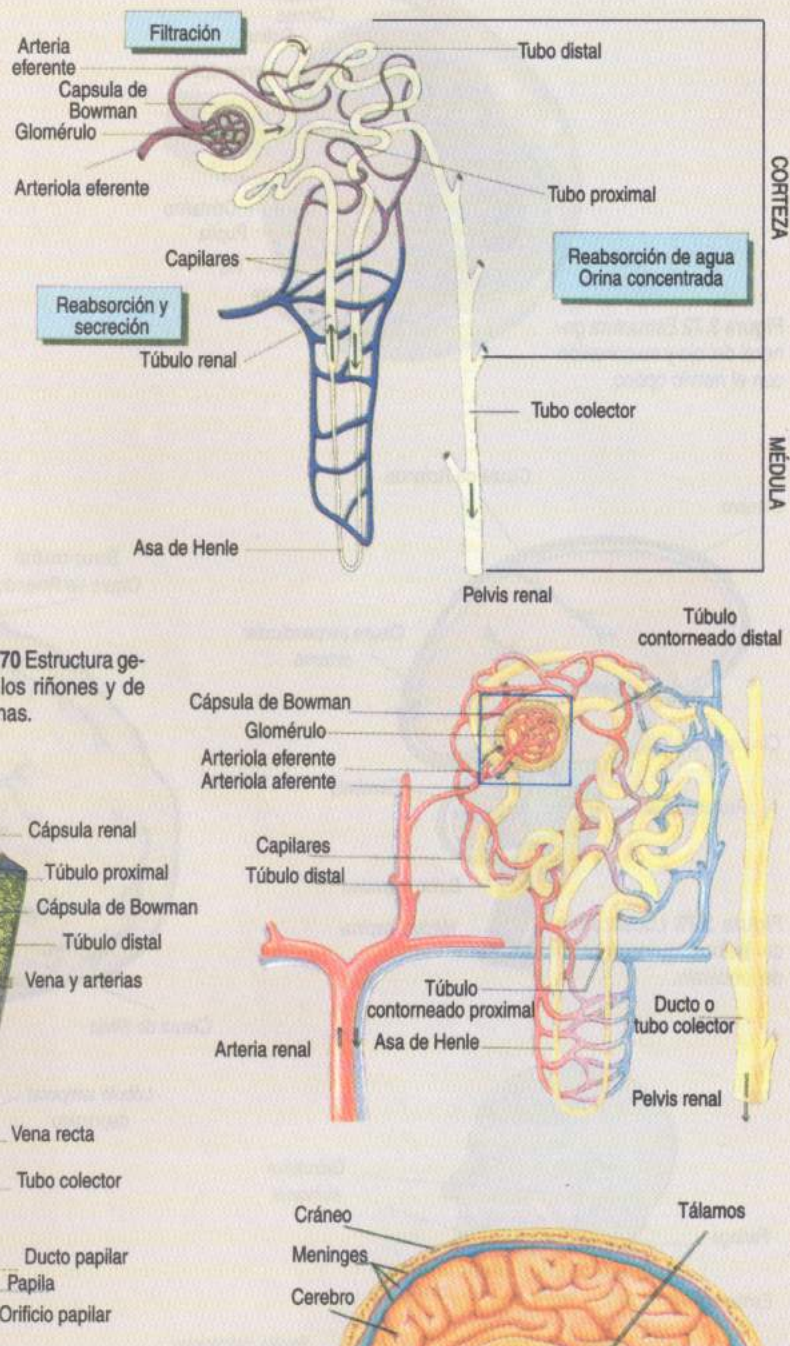


Figura 3.70 Estructura general de los riñones y de las nefronas.

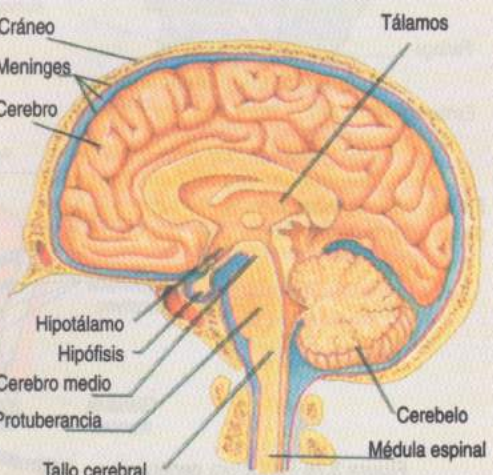


Figura 3.71 Localización del tálamo dentro del encéfalo.

Analicemos el caso anterior desde un punto de vista integral. Al momento de levantarse (7:30 a.m.) su primera actividad fue ir al baño pues sus riñones (figura 3.70) estuvieron trabajando durante la noche para limpiar la sangre de todo tipo de residuos, su orina era turbia debido a la cantidad de ejercicio que ella acostumbra realizar, su tálamo (figura 3.71) había registrado un descenso grande en los niveles

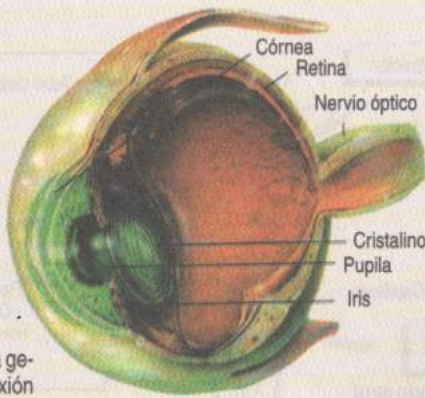


Figura 3.72 Estructura general del ojo y su conexión con el nervio óptico.

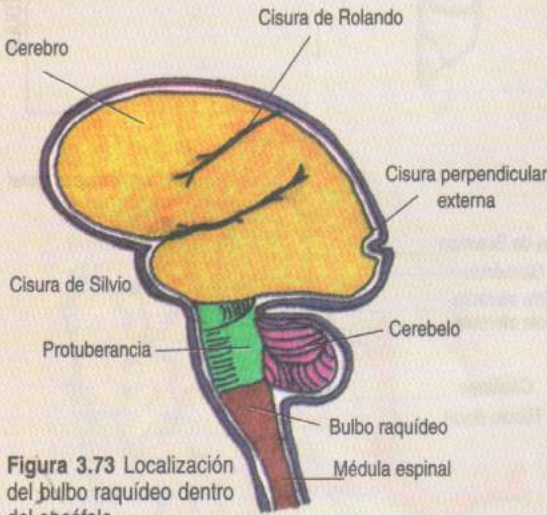


Figura 3.73 Localización del bulbo raquídeo dentro del encéfalo.

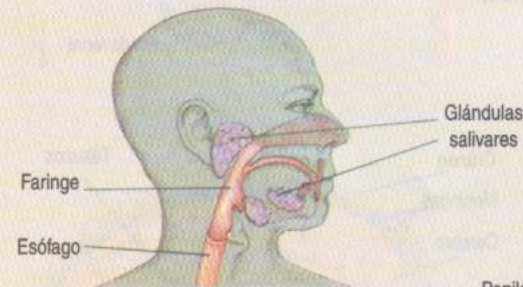


Figura 3.74 Localización de las glándulas salivares.

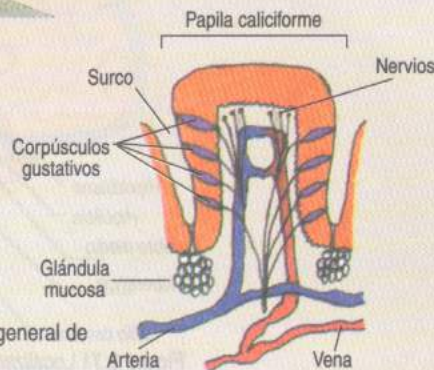


Figura 3.76 Estructura general de las papilas gustativas.

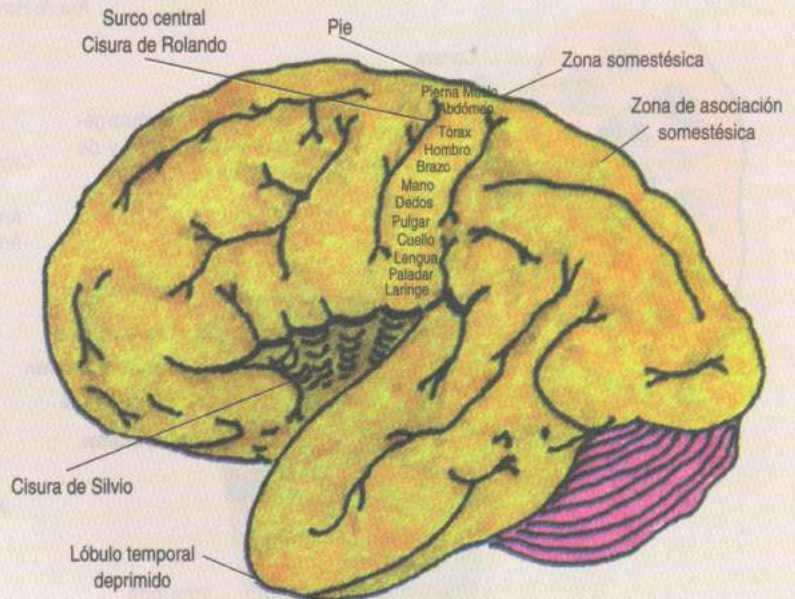
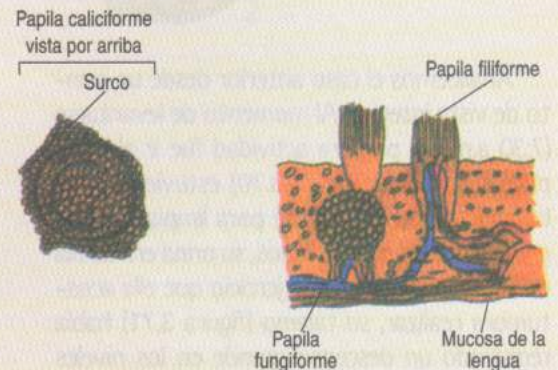


Figura 3.75 Zonas de la corteza cerebral que controlan los movimientos de las diferentes partes del cuerpo.



la parte temporal del cerebro (figura 3.77) como a los músculos de la boca (figura 3.78) para que efectuaran el proceso de la masticación. El mensaje hizo mover los músculos digástricos para bajar la mandíbula, el masetero y los temporales para subirla y los pterigoideos para moverla lateralmente; esta combinación de movimientos logró que los dientes (figura 3.79) iniciaran el trabajo de rompimiento mecánico de los alimentos. Estas estructuras iniciaron la masticación de la comida y junto con la saliva formaron el bolo alimenticio, al mismo tiempo los almidones del pan sufrieron un proceso químico denominado catabolia en el que las moléculas de almidón se rompieron debido a una sustancia presente en la saliva llamada ptialina a fin de formar unidades de maltosa (figura 3.80). Una vez que el alimento estuvo en forma de bolo, la lengua se encargó de llevarlo a la parte posterior de la boca (figura 3.81) donde la sensación recibida fue enviada al bulbo raquídeo (figura 3.73) para ser analizada y

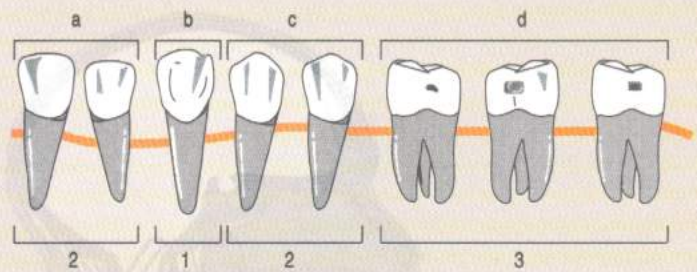


Figura 3.79 Tipos de dientes.

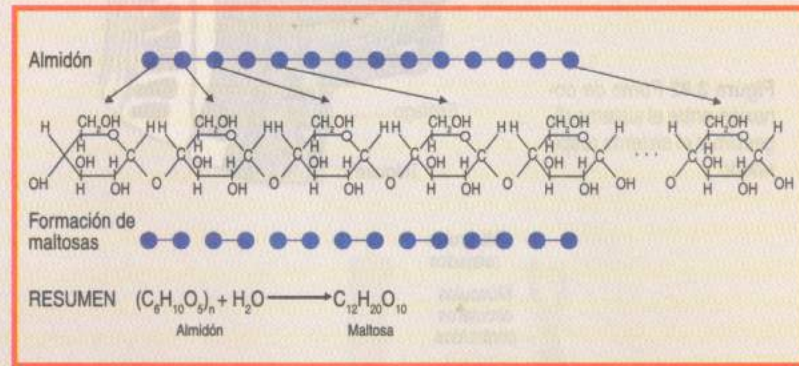


Figura 3.80 Proceso de catabolismo llevado a cabo en la boca en donde las moléculas de almidón son hidrolizadas a moléculas de maltosa.

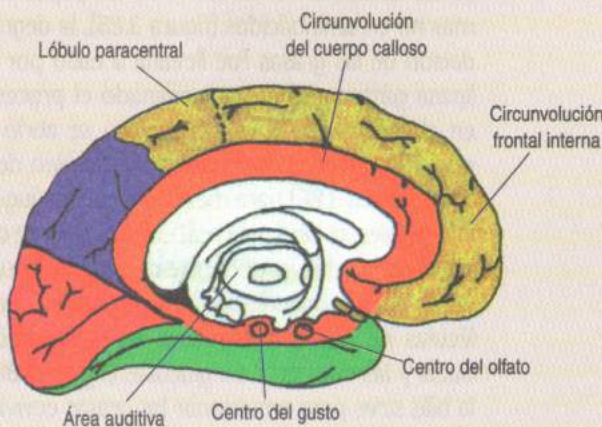
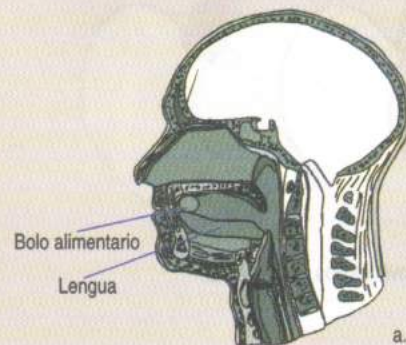
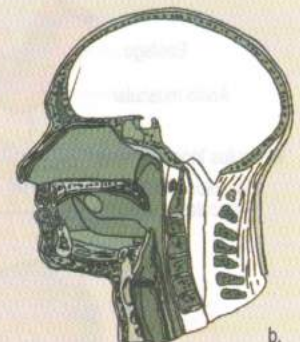


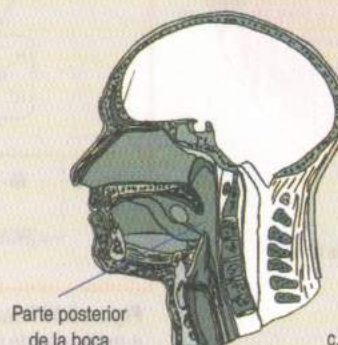
Figura 3.77 Localización del centro del gusto y de la audición en el cerebro.



a.



b.



c.

Figura 3.81 Función realizada por la lengua en el proceso de digestión.

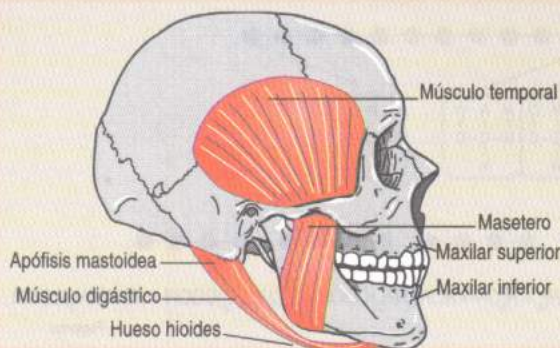


Figura 3.78 Músculos que intervienen en el proceso de la masticación.

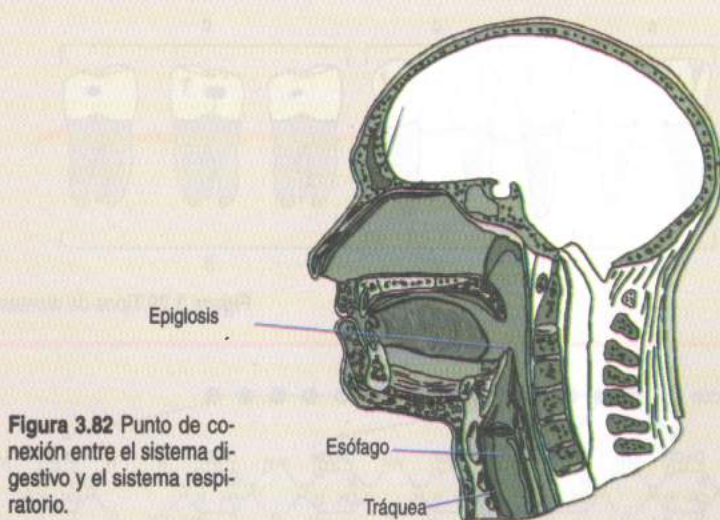


Figura 3.82 Punto de conexión entre el sistema digestivo y el sistema respiratorio.

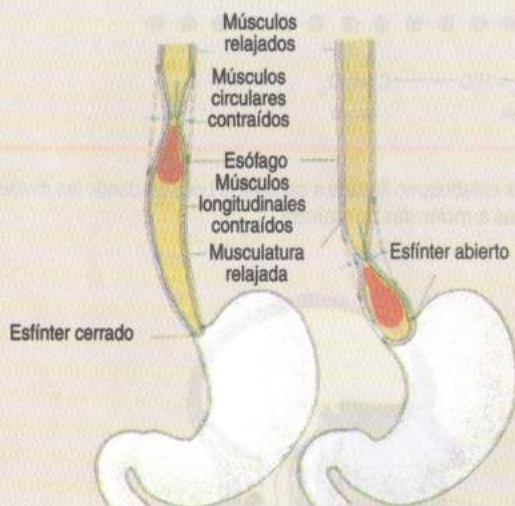


Figura 3.83 Movimientos peristálticos.

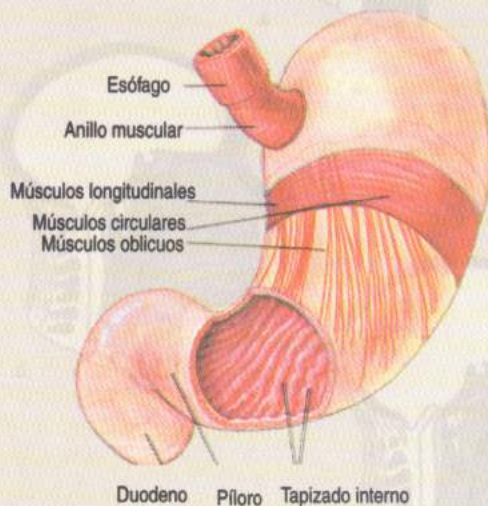


Figura 3.84 Estructura general del estómago.

enviar como respuesta la apertura del esfínter esofágico para permitir el paso del alimento al esófago; realizada la deglución, la epiglotis bajó a tapar la entrada de la laringe a fin de evitar que el alimento se fuera por las vías respiratorias (figura 3.82); el alimento bajó por el esófago gracias a los movimientos peristálticos (figura 3.83), cuando llegó al final del esófago se abrió el esfínter cardias para que los alimentos pasaran al estómago (figura 3.84). Allí sucedió un proceso mecánico en el momento en que el estómago realizó los movimientos de mezcla mediante los tres tipos de músculos, longitudinales, transversales y oblicuos, y a la vez, un proceso químico, al mezclarse los alimentos con la pepsina que junto con el ácido clorhídrico y la renina forman los jugos gástricos. En estos momentos el bolo alimenticio recibe el nombre de **quimo**. La renina, enzima producida por las paredes del estómago, coaguló la lactoalbúmina de la leche para actuar sobre ella; la pepsina actuó sobre las proteínas y mediante el proceso de catabolismo las convirtió en peptonas, mas no en aminoácidos (figura 3.85), la degradación de las grasas fue llevada a cabo por la lipasa gástrica. Una vez terminado el proceso en el estómago, el esfínter piloro se abrió y permitió que el quimo pasara al intestino delgado (figura 3.86) para mezclarse con los jugos intestinales, el jugo pancreático proveniente del páncreas y la bilis procedente del hígado (figura 3.87); el jugo pancreático actúa sobre las moléculas de maltosa formadas en la digestión bucal y las convierte en glucosas (figura 3.88); la bilis sirve para emulsionar las grasas convirtiendo las gotas grandes en gotas pequeñas (fi-

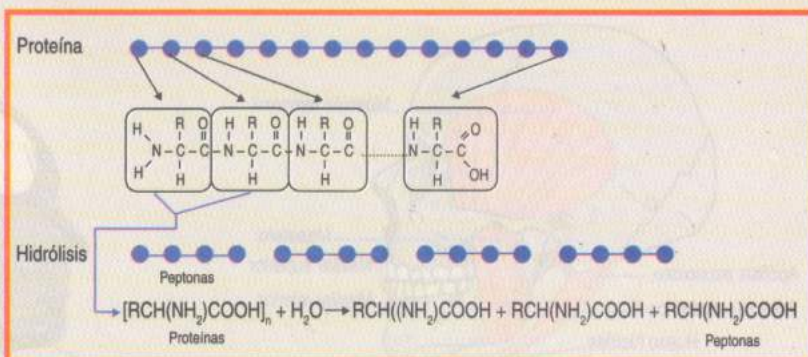


Figura 3.85 Reacciones de catabolismo en donde las moléculas de proteína son hidrolizadas a moléculas de peptonas.

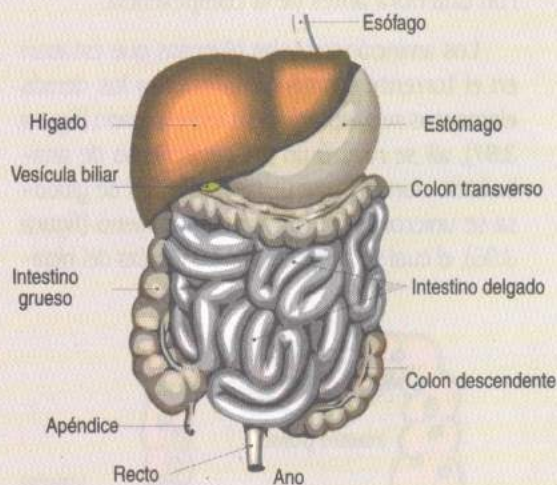


Figura 3.86 Intestino delgado.

gura 3.89); el jugo pancreático contiene la tripsina, una enzima que actúa sobre las proteínas, en este caso sobre las peptonas, para convertirlas en aminoácidos (figura 3.90); también posee enzimas que actúan sobre los carbohidratos y las grasas emulsionadas por la bilis y fácilmente degradables para transformarlas en ácidos grasos y gliceroles (figura 3.91). Además de estos productos obtenidos por catabolismo, están el agua, los minerales y las vitaminas presentes en el jugo de naranja.



Figura 3.89 Grasas emulsionadas.

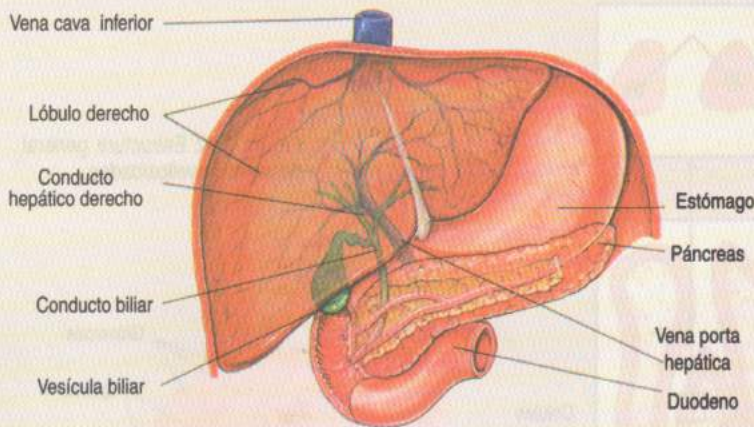


Figura 3.87 Estructura general del páncreas y del hígado.

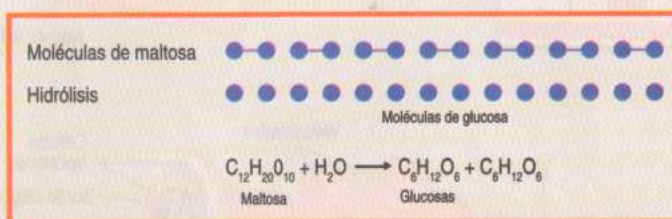


Figura 3.88 Reacciones químicas de catabolismo en donde las moléculas de maltosa son convertidas en moléculas de glucosa.

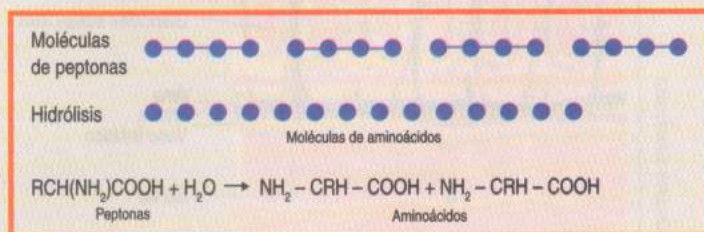


Figura 3.90 Reacciones de catabolismo en donde las moléculas de peptonas son hidrolizadas a aminoácidos.

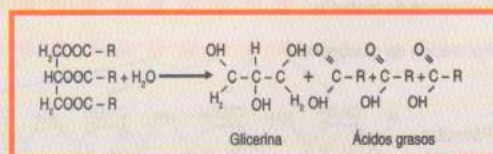
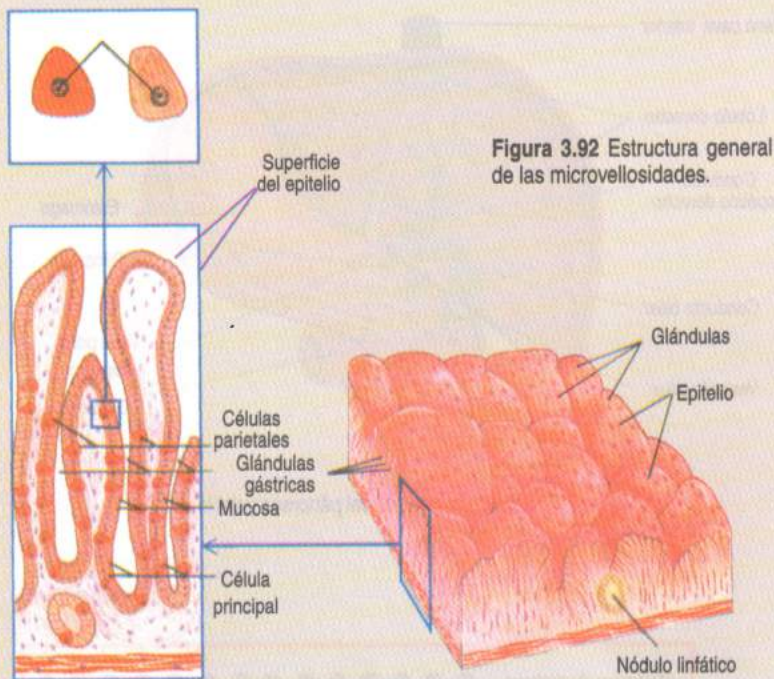


Figura 3.91 Reacciones de catabolismo en donde las moléculas de grasa una vez emulsionadas son hidrolizadas a moléculas de ácidos grasos y gliceroles.



La mayor parte de los elementos ya digeridos se acumularon en las microvellosidades del intestino delgado (figura 3.92) y allí fueron absorbidos. Las moléculas de glucosa, los aminoácidos, vitaminas y los minerales pasaron de las microvellosidades a los capilares sanguíneos, pero los ácidos grasos y los glicérols se filtraron a los espacios intercelulares de las células adyacentes a las microvellosidades para formar la linfa (figura 3.93); los residuos y el agua pasaron al intestino grueso, allí el agua va a la sangre a través de las paredes del intestino, los residuos convertidos en materias fecales fueron al recto (figura 3.94), de donde se expulsaron una hora antes de la competencia.

Los aminoácidos y las glucosas que estaban en el torrente sanguíneo junto con los demás elementos se desplazaron hacia el hígado (figura 3.87), allí se realizó un primer proceso de anabolismo donde parte de las moléculas de glucosa se unieron para formar el glucógeno (figura 3.95), el cual se almacenó en las células del hígado.

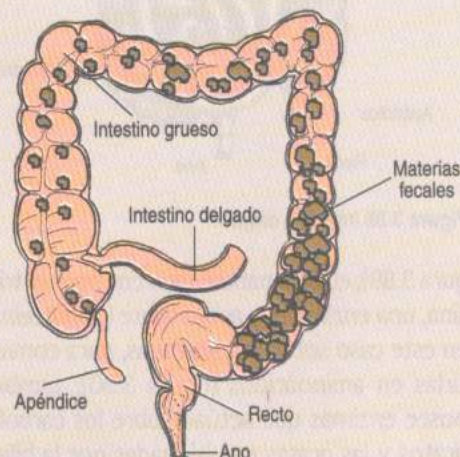
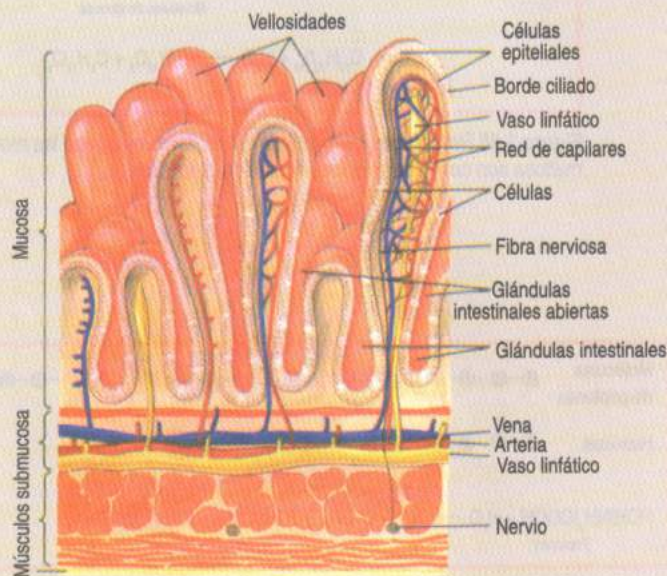
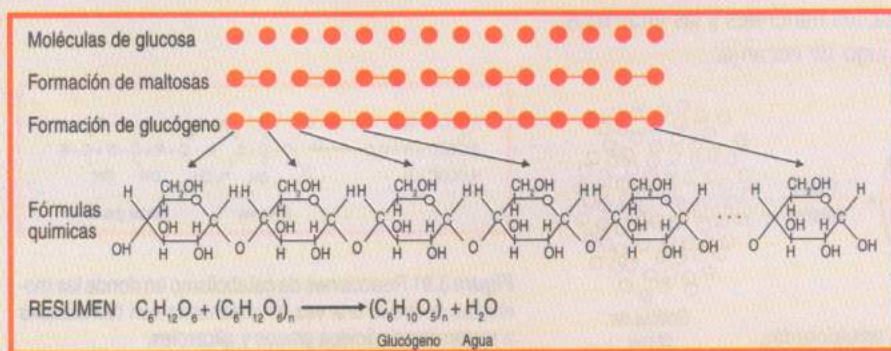


Figura 3.95 Proceso de anabolismo en donde las moléculas de glucosa se unen para formar el glucógeno, proceso que se lleva a cabo en las células del hígado.



do, más exactamente en su citoplasma; otra parte de las glucosas quedó en el torrente sanguíneo y el tálamo percibió el aumento de ellas en la sangre y la sensación de hambre cesó y fue remplazada por la saciedad; los aminoácidos se juntaron unos con otros para formar las proteínas del plasma (figura 3.96) pues ellos no viajan en forma individual. El plasma entonces es un conjunto de sustancias donde se encuentran las glucosas, los minerales como el sodio y el potasio, el agua incorporada al torrente sanguíneo por el intestino grueso y los aminoácidos en forma de proteínas, además de las vitaminas.

Esta sangre, después de pasar por el hígado, se dirigió al corazón (figura 3.97), antes de entrar en él recibió la linfa proveniente del intestino la cual contenía las grasas y ácidos grasos, entró por la aurícula derecha, pasó al ventrículo derecho, donde el corazón realizó una contracción que impulsó la sangre y la envió a los pulmones, allí entró en los alvéolos (figura 3.98) y los glóbulos rojos liberaron las moléculas de dióxido de carbono que venían con las moléculas de hemoglobina y se cambiaron por moléculas de oxígeno (figura 3.99); cuando se realizó este intercambio la sangre regresó al corazón (figura 3.97), entró por la aurícula izquierda, pasó al ventrículo izquierdo

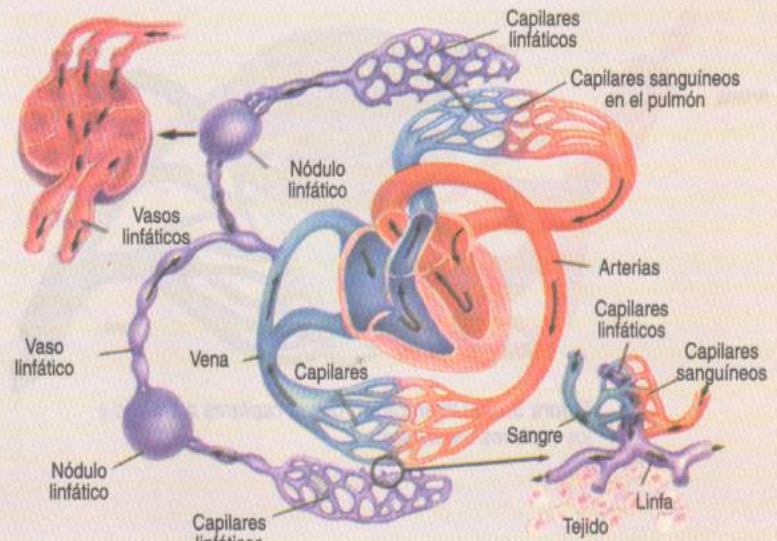


Figura 3.97 Estructura del corazón y circulación de la sangre.

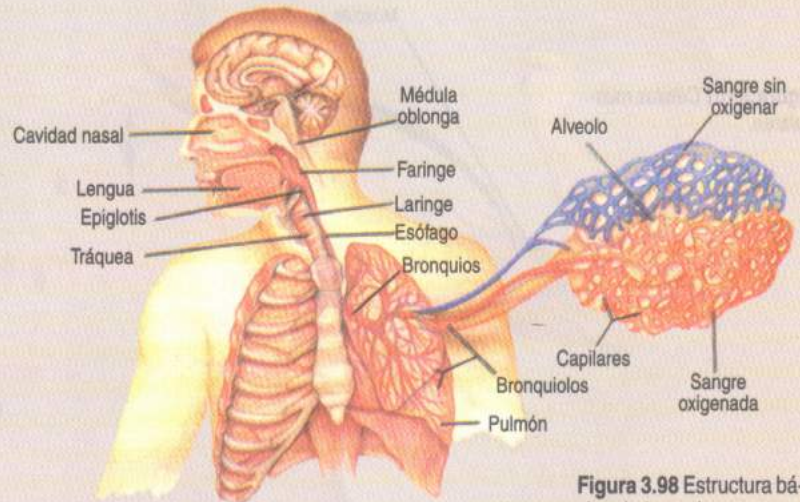


Figura 3.98 Estructura básica de los pulmones.

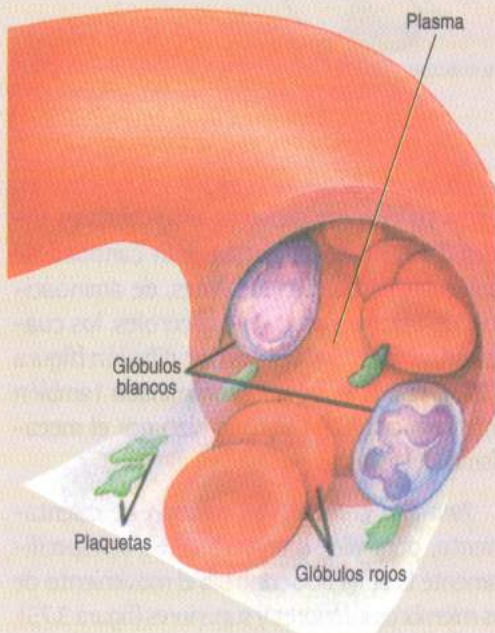


Figura 3.96 Composición de la sangre, donde el plasma es un elemento vital.

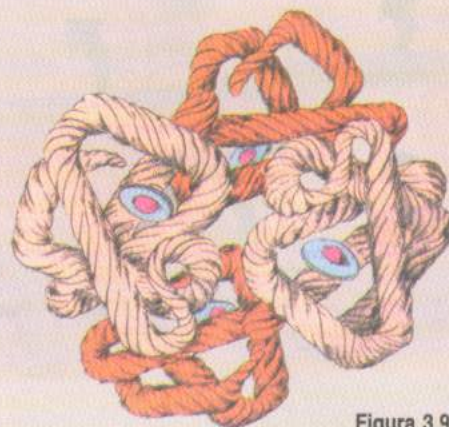


Figura 3.99 Estructura química de la molécula de hemoglobina.

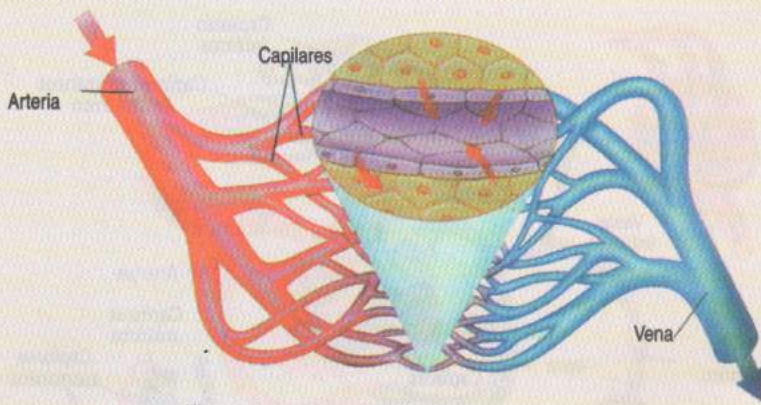


Figura 3.100 Organización de los capilares arteriales y los capilares venenosos.

y en ese momento el corazón realizó una contracción que expulsó la sangre y la obligó a salir de él; esta misma contracción envió otra porción de sangre a los pulmones para realizar el mismo proceso. La sangre salió del corazón por la arteria aorta y se dirigió a todas las partes del cuerpo a través de ramificaciones hasta llegar a los capilares arteriales (figura 3.100), a las células del cerebro y a las células musculares (figura 3.101); hasta ese momento habían pasado 3 horas y media y Ana Elsa estaba próxima a iniciar su periodo de calentamiento.

Figura 3.101 Células musculares.

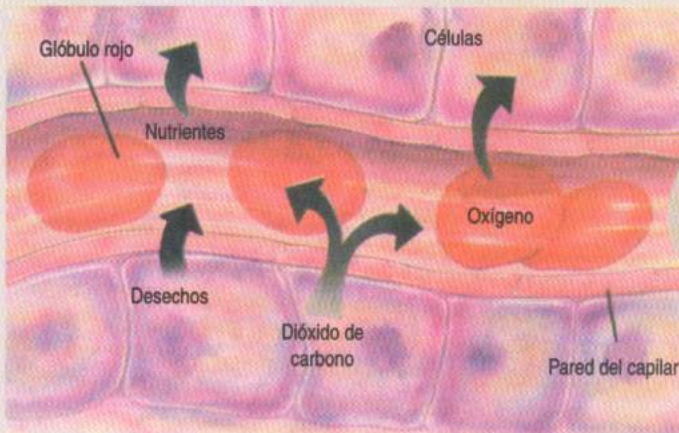
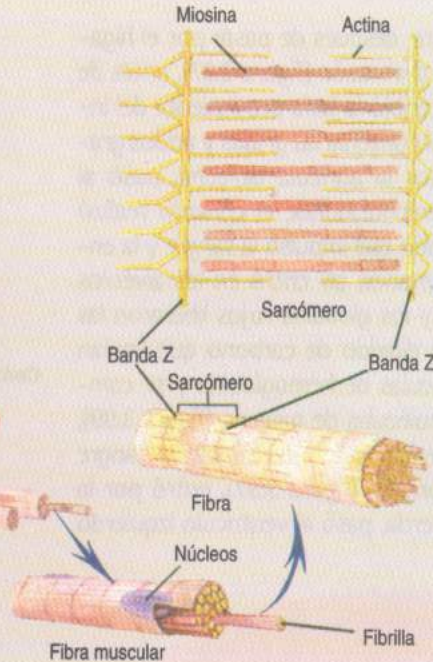
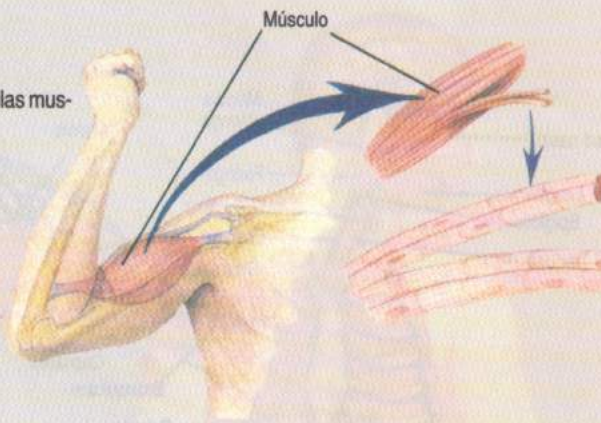


Figura 3.102 Espacios intercelulares en el cuerpo.

La sangre llegó a los capilares, se puso en contacto con los espacios intercelulares (figura 3.102) y allí dejó una gran cantidad de moléculas de glucosa, de iones, de aminoácidos, de ácidos grasos y de glicérol, los cuales entraron en las células por difusión (figura 3.103), el agua que las acompañaba también entró en las células pero lo hizo por el mecanismo de ósmosis.

Ana Elsa comenzó su periodo de calentamiento, para ello su corteza cerebral, específicamente la zona que controla el movimiento de los miembros inferiores y superiores (figura 3.75), envió una orden a los músculos de las piernas (figura 3.104) para que iniciaran el proceso de

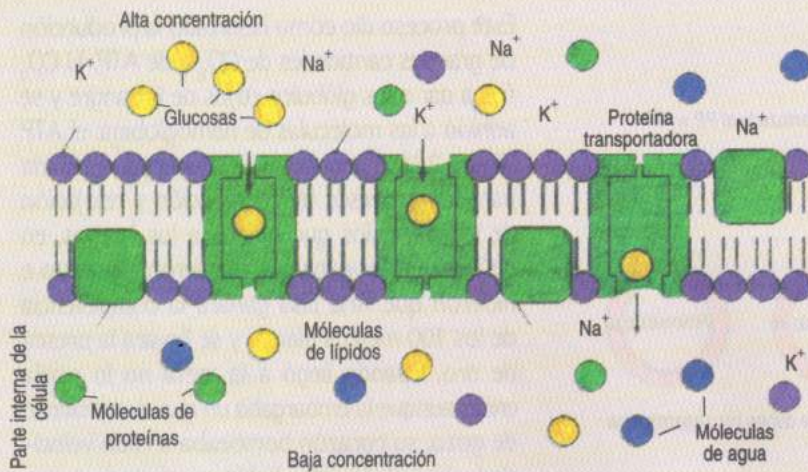


Figura 3.103 Membrana plasmática y su relación con el proceso de difusión.



Figura 3.104 Músculos de las piernas.

contracción y relajación y movieran las extremidades. Al llegar allí la sensación, las moléculas de actina se desplazaron entre las moléculas de miosina formando puentes de calcio (figura 3.35), realizando de esta manera el proceso de contracción; luego las moléculas de actina desplazándose hacia afuera se alejaron de las moléculas de miosina y rompieron los puentes de calcio para relajar el músculo. La contracción y relajación reiterada de sus músculos le permitió a Ana Elsa mover sus piernas e iniciar el movimiento de su cuerpo.

En ese momento el cerebelo (figura 3.71) le indicó la intensidad con que debería moverlos.

Realizó sus ejercicios de calentamiento, pero para ese momento la ansiedad la estaba invadiendo, sus glándulas suprarrenales (figura 3.105) empezaron a producir grandes cantidades de adrenalina, que en ella actuaban como un estimulante, en otras personas la misma hormona puede causar parálisis.

Cuando llegó el momento de la competencia se acomodó en el lugar que le habían asignado y estuvo bastante atenta a la señal de arranque usual en este tipo de competencias; cuando la escuchó (figura 3.22), la sensación pasó al centro de la audición (figura 3.77), allí se evaluó la información y se emitió la orden a las células musculares de mover todo el cuerpo (figura 3.37) a su máximo rendimiento. La glucosa y las grasas que estaban incorporadas a las células sufrieron un proceso de degradación que culminó en la mitocondria (figura 3.106).

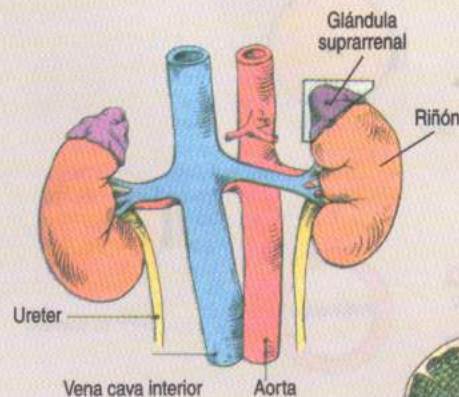


Figura 3.105 Localización de las glándulas suprarrenales.

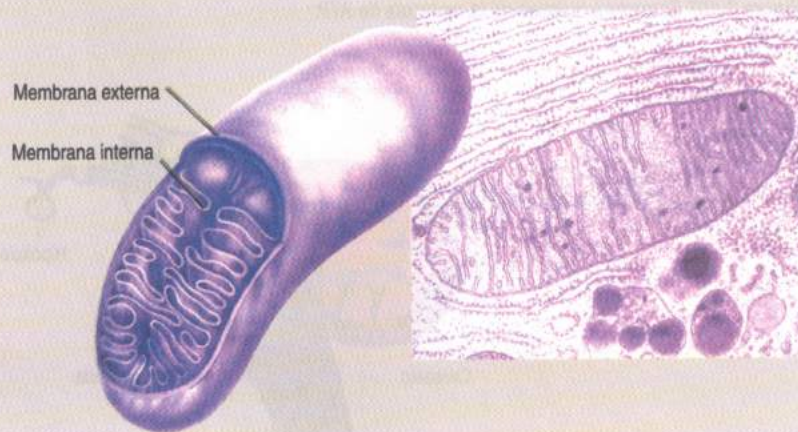
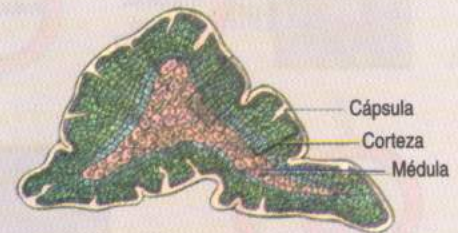


Figura 3.106 Estructura de la mitocondria.

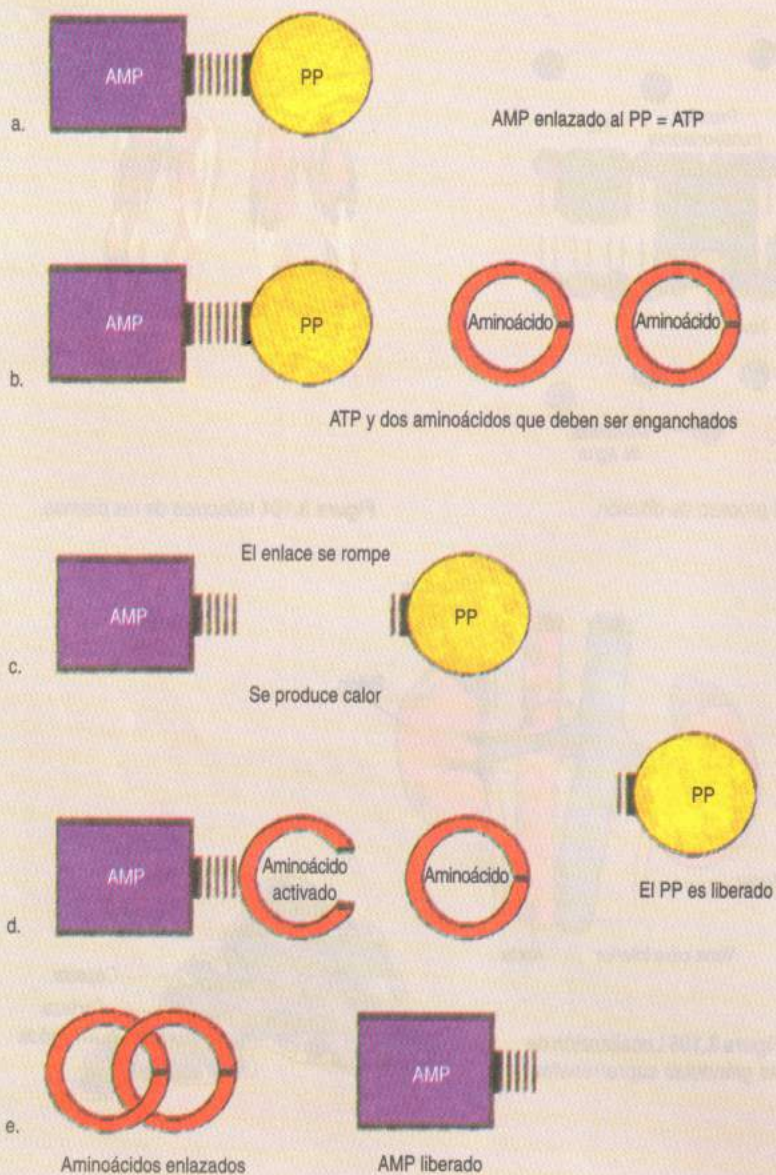


Figura 3.107 Estructura química de la molécula de ATP.

Este proceso dio como resultado la producción de grandes cantidades de CO_2 y de ATP. El CO_2 fue a dar a los glóbulos rojos de la sangre y se adhirió a las moléculas de hemoglobina; el ATP (figura 3.107) proporcionó la energía necesaria para los procesos de contracción y relajación de los músculos que unidos a los huesos, en definitiva fueron los que movieron el cuerpo e hicieron que Ana Elsa ganara la competencia de los 100 metros planos y se llevara la presea de oro. Cuando llegó a la meta no lo podía creer, aunque la embargaba un gran sentimiento de gozo, su corazón bombeaba a toda velocidad, el nivel de calor había aumentado tanto que fue necesario eliminar su exceso a través de la piel (figura 3.23), junto con la respectiva pérdida de agua que es normal en estos casos. Su tálamo (figura 3.71) recibió la información que el nivel de agua había descendido en el cuerpo lo que produjo la sensación de sed y su reacción fue incorporar a su cuerpo el agua necesaria a través del sistema digestivo, y ya que ésta pasa directamente del sistema digestivo al sistema circulatorio, pronto su tálamo registró la información de que el nivel de agua había sido recuperado lo que se manifestó en la sensación de saciedad, su corazón se estabilizó, su frecuencia respiratoria volvió al ritmo normal, la alegría que sentía se registró en la protuberancia (figura 3.108) y le produjo una sensación de bienestar que jamás había sentido. Terminada la competencia se dirigió a su casa y descansó plácidamente.

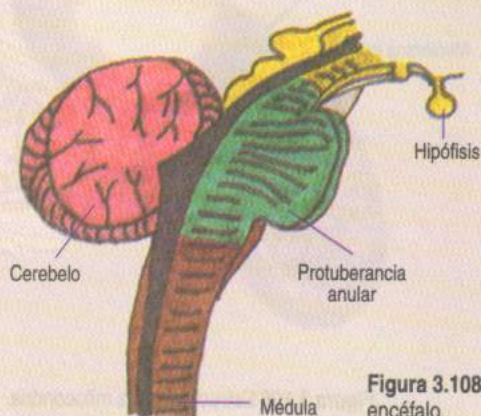


Figura 3.108 Localización de la protuberancia dentro del encéfalo.

¿Te gustaría analizar ejemplos de dinámica?

- Establece la mayor cantidad de relaciones posibles de situaciones con actividades realizadas en un ejemplo concreto.
- Determina los diferentes procesos, órganos, tejidos y células que intervienen en la ejecución de algunas acciones específicas.

¿Qué necesitas?

Ejemplos previamente seleccionados, dibujos, tablas de relaciones.

¿Cómo proceder?

1. Con un procedimiento similar al empleado en la explicación del capítulo referente a las relaciones, revisa los cuatro ejemplos que se dan a continuación.
2. Para cada ejemplo construye una tabla de tres columnas que presente los siguientes datos: proceso, órgano involucrado, dibujo ilustrativo.

Ejemplo 1

Ernesto descansaba plácidamente en su cama y de un momento a otro oyó un ruido ensordecedor que lo hizo saltar de allí y lo impulsó a salir corriendo a buscar un lugar de refugio; una vez pasó el susto, se dirigió a indagar qué fue lo que ocurrió y se enteró que un cilindro de gas había explotado sin causar mayores consecuencias; finalmente, recobró su estado de tranquilidad.

Ejemplo 2

En una laguna, los niveles de contaminación eran muy altos, por ello los biólogos a su cargo decidieron sembrar allí un alga llamada elodea, pero esta planta llegó a multiplicarse de tal manera que después se convirtió en un problema para la laguna. Esta situación los llevó a iniciar actividades de control.

Ejemplo 3

Jenifer tiene dos meses de embarazo y las técnicas de ecografía determinaron que tendría una niña; el día que fue a visitar al médico la niña estuvo muy inquieta y Jenifer sentía un deseo inmenso de comer algo, tal vez su bebé estaba necesitando nutrientes para sus funciones vitales. Después de salir del examen médico, ella se dirigió a un supermercado y allí compró fresas con crema las cuales saboreó ávidamente, pero más adelante esto le causó náuseas y tuvo que buscar un lugar para vomitar. Después de recuperarse de este malestar, propio del embarazo, se fue para la casa y le contó a su esposo el mal rato que había pasado.

Ejemplo 4

Analiza el proceso de formación de la zanahoria, teniendo en cuenta que es una raíz y que contiene caroteno y una gran cantidad de azúcares.

Razona y aplica

1. ¿Las relaciones son sencillas o complejas?
2. ¿Las situaciones se ajustan a lo que ocurre?
3. ¿Cuáles son las principales dificultades que se presentan al hacer las relaciones?
4. ¿Qué otras áreas del saber independiente de los conceptos biológicos pueden involucrarse en este tipo de ejercicios?
5. ¿Cuántos órganos diferentes intervinieron en cada ejercicio?
6. ¿Cuántos procesos diferentes se presentaron en cada uno de los ejemplos?
7. ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta en el momento de efectuar relaciones?

Hagamos algo más

Elabora y resuelve un ejemplo de algún fenómeno biológico que te llame la atención, bien sea con plantas o animales.