



CIENCIAS NATURALES

sexto grado

CIENCIAS NATURALES

sexto grado



CIENCIAS NATURALES

sexto grado

Dra. C. Adania Siva Guanche Martínez

Dra. C. Edith Miriam Santos Palma

Dra. C. Ana Gloria Rubié Cabrera

Dr. C. Raudel Cuba Jiménez



Este material forma parte del conjunto de trabajos dirigidos al Tercer Perfeccionamiento Continuo del Sistema Nacional de la Educación General. En su elaboración participaron maestros, metodólogos y especialistas a partir de concepciones teóricas y metodológicas precedentes, adecuadas y enriquecidas en correspondencia con el fin y los objetivos propios de cada nivel educativo, de las exigencias de la sociedad cubana actual y sus perspectivas.

Ha sido revisado por la subcomisión responsable de la asignatura perteneciente a la Comisión Nacional Permanente para la revisión de planes, programas y textos de estudio del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas del Ministerio de Educación.

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización previa y por escrito de los titulares del **copyright** y bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, así como su incorporación a un sistema informático.

Material de distribución gratuita. Prohibida su venta

Colaboradores:

- Lic. Lucía Gato Cedeño
- Dra. C. Jordanka Castro Ramos
- M. Sc. Osvaldo Flores Pacheco
- Dra. C. Ceila Matos Columbié
- M. Sc. Cecilia M. Díaz Mullings

Edición y corrección:

- Lic. Mavis Valdés Pompa

Diseño, cubierta, ilustración y emplane:

- Instituto Superior de Diseño (ISDI):

Aitana Acosta Lechuga • Naomi Casellas González • Carolina de Córdova Villegas • Danay Cruz Bello • Leonardo de León Ramos • Laura Domínguez Machín • Adriana Flórez González • Gabriela Marrero Hernández • Mailen Mulet Segura • Dayanis Placeres Díaz • Liz Rashell Roque Martínez • Alejandra Vázquez Martínez • María Paula Lista Jorge • M. Sc. Maité Fundora Iglesias • Dr. C. Ernesto Fernández Sánchez

© Ministerio de Educación, 2025

© Editorial Pueblo y Educación, 2025

ISBN 978-959-13-4973-6 (Versión impresa)

ISBN 978-959-13-5046-6 (Versión digital)

EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN

Av. 3.^a A, No. 4601, entre 46 y 60,

Playa, La Habana, Cuba. CP 11300.

epueblo@epe.gemined.cu



íNDICE

Querido educandoIX

Introducción 1

1

Los seres vivos: ¿diversidad y unidad en la naturaleza? 25

1.1 Diversidad y unidad en los seres vivos. ¿Cómo explicar esta aparente contradicción? La biodiversidad en la naturaleza. Protección y conservación 26

1.2 El microscopio óptico: instrumento que permite ampliar el conocimiento de la diversidad y la unidad de los seres vivos 38

1.3 La preparación microscópica 44

1.4 La célula ¿una pequeñísima unidad de estructura en el cuerpo de todos los seres vivos? La membrana citoplasmática, el citoplasma y el núcleo: características esenciales en el estudio de la célula 47

1.5 ¿Diversidad de células? Células eucariota y procariota 56

1.6 ¿Es la célula la unidad viva más pequeña del cuerpo de todos los seres vivos? 58

1.7 La penetración de sustancias, el movimiento del citoplasma y el crecimiento y división de cada célula. La célula: unidad de estructura y función de los seres vivos 61

1.8 Principales descubrimientos científicos en investigaciones sobre la célula. ¿Qué es la biotecnología? 67

1.9 ¿Cómo está organizado el cuerpo de las plantas con flores y el del ser humano?	74
1.10 El origen del mundo vivo y su biodiversidad. Evidencias científicas y creencias no científicas. La célula como unidad de origen	79
1.11 ¿Cómo podemos agrupar los seres vivos para su estudio?	90
1.12 Cambio del clima en el planeta. ¿Cómo proteger la salud humana?	98
1.13 Conclusiones parciales	108

2

Las plantas con flores: laboratorios productores de energía en la naturaleza 111

2.1 Grupos de plantas en la naturaleza. Algas, musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Diversidad y clasificación para su estudio	113
2.2 ¿Por qué las plantas con flores son organismos?	118
2.3 ¿Cuáles son los órganos y funciones en las plantas con flores? Los órganos están formados por células y tejidos	123
2.4 La raíz. Origen y desarrollo. Sistemas radiculares	125
2.5 Estructura celular del tallo y funciones en las plantas con flores. Crecimiento y ramificación	134
2.6 Estructura celular de la hoja y funciones en las plantas con flores	147
2.7 La flor. Estructura y funciones	166
2.8 El fruto. Tipos de frutos. La siembra de frutales en Cuba	174
2.9 Las semillas. Condiciones del suelo para la germinación de las semillas	179
2.10 Las partes del organismo vegetal y su funcionamiento como un todo. La energía y su relación en las plantas con flores	184
2.11 Los órganos de las plantas y la preservación de la salud	186

2.12 La agricultura ecológica y sostenible: vía estratégica para elevar la calidad de vida y salud alimentaria del pueblo.	
Resultados de la ciencia en el desarrollo agrícola del país ...	191
2.13 Importancia biológica y económica de las plantas con flores.	
Plantas exóticas invasoras	197
2.14 Los educandos y la conservación sostenible de las plantas	204
2.15 Conclusiones parciales	205

3

El organismo humano en armonía con la naturaleza **207**

3.1 ¿Por qué el cuerpo humano es un organismo?	208
3.2 ¿Conoces tu organismo? Cavidades y órganos. La salud como fundamento de un bienestar individual y colectivo	210
3.3 Estructura, función e higiene de los sistemas de órganos: sostén, movimiento y protección	217
3.4 ¿Qué es la digestión? El valor de una alimentación adecuada	227
3.5 ¿Cómo se distribuyen las sustancias por nuestro organismo? Importancia de las donaciones de sangre	237
3.6 ¿Cómo llega el dioxígeno y sale el dióxido de carbono de nuestro organismo? Sistema ventilatorio y respiración celular. La preservación de la salud con una respiración consciente y completa	245
3.7 Sustancias que nos afectan. ¿Cómo nuestro organismo elimina las sustancias que nos afectan?	253
3.8 ¿Qué nos permite responder a los estímulos y regular las funciones del organismo? Equilibrio energético en el organismo y salud mental. No estamos aislados	260
3.9 ¿Cómo ocurre la reproducción en el organismo humano?	270
3.10 El organismo humano funciona como un todo	281
3.11 El ser humano en armonía con la naturaleza	284
3.12 En nuestro país se cuida la salud del pueblo.	

Personalidades relevantes en las investigaciones científicas hasta la actualidad	286
3.13 Conclusiones	294
Glosario	299

Querido educando



Hoy comienzas la última etapa de tu vida escolar en el sexto grado de la escuela primaria. En esta ocasión podrás contar con este libro de texto de Ciencias Naturales, que es continuación del que disfrutaste en el quinto grado.

La belleza incomparable de la naturaleza, que muestra diversidad de colores, formas, tamaños y complejidad en los innumerables componentes que la integran, te seguirán asombrando cada día, como parte de los nuevos aprendizajes.

Todo esto es posible, gracias a la actividad incansable de las mujeres y los hombres de ciencia que los ponen a tu disposición y los enriquecen continuamente, pues los conocimientos de esta ciencia y las incertidumbres que encierran son infinitos e indispensables en una mejor preparación para tu vida, si reconoces cómo utilizarlos con inteligencia.

Te proponemos, entonces, que imagines que eres un "científico" y que descubres algo nuevo cada día, con la ayuda de tus docentes, de los compañeros y de los procedimientos propios de las Ciencias Naturales. Así contribuirás a que se continúe desarrollando tu pensamiento y valorarás la importancia de dichos conocimientos en sus relaciones de causa-consecuencia.

Recuerda que tú mismo perteneces a la naturaleza, razón por la cual poder conocerla tiene un enorme significado en la vida humana, al formar parte de ella.

Podrás entonces apreciar mucho mejor lo que aprendes y comprometerte a esforzarte por cuidarla, no solo para los que hoy viven a tu alrededor, sino también a favor de aquellos que, en un futuro, habitarán en nuestro privilegiado y hermoso planeta azul.

Te exhortamos, entonces, a que debatan y defiendan estas nuevas ideas en el colectivo de tu escuela, pensando en el compromiso responsable de todos, hacia la protección y preservación de la naturaleza.

Como nos ha enseñado nuestro maestro y Apóstol José Martí: “[...] se necesita abrir una campaña de ternura y de ciencia [...]”¹ y seguramente lo lograrás con el amor, pasión y dedicación con que emprendas tus nuevos estudios, los cuales te serán muy útiles ahora y más adelante, cuando forjes tu propia familia, llevando siempre de la mano los conocimientos científicos.

Nuestro inolvidable líder histórico Fidel Castro Ruz, expresó a su pueblo y nos lo dejó como un legado muy hermoso: “El futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, tiene que ser un futuro de hombres de pensamiento, porque precisamente es lo que más estamos sembrando [...]”.²

Desaríamos que encuentres en las páginas de este libro el placer de disfrutar del aprendizaje que brinda la ciencia que investiga la naturaleza.

Los autores

¹ José Martí: “Maestros ambulantes”, *Obras Completas*, t. VIII, Ed. Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 291.

² Fidel Castro Ruz: “Discurso pronunciado por el Comandante Fidel Castro Ruz”, Primer Ministro del Gobierno Revolucionario, en el acto celebrado por la Sociedad Espeleológica de Cuba en la Academia de Ciencias, el 15 de enero de 1960, periódico *Granma*, versión digital, 2014.

INTRODUCCIÓN



[...] *Las ciencias aumentan la capacidad de juzgar que posee el hombre, y le nutren de datos seguros [...]³*

José Martí

En quinto grado conociste que el planeta Tierra está formado por distintas esferas muy interconectadas entre sí: la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera y la biosfera y que esta última es la esfera de los seres vivos, pues la integran las plantas, los animales y los seres humanos, entre otros organismos.

Supiste, también, que todos ellos viven en una relación de dependencia muy estrecha con los componentes no vivos del medio ambiente, porque sostienen un constante intercambio con el suelo, el agua y el aire, lo cual es necesario en el mantenimiento de su vida.

Te ha resultado fácil comprender y valorar, que si se produce en ellos una alteración, ya sea natural o realizada por las personas, se daña este equilibrio y, como consecuencia, toda la vida en el planeta, incluyéndonos a nosotros mismos.

³ José Martí: "Sección Constante. La Opinión Nacional", *Obras Completas*, t. XXIII, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 317.

En correspondencia con estos conocimientos valiosos, por tratarse de la preservación de la vida, en el sexto grado continuarás el estudio de otros que son esenciales, aunque en ocasiones no fáciles de descubrir o de observar, pues se encuentran escondidos tras los fenómenos cotidianos.

**¿Qué aprenderás en este libro de Ciencias Naturales?
¿Cómo aprender investigando?**

Los métodos de investigación. Las suposiciones o hipótesis y el trabajo con variables. Tendrás entonces que agudizar mucho la observación y el pensamiento, para luego valorar las decisiones y los comportamientos que son más adecuados a favor de la vida en general, de tu bienestar y de todas las personas que amas y con las cuales convives día a día, pero ya estarás convencido de todo lo que podemos hacer desde el lugar donde vivimos, para bien de todo el planeta y de la humanidad.



Fig. I.1 Seres vivos microscópicos

INTRODUCCIÓN

Por ejemplo, te encontrarás nuevamente con la diversidad como una característica propia del mundo de los seres vivos y enriquecerás ese conocimiento cuando descubras, además de los seres vivos macroscópicos que ya conoces, otros que tienen un pequeñísimo tamaño, que no pueden ser observados a simple vista, pero que tienen una relación fundamental en nuestras vidas, por lo que necesitarás de instrumentos que amplíen su imagen, como son la lupa y el microscopio óptico. Por esta razón, a esos pequeñísimos seres vivos se les denomina **microscópicos**, como los que puedes observar en la figura I.1, en contraste con los seres vivos que se visualizan a simple vista, que son llamados **macroscópicos**, algunos de los cuales puedes verlos en la figura I.2.



Fig. I.2 Seres vivos macroscópicos

Este conocimiento acerca de la diversidad también lo podrás ampliar al familiarizarte con otras imágenes de seres vivos que habitan en el planeta y también vas a aprender a clasificarlos, para su mejor estudio y de acuerdo con diferentes criterios, o sea, formas de agruparlos atendiendo a sus características comunes.

De igual forma, podrás reflexionar y profundizar en nuevos conocimientos acerca de la unidad, que es una característica de los seres vivos, pues ya sabes que ellos tienen un conjunto de rasgos que les son comunes, como por ejemplo, que realizan las mismas

funciones, que poseen un continuo intercambio de sustancias y energía con el ecosistema donde viven y que nacen de otros seres iguales, se reproducen y mueren al completar su ciclo de vida, o por otras circunstancias.

También podrás observar todos estos seres viven en la naturaleza, de tal manera, que unos dependen de otros y es así que forman una trama de relaciones a veces muy compleja.

La unidad de los seres vivos aparentemente es muy contradictoria con su diversidad y esto te permitirá valorar, sin dudas, la enorme responsabilidad humana para no hacer daño si tuvieras que intervenir de alguna manera en esta red de relaciones, algo que tendrás en cuenta, y en tus estudios, habrás de indagar con perseverancia en este tema, porque no lo dudes, es de enorme importancia.

Además, te darás cuenta que nosotros los seres humanos, tenemos una cultura y transformamos constantemente nuestra sociedad, construimos, creamos y aprendemos, lo cual nos permite modificar nuestros estilos de vida y tomar medidas para ser más sanos y felices en compañía de nuestra familia y otros seres queridos.

Seguramente, comprenderás mucho mejor, cómo cambiar tu actitud sobre la base de la comprensión de estos conocimientos tan esenciales que nos brindan las Ciencias Naturales. Además, te será muy útil compartirlos con otras personas, por ejemplo, los trabajadores del campo o los responsables del cuidado del bosque, pues estarás cooperando con el desarrollo de la sociedad en que vivimos. Cuando seas mayor, recordarás lo que has aprendido con tus docentes y con el apoyo de este libro.

Sabemos que vienes aprendiendo desde grados anteriores, todos estos conocimientos, las formas de pensar y de actuar; en el sexto grado, seguirás obteniendo nuevos aprendizajes que son imprescindibles en tu formación como ciudadano de tu patria.

Lo importante es que vayas aprendiendo, poco a poco, e identifiques cómo los procesos y fenómenos que ocurren en los componentes de la naturaleza se encuentran en una interrelación muy estrecha, de causas y consecuencias, de tal forma que

INTRODUCCIÓN

cuando reflexionamos sobre ellos, aprendemos que no se pueden separar unos de los otros. Ganarás entonces conciencia, con pensamientos y sentimientos mucho más profundos, acerca del significado del conocimiento de la diversidad y de la unidad del mundo de los seres vivos y los aplicarás en tu vida cotidiana.

Además, tendrás presentes estos conocimientos en tus relaciones con la naturaleza, porque comprenderás que formas parte de ella, como resultado del proceso de su evolución a lo largo del tiempo, lo cual es mucho más factible que aprendas, dado el desarrollo que has alcanzado como el preadolescente que ya eres.

Por eso, mediante la ejecución de diversas actividades prácticas en el aula-laboratorio o aula especializada, en la naturaleza o en el huerto escolar, como puedes ver en la figura I.3, observarás detenidamente los objetos, fenómenos y procesos e identificarás lo esencial que los caracteriza, sus interrelaciones, que también son esenciales, sus causas y consecuencias, además de tener el placer de cultivar las plantas que proporcionan alimentos sanos.



Fig. I.3 Educandos en el aula y en el huerto escolar

Con el aprendizaje adquirido mediante estas actividades, podrás buscar también información acerca de lo que estés estudiando y precisar lo que es factible de incorporar a tus conocimientos, siempre con un análisis crítico y con la tecnología a tu alcance, cuando vayas al laboratorio de computación de tu

escuela, por indicación de tus maestros, como hacen los educandos que te mostramos en la figura I.4.



Fig. I.4 Educando en el laboratorio de computación

Como parte de estas actividades a las que te estamos invitando, es muy importante que aprendas a pensar en experimentos simples y a ejecutarlos en el aula especializada de Ciencias Naturales, con ayuda de los docentes, como se observa en la figura I.5, en la que se ven educandos trabajando en equipos, al igual que trabajan los científicos en sus laboratorios.



Fig. I.5 Trabajo de los educandos en el aula
y de los científicos en el laboratorio

INTRODUCCIÓN

Cuando tengas todo listo para desarrollar el experimento, ¿te atreverás a imaginar cuál puede ser su resultado, teniendo en cuenta los conocimientos que ya has aprendido?

A esta respuesta anticipada de lo que puede resultar un experimento se le denomina suposición o **hipótesis**, y es algo que hacen los científicos cuando inician un experimento. Esto les permite encontrar respuestas correctas e inteligentes de los resultados del experimento y cómo aplicarlos a la solución de situaciones problemáticas de la vida diaria.

Todo esto es posible desde la asignatura que estudias, mediante investigaciones acordes con tu edad, de manera que puedas identificar, explicar, argumentar, valorar, es decir, defender con elementos científicos, lo realizado y, sobre todo, que puedas incorporarlos a tu comportamiento diario, a favor del bienestar de la vida y de la salud en tu comunidad.

Por ejemplo, si logras un nuevo tipo de abono y lo aplicas con éxito en el huerto de la escuela, podrás explicar a los agricultores de tu zona cuáles fueron los procedimientos que te permitieron obtener mejores cosechas.

Aprenderás también a investigar y elaborar las conclusiones de los hallazgos encontrados, en colaboración con tus compañeros de equipo, para que puedan comunicar y hacer valer los argumentos y acciones aprendidos, con el aporte y el respeto de las ideas de todos. Así, continuarás entrenándote en la forma en que trabajan los científicos en sus descubrimientos, pues sus resultados son obras del esfuerzo y la dedicación del colectivo en pleno.

Estas actividades las realizarás con el módulo de ciencias, en el aula de clases, o en el aula especializada o de laboratorio y otras, fuera de la escuela, en excursiones y visitas en tu entorno más cercano.

Seguramente estudiarás con voluntad y pasión, a fin de encontrar respuestas a las problemáticas que se discutan en clases y experimentarás sentimientos de alegría e interés por el aprendizaje de las ciencias por todo lo que vayas logrando, así como

de admiración por el trabajo de las mujeres y hombres que se dedican a la investigación, con fines solidarios hacia el pueblo de Cuba y otros países que lo necesitan.

Este libro de texto te apoyará en todo este empeño. Contiene tres capítulos que se dividen en diversos epígrafes y también con varias secciones. Entre estas, se encuentran las siguientes: Aprendizajes esperados, trata de los contenidos esenciales e interesantes, acerca de los cuales te invitamos a indagar o a reforzar siempre que te dediques a estudiar con sistematicidad; Utilidad para el futuro, otra sección del libro, revela lo que puede resultar de interés para tu vida cotidiana y futura.

¿Sabías que...?, es otra sección donde podrás conocer información que resulte interesante para mostrar; en Saber más y Curiosidades, encontrarás aspectos novedosos e inimaginables de fenómenos que ocurren en la naturaleza y que han sido investigados históricamente o se investigan hoy por los científicos, con el apoyo de diversas ciencias, entre ellas, las matemáticas.

También hay otras secciones como Salvar nuestro planeta Tierra y Efemérides ambientales, las cuales refuerzan ideas educativas vinculadas a la protección y conservación de la naturaleza, así como acerca de la salud y la supervivencia humana.

Al finalizar cada epígrafe en la sección Comprueba lo aprendido, encontrarás variadas actividades. Ellas son indispensables para tu aprendizaje, pues propician que evalúes tus avances en el estudio independiente y en colaboración con tus colegas de equipo.

Todas las actividades requieren respuestas orales o escritas en tu libreta, ¡Nunca en el libro!, para que basado en ellas, puedas explicar y argumentar tus puntos de vista y realizar acciones responsables y comprometidas con la naturaleza de tu patria y de la Madre-Tierra.

Encontrarás al final de cada capítulo las Conclusiones parciales, que muestran resúmenes de aspectos esenciales que no debes olvidar y que son el resultado de tus reflexiones y valoraciones.

También hallarás palabras destacadas en letra cursiva, ¡presales mucha atención!, pues te ayudarán en la identificación de

INTRODUCCIÓN

ideas fundamentales. Al final del texto ponemos a tu disposición un Glosario de términos, en el cual te puedes apoyar para comprender mejor lo estudiado; además te invitamos a buscar en el diccionario las palabras que te ofrezcan confusión.

La asignatura cuenta con el software educativo que facilita la ejercitación y ampliación de lo estudiado, además de documentos que puedes encontrar en el “Pa que te eduques”, artículos en EcuRed, que es la Enciclopedia cubana, entre otros documentos y materiales interesantes.

Te recomendamos que cuando hojees este libro, nunca olvides que siempre está contigo y ansía que lo consultes diariamente. Cuídalo, porque no debes marcar, ni dañar sus páginas, para que sus conocimientos lleguen a otros compañeros, de manera que puedan compartir contigo el interés de poder profundizar en los inmensos misterios de la naturaleza y, sobre todo, de poder utilizar todo lo aprendido a favor de la humanidad de hoy y del futuro. Así, ¿quién sabe? ¡Podrías aspirar a ser un ciudadano apasionado por la investigación! Solo basta que te lo propongas.

Saber más

¿Cómo aprender investigando? Te invitamos a disfrutar de la figura I.6, en la cual puedes apreciar una interesante actividad de estudio de los educandos, que están discutiendo un problema de Ciencias planteado por el docente. Cada uno ofrece su punto de vista. ¿Te gustaría participar de esta manera en actividades de aprendizaje?



Fig. I.6 Educandos trabajando en el aula especializada

También los educandos trabajarán en el huerto escolar. ¿Qué actividades podrán realizarse en el huerto escolar? En la figura I.3 pudiste ver compañeros de una escuela desarrollando tareas muy importantes en el terreno aledaño a su centro escolar.

Veamos qué nuevas condiciones para la investigación se necesitan en el sexto grado.

Los instrumentos y utensilios de laboratorio. Otros medios de apoyo fundamentales: las tecnologías y el sistema informático. El aprendizaje y la evaluación en la asignatura

Los materiales que se emplearán se encuentran en el módulo de ciencia y se clasifican, como ya conoces, en: **instrumentos y utensilios**. Con algunos de estos ya trabajaste en asignaturas anteriores. Se trata de que incursionando en un mundo que no siempre resulta fácilmente visible, te inicies en sus inimaginables secretos, pues en sexto grado utilizarás principalmente, como instrumentos, los siguientes:



Fig. I.7 Un modelo de microscopio óptico escolar

INTRODUCCIÓN

El microscopio óptico: existen varios modelos, uno de ellos lo puedes ver en la figura I.7. Se utiliza para observar preparaciones microscópicas, es decir, seres vivos o partes de ellos que no pueden observarse a simple vista. Muchas veces se requiere hacer cortes o tomar muestras para verlos en su ambiente ampliando su imagen, mediante este instrumento. Por ejemplo, observarás seres vivos microscópicos, que estudiarás más adelante, así como la estructura interna de las plantas, de los animales y del cuerpo humano.

La lupa: permite precisar detalles del cuerpo de seres vivos de mayor tamaño, o sea, macroscópicos, que pueden observarse a simple vista, pero que se necesita precisar algunos de sus detalles; como ejemplos se encuentran: la estructura externa de la raíz, de las hojas de las plantas o de la piel de las personas. En la figura I.8 se puede apreciar cómo un educando de sexto grado observa unas ramas a través de una lupa.



Fig. I.8 Alumna observando a través de una lupa

Los utensilios del laboratorio: son de gran valor como apoyo en las observaciones y experimentos en el aula especializada. Veamos la utilidad de algunos de ellos al observar la figura I.9.

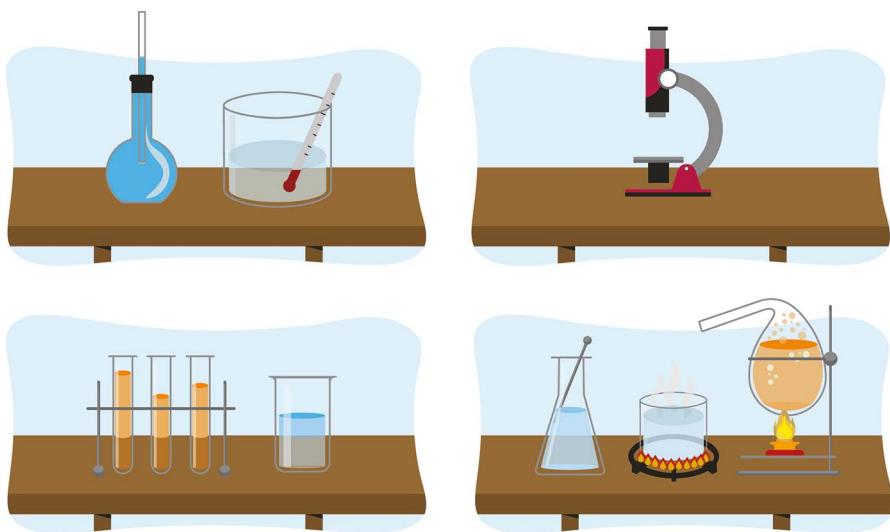


Fig. I.9 Utensilios de laboratorio

El portaobjetos y el cubreobjetos: son cristalitos muy finos, que permiten el montaje de las preparaciones de las muestras de seres vivos, para que puedan ser observadas a través del microscopio óptico. Estos aparecen en la figura I.10. La preparación que se debe observar se sitúa sobre el portaobjetos y se cubre con el cristal más fino, que es el cubreobjetos.

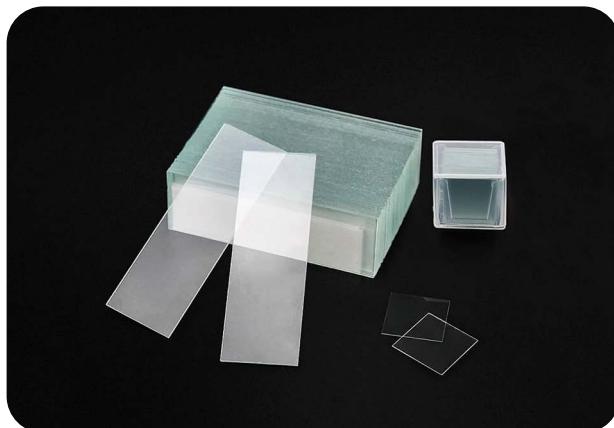


Fig. I.10 Portaobjetos y cubreobjetos

INTRODUCCIÓN

En la figura I.11 se muestran distintas hojas del bisturí, junto al mango donde se colocan. La cuchilla y el bisturí: se utilizan para realizar los cortes necesarios a fin de realizar las observaciones de las partes del cuerpo de los seres vivos, con el microscopio.

La carpeta recolectora: es el lugar en el cual se colocan las plantas cuando se toman de la naturaleza, antes de llevarlas al proceso de desecación, de modo tal que se pueda confeccionar un álbum llamado herbario, donde se colocan diferentes órganos de las especies recolectadas.

También se encuentran los *beakers* de diferentes tamaños. La denominación en inglés de este utensilio puede traducirse como **vaso de precipitado**, o depósito que contiene sustancias, en tanto, el mechero se emplea en actividades que requieran calor. Además, son necesarios los goteros, el embudo y los tubos de ensayo, que facilitan el traslado de líquidos.



Fig. I.11 Utensilios e instrumentos de laboratorio

Es muy importante que conozcas y te prepares, igual que lo hiciste en quinto grado, para reconocer que en Ciencias Naturales se trata de obtener el conocimiento mediante actividades prácticas, muchas veces con énfasis en la investigación, como una forma de aprendizaje, en la medida en que vayas dando solución a situaciones que requieran de explicación y que continuamente se encuentran muy cercanas a ti.

Para tener éxito en este empeño, es necesario que en primer lugar recuerdes lo aprendido en las diferentes asignaturas en el quinto grado, pues te pueden ayudar en tus nuevas indagaciones. Por ejemplo, en El mundo en que vivimos y en Ciencias Naturales aprendiste, no solo conocimientos de la vida natural y social, sino también procedimientos que te permitieron desarrollar tu inteligencia y que son imprescindibles en la solución de problemas de la vida, desde todo lo que brindan las ciencias, para hacer que la sociedad se desenvuelva mediante la obtención de bienes, que hacen la vida más confortable si los educandos están bien preparados desde la escuela primaria.

También es imprescindible la valoración o expresión de tus puntos de vista acerca de lo que aprendiste, cuando puedas argumentar en defensa de ellos, y ofrecer opiniones acerca de su significado para el mantenimiento de la vida y de su diversidad en nuestro planeta.

En sexto grado, te proponemos continuar profundizando en todo lo que has avanzado en la investigación científica, esta vez organizándola de acuerdo con las ideas en la forma en que te sugerimos por medio de las páginas de este libro de texto, pero ante todo, debes saber qué significa investigar. Para saberlo, lee cuidadosamente lo que te vamos a indicar a continuación:

Utilidad para el futuro

Si buscas en el diccionario encontrarás que investigar significa averiguar, descubrir y seguir una pista. Tiene que



ver muchísimo con la satisfacción de una curiosidad que nos permita poco a poco acercarnos al descubrimiento y la solución o prevención de un problema determinado. Cuando investigas es muy importante estar muy interesado, o sea, motivado y, además, poner en práctica tus ideas creativas.

Investigar en ciencias significa utilizar adecuadamente los métodos y los procedimientos científicos que te permitan, poco a poco, tratar de acercarte al conocimiento de la verdad y que como sabes, es infinito, pues continuamente siguen descubriendose nuevos objetos, fenómenos y procesos, para lo cual los científicos realizan un conjunto de pasos en el decurso de la investigación que conforman el denominado **método científico** y que es de gran valor para las Ciencias Naturales.

Estos pasos forman parte también de la planificación del diseño de un *experimento* que no puede faltar para organizar bien las ideas que se deben desarrollar en la investigación.

En las Ciencias Naturales, la actividad experimental es muy común, pues se trata de indagar acerca de procesos y fenómenos que ocurren en la naturaleza, como por ejemplo, las causas y las consecuencias de determinados hechos que se observan, que expresan la íntima relación existente entre ellos, y que suceden en el propio mundo complejo en que vivimos. Por ejemplo, cuando se observa que un hormiguero se está mudando de un lugar a otro y no se sabe la causa. Hay que investigar las condiciones que existen en los dos lugares, de acuerdo con las diferentes variables, que pueden ser, la temperatura, la luz o la presencia de algún olor característico.

Resulta indispensable aprender mediante la actividad, cómo se efectúa una buena investigación, pues esto te prepara para solucionar problemas de la vida cotidiana y pone a prueba tu forma

de pensar en dicha solución, que por su importancia seguramente influirá en tus decisiones y comportamientos.

Entre los pasos de toda investigación se encuentran los siguientes:

- Primer paso: ¿qué vamos a investigar?, en este momento la curiosidad es fundamental, así como realizar un conjunto de preguntas que permitan orientarte en la investigación para poder conocer qué es lo que vas a investigar.

Por ejemplo, *qué es, cómo es, por qué* es así el objeto, fenómeno o proceso a investigar. Fíjate que esto implica *la búsqueda reflexiva de la información*.

Veamos otros ejemplos: *¿por qué sin aire no podrían vivir las plantas y los animales?, ¿cuándo estamos en presencia de un cambio químico?, ¿por qué el cambio del clima puede afectar la biodiversidad en el planeta?, ¿cómo proteger los suelos para conservar sus nutrientes?* Y así pudieras encontrar muchísimos otros ejemplos para iniciar tu investigación.

Esta comienza, por lo general, al reflejar en tu mente una contradicción que no puedas explicarte con los conocimientos que ya has aprendido y que al interiorizarla, la conviertes en un problema, cuya solución necesitas encontrar en colaboración con otros colegas, pues todos pueden aportar ideas valiosas en la búsqueda del nuevo conocimiento.

En este paso también es común utilizar la elaboración de suposiciones o hipótesis, que tienen que ver con la propuesta de posibles soluciones al problema planteado.

Por ejemplo, una situación que pudiera transformarse en un problema de investigación, se presenta en el siguiente ejemplo:

“En un bosque tropical, donde solía existir mucha vegetación, comenzaron a talarse los árboles más jóvenes, mientras se dejaban los más antiguos. Además, no se sembraron nuevos árboles. Al poco tiempo, se apreciaron los siguientes cambios: muchas plantas trepadoras y animales murieron; las lluvias disminuyeron y los suelos se volvieron secos y duros, por lo que se afectó la biodiversidad que allí solía habitar y, por tanto, dejó

de ser un bosque lleno de vida". El ejemplo ilustra una situación conflictiva que ocurrió en esa área del bosque que había sido talado indiscriminadamente. Como los problemas que se deben resolver se derivan siempre de contradicciones, en este caso podrías identificar y analizar esa situación contradictoria y expresarla en forma de problema. En este ejemplo, el problema puede formularse de la manera siguiente: ¿por qué la tala indiscriminada de árboles jóvenes afectó a tantos componentes vivos y no vivos del bosque? Como puedes apreciar, el problema es de alto interés para las personas de la comunidad que viven cerca del bosque.

Como requisito desde esta primera etapa, es necesario tener en cuenta que puede ser orientado por el docente o descubierto por ustedes mismos, se debe primero comprender de qué se trata, cuáles son sus características esenciales y cuáles podrían ser las posibles relaciones entre los integrantes de la situación en cuestión.

Desde el análisis del problema que se debe resolver, es necesario tener en cuenta *cuál es el propósito* qué se busca y cuáles son los *elementos o variables* que intervienen en este. Precisamente las variables reciben ese nombre porque son elementos que pueden variar, o sea, cambiar. Por eso hay que detallar cuál es la idea principal en el planteamiento del problema.

Entonces, primeramente, debes saber qué significa comprender: comprender quiere decir que te das cuenta de lo que hay que encontrar para solucionar la contradicción que da origen al problema, lo cual es posible si penetras en el conocimiento de la esencia de los objetos y fenómenos que estudias, así como en las relaciones, también esenciales, que existen entre ellos en la naturaleza, porque el conocimiento de la esencia trata acerca de saber muy bien qué caracteriza a un objeto o fenómeno que hace que este sea una cosa y no otra.

Pero también requieres rememorar, o sea, desarrollar acciones mentales que te permiten traer a tu memoria

algunos conocimientos que ya aprendiste anteriormente y que tienen relación con el problema que acabas de formular y te dispones a solucionar con tu interés, experiencia y en intercambio con tus compañeros.

Por ejemplo, puedes recordar qué es un ser vivo y qué es un componente no vivo en la naturaleza, acerca de lo cual ya conoces desde la asignatura El mundo en que vivimos. Y así esto lo puedes aplicar cuando aprendes a determinar las características esenciales que conforman un concepto, mediante su definición, que no debes aprender de memoria, sino comprendiéndolo desde el contenido de la esencia que conforma esta misma definición.

Para seguir el ejemplo dado: “un ser vivo tiene como características esenciales, que nace, se alimenta, crece, se reproduce y muere. Los componentes no vivos de la naturaleza no tienen estas características esenciales, pero poseen otras que no son portadoras de vida. Sin embargo, dentro del ecosistema existe una armonía entre los seres vivos y los elementos que no tienen vida, de modo que no podrían existir de forma exclusiva o independiente, unos de los otros.”

Un ejemplo de relaciones esenciales entre objetos en la naturaleza lo es la idea que aprendiste desde el primer grado: *lo vivo depende de lo no vivo*, relación que comprobaste cuando lograste que en el germinador creciera una pequeña planta de frijol, si la semilla recibía la luz, el calor del Sol y la humedad necesaria.



Fig. I.12 Dos equipos de educandos en investigación científica

INTRODUCCIÓN

Después del análisis del problema presentado, podrían pensar en el colectivo en una suposición o hipótesis como idea que se debe comprobar en el proceso de la solución del problema planteado, como se muestra en la figura I.12, donde se aprecian dos grupos de sexto grado enfrascados en sendas discusiones científicas, para encaminar sus respectivas investigaciones.

En el caso del ejemplo planteado, podrían recordar que la vegetación en un bosque tropical influye en la nutrición de los demás seres vivos, porque las plantas son fuentes de alimentos. También sería útil pensar que si falta la humedad el suelo se vuelve seco y es más propenso a la erosión, además de que no germinarían nuevas semillas en un lugar como ese. También alguien del equipo puede añadir que sin árboles deberá disminuir la evaporación del agua y afectar el ciclo hidrológico, por lo cual habrá menos lluvias.

Asimismo, piensa que si los árboles viejos, o sea, los que se dejaron sin cortar no podrían producir tantas nuevas flores, y por tanto, sería menor el número de frutos y semillas. En fin, estas discusiones se producirán en el equipo de educandos de sexto grado.

Fíjate que es requisito aquí conocer muy bien otras características de las plantas en la naturaleza como por ejemplo, su posibilidad de constituir el hábitat y refugio de diversas especies de animales del bosque. Además, si los árboles que cortaron tendrían mayor o menor probabilidad de brindar alimentos a estas especies. Y también analiza que los animales del bosque comen los frutos y llevan sus semillas hasta otros lugares donde estas germinan.

Todos estos aspectos surgidos en la discusión colectiva pueden ser anotados para recordarlos posteriormente. Este primer paso te ayuda también a orientarte en la realización de experimentos, en la búsqueda de información en diferentes fuentes bibliográficas o mediante la tecnología.

Muchos de los elementos analizados pueden variar, o sea, cambiar, por lo tanto debes analizar cuáles serían las variables que se pudieran controlar en el problema que decidas investigar. Esas variables son algunos de los aspectos que han ido anotando durante la discusión.

Realizar el control de las variables requiere precisar aquellas que serán investigadas y por tanto, objetos de estudio en algún experimento que necesiten realizar, por lo que es necesario controlarlas para que no alteren los resultados.

Por ejemplo, si se desea identificar y estudiar cómo influye la temperatura en la germinación de una semilla y con este objetivo se utilizan tres plantas, lo que se podría variar sería la temperatura a la que se exponen los objetos investigados, o sea, las semillas de la misma especie, para medir o valorar cómo esta variable influye en cada caso.

Pero en este experimento podrían intervenir también otras variables como: la cantidad de agua, el tipo de tierra, la calidad de las semillas, el tamaño de los tiestos, que también son variables, pero que deben mantenerse inalteradas, si se quiere estudiar solamente la variable temperatura, lo que quiere decir que no se deben variar las demás cualidades. Son ejemplos que te ofrecemos para que te orientes en tu investigación. Esto lo veremos mejor al abordar el siguiente paso.

- Segundo paso: ¿cómo investigar? Este momento se refiere a poder seleccionar los métodos y procedimientos que te permitirán avanzar en la solución del problema de la investigación. En biología y otras ciencias naturales se utilizan con mucha frecuencia la observación y la experimentación, que se desarrollan en las excursiones a la naturaleza o en el aula-laboratorio, y que te ofrecerán los datos que necesitas, siempre unidos a las reflexiones necesarias, así como la identificación y la descripción de lo esencial; la comparación o búsqueda de lo diferente y lo que es semejante; en tanto

la explicación o precisión de los porqués; la elaboración de argumentos, son razonamientos para que puedas expresar y defender tus puntos de vista; igualmente, la modelación o elaboración de esquemas o gráficos que representen lo más importante de lo aprendido y sus interrelaciones y la valoración del para qué, son cuestiones importantes para obtener todo este conocimiento que ofrece la investigación.

Para emplear la experimentación tienes que realizar un diseño que es importante, porque el experimento puede ser útil para controlar esas mismas variables que habías identificado en el camino de la solución del problema.

En este proceso también es muy oportuno que te apoyes en la lectura de otras investigaciones anteriores sobre el mismo tema y en el empleo de los medios tecnológicos.

Sin dudas, el interés, la alegría y la pasión por aprender de esta manera siempre te acompañarán y mucho más si compartes el aprendizaje con tu grupo en la clase. Verás que a cada paso en la investigación, han de surgir nuevas interrogantes, y todos estos elementos debes anotarlos cuidadosamente.

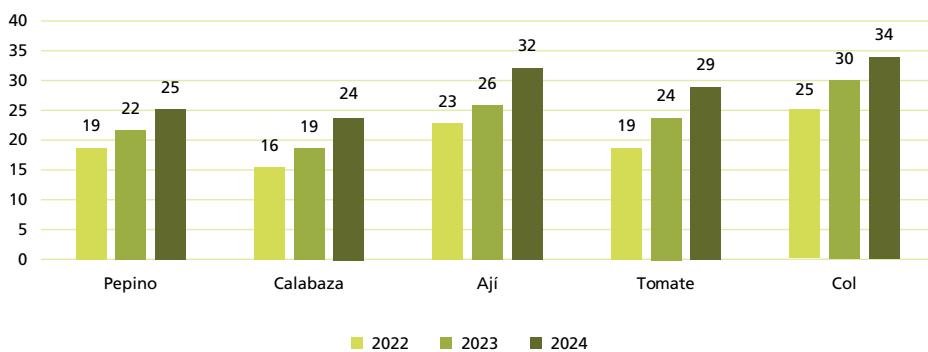
Estos dos primeros pasos tienen acciones que pueden entrelazarse, así como asignar diferentes tareas a los miembros del equipo y así se intercambian ideas entre todos, lo cual facilita las discusiones. De vez en cuando se consulta con especialistas y siempre el docente es el mejor tutor de la investigación.

- Tercer paso: ¿cómo ordenar los datos obtenidos para poderlos analizar? Este momento es igualmente importante, porque te permite organizar toda la información que has recogido mediante los métodos y procedimientos, lo cual te permitirá la verificación o no de la hipótesis o idea inicial de la solución o de las preguntas realizadas inicialmente. Para ello, puedes auxiliarte de lo que has aprendido en matemáticas y en informática, acerca del empleo de gráficas y tablas, como por ejemplo, la que te mostramos en el gráfico 1, que recoge datos

de cinco productos vegetales cosechados en una cooperativa cercana a la escuela durante tres años seguidos.

Con el gráfico del ejemplo, enseguida nos damos cuenta que la producción fue elevándose en estos años; por ello puede decidirse qué cultivos plantar en el huerto escolar, si tenemos la misma calidad de suelo o contamos con abonos adecuados. Además, con esta información resumida se puede continuar indagando en las causas de estos resultados, para pedirles las explicaciones pertinentes a los compañeros de la cooperativa.

Gráfico 1 Producción agrícola en los últimos años en la Cooperativa Héroes cubanos (en kilogramos de productos)



- Cuarto paso: ¿cómo expresar los resultados de la investigación? Debes hacer un trabajo escrito en el que aparezcan muy bien precisados los pasos o momentos del proceso de la investigación acerca del tema estudiado que han desarrollado hasta el hallazgo de las respuestas definitivas, por tanto, además de los pasos hay que escribir los resultados y analizarlos. Para ello, puedes crear tus propios gráficos, si realizas las tablas en las que puedas reflejar los resultados.

Al final, hay que exponer si se pudieron comprobar las ideas previas que recordarás que se denominan respuestas anticipadas o hipótesis. Es muy útil acompañar el texto escrito con los medios necesarios, por ejemplo: láminas, esquemas y gráficos

impresos, lo cual se facilita mediante el soporte de la tecnología, para que estos proporcionen la mejor comprensión de la exposición que ha de estar dirigida a las ideas principales muy vinculadas al tema seleccionado.

- Quinto paso: ¿cómo divulgar este trabajo de investigación? Se trata de la exposición de los resultados de la investigación desarrollada mediante el trabajo colectivo, bajo la orientación del maestro. Esta presentación tendrá una relación lógica entre cada una de sus partes, pues ha de basarse en el trabajo escrito. Posteriormente, pudieran presentar su trabajo en algún evento para que sea conocido por otros colectivos pioneriles.

El estudio de la asignatura Ciencias Naturales culmina en el sexto grado, pero sus contenidos, unidos a los antecedentes de la asignatura El mundo en que vivimos, tienen un gran significado en tu preparación para la vida, pues te invitan a que indagues y reflexiones continuamente, con interés e inteligencia acerca de la extraordinaria diversidad y complejidad propia de la naturaleza y del lugar que tú ocupas como parte de ella.

Todos estos conocimientos y los que aprenderás en grados venideros te aseguran una participación decisiva en la defensa, la protección y la conservación de la vida, lo cual conduce a la paz para el presente y el futuro del planeta.

Comprueba lo aprendido

1. Escribe un párrafo en el que argumentes el valor del aprendizaje de las Ciencias Naturales.
2. ¿Qué importancia le atribuyes al trabajo en el aula-laboratorio o especializada, al igual que a las observaciones y reflexiones inteligentes acerca de los estudios en la naturaleza durante los paseos o excursiones? No olvides expresar también las emociones que has sentido al observar la naturaleza.

3. Identifica los pasos que se deben realizar en una investigación con el empleo del método científico. ¿Crees que se puede saltar algún paso? ¿Encuentras muy difícil poder aprender ciencias de esta manera junto con tus compañeros? Escribe tu punto de vista y trata desde ahora de recordar y utilizar estos pasos de la investigación para incorporarlos a tus estilos de aprendizaje.
4. ¿Cómo puede contribuir la Matemática en las investigaciones que se desarrollan en el área de las Ciencias Naturales?
5. ¿Qué sentimientos y compromisos te inspiran el legado de nuestro líder histórico Fidel Castro, acerca del futuro de nuestra patria con hombres de ciencia y de pensamiento? Describe la utilidad del aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación científica de todos los educandos.
6. Reflexiona acerca de la frase de José Martí que se presenta al inicio de este capítulo. ¿Qué crees que quiso expresar? Escribe las ideas principales y compártelas con tus compañeros y docente en clases.



CAPÍTULO 1

Los seres vivos: ¿diversidad y unidad en la naturaleza?

Hay un cúmulo de verdades esenciales que caben en el ala de un colibrí, y son, sin embargo, la clave de la paz pública, la elevación espiritual y la grandeza patria.¹

José Martí



- ¿Qué valor puede tener este conocimiento en mi preparación para la vida presente y futura?
- ¿Diversidad y unidad de los seres vivos en la naturaleza? ¿Cómo solucionar esta aparente contradicción?
- ¿Cómo aprender a explorar en el aula-laboratorio una realidad desconocida invisible a simple vista?

¹ José Martí: "Maestros ambulantes", *Obras Completas*, t. VIII, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 288.



Aprendizajes esperados

En este tema descifrarás la incógnita de la contradicción diversidad y unidad de los seres vivos, con el apoyo del microscopio óptico, así como otros instrumentos en el aula especializada de tu escuela. Te acercarás al descubrimiento de la célula y a ciertos seres vivos no visibles a simple vista, así como al origen de la vida y a su diversidad.

Aprenderás la complejidad de la parte interior del cuerpo de una planta con flores y del cuerpo humano, y comprenderás la necesidad de agrupar o clasificar la diversidad de seres vivos para su estudio, como conocimientos de base, que te servirán para que comprendas mejor la diversidad y la unidad de los seres vivos, que es una generalización muy importante, y te mantendrá muy interesado desde este tema y hasta el final del curso.

Utilidad para el futuro



Al ampliar estos conocimientos esenciales te sentirás parte de la naturaleza y te darás cuenta de por qué debemos asumir un comportamiento responsable en su protección y conservación. Cuando se profundiza en el estudio de los procedimientos que te brindan las Ciencias Naturales, se pueden valorar los aportes a la humanidad que han ofrecido muchos científicos.

1.1 Diversidad y unidad en los seres vivos. ¿Cómo explicar esta aparente contradicción? La biodiversidad en la naturaleza. Protección y conservación

Los estudios que has realizado en grados anteriores y, de manera muy especial, tus observaciones de la naturaleza durante los

paseos de vacaciones, o en las excursiones de tu escuela, así como en documentales por la televisión u otros medios, te han facilitado disfrutar de la hermosa diversidad de seres vivos que habitan nuestro planeta. Si recuerdas, por ejemplo, los seres vivos que vienen en zonas tan disímiles como las zonas polares y las tropicales, te habrás dado cuenta de su extraordinaria diversidad, mostrada en las figuras 1.1 y 1.2.



Fig. 1.1 Seres vivos de las zonas polares



Fig. 1.2 Seres vivos de las zonas tropicales

Al compararlos a simple vista aprecias que se diferencian por la forma, el tamaño y el color, todo ello relacionado con las características del lugar donde habitan por las adaptaciones que exhiben, pues esas dos zonas del planeta son muy diferentes en cuanto a las condiciones del medio ambiente. No alcanzarían las páginas de este libro para ilustrar toda esta diversidad de seres vivos.

De igual manera, en quinto grado tuviste la oportunidad de conocer la diversidad de seres vivos de Cuba, que es superior en número a las demás islas del Caribe, porque, según dicen los científicos, esto se debe a que Cuba ha desarrollado muchos proyectos para cuidar sus recursos naturales, además de que las características de nuestros suelos y la situación geográfica nos han favorecido.

El archipiélago cubano puede exhibir una gran variedad de hábitats y numerosas especies de animales y plantas, además de recibir numerosas aves migratorias que nos visitan anualmente y también tiene una plataforma marina poblada por diversidad de especies, en ecosistemas de manglares costeros, pastos marinos y arrecifes coralinos. En la figura 1.3 se muestran estos paisajes, muchos de los cuales se mantienen bien conservados.



Fig. 1.3 Manglares, pastos marinos y arrecifes coralinos
en la plataforma insular cubana

Nunca está de más recordar el extraordinario valor que tienen los ecosistemas de arrecifes de coral y los bosques de manglares, como barreras protectoras de nuestras costas, ante eventos meteorológicos extremos, como los huracanes y los desafíos del cambio climático, por ejemplo, el aumento del nivel medio del mar, de lo cual trataremos más adelante. En estos ecosistemas marinos numerosas especies de animales encuentran hábitats protectores, pues también en toda esta frágil zona costera de Cuba se encuentran poblaciones de especies en peligro de extinción, como el manjuarí, el manatí y el flamenco rosado (fig. 1.4), junto a tortugas, algunas especies de aves y tiburones y que requieren urgentemente de protección. Hay una especie de jutías que vive en los bosques de manglares y que también está en peligro de extinción.



Fig. 1.4 Manjarí, manatí y flamenco rosado

Asimismo, la diversidad en cuanto a flora y fauna terrestre cubana es parte de nuestra riqueza e identidad natural, y por ello hay que dedicarles la protección y conservación necesarias, por su enorme importancia biológica en los ecosistemas y no solo porque sean especies amenazadas de extinción, sino porque enriquecen la diversidad en nuestro archipiélago.

Sin embargo, afrontamos la grave situación de que se están perdiendo muchas especies, pues han disminuido sus poblaciones y otras han llegado a su completa extinción. ¿Por qué tú crees

que se debe actuar con urgencia en su protección y conservación sostenibles en la naturaleza?

En quinto grado aprendiste que todos los seres vivos constituyen la denominada biosfera, o sea, la cantidad total de organismos que tienen vida, desde los más pequeños hasta los enormes elefantes, ballenas, entre otros de grandes dimensiones. Todos ellos son conocidos en conjunto por el término **biodiversidad** o también **diversidad biológica**. Por tanto, al referirnos a la amplia diversidad de seres vivos sobre la Tierra, en toda su variedad de formas, tamaños, colores y costumbres, utilizamos estos términos que pueden ser nuevos para ti.

Esta biodiversidad es el resultado de miles de millones de años de evolución, es decir, de cambios que se han producido a lo largo de ese tiempo, según procesos naturales y que últimamente también han recibido la influencia de las actividades del ser humano. Es por eso que debemos comportarnos de un modo respetuoso ante la diversidad biológica, lo cual quiere decir que hay que conservar todas las especies de seres vivos de todos los ecosistemas, porque cada uno ocupa un lugar en las cadenas tróficas.

Debes conocer que los representantes de muchos países se reunieron y decidieron firmar un acuerdo que se denominó Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), que entró en vigor el 29 de diciembre de 1993 y que declara como objetivos la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos, evitar que se pierdan y facilitar su reproducción.

Este acuerdo, plasmado en un documento traducido a todos los idiomas, es un tratado internacional que debe cumplirse, porque propone la conservación de todos los organismos vivos, y es que, a pesar de que algunos animales y plantas son empleados en nuestra alimentación, siempre hay que facilitar su reproducción para que ninguno de estos seres vivos caiga en la lista de especies amenazadas o en peligro de extinción.

La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCDB) tiene como su principal función ayudar a los gobiernos a aplicar los programas de trabajo, organizar reuniones, redactar documentos, coordinar la labor del convenio con otras organizaciones internacionales y recopilar, así como difundir información. Sin embargo, ya que los seres vivos forman parte de los ecosistemas, podríamos preguntarnos ¿cómo podríamos los seres humanos aprender a comportarnos, sin dañar los ecosistemas? Analicemos este aspecto que te atañe directamente.

Para Cuba, el estudio de su biodiversidad y sus amenazas tiene un significado principal, ya que desde el año 1959, con el triunfo de la Revolución, se han venido dedicando grandes esfuerzos y recursos al desarrollo científico, como parte de la educación del pueblo y ha permanecido muy comprometido el Estado cubano con sus recursos naturales y su cuidadosa utilización. Recuerda que el Comandante en Jefe Fidel Castro nos convocó a hacer un país de hombres y mujeres de ciencia y de pensamiento.

Por eso, en el año 1999 se elaboró una Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica, con sus correspondientes acciones para todo el país, que se fue perfeccionando y en estos momentos se ha transformado en un Programa Nacional de Biodiversidad, porque se ha ampliado y enriquecido.

De ahí que se convierte en una tarea trascendente la educación ambiental de las actuales y futuras generaciones, porque mediante ella se enfatiza en la idea de apreciar la naturaleza como un medio que permite servir todas las necesidades de las personas, pero conservando los recursos naturales, lo cual debe parecerte una contradicción, pero es así, emplear la naturaleza, pero evitar que se destruya. Esta es la idea del desarrollo sostenible, que significa también tomar de la naturaleza las materias primas, desarrollar industrias eficientes y reciclar todos los materiales que sea posible racionalmente, para lo cual hay que dominar la ciencia y la tecnología, pues unos productos se transforman en otros nuevos y así todo se recicla, todo sirve.

Sin embargo, en casi todas las regiones del planeta, en los últimos años se ha producido un aumento en la pérdida de numerosas especies de seres vivos por la acción irracional, mercantilista y consumista de la actividad humana, fundamentalmente por acciones irresponsables de ciertos individuos, aún en los países más desarrollados, así como de muchas personas que por su pobreza utilizan los recursos naturales para sobrevivir, lo cual les obliga, prácticamente, a deteriorar los lugares donde se ven impulsados a refugiarse. De ahí que nosotros debemos desechar la costumbre de despilfarrar y asumir a la Madre Tierra como un máximo valor que la especie humana tiene que salvar, tal y como la han defendido siempre, principalmente, los pueblos originarios americanos.



Fig. 1.5 Comandante en Jefe Fidel Castro en la Cumbre de la Tierra

Acerca de ello alertó al mundo muy tempranamente el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, en su histórico y previsor discurso de la denominada Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992 (fig. 1.5), que comenzó con la adelantada afirmación: “Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre”, y explicó cómo muchas sociedades despilfarran recursos y han distribuido las riquezas de un modo desproporcionado. Quiso decir que los países

donde solo se piensa en gastar, y no en conservar, son los que lamentablemente han deteriorado el planeta.

En todo momento debes aprender y valorar al ser humano como parte de la naturaleza y en equilibrio armonioso con ella, pues cualquier deterioro que a ella se le haga, nos estará dañando. De ahí que hay que velar por la protección de la naturaleza, con acciones correctas en nuestro comportamiento.

La política ambiental cubana se desarrolla sobre la base de los principales problemas ambientales que presenta el país (degradación de los suelos, contaminación de las aguas y pérdida de los bosques y de la biodiversidad). Esta política comprende planes y programas de desarrollo acorde a los objetivos del desarrollo sostenible. Solo para citar un ejemplo, piensa en la enorme riqueza de seres vivos que habitan en los ecosistemas de manglares, típicos de las costas, considerados “los dominantes ecológicos”, porque en ellos anidan las aves marinas, proporcionan hábitats a diferentes especies, protegen los pequeños y frágiles peces que se refugian entre sus raíces y evitan que haya inundaciones costeras que harían el suelo más salobre.

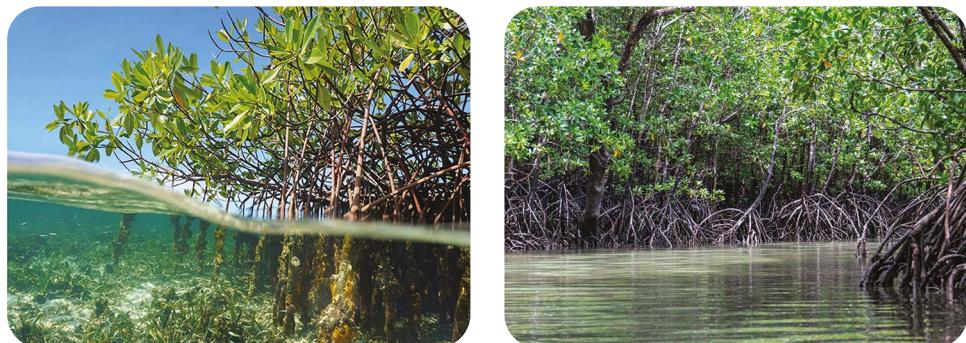


Fig. 1.6 Los manglares (dominantes ecológicas en las costas cubanas)

Una imagen de ecosistemas de manglares está representada en la figura 1.6, junto a los pastos marinos (ocupan más de la mitad de los fondos de la plataforma insular en Cuba); entre ambos son capaces de absorber más del 40 % del dióxido de carbono, gas

atmosférico que participa en un proceso de las plantas, denominado fotosíntesis, en el que profundizarás más adelante.

Fíjate entonces en la importancia que tiene conocer la trama compleja de relaciones con los componentes no vivos, para que podamos hacer un uso racional e inteligente de los recursos naturales en la vida humana.

Hemos visto entonces la necesidad de profundizar en el conocimiento de la biodiversidad, no solo porque nos detengamos a contemplar su belleza natural en paisajes, en documentales o en manifestaciones del arte que la representen, sino porque también hay que aprender a hurgar en el conocimiento de sus interrelaciones, como parte esencial de los ecosistemas en el planeta. Así se podrá garantizar que continuemos disfrutando de su colorido, sus formas increíbles y tamaños inexplicables, lo cual nos causa inmenso placer y emoción.



Fig. 1.7 Biodiversidad marina en riesgo: a) cangrejo dentro de un depósito de plástico, b) tortuga enredada en una red de nailon

Sin embargo, las acciones incorrectas de muchas personas están poniendo en alto riesgo la biodiversidad marina y la salud humana, debido a la contaminación por plásticos, desde el lugar en tierra donde se depositan como desperdicios, hasta su llegada a los océanos. En las figuras 1.7 a y b puede apreciarse, respectivamente, a un cangrejo condenado a morir porque se ha

enredado dentro de una bolsa de plástico y la imagen de una tortuga marina casi ahogada por redes plásticas que le impiden subir a la superficie a respirar.

Todas las especies marinas, desde el plancton (seres vivos muy pequeños que pueblan los océanos), las tortugas, los corales y los pastos marinos; los mamíferos acuáticos, incluso los terrestres, como reptiles y aves, sufren de intoxicación y asfixia, porque los abundantes desechos plásticos les impiden recibir dioxígeno y luz, que se dividen normalmente en pequeños fragmentos por la acción del agua y del Sol y así son ingeridos por los animales marinos, que luego se integran con la cadena trófica, lo que aumenta el daño ambiental. Entonces, los seres humanos también nos podríamos afectar por la ingestión de pescado u otras especies marinas comestibles, pues por la presencia de tanto plástico en el océano esto constituye un riesgo muy probable.

Ante el llamado de los organismos internacionales a actuar con urgencia, nuestro país ha respondido adecuadamente y esto comienza por la necesidad de tomar conciencia del problema, así como con acciones para prevenir, reducir y eliminar la contaminación por plásticos y los demás factores de riesgo. Podríamos preguntarnos: ¿qué pequeños pasos podríamos dar en la vida cotidiana para reducir esta contaminación y el daño a la vida de las especies? Este constituye un problema permanente a cuya solución se nos llama de forma inmediata, aunque sabemos que existen otros problemas ante los cuales podemos también responder con responsabilidad.

Te habrás dado cuenta de que hemos mencionado la diversidad, que es visible a simple vista, porque es evidente que todos los seres vivos, a pesar de que pertenezcan o no a la misma especie, son todos distintos. No obstante, entre todos existen muchos rasgos iguales, que denotan uniformidad y regularidad. Entonces, está claro que también hay unidad en la extraordinaria diversidad de los seres vivos. ¿Es posible entonces explicar esta contradicción desde el conocimiento científico?

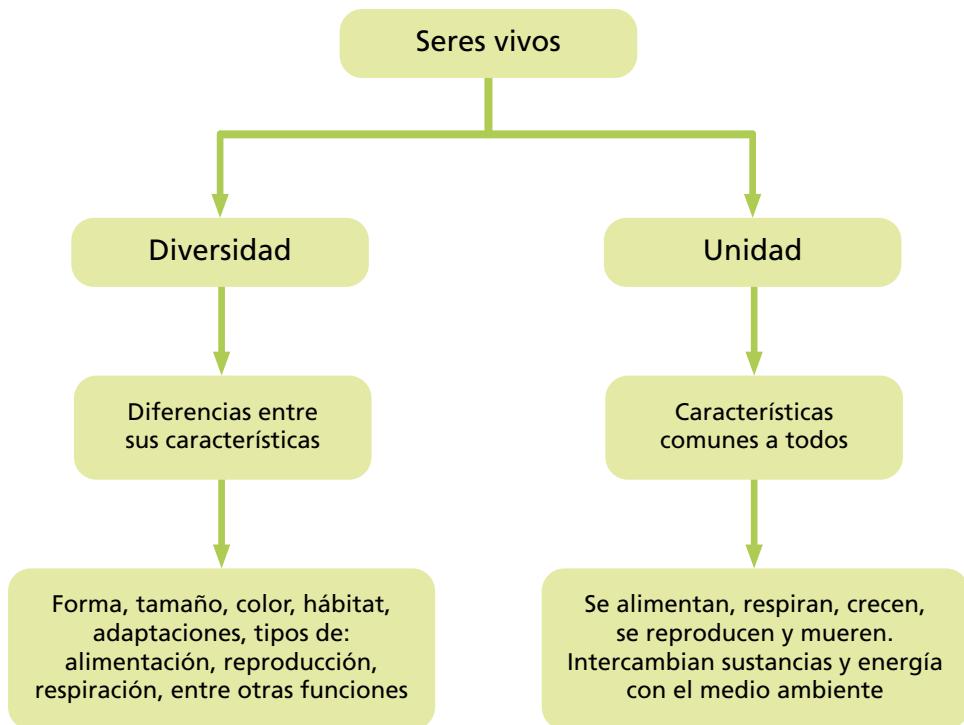
Te invitamos a que continúes reflexionando y a que también recuerdes que entre los seres vivos hay un grupo de rasgos o características comunes, que posibilitan identificar la unidad que existe entre ellos. Esta unidad, aparentemente invisible ante los ojos, es una característica real, porque existe, al igual que la actividad vital de cada ser vivo en el ecosistema. En este caso, cuando hablamos de la unidad nos estamos refiriendo a las regularidades que son comunes en todos los seres vivos.

Según podrás recordar, la unidad de los seres vivos se manifiesta al hacer comparaciones y encontrar que todos realizan las mismas funciones: alimentación, respiración, crecimiento, reproducción y muerte (al final de su ciclo de vida) y además, por las relaciones que se mantienen entre los seres vivos y el medio ambiente, del que toman sustancias y energía imprescindible en la realización de estas funciones, sin las cuales no podrían mantenerse con vida. Además, irás descubriendo otras regularidades, que completan esta unidad, al encontrar estas características comunes, o sea, esas cuestiones propias de todos los seres vivos, porque si alguna de ellas está ausente, entonces no se trataría de seres vivos. Mediante este procedimiento de la comparación puedes elaborar nuevos ejemplos.

Por lo tanto, diversidad y unidad son dos ideas aparentemente contradictorias; así es de complejo el mundo vivo, en el cual te adentras en este grado, acerca del que continuarás profundizando en las próximas clases y en la secundaria básica, y que a la vez, te exhortan a pensar y a seguir indagando en todas las nuevas ideas que ambos términos encierran.

En lo adelante podrás encontrar nuevas respuestas a este conocimiento, que nos aportan las Ciencias Naturales y que resulta realmente infinito y también pleno de incertidumbres y de cosas interesantes por descubrir.

Observa el esquema 1 y comprenderás mejor lo que hemos descrito en estos párrafos.

Esquema 1 Modelo referido a la diversidad y unidad de todos los seres vivos**Comprueba lo aprendido**

1. La forma, el tamaño y el color de una planta de helecho, de un mosquito y de un perro muestran que la diversidad es una característica de los seres vivos. Sin embargo, entre ellos, existe también unidad. Argumenta esta afirmación con las ideas que son esenciales y que no pueden faltar.
2. Busca información acerca de los corales, en lo que respecta a su importancia, al daño que están sufriendo, sus causas y consecuencias. Así podrás explicar cómo se deben proteger. Reúnan toda la información en tu equipo y completen un pequeño informe para el resto del aula.

3. Elabora un ejemplo no estudiado en clases, que demuestre la unidad de dos seres vivos y su diversidad. Defiende tus ideas ante el grupo.
4. Analiza en el epígrafe, el párrafo relativo a los ecosistemas de manglares y argumenta su significado en la naturaleza.
5. Escribe tu punto de vista acerca del valor del conocimiento sobre el equilibrio de la diversidad biológica en todo ecosistema.

1.2 El microscopio óptico: instrumento que permite ampliar el conocimiento de la diversidad y la unidad de los seres vivos

Con el decurso del tiempo, los seres humanos han estudiado detenidamente la naturaleza; de esta manera, han podido ampliar sus conocimientos acerca de ella y comprender aún más su diversidad. Así es como se han ido descubriendo seres vivos pequeñísimos, como los que se muestran en la figura 1.8, imposibles de ser apreciados a simple vista, aunque existen, al igual que las plantas y los animales que a diario observas, lo cual, sin dudas, enriquece y amplía tus conocimientos acerca de la diversidad de los seres vivos.

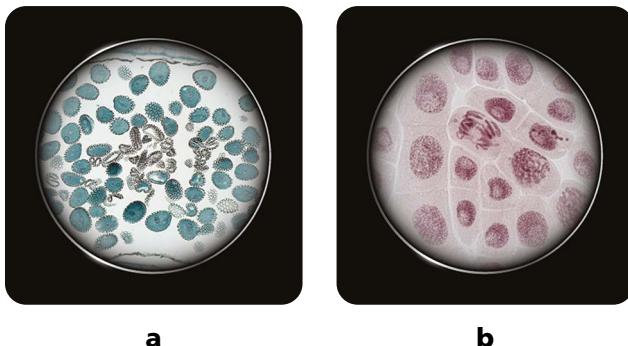


Fig. 1.8 Seres vivos: a) vistos con el microscopio óptico, b) células en constante división en un tejido

De igual modo, se han podido conocer detalles internos del cuerpo de los seres vivos. ¿Cómo fue posible que se realizaran tales descubrimientos?

Estas investigaciones se remontan al siglo xvii y están relacionadas con la investigación de las lentes de aumento y del microscopio, instrumento que permite aumentar muchas veces la imagen de objetos pequeños.

Como siempre, hay que conocer la historia de todo lo que nos beneficia; sobre el origen del microscopio se sabe que alrededor del año 1590, unos hermanos holandeses descubrieron cómo combinar lentes dentro de un tubo, lo que podría considerarse como pasos iniciales en la construcción de un microscopio. Pero hubo otro investigador de nombre Zacharias Janssen (1585-1630), al que se atribuye la invención del microscopio, como fabricante de lentes, asociado a la invención del primer telescopio, también considerado como uno de los que participó en el invento del primer microscopio compuesto verdadero, que te mostramos en la figura 1.9, al lado de la imagen de Jansen.



Fig. 1.9 Zacharias Janssen y su microscopio

En los estudios que realices en clases con el material vivo, es necesario utilizar dos instrumentos de aumento: la lupa y el microscopio, cuyas imágenes ya observaste en la unidad introductoria.

Ambos instrumentos permiten que te acerques a ese mundo invisible a simple vista y puedas descubrir nuevas propiedades

de la diversidad y la unidad que caracteriza a los seres vivos, tal y como lo hicieron los científicos hace muchos años y que actualmente se sigue estudiando con microscopios mucho más potentes y eficientes.

Con la lupa se puede aumentar el tamaño de las imágenes, hasta 25 veces. Con el propósito de observar un objeto, debes tomar la lupa por el mango y aproximarla al objeto que vayas a observar, con cuidado, para no tocarlo. Luego la alejas lentamente hasta que logres observar los detalles del objeto.

Saber más

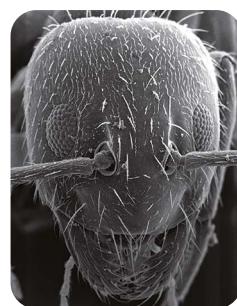


Las lupas pueden ser de varios tipos y aumentos; las más usadas son las de aumento de 6x y de 8x ambas de fácil manipulación en las excursiones y en el aula. Se emplean, generalmente, en observaciones de la estructura externa de plantas y animales.

En la figura 1.10 a y b, respectivamente, puedes observar muchas hormigas en su tamaño real, al lado ve la imagen de una de ellas aumentada hasta cinco veces con la lupa, y cómo se vería, si la observáramos a través de un microscopio de los más modernos. ¿No son significativas las diferencias?



a



b

Fig. 1.10 Hormigas: a) en tamaño real y una de ellas vista con la lupa, b) hormiga vista a través de un microscopio moderno

CAPÍTULO 1

Como aprecias, para realizar observaciones de imágenes con mayor aumento es necesario utilizar el microscopio óptico, que es el que tenemos en el aula, pues con él se puede aumentar la imagen de una muestra que vas a aprender a realizar más adelante. Otros microscopios pueden aumentar las imágenes hasta 2 000 veces. Como ves, se trata de instrumentos delicados y costosos que necesitan mucho cuidado al manejarlos, y sabemos que es así como vas a tratar el microscopio de tu aula, por las emociones que van a proporcionarte cuando hagas la observación, además de su propio valor.

También existen microscopios electrónicos, empleados por los hombres y mujeres de ciencia, para hacer observaciones extremadamente minuciosas, como las que se hicieron en Cuba en los años 2020 y 2021, en los centros donde se elaboraron nuestras vacunas contra el virus SarsCov-2 causante de la grave enfermedad conocida como Covid-19 denominada así por haberse conocido a finales del año 2019.

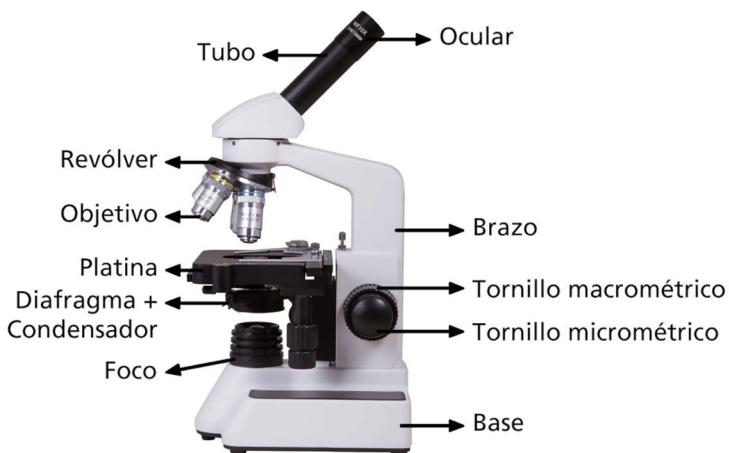


Fig. 1.11 Microscopio óptico y sus partes

A propósito de mencionar los virus, estos solamente pueden ser visualizados a través de esos microscopios electrónicos actuales. De estos virus tan importantes en nuestras vidas continuaremos

tratando más adelante. Volvamos a los microscopios ópticos, como el que tienes en tu aula. Todos los modelos constan de las mismas partes, puedes observarlo en la figura 1.11.

En ella se distinguen las diferentes partes: el tubo óptico que contiene las lentes para lograr el aumento de las imágenes de los objetos. La lente superior recibe el nombre de ocular, pues para observar el objeto debes acercar uno de tus ojos. En la parte inferior del tubo óptico se ve el objetivo, que es la lente que acercas al objeto que debes observar. Ambas lentes proporcionan diferentes aumentos. Cada una de las denominadas como lente objetivo se halla situada en el revólver, nombrado así porque gira y esto permite que puedas utilizar lentes que proporcionan diferentes aumentos.

Otra parte del microscopio: el espejo, que permite dirigir la luz hacia el objeto que se debe estudiar, aunque hay microscopios que traen una fuente de luz insertada. También se halla el condensador, que facilita controlar la entrada de luz mediante el diafragma. Es posible distinguir, además, otras partes mecánicas: el pie, el brazo, la platina, el tornillo micrométrico y el macrométrico, con los que se logra una observación de mayor precisión y claridad. En la platina se observan las pinzas.

Aprendizajes esperados



Si recuerdas de quinto grado el fenómeno de reflexión de la luz, puedes reconocer cómo al incidir esta sobre el espejo cambia de dirección; por ello el espejo se utiliza con este fin, pues refleja la luz recibida y cuanta mayor iluminación tenga el objeto, mejor podrá ser observado.

Cuando vayas a trabajar con estos instrumentos y en toda actividad práctica que realices, es importante el conocimiento que deseas alcanzar, así como las acciones o procedimientos que has de realizar en un orden determinado, a partir de las orientaciones del docente

y con la participación de todos los educandos en la clase. Estas acciones incluyen, no solo las relacionadas con la manipulación, limpieza de los instrumentos y orden en los puestos de trabajo, sino también las que contribuyen a que realices una correcta observación, descripción, comparación, y el análisis de las relaciones causa-consecuencia, la identificación de lo que es esencial en los objetos, fenómenos y procesos, su clasificación atendiendo a determinados criterios y así poder valorar o expresar tus razonamientos acerca de la importancia que tiene lo que aprendes.

Además, has de seguir aprendiendo a formular hipótesis o suposiciones y argumentarlas correctamente en la solución de problemas en tus tareas investigativas, con el apoyo de la información que busques y en las conclusiones que elaboras, todo lo cual te ayudará a desarrollar la imaginación y la creatividad. Este aprendizaje es muy apropiado para trabajar en colaboración y con buenas relaciones de respeto ante las ideas que los compañeros aporten en la elaboración y debate de los nuevos conocimientos, porque en el estudio de las Ciencias Naturales, aprender a ofrecer respuestas acerca de “los porqués”, “los cómo” y “los para qué” son reflexiones imprescindibles en la búsqueda de lo que es indispensable en tu preparación para la vida.

Comprueba lo aprendido

1. ¿Qué significado tuvo para el desarrollo de las ciencias el invento de las lentes de aumento hace más de 450 años?
2. Observa la figura que ilustra las diferentes partes que componen el microscopio óptico y describe la utilidad de la lente ocular, los tornillos, el espejo y la platina.
3. ¿Por qué no podrías observar las imágenes de los objetos, sin una adecuada iluminación? Utiliza en tu respuesta los conocimientos de quinto grado en Ciencias Naturales.

4. Prepárate para realizar una explicación y/o una demostración práctica junto a tus compañeros de equipo, acerca de la utilidad de los instrumentos, utensilios y procedimientos en las investigaciones científicas.
5. Valora y discute con tus compañeros de equipo, la idea siguiente: "El empleo del microscopio ha permitido ampliar el conocimiento de la diversidad de seres vivos en la naturaleza". Presenten ante el colectivo del aula los argumentos que encuentren valiosos y que pueden enriquecer utilizando otras fuentes de información.

1.3 La preparación microscópica

En el epígrafe anterior estudiaste las partes del microscopio óptico. Para realizar observaciones con este instrumento necesitas obtener una muestra muy fina y que se deje atravesar por la luz, o sea, translúcida de lo que vas a observar.

Esta muestra la colocas en el portaobjetos, sobre una gota de agua sola o coloreada con alguna sustancia, y la cubres con el cubreobjetos, utensilio que ya observaste en la unidad de Introducción. En el portaobjetos se coloca la preparación que se vaya a observar, y se cubre con otro vidrio mucho más fino y cuadrado el cubreobjetos para resguardarla y que pueda ser observada (ver figura I.10 que muestra portaobjetos y cubreobjetos). A esta muestra ya colocada sobre el portaobjetos se denomina preparación microscópica.

Todos los componentes del microscopio óptico influyen para que el haz de luz, procedente de la lámpara (o de un espejo que refleja la luz) pase directamente a través del diafragma hacia el condensador. Gracias a este la luz se concentra y atraviesa la preparación que fue colocada en la platina. El haz de luz reflejado pasa por la preparación, penetra en el lente objetivo y sigue por el tubo hasta llegar al ocular, donde es captado por el ojo del observador.

Hay microscopios que tienen un espejo en lugar de condensador, como ya conoces, y este se puede hacer girar hasta que refleje la luz sobre el agujero de la platina, alcanzar la preparación translúcida y hacer posible la observación.

Al efectuar la observación, tienes que tener presente las orientaciones siguientes:

- Coloca el microscopio algo separado del borde de la mesa y así evitas que se caiga.
- Observa por el ocular, colocándote por detrás del equipo para buscar la luz mediante el espejo en los microscopios que no tienen bombillo. Mueve este espejo lentamente, hasta que llegue al objeto la mayor cantidad de luz posible.
- Coloca el portaobjetos con la preparación microscópica en la platina y sujétalo con las pinzas.
- Haz descender lentamente el tubo óptico y acércalo lo más posible a la preparación, con ayuda del tornillo macrométrico, mientras observas por fuera del ocular, para evitar que el lente objetivo choque con la preparación cuando el tubo óptico descienda.
- Sube muy despacio el tubo óptico, con ayuda del tornillo micrométrico, observando por el ocular hasta que puedas precisar la imagen del objeto que se debe estudiar. Este paso recibe el nombre de enfoque y es diferente para cada observador.
- Es muy importante que aprendas a observar con los dos ojos abiertos, así como a dibujar lo que observas con la mayor exactitud posible.
- Mueve lentamente con las manos la preparación microscópica horizontalmente, en la dirección necesaria para que puedas localizar mejor lo que deseas observar. Hay microscopios que tienen un tornillo para realizar este movimiento.

Al trasladar el microscopio, tómalo por el brazo con una mano, y con la otra sujetalo por debajo del pie o base. Cuando termines de trabajar pásale un paño seco, cúbrelo con un nailon y guárdalo.

El empleo del microscopio óptico es de vital importancia en el sexto grado, porque sin él no puedes comprender realmente los nuevos conocimientos, su importancia y utilidad práctica, razón por la cual hay que manejarlo con cuidado y responsabilidad con las orientaciones ofrecidas.

Para asegurar un trabajo duradero con estos instrumentos debes cumplir con las medidas de protección y seguridad siguientes:

- Mantener el microscopio tapado con una bolsa o nailon cuando no se esté utilizando, para evitar que acumule polvo u otras sustancias.
- No usar papel ordinario para limpiar los lentes, sino un papel fino y suave.
- No tocar los lentes objetivos con los dedos, ni dejarlo en lugares húmedos, ni donde exista polvo.
- No comprimir el objetivo contra la lámina, porque puede ocasionarle daños.
- Limpiar el polvo de la superficie utilizando un cepillo con cerdas muy suaves.

Comprueba lo aprendido

1. ¿A qué llamamos preparación microscópica?
2. Para estudiar el aspecto externo de la raíz de una planta, ¿qué instrumento utilizarías? ¿Por qué?
3. Si el maestro pidiese realizar una observación más detallada y profunda de esta raíz, ¿cómo diseñarías la búsqueda científica de la información? Incluye todos los procedimientos que te lo permitan, entre los cuales no pueden faltar los procesos del pensamiento y la valoración de lo realizado.
4. El país invierte gran cantidad de dinero en la compra de los instrumentos ópticos y utensilios para el trabajo en las

escuelas. ¿Qué acciones o medidas tomarías para proteger estos medios y conservarlos? ¿Por qué?

Más adelante, cuando nos enfoquemos en el estudio sobre la célula, volveremos a profundizar en la preparación microscópica, para complementar estos conocimientos.

1.4 La célula ¿una pequeñísima unidad de estructura en el cuerpo de todos los seres vivos? La membrana citoplasmática, el citoplasma y el núcleo: características esenciales en el estudio de la célula

Has conocido del valor del microscopio óptico en el estudio de los seres vivos, porque si no hubiera sido por su invención, el ser humano no habría descubierto los detalles de las características internas del cuerpo de los seres vivos, ni de su propio organismo.

Estos detalles puedes conocerlos y confirmar si lo que se afirma en el título de este epígrafe es o no una suposición verdadera; es decir que: *la célula es una pequeñísima unidad de estructura en el cuerpo de todos los seres vivos*. Entonces, te invitamos a comprobar lo expresado por científicos.

Por supuesto que es imprescindible como actividades previas, realizar un corte en el cuerpo de un ser vivo, o seleccionar una fina membrana de las partes del cuerpo de una planta o de un animal, montar esa preparación sobre un portaobjetos para colocarlo sobre la platina del microscopio, enfocar y realizar la observación, tal y como se explica en párrafos anteriores. Prepárate para investigar.

En la muestra observada en la figura 1.12 se identifican unas pequeñas unidades, dispuestas unas al lado de las otras. Cada una de estas unidades es una *célula*, en la cual puedes identificar tres partes fundamentales o esenciales, que son: *la membrana citoplasmática, el citoplasma y el núcleo*.



Fig. 1.12 Observación de células vegetales con el microscopio óptico

En este caso, recuerda que antes de observar las células, fue preciso teñirlas con una disolución de yodo, que se llama *lugol*, por lo que se ven de color pardo oscuro, ya que serían muy transparentes vistas al natural. Si observas detenidamente una de estas unidades o células, y la comparas con las demás, podrás llegar a la conclusión de que todas son semejantes, es decir, que sus características se repiten, porque ellas forman parte de un *tejido*, concepto que aprenderás más adelante en este capítulo. El descubrimiento y la denominación de las células tienen su historia.

Se trata de que en 1665, un científico británico, Robert Hooke (1635-1703), con un microscopio de su invención tomó un fragmento muy fino y transparente de un corcho y observó unas celdas parecidas a las de un panal de abejas, y por eso les dio ese mismo nombre de células, que significa celdas.

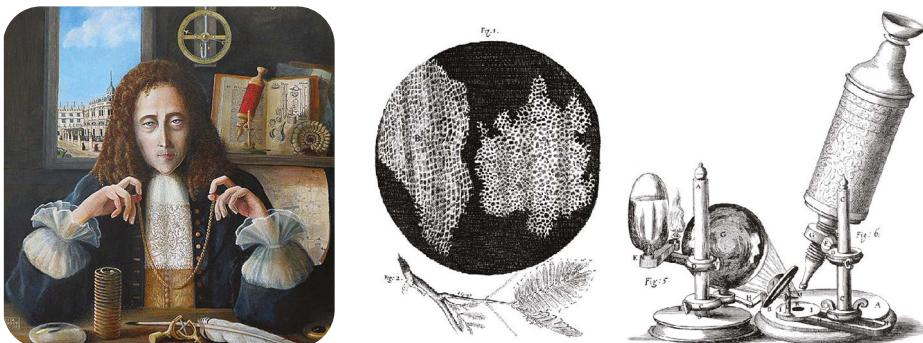


Fig. 1.13 Robert Hooke, su microscopio y el dibujo que hizo de las llamadas células

Más adelante conocerás qué estructura de las células fue lo que realmente Hooke observó. En la figura 1.13 conocerás su imagen, el microscopio utilizado por él y el dibujo que hizo de lo

que había observado de la lámina de corcho, vista con el microscopio, pues este dibujo ha sido conservado.

Pero lo que el ser humano hoy ha podido estudiar y conocer bien como célula es muy distinta a aquellas a las que él nombró así en aquel momento, porque las verdaderas células son como las que estudiarás a continuación, en las que están presentes las tres características fundamentales o esenciales que lograste identificar en la figura 1.12: la membrana citoplasmática, el citoplasma y el núcleo.



Fig. 1.14 Montaje de preparación microscópica

¿Cómo son verdaderamente las células? Las observarás, tal y como te las hemos mostrado en la figura 1.12; en una cebolla, cuyas hojas carnosas y aromáticas son utilizadas como condimento y que rodean a un tallo subterráneo denominado bulbo, que es la porción dura, de la cual brotan unas raízicas hacia abajo.

Pues cada una de esas hojas llamadas catáfilas está revestida en su parte interior cóncava por una epidermis, que es la que observarás. Primero hay que montar la preparación microscópica, que ya sabes en lo que consiste, atendiendo a las orientaciones siguientes (fig. 1.14):

- Limpia la cebolla de las hojas exteriores que son colorea-das y brillosas.
- Separa una de las hojas interiores o catáfilas y desprende con una aguja enmangada, una tenue membrana o epi-dermis adherida por su cara interna cóncava, cuidando de extraer solo la membrana transparente.
- Coloca en un portaobjetos una gota de la disolución de yodo o de otro tipo de colorante con lo que lograrás colo-rear la muestra.
- Toma un pedacito fino de esa epidermis que desprendiste de la cebolla, con ayuda de las pinzas, colócalo sobre la gota de colorante y estíralo con la aguja enmangada o con las mismas pinzas, para que quede plano y bien extendido para observarlo mejor.
- Toma el cubreobjetos y tapa la preparación como indica la ilustración.
- Elimina con papel absorbente cualquier residuo de coloran-te que quede.
- Elimina las burbujas de aire que puedan haberse formado, presionando con cuidado sobre el cubreobjetos, con un papel suave y no con el dedo.
- Sitúa la preparación sobre la platina, enfoca como se expli-có y observa.
- Identifica en una célula, sus partes esenciales. Realiza el dibujo de lo observado, y después circula una célula con lápiz de color para identificar, nombra sus partes esenciales.
- Rectifica los errores cometidos mediante la comparación de los pasos antes explicados para montar la preparación microscópica, y realizar las observaciones.

En ocasiones no contamos con un colorante adecuado y en ese caso podemos montar la muestra de epidermis de cebolla solamente con una gota de agua.

La muestra tomada de la epidermis de la cebolla se presenta de forma parecida a ladrillos dispuestos uno al lado del otro como puede verse en la figura 1.15, donde cada uno de ellos es una célula que posee cuatro partes fundamentales: *la pared celular, la membrana citoplasmática, el citoplasma y el núcleo*.

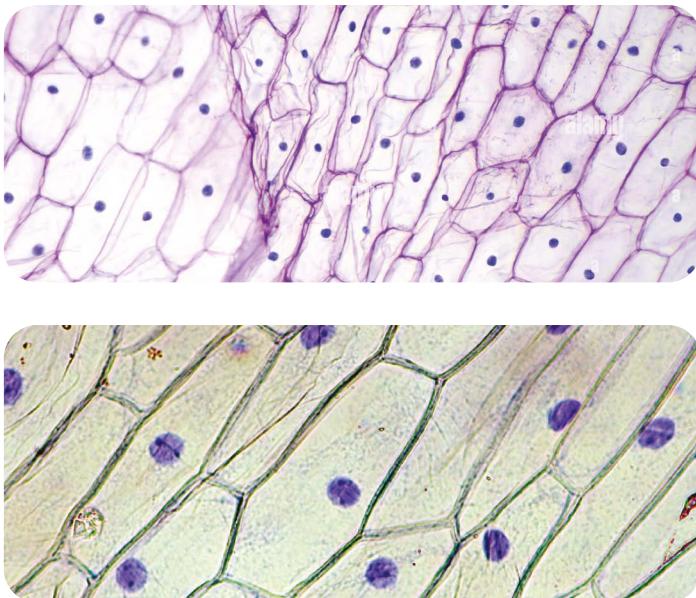


Fig. 1.15 Observación de la epidermis en una catáfila de cebolla

Las partes que más se destacan en tu observación son las paredes celulares, que separan cada célula de las otras; el contenido interno de las células que se llama citoplasma (coloreados de azul pálido en el caso de la imagen) y los núcleos celulares, más oscuros y redondeados.

La pared celular es una parte resistente que da forma a cada célula de las plantas. ¿Te das cuenta que precisamente las estructuras observadas por Robert Hooke con su microscopio fueron las paredes celulares de muchas células en una fina lámina de

corcho? En las células de varios tipos de tejidos de plantas, se van formando espacios vacíos dentro del citoplasma, hasta casi quedar solamente las paredes celulares rígidas, por lo que no pierden su forma.

Precisamente por eso Robert Hooke, denominó células a los espacios vacíos de las células del tejido llamado corcho, sustancia producida en los troncos de los árboles leñosos a los que proporciona protección.

Las membranas citoplasmáticas no son visibles, pues son muy finas y se encuentran entre las paredes celulares y el citoplasma de cada célula, aunque son permeables a muchas sustancias, lo que significa que a través de esas membranas pasan algunas sustancias al citoplasma y también pasan de célula en célula otras sustancias, debido a su permeabilidad. Sin embargo, muchas sustancias que son útiles a las células permanecen dentro del citoplasma.

Los componentes del interior del citoplasma son muy complejos y además, las sustancias que allí se encuentran se mueven lentamente dentro del medio líquido.

Dentro del citoplasma de cada célula también se encuentra un pequeño cuerpo formado por sustancias muy importantes denominado núcleo, que ya conoces, relacionado entre otras, con la función de reproducción de la célula. Seguramente lo identificaste en la figura 1.15 y en la preparación microscópica que observaste.

Al igual que en la epidermis de las catáfilas del bulbo de cebolla, es posible identificar la presencia de células en todo el cuerpo de las plantas como seres vivos que son, lo cual podrías comprobar si realizaras cortes en distintas partes de las plantas y efectuaras su observación, con el auxilio del microscopio óptico.

En la figura 1.16 se aprecia el dibujo de un árbol donde se muestran tejidos en algunas partes de su cuerpo, pues las plantas, como todos los seres vivos, están formadas por células. El ejemplo de las observaciones y la identificación, mediante el microscopio,

de células en la cebolla, así como su representación de lo observado en dibujos, te ha sido muy útil para comprenderlo y así podrás realizar tus búsquedas científicas bien orientado.

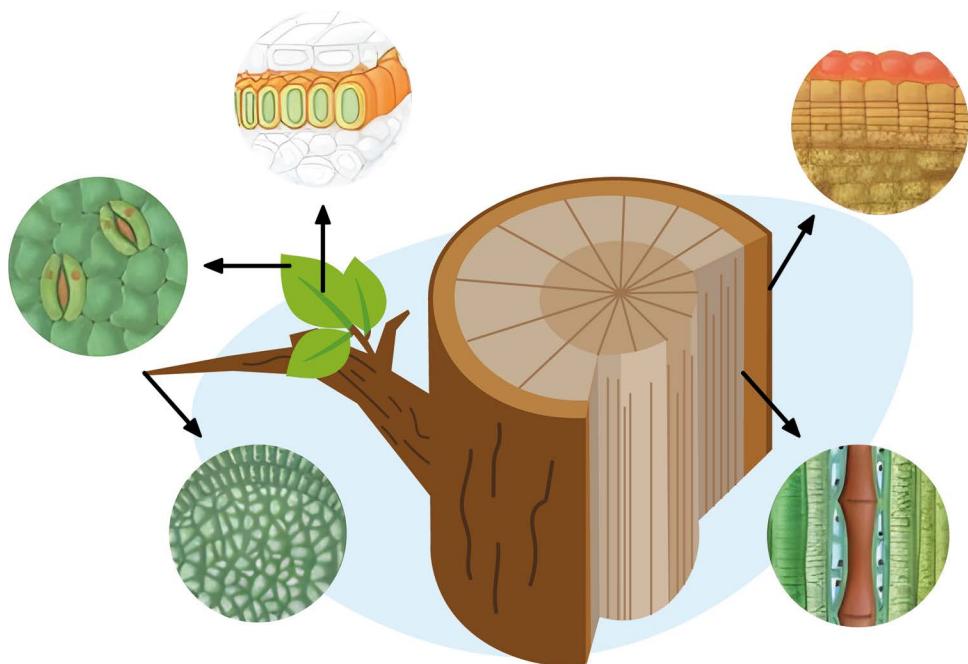


Fig. 1.16 Dibujo de un árbol mostrando diversidad de tejidos en partes de su cuerpo

Veamos algunos ejemplos de otros científicos que hicieron observaciones interesantes: en 1674, el holandés Antonio Van Leeuwenhoek (1632-1723), quien desde pequeño tuvo curiosidad por conocer mucho más allá de lo que sus ojos le permitían ver, trabajando en una tienda donde se fabricaban lentes, aprendió a pulirlas, llegando a ser fabricante de microscopios.

Confeccionó uno, con lentes de mucho aumento, lo cual le posibilitó observar una serie de seres vivos diferentes, en gotas de agua de lluvia, estancada, de mar y de pantano. En estos medios descubrió la presencia de células libres, distintas a las células que observaste en la muestra de cebolla y que, como recuerdas,

estaban unidas unas a otras. Este investigador descubrió, además, cierta organización dentro de las células y organismos observados.

En la figura 1.17 puedes ver células que se mueven libremente en una gota de agua estancada, tal y como las observó Leeuwenhoek.



Fig. 1.17 Seres microscópicos de vida libre vistos en una gota de agua estancada

Comprueba sus observaciones en una gotica de agua de lluvia estancada que podrás colocar en el portaobjetos. Procede a enfocar. ¿Qué observas? Verás que se mueven rápidamente en el medio líquido. Cada uno de esos seres vivos está formado por una sola célula, por lo que se les califica como unicelulares. Compara ahora lo observado con la lámina de la muestra de la cebolla. Busca las tres partes esenciales de la célula y compáralas con las partes que presenta cada ser vivo observado. ¿En qué se parecen? Has visto cómo se manifiesta la unidad, pero, ¿cómo se manifiesta la diversidad?

Has podido conocer que las células forman parte del cuerpo de las plantas y de los seres vivos unicelulares que observaste y las plantas están formadas por numerosas células, que están agrupadas en tejidos. Las plantas, como otros seres vivos que pueden observarse a simple vista, son llamados macroscópicos, a diferencia de los que observaste en la górica de agua estancada, que se califican como microscópicos, pues para verlos hace falta un microscopio. Podemos encontrar también otros seres vivos de dimensiones tan pequeñas como los que ya viste en las aguas del mar, en los lagos y pantanos, entre otros lugares.

Ahora piensa, ¿estarás también tu cuerpo formado por células? En la figura 1.18 puedes identificar células en distintas partes de un cuerpo humano.

Es posible, además, reconocer células en el cuerpo de los animales, como muestra la figura 1.19. Aunque presentan diferentes formas, todas tienen las tres partes esenciales. ¿Recuerdas cuáles son?

CAPÍTULO 1

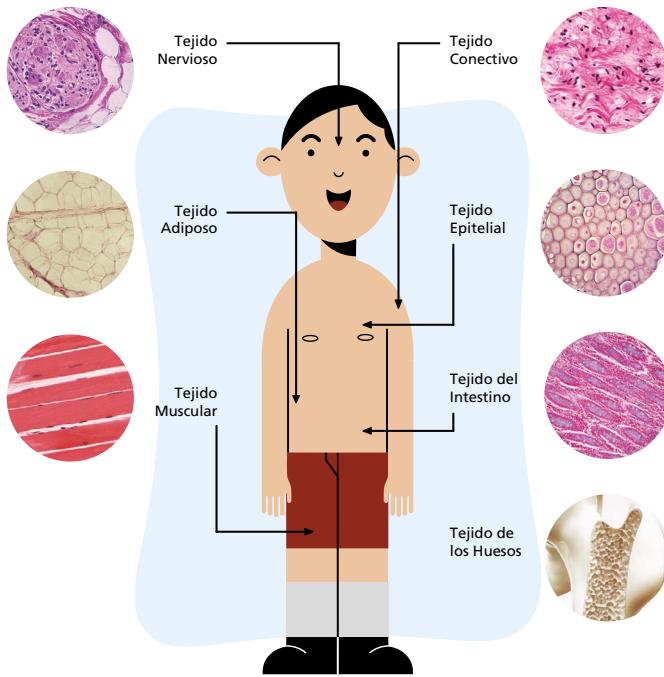


Fig. 1.18 Diversidad de tejidos en el cuerpo humano

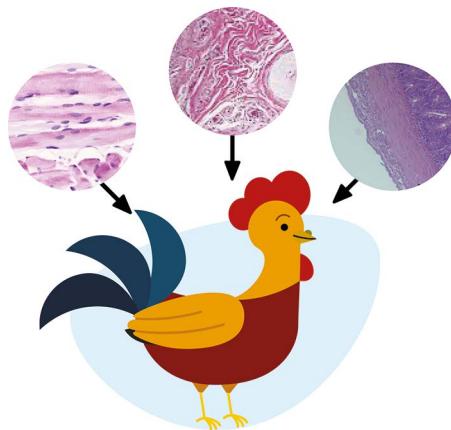


Fig. 1.19 Diversidad de tejidos celulares en el cuerpo de un ave

Seguro que te ha sido muy interesante descubrir que los seres vivos están formados por células, unidades microscópicas muy pequeñas que forman parte de su cuerpo.

1.5 ¿Diversidad de células? Células eucariota y procariota

Es importante también que conozcas que las células se diferencian por su complejidad y por otras características. La célula que observaste con el microscopio, por tener estas características, se denomina célula eucariota. Esta célula presenta una envoltura o membrana que rodea al núcleo, llamada por ello membrana nuclear y también posee otros componentes, que son, por ejemplo, las vacuolas y las mitocondrias, que irás conociendo más adelante.

En la figura 1.20 a te mostramos una célula de una planta con sus partes esenciales, es decir, la membrana citoplasmática (en el interior de la pared celular, pues es una célula vegetal), el citoplasma y el núcleo, que está rodeado por su envoltura nuclear. Este tipo de célula eucariota también se presenta en los animales, como puedes observar en la figura 1.20 b, donde se identifican también la envoltura o membrana nuclear limitando al núcleo, así como vacuolas y mitocondrias al igual que en las células de las plantas.

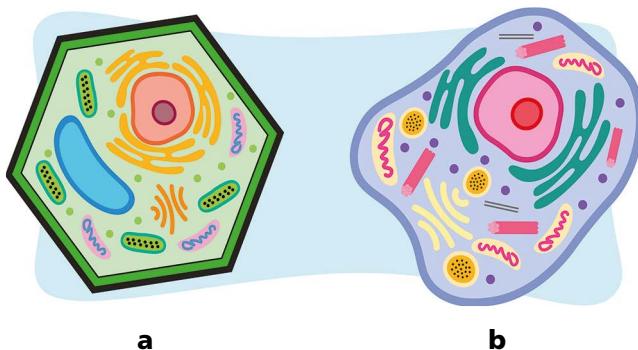


Fig. 1.20 Células eucariotas: a) vegetal, b) animal

A diferencia de esta célula, se encuentra otro tipo de célula, con características de menor complejidad, conocida como célula procariota, que no posee envoltura nuclear porque las sustancias propias del núcleo se encuentran dispersas por el citoplasma, es

decir, sin una membrana que las limite. Tampoco tiene vacuolas ni mitocondrias, pues las funciones que se han de realizar al interior de la célula ocurren en el citoplasma y en la membrana citoplasmática de este tipo de células. Además, la célula procariota es mucho más pequeña que la eucariota y es el tipo de célula que poseen las bacterias y otros organismos microscópicos.

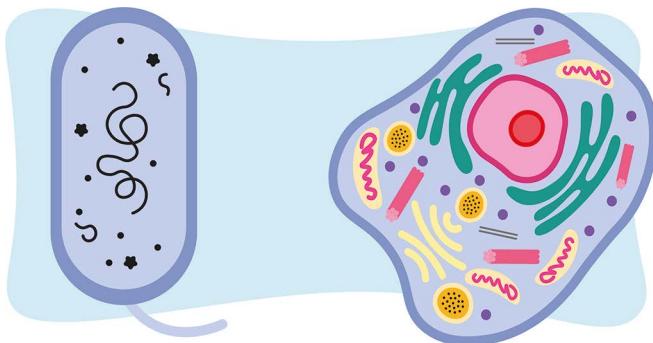


Fig. 1.21 Comparación entre una célula procariota y una eucariota

Puedes identificar estas diferencias en la figura 1.21, que muestra una célula eucariota que ya conoces, comparada con una célula procariota. Busca los nombres de las estructuras de ambas células y compáralas en cuanto a su complejidad. ¿Cuál es más sencilla?

Comprueba lo aprendido

1. Ordena en tu libreta, utilizando números, los pasos que hay que seguir para montar la preparación microscópica de una muestra de la epidermis de las hojas internas de la cebolla.
2. Al observar una gotica de agua estancada, como hizo Leeuwenhoek, ¿pudiste ampliar tus conocimientos acerca de la diversidad de los seres vivos? Argumenta tu respuesta y relata las emociones vividas por ti y por tus compañeros en sus observaciones y el trabajo con el microscopio.

3. ¿Qué características diferencian un ser vivo microscópico de otro macroscópico? Investiga si existen seres vivos microscópicos que no sean unicelulares. Busca información con personas que conozcan de las ciencias biológicas.
4. Dibuja una célula procariota y otra eucariota, apoyándote en los esquemas del libro. Identifica aquellas características que diferencien ambos tipos de células.
5. Durante el receso, María le dice a Alejandro que ella no cree que todos los seres vivos estén formados por células, a lo que este le responde que él lo puede afirmar, porque lo comprobó. ¿Cómo pudo Alejandro llegar a esa conclusión y argumentarla?

1.6 ¿Es la célula la unidad viva más pequeña del cuerpo de todos los seres vivos?

En el epígrafe anterior conociste que la célula es la unidad más pequeña que forma parte del cuerpo de todos los seres vivos, lo que fue investigado y descubierto por científicos desde tiempos pasados; se puede afirmar entonces que la *célula* es la *unidad de estructura de los seres vivos*. Sin embargo, ellos no se detuvieron en sus investigaciones y, a partir de esta conclusión, indagaron si en cada célula había o no vida. ¿Estarían bien enfocados en este cuestionamiento? Podemos reflexionar junto con ellos: piensa, si cada célula es una unidad estructural que forma parte del cuerpo de todo ser vivo, a pesar de su *pequeñísimo* tamaño, ¿será también una *pequeñísima* unidad con vida?

Aunque esta suposición no parezca ofrecer dudas, veamos cómo se puede argumentar para que sea una conclusión válida, es decir, para poder dar razones que avalen este planteamiento como lo hacen los científicos.

La suposición o hipótesis que se debe comprobar es que la célula es la unidad viva más pequeña del cuerpo de todos los seres vivos, y mayormente para poder valorar el significado que ha tenido este conocimiento para prever el bienestar y el mejoramiento de la humanidad a través de todos los tiempos. Por ejemplo, para la salud humana y de otros seres vivos, las células pueden resultar parasitadas por los virus, porque estos necesitan de las células para multiplicarse, pues fuera de ellas no tienen vida.

Por poseer un tamaño extraordinariamente pequeño, se introducen dentro de las células de los organismos vivos, sin embargo, los virus no tienen vida, ¡no son seres vivos!

Esto nos indica que debemos estudiar con más detenimiento a la célula, tal y como lo hicieron los científicos, mediante sus observaciones, y que lograron descubrir en su estructura la presencia de otros componentes, además de las tres partes que hemos identificado como esenciales y que ya conoces, la membrana citoplasmática, el citoplasma y el núcleo.

Pero antes de conocer esas otras estructuras te habrás interesado en saber cómo los científicos innovando, pudieron fabricar las vacunas necesarias para ayudar a proteger nuestra salud y que pudíéramos vencer la presencia de tantas personas contagiadas con el virus del SarsCov-2 que originó la pandemia del Covid-19. Fue una gran hazaña (de la **biotecnología**), que nos igualó a la ciencia desarrollada en países mucho más adelantados tecnológicamente. Fue preciso estudiar esas partículas virales y buscar la forma de atenuarlas, o sea, de evitar que hicieran daño dentro de las células.

Fíjate cómo no hemos utilizado la palabra matar los virus, que sería un disparate, porque si no hay vida, por no haber célula, no se puede hablar de muerte. Después, los especialistas cubanos hicieron experimentos con las sustancias que habían aislado, las reprodujeron con ayuda de los aparatos tecnológicos, compararon lo que se había hecho con otras vacunas anteriores que habían sido exitosas y crearon cinco candidatos vacunales, que al ser administrados a muchas personas, dieron

resultados favorables con tres de esos candidatos vacunales. Nacían así las vacunas Abdala, Soberana 02 y Soberana Plus, que protegieron a todas las personas, porque impidieron que los virus parasitaran a las células o que si otras personas enfermaran pudiera activarse en ellas el sistema inmunológico, que es el proceso que nos ayuda a luchar contra todo ente extraño que se introduzca en el organismo humano, como en este caso.

1.6.1 Otras partes de la célula: plastidios, vacuolas y mitocondrias. Funciones en la célula

Observa detenidamente la siguiente ilustración de la figura 1.22, donde se muestran ciertos componentes celulares (estructuras) que se aprecian de color verde, diseminados por todo el citoplasma de algunas células vegetales; estos se denominan plastidios y son exclusivas de las plantas. En ellos ocurre una función muy importante, seguramente la recuerdas de grados anteriores y consiste en la elaboración de sustancias alimenticias, que propician la nutrición de las propias plantas, de la que depende una gran diversidad de seres vivos. Los plastidios pueden mostrar diferentes colores, verde, rojo, carmelita, amarillo o ser incoloros, de acuerdo con las sustancias que posean en su interior; de ellos depende, principalmente, el color de las partes de las plantas donde estos se encuentran.

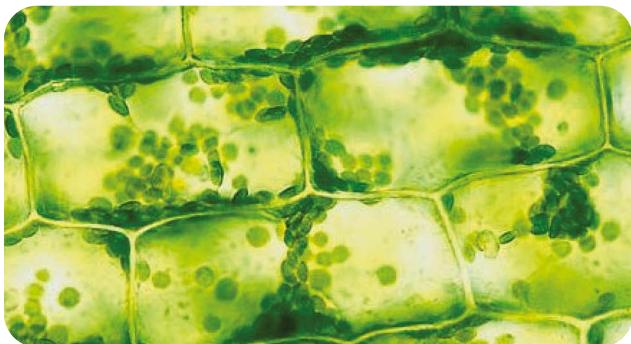


Fig. 1.22 Plastidios en células de un tejido vegetal

Continuando el estudio de las células vegetales adultas, en la mayoría de ellas se pueden observar ciertas cavidades, como las que vio R. Hooke, que también son componentes de su citoplasma denominadas vacuolas, que almacenan el llamado jugo celular, o sustancias elaboradas en la propia célula. Estas vacuolas se encuentran en las frutas maduras y en otras partes jugosas y carnosas de estas, de tal manera que cuando cortamos una fruta madura, podemos perforar las membranas celulares y sale este jugo desde el interior de las vacuolas. La palabra vacuola es derivada del vocablo vacío, pero has visto que no todas las vacuolas están vacías.

Con ayuda de microscopios de mayor aumento es posible distinguir las mitocondrias, ya mencionadas, en las que se realiza el proceso de la respiración, mediante el cual en las sustancias alimenticias se libera la energía que tienen acumulada, y se van transformando en sustancias más simples, en presencia del dioxígeno, lo que indica que se realiza un proceso de respiración. Todas las células eucariotas (animal o vegetal) presentan mitocondrias.

Las células animales no poseen plastidios, ni pared celular, pero muchas células procariotas presentan pared celular y plastidios. A pesar de las diferencias, lo importante es que en todas las partes de la célula de los seres vivos se realizan funciones básicas de la vida. Seguramente estás en condiciones de argumentar que la célula es efectivamente, una pequeña unidad viva.

1.7 La penetración de sustancias, el movimiento del citoplasma y el crecimiento y división de cada célula. La célula: unidad de estructura y función de los seres vivos

Veamos en la figura 1.23 la ilustración de un experimento que nos demuestra que determinadas sustancias penetran al interior de las células, lo cual es fundamental en el mantenimiento de su vida.

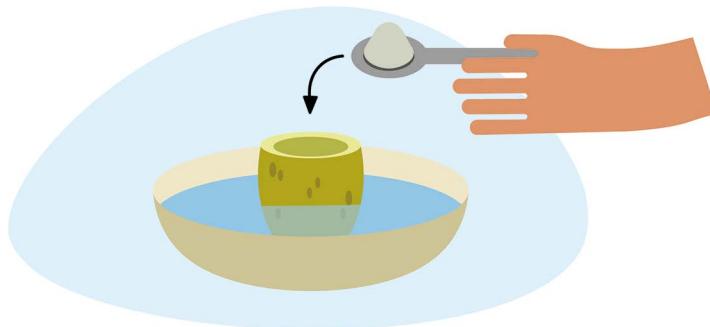


Fig. 1.23 Experimento que demuestra la penetración de sustancias a través de la membrana citoplasmática

Para el experimento necesitarás una papa pequeña, una cuchara, azúcar, un plato hondo u otro tipo de recipiente, agua potable y un cuchillo pequeño. En la medida en que leas las instrucciones, ve observando la imagen para comprender mejor lo que debes hacer, por supuesto, con mucho cuidado. El docente puede realizar el experimento demostrativamente.

1. Recorta la papa por uno de sus lados.
2. Utiliza una cuchara para hacer una concavidad en la papa en el mismo lugar donde la cortaste, que va a quedar encima.
3. Con ayuda de un cuchillo, haz un corte horizontal en el lado opuesto, para que la superficie sobre la que vas a apoyar la papa en el plato sea lo más lisa posible, pues esta parte va a quedar apoyada en el plato o vasija. Coloca la papa en el plato o recipiente que vayas a utilizar.
4. Vierte agua potable en el mismo recipiente hasta que más o menos la mitad de la papa quede cubierta, y haz una marca en el recipiente en el lugar que coincide con el nivel que alcanzó el agua.
5. Echa una cucharada de azúcar dentro de la concavidad que perforaste en la papa.
6. Espera unas tres horas, aproximadamente.
7. Observa si al cabo de ese tiempo, queda azúcar dentro del agujero donde la depositaste o si hay agua en su lugar.

8. Prueba el sabor del agua del recipiente, que era agua potable, o sea, pura.
9. Observa si ha aumentado el volumen de la papa y si ha disminuido el nivel del agua.

¿Cómo explicas que el azúcar haya pasado desde el agujero de la papa donde la depositaste, hasta el agua, sin que estuvieran en contacto? Ofrece hipótesis o respuestas anticipadas ante el razonamiento que se te pide.

Evidentemente, el azúcar que estaba contenida en la papa fue pasando de una a otras de sus células, hasta alcanzar el agua y esta sustancia también se trasladó desde el plato hacia la parte superior de la papa, pues su nivel bajó desde la marca que habías hecho en uno de los lados del recipiente.

En definitiva: ¿cómo explicas que estas dos sustancias, el azúcar y el agua, se trasladaran de célula en célula, si todas ellas están cubiertas por membranas que dan forma y protegen cada célula? Obviamente, mediante estas membranas pasan las sustancias de una célula a la otra contigua y también desde el exterior hacia el interior de la papa en este caso.

El proceso por medio del cual el agua se mueve a través de membranas semipermeables se denomina ósmosis, este movimiento natural reviste una gran importancia. Las membranas de las células facilitan el tránsito de algunas sustancias, pero impiden que la célula pierda otras sustancias que son imprescindibles en su funcionamiento.

Te preguntarás cómo esto es posible; pues seguramente has escuchado en conversaciones de la familia, cómo los mayores recomiendan enjuagar la boca y/o hacer lavados oculares con suero fisiológico, que no es más que agua hervida previamente, a la que se añade una porción medida de sal de cocina. ¿Qué efecto produce este líquido? Pues facilita que las células de los microorganismos, generalmente bacterias, pierdan agua y se deshidraten, por lo tanto, mueren, al extraérseles toda el agua

de sus células procariotas. Esto funciona igualmente al rodear los alimentos con sal e impedir así su putrefacción.

Como hemos visto, en nuestro experimento se ha podido demostrar cómo ocurre el proceso de ósmosis que facilita la distribución del agua a través de membranas permeables para mantener el volumen y la presión adecuados de todas las células, tanto animales como vegetales, a pesar de que las paredes de las células vegetales son increíblemente resistentes y rígidas, lo cual es vital para mantener la vida en la célula.

Este proceso de ósmosis hace posible también que el agua, u otros líquidos, lleguen a todas las partes del cuerpo en una planta, paso que también tiene lugar en todas las células de los seres vivos. Podemos comprender, entonces, por qué estos necesitan del agua, pues esta sustancia abunda en el interior de todas las células.

A continuación, te podrás preguntar: ¿con qué funciones pueden estar relacionadas las sustancias que penetran al interior del citoplasma de cada célula?

Observa la figura 1.24 que representa un tejido vegetal, cuyas células tienen abundantes plastidios verdes denominados cloroplastos y si se vieran por medio del microscopio se apreciaría el movimiento de estos plastidios dentro del citoplasma.

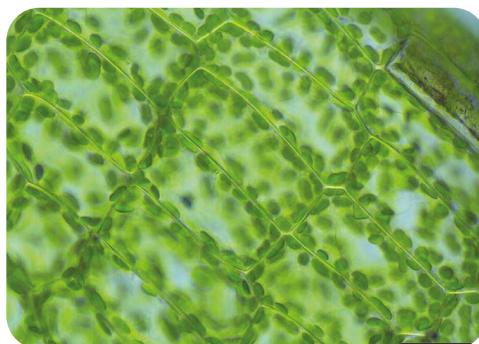


Fig. 1.24 Movimiento de sustancias en el citoplasma

Recuerda que estudiaste en quinto grado que todo en la naturaleza se encuentra en movimiento y que esto es una manifestación

de la energía. En efecto, este movimiento en el citoplasma contribuye al traslado de las sustancias dentro de las células y facilita la translación de las sustancias de unas células a otras, pues como ya viste, ellas se comunican entre sí.

Entonces, podrías preguntarte, ¿cómo es que puede ocurrir un movimiento al interior del citoplasma, si no es porque la célula posee vida y energía? Recuerda entonces, la función de las mitocondrias, en su interior tiene lugar la respiración, proceso mediante el cual se libera la energía necesaria en las funciones vitales de la célula, como la nutrición y la respiración. Cada célula es una “industria muy productiva en miniatura”, con un suministro de energía constante.

Pero, ¿cómo influye el proceso de nutrición en cada una de las células?



Fig. 1.25 División celular de una célula eucariota animal

De la misma forma que crece un ser vivo y aumenta de tamaño cuando se alimenta, igual crecen las células. Con el paso del tiempo, crecen, luego se dividen y forman nuevas células, es decir, se reproducen. Cuando comienzan a dividirse las células, experimentan

cambios muy complejos, pero lo importante es que conozcas que, como resultado de esta división, a partir de una célula se originan dos nuevas, como se observa en la figura 1.25.

Estas divisiones ocurren de modo continuo en las células de los seres vivos, como por ejemplo, un perro, una planta recién germinada o nosotros mismos. En las plantas se dividen solamente las células de determinados tejidos.

¿Qué significado puede tener para los seres vivos el crecimiento y la división de sus células? Piensa, ¿cómo es que la piel de nuestro cuerpo, cuando sufre una herida, puede recuperarse y cerrarse pasados unos días? ¿Cuál es una de las causas de tu crecimiento? ¿Cómo es que tu cachorro creció y ya es un perro de mucho mayor tamaño? ¿Cómo ocurrió el crecimiento de las plantas del jardín? La causa la encontramos en que las células se reproducen y forman nuevas células en el interior de nuestro cuerpo y de todos los seres vivos.

Para que esta y todas las funciones de las células se realicen con normalidad en nuestro cuerpo, es muy importante cuidar que tu alimentación sea sana.

En este capítulo y en el 3 de este mismo libro vamos a explícarte en qué consiste esa alimentación sana. Pero también debes habituarte a practicar ejercicios físicos, acordes a tu edad, no solo en la escuela, sino también en el parque, montando bicicleta o practicando natación, u otro deporte al aire libre, en contacto con la naturaleza. Es preciso también que facilites la entrada de aire mucho más "puro" a los pulmones, que puedas descansar lo suficiente para luego poder realizar todas las actividades con éxito y que cuides mucho de tu salud.

Más adelante podrás comprender mejor estos consejos para garantizar la salud, ya que tus células lo necesitan en sus funciones, que son, como has visto, inherentes a tu propia vida. ¡Sorprendente!, ¿verdad? Y más aún ahora, que estás aprendiendo a reflexionar como preadolescente que eres, en pleno crecimiento y desarrollo.

Comprueba lo aprendido

1. Dibuja una célula en la que estén todas sus partes. Identifícalas y nómbralas, escribe entre paréntesis sus funciones. Argumenta la importancia de conocerlas. Identifica bien si la célula que dibujaste es procariota o eucariota, y en este último caso, si es animal o vegetal. Argumenta tu respuesta.
2. Señala con flechas el movimiento del citoplasma. Utiliza el dibujo de la célula que realizaste en la primera actividad. Describe las posibles relaciones entre la entrada de sustancias al interior de la célula y el movimiento del citoplasma en la célula.
3. Organiza en tu aula un concurso de dibujos en los que se represente el proceso de división celular. Para ello, pueden auxiliarse de la figura 1.25. Debajo de cada representación incluye qué significado tiene en los seres vivos esta función. Argumenta por qué la célula es la unidad viva más pequeña que forma parte del cuerpo de todos los seres vivos.
4. La mamá terminó de hacer el almuerzo y se mostró asombrada de lo mucho que creció el arroz. Los hermanos gemelos que la estaban escuchando tuvieron dos ideas diferentes: uno opinó que los granos de arroz se reproducían y por eso el arroz había crecido, mientras el otro fue del criterio que el agua en que habían cocinado el arroz había penetrado dentro de las células de estas semillas y por eso el arroz había aumentado su volumen. Expresa tu hipótesis ante este problema y justifícala.

1.8 Principales descubrimientos científicos en investigaciones sobre la célula. ¿Qué es la biotecnología?

¿A qué importante conclusión llegaron los científicos en el siglo xix, con respecto a sus investigaciones acerca de la célula? Pues verás: en el año 1838 los científicos alemanes Theodor Schwann y Mathias Schleiden, aportaron al mundo una importante generalización científica: "La célula es la menor unidad viva que forma parte del cuerpo de los seres vivos".

Esta afirmación científica se conoce como Teoría celular y fue uno de los grandes descubrimientos del siglo xix, que pudiste comprobar en tus investigaciones y que tiene mucho valor.

Con las teorías que elaboran los científicos, como resultados de su actividad investigativa, se amplían y surgen nuevos conocimientos. Y así ha sido en toda la historia de la humanidad. Por ejemplo, a partir de la Teoría celular, se formuló otra importante afirmación científica: Toda célula proviene de otra célula. Acerca de esto también conociste con anterioridad y fíjate de todo el significado de estos conocimientos, que permitieron la construcción de la teoría que explica el origen y evolución de las especies, otro descubrimiento de la Biología en el siglo xix.

Los estudios acerca de las extraordinarias características de las células no se detuvieron en el tiempo y así encontramos que en el siglo xx, las Ciencias Naturales comienzan a tener un papel muy importante en el desarrollo de la sociedad con el surgimiento de la biotecnología.

Pero, ¿qué es la biotecnología? Si te detienes a analizar el significado de esta palabra, puedes identificar que asociado al prefijo bio, se refiere a la Biología, ciencia que estudia los seres vivos y la vida en general; te encuentras además, que tecnología se deriva del vocablo técnica, relacionado con un tipo de conocimiento que se utiliza para transformar determinadas materias primas (en este caso las células), en nuevos productos (sustancias) de utilidad para el ser humano, para mejorar su alimentación, su salud y, en general, contribuir a su bienestar.

Realmente, los inicios de la biotecnología se hallan en épocas inmemoriales, con los procesos de fabricación de la cerveza, el

vino y el pan, a partir de la levadura, una clase de hongo microscópico que produce la fermentación, que es su propio tipo de respiración. Durante este proceso de fermentación, en la fabricación del pan, se desprende el gas dióxido de carbono, ya conocido por ti, y que va formando en toda la masa pequeñas cavidades, lo cual hace que “crezca” el pan, o sea, que adquiera una textura esponjosa.

Otro ejemplo es la producción de quesos, que puede apreciarse en la figura 1.26, a partir de ciertas especies de hongos, también microscópicos, conocidos como penicilios, y del yogur, que se produce mediante las funciones propias de dos especies determinadas de bacterias, también mediante un proceso de fermentación de la leche.



Fig. 1.26 Fabricación de distintos tipos de quesos

Además, existen antibióticos que se fabrican en los laboratorios mediante la biotecnología. ¿Cómo lo han logrado? Pues los científicos conocen de antemano las características de ciertas sustancias producidas por determinados hongos y bacterias, denominados antibióticos. En este caso, no se necesita cultivar los hongos para esperar que estos produzcan esas sustancias que causen la muerte de algunas bacterias. Imagina que así sería

imposible la producción industrial de dichos antibióticos. Estas cantidades se logran porque ya la ciencia conoce cómo producir la misma sustancia en un laboratorio y las proporciones en que hay que integrar todos los ingredientes, para tener un buen número de bulbos de cada antibiótico para elaborarlo, envasarlo y suministrarlo a los pacientes. Así mismo se pueden producir vitaminas en cantidades suficientes para fabricar tabletas y jarabes en los laboratorios farmacéuticos. El conocimiento científico facilita que se desarrolle la tecnología, en este caso, la biotecnología.

Un ejemplo de enorme trascendencia resultó la brillante actividad innovadora de nuestras mujeres y hombres de ciencia, en la producción biotecnológica de los candidatos vacunales, que en esos momentos fueron las únicas producidas en Latinoamérica y el Caribe y que lograron proteger la vida de nuestro pueblo y de otros pobladores del mundo, en actitud solidaria ante la pandemia causada por el virus SarsCov-2 durante los años 2020, 2021 y una parte del 2022.

Recuerda que el vocablo **pandemia** significa una epidemia que se esparce a todos los países del mundo, como ocurrió en este caso.



Fig. 1.27 Científicos en plena labor

En la figura 1.27 se aprecian científicos cubanos en plena producción de vacunas y medicamentos, a partir de la investigación y de la innovación científica.

También se utilizan productos derivados de la biotecnología en la agricultura, como fertilizantes naturales para aplicar a las

plantas sembradas, así como en el mejoramiento de la calidad de las semillas para los cultivos.

Estudios avanzados, a partir de la biotecnología, han dado lugar a una rama científica que se llama Ingeniería Genética, la cual ha logrado los conocidos como alimentos transgénicos en semillas como las de maíz, algodón y otras. Estas plantas han resultado más resistentes a las enfermedades virales, a las plagas de insectos, y a los agentes meteorológicos.

No obstante, los resultados de estas investigaciones de tanto rigor científico y tecnológico que pudieran resultar de alto interés para la población mundial tan necesitada de alimentos, principalmente en los países en vías de desarrollo, existen personas preocupadas por sus posibles efectos en la salud al consumir este tipo de alimentos transgénicos, obtenidos por la ciencia.

Nuestro Líder histórico, el Comandante en Jefe Fidel Castro, trabajó en sus últimos años de vida en investigaciones relacionadas con la mejora de las plantas llamadas proteicas, o sea, ricas en proteínas, en proyectos que se iniciaron y desarrollaron con la Revolución. Por tanto, se dedicó directamente a estudiar plantas, como la morera, la titonia y la moringa, especies de gran valor, porque de sus ramas y hojas se pueden fabricar productos biotecnológicos para la alimentación del ganado fundamentalmente.

En cuanto a la protección de plantas alimenticias que puedan ser atacadas por insectos, se han estudiado especies consideradas enemigos naturales y se multiplican en los centros de recria para no tener que utilizar insecticidas que dañen a otros insectos importantes, como las abejas. Estos centros se conocen como Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE). Te recomendamos que busques el significado de estas dos últimas palabras.

También se ha trabajado en la conservación de especies en peligro de extinción. Para lograr estos propósitos, los científicos cubanos no desmayan en su labor cotidiana y son ejemplos, por

su tenacidad en el estudio y el trabajo diario, al saber que con sus conocimientos pueden mejorar las condiciones económicas del país y la calidad de vida de sus habitantes. ¿Te gustaría llegar a ser un científico que contribuya al desarrollo de nuestro país?

En cuanto a la salud, como sabes, en nuestra patria, constituye un derecho para todos sus ciudadanos, por lo que se nos brinda gratuitamente a diferencia de otros países, en los cuales es un negocio, utilizado para el enriquecimiento de los dueños de los laboratorios y los centros que ofertan los servicios a altos precios. Entre los científicos que trabajan en nuestra patria en la elaboración de productos biotecnológicos a partir del estudio de células, es conocido por nuestro pueblo el doctor Jorge Berlanga Acosta, cuya imagen te presentamos en la figura 1.28. Este destacado profesional junto a un equipo de trabajo, estudiando profundamente el proceso de división celular, creó el medicamento Heberprot-P, que se utiliza para atender integralmente a los enfermos de diabetes, pues, en un estadio avanzado de esta enfermedad, sufren de unas úlceras en sus pies, que llegan a requerir amputación, si no se les aplica este medicamento. Desde hace muchos años se vienen tratando enfermos en Cuba y en actitud solidaria en otros países, con resultados extraordinarios, como demostración de que la biotecnología puede influir en la salud y la felicidad de los pueblos.



Fig. 1.28 Doctor Jorge Berlanga, creador del Heberprot-P

Pero no siempre los resultados de la biotecnología se utilizan en beneficio de la humanidad, pues hay laboratorios que se dedican a cultivar microorganismos dañinos y virus, con diversos fines, entre ellos, causar enfermedades tanto en animales como plantas y seres humanos, con fines de destrucción. Nuestro país ha sido objeto de varias de estas agresiones, como la ocurrida en 1981 con la introducción del virus del dengue, enfermedad que puede producir hemorragias y llegar a la gravedad. En esa ocasión tuvimos que lamentar el fallecimiento de cientos de personas, lo que nos causó enorme tristeza, porque entre ellos hubo muchos niños.

Persiguiendo estos mismos fines en diferentes períodos, fueron introduciendo gérmenes que produjeron, respectivamente, la roya de la caña de azúcar, el hongo moho azul del tabaco, el virus de la fiebre porcina africana, entre otras epidemias, con el propósito de dañar nuestra agricultura e industria, y en definitiva, afectar la economía, la vida y la salud de nuestro pueblo. Estas agresiones nos han obligado a mantener una vigilancia constante.

Comprueba lo aprendido

1. Valora las hazañas de los científicos vinculados al estudio de la célula. Analiza esta idea en el epígrafe y argumenta tu punto de vista. Utiliza también ejemplos que lo demuestren en Cuba y en otros países.
2. Investiga otros logros de la biotecnología en nuestra patria y elabora un resumen en el que destaque el significado del conocimiento que han aportado a la salud.
3. Busca información sobre los alimentos transgénicos y escribe tu punto de vista sobre su posible valor o no en la producción de alimentos y mejoramiento de la salud en la población mundial.

1.9 ¿Cómo está organizado el cuerpo de las plantas con flores y el del ser humano?

En epígrafes anteriores has conocido que el cuerpo de todos los seres vivos está formado por pequeñísimas unidades llamadas células y que gracias a la invención de instrumentos ópticos de aumento y al trabajo esforzado de los científicos, se pudo conocer que estas existían. Pudiste comprobar también que en la célula se realizan funciones, como la nutrición y la respiración y que de cada una de ellas se originan nuevas células mediante su división.

Pudiste comprobar también que ¡es verdaderamente sorprendente que en las células, siendo partes tan diminutas del cuerpo de los seres vivos, ocurran estos procesos tan complejos! Estos pueden realizarse gracias a la función de las mitocondrias de cuya función ya conociste.

¡Es asombroso también conocer, que en buena medida las funciones de los seres vivos estén relacionadas con las funciones que realicen sus células!

¿Qué puede ocurrir en un ser vivo, microscópico o macroscópico, si no se incorporan las sustancias y el aire que necesitan? ¿Podría alimentarse, respirar y crecer? ¿Podrían en sus células realizarse estas funciones? Las respuestas a estas preguntas las puedes comprender mejor si analizas detenidamente dos ejemplos de seres vivos muy conocidos por ti: las plantas con flores y el ser humano. Es importante que conozcas cómo está organizado por dentro el cuerpo de ambos seres vivos, que recién inicias en este capítulo y ampliarás en los próximos.

En cuanto al cuerpo de las plantas con flores, como seres vivos pluricelulares, que viste precisamente en la cebolla, pudiste comprobar que están formadas por células y estas se encuentran agrupadas en tejidos.

Si seleccionas una planta con flores, de las tantas que crecen en nuestros parques y campos, y observas detenidamente con ayuda del microscopio en diferentes cortes, por ejemplo, en la raíz, el

tallo y las hojas, podrás identificar la presencia de células en ellas. Estas células, tal y como ilustra la figura 1.29, son diferentes por sus formas, tamaños y se encuentran siempre agrupadas.

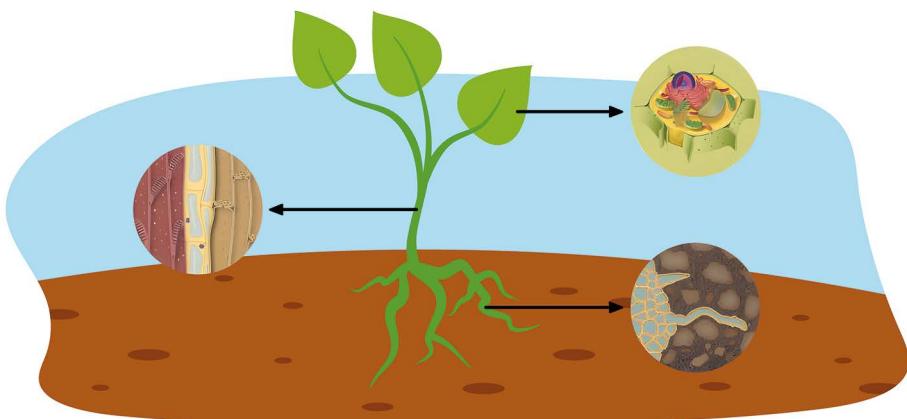


Fig. 1.29 Diversidad de tejidos y órganos en una planta con flores

Seguramente piensas que la diversidad de formas que exhiben las células están relacionadas con las funciones que se realizan en cada planta. Y es así, ellas constituyen los conocidos como tejidos, pues las células que los componen tienen igual forma y en ellas se realiza la misma función.

Sin embargo, si observas y analizas nuevamente la figura, también puedes identificar que en la raíz, el tallo y las hojas de la planta hay diferentes tejidos con células iguales por su forma y tamaño. Esta diversidad de tejidos que existen y funcionan en estrecha relación constituyen los órganos en cada planta con flores.

En cada planta también encontramos otras partes, como son, las flores y los frutos, integrados por diversos tejidos con células de distintas formas y funciones.

Pero, ¿crees que sea posible que los diferentes órganos de las plantas con flores puedan vivir aislados en una planta? Seguramente coincides en que los órganos no pueden existir aislados, pues para que la planta pueda mantenerse viva, necesita de la relación interconectada de todas sus células, tejidos y órganos.

La planta funciona como “un todo”, es decir, a manera de un sistema en el cual, unas partes dependen de otras, pues sus estructuras y funciones se encuentran estrechamente relacionadas en constante intercambio con los componentes no vivos del medio ambiente. Por ejemplo, sin células agrupadas en diversos tejidos en la raíz, no podría ocurrir la imprescindible absorción de sales minerales y el agua, tampoco el movimiento de estas hasta las hojas en ausencia de tejidos en el tallo, y en determinados tejidos de las hojas no podrían elaborarse los alimentos que las plantas requieren en el sostenimiento de su vida, de conjunto con otros factores como la energía proveniente del Sol.

Del análisis realizado acerca de la estructura interna del cuerpo de una planta con flores puedes concluir que cada una es un **organismo**, porque todos sus órganos funcionan en estrecha relación entre sí y con el medio ambiente en el que habitan, mediante un intercambio de sustancias y energía que necesitan en sus funciones vitales.

En el capítulo 2 podrás profundizar en este conocimiento, que te permitirá valorar el enorme significado que tienen las plantas con flores en la biosfera y en el planeta en que vivimos.

Comprueba lo aprendido

1. Realiza en tu libreta un dibujo o modelo que represente una planta con flores, auxiliándote de la figura correspondiente de tu libro de texto, pero que sea original a partir de tus ideas y conocimientos. En él identifica una célula, un tejido y un órgano.
2. En ese modelo muestra con flechas la relación que existe entre los diferentes órganos de la planta y los componentes no vivos del medio ambiente.
3. Define por qué es un organismo, según lo que has aprendido.

El ejemplo de una planta con flores te ha permitido comprender cómo es la organización interna del cuerpo de estos organismos. A partir de estas ideas puedes suponer cómo es la organización interna del cuerpo humano, que es el que tomaremos como un ejemplo particular de los organismos animales.

Tu cuerpo también está formado por células, que se encuentran en sus diferentes partes e igualmente, forman tejidos que integran, a su vez, órganos. Como ejemplo de órganos podemos mencionar cada uno de los huesos y de los músculos, el estómago, los pulmones, el corazón, el cerebro, la piel, entre otros.

Si analizas detenidamente la figura 1.30, que representa un corte de la piel humana visto al microscopio, puedes comprender por qué la piel es un órgano, lo cual se debe a que en ella hay diferentes tipos de tejidos que realizan determinadas funciones, de acuerdo con las características de sus células; por tanto, son tejidos diferentes.



Fig. 1.30 Dibujo de un corte de la piel humana visto al microscopio

Pero, en el cuerpo humano y en otros organismos animales, a diferencia de las plantas con flores, los órganos están agrupados

en sistemas de órganos, y en ellos se realizan determinadas funciones. Ejemplos de estos sistemas son: el digestivo, el respiratorio, el circulatorio y el nervioso, que puedes identificarlos en la figura 1.31. Pero, aunque estos sistemas de órganos van a estudiarlos por separado, ellos funcionan muy vinculados entre sí, y todos sus órganos están constituidos por diferentes tejidos, como viste en la imagen de la piel. Estos sistemas de órganos mantienen una estrecha interrelación de modo tal que permiten al organismo una interacción con el medio ambiente, intercambiando sustancias y energía, lo cual resulta imprescindible en la realización de sus funciones.

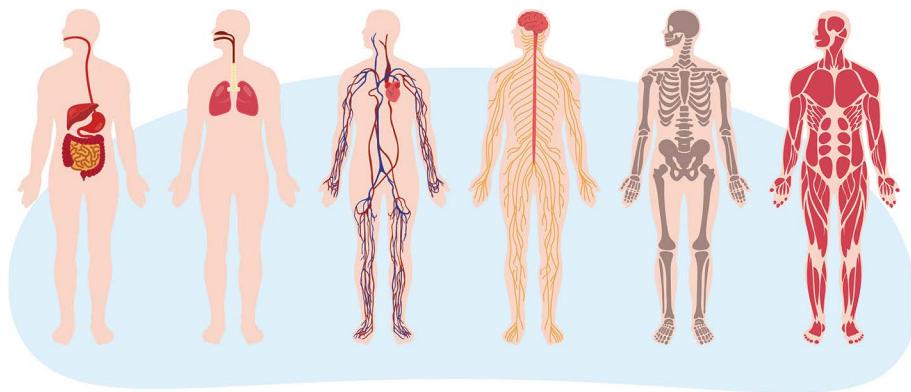


Fig. 131 Algunos sistemas de órganos en el cuerpo humano

Por consiguiente, existe una diferencia entre la organización de una planta con flores y de un organismo animal como el del ser humano, que se toman como ejemplos. En la planta con flores las células se encuentran agrupadas en tejidos y estos constituyen los órganos con funciones interrelacionadas. En el organismo humano, en los órganos agrupados en sistemas, también existen funciones integradas en armonía e interacción con el medio ambiente.

Reflexiona entonces, acerca de la importancia de proteger la salud de todos los órganos y sistemas que conforman nuestro organismo, pues en todos de conjunto se realizan funciones que son básicas en la conservación de la vida.

Comprueba lo aprendido

1. Describe las características generales de la organización del cuerpo humano en comparación con la de las plantas con flores. Recuerda que debes identificar semejanzas y diferencias.
2. ¿Por qué se afirma que el cuerpo humano funciona como un todo?

En el capítulo 3 estudiarás en detalle el cuerpo humano, sus sistemas de órganos, la interrelación que existe entre ellos y otros aspectos interesantes de su funcionamiento en relación estrecha con el medio ambiente, lo cual te permitirá comprender por qué el ser humano es capaz de estudiar a los demás seres vivos y a su propio organismo.

1.10 El origen del mundo vivo y su biodiversidad. Evidencias científicas y creencias no científicas.

La célula como unidad de origen

¿Es posible encontrar explicación al origen de la vida y a su diversidad desde el conocimiento científico? Para comenzar a encontrar respuesta a esta pregunta, podrías recordar historias leídas, películas o documentales que hayas visto sobre seres vivos que habitaron en la Tierra hace millones de años. Seguramente piensas, en primer lugar, en los enormes dinosaurios y su variedad de formas, tamaños, hábitats, medios de locomoción y alimentación, así como en los extensos y espesos bosques en los que estos seres vivos vivían en aquellos tiempos. Realmente, son emocionantes las películas y documentales que describen aquella naturaleza con tales características y que seguramente te invitan a profundizar en su conocimiento.

En esos bosques no crecía todavía la extraordinaria diversidad de plantas con flores que hoy conoces, pues ellas se originaron

mucho después, sino que existían otras variadas formas de vida, mucho más primitivas que estas plantas, como por ejemplo, diferentes especies de seres vivos acuáticos de tamaño microscópico, como las bacterias y las algas más sencillas, así como las esponjas, que son los seres vivos más antiguos que se conocen.

También en la parte sólida del planeta crecían helechos, esponjas y reptiles muy primitivos, los cuales pueden observarse en la figura 1.32.



Fig. 1.32 Seres vivos muy primitivos de diferentes épocas

A partir de todos ellos, de sus profundos cambios y transformaciones a lo largo del tiempo se originaron las especies actuales.

¿Cuáles fueron las primeras ideas de los seres humanos acerca de todo lo que observaban y lo que sucedía a su alrededor? ¿Cómo fue que los científicos lograron demostrar el origen y la existencia de aquel panorama del mundo vivo, millones de años atrás?

Los estudiosos de la naturaleza, desde épocas lejanas en el tiempo, siempre trataron de dar explicaciones a todos los fenómenos que observaban.

Así, desde su existencia más primitiva, ha buscado y encontrado en los milagros y en la fe, el esclarecimiento de sus fantasías. Entre estas, estuvieron durante mucho tiempo, ideas acerca de la generación espontánea, que quiere decir que los seres vivos nacían de modo casi “mágico”.

Los estudiosos de aquella época, en sus hipótesis, afirmaban que algunos insectos se originaban del rocío de las hojas; otros, de la madera; de pelos de animales, de la carne en descomposición

o de los excrementos y así existían esas variadas ideas, prevalecientes en la antigüedad. Se decía que esto ocurría porque existía una “fuerza vital” en sustancias no vivas como la madera, el rocío del agua y/o el excremento. Claro, que en aquellos tiempos y, como consecuencia del escaso avance de la verdadera ciencia, era imprescindible encontrar explicación en cosas, como por ejemplo, que de la carne descompuesta salieran gusanos, así como que de los excrementos salieran moscas, pues era lo que se observaba en la naturaleza.

Sin embargo, no todos los científicos estaban convencidos de esas ideas. Entre estos Francesco Redi (1626-1689), que puedes ver en la figura 1.33, fue un médico italiano que realizó diversos experimentos demostrativos de que aquella hipótesis era falsa y demostró que las moscas ponían sus huevos a partir de los cuales nacían los gusanos o larvas de esa especie, porque su hipótesis consistía en que cada ser vivo nacía de otro que había sido igual a él.

En uno de sus experimentos tomó dos trozos de carne de igual peso y las colocó en sendos frascos idénticos; uno de ellos lo cubrió con una gasa que posibilitaba la entrada y salida del aire, pero no la entrada de moscas y el otro frasco lo mantuvo abierto. Transcurrido cierto tiempo, en el frasco cerrado no se observaron gusanos, mientras que en el frasco abierto se vieron moscas entrando y saliendo de este y la carne llena de gusanos.

Así, Redi pudo demostrar que el origen de una nueva vida no se debía a una fuerza vital en las carnes putrefactas, sino a la idea fundamental de que los seres vivos se originan a partir de otro ser vivo anterior y similar a sus descendientes.

Realmente fue sorprendente este descubrimiento en la época en que le tocó vivir, pero todavía tuvo muchos desconfiados y



Fig. 1.33 Francesco Redi

no fue hasta el siglo xix, que la hipótesis de la generación espontánea o abiogénesis, fuera refutada completamente. A partir de los estudios experimentales, el sabio francés Louis Pasteur (1822-1895) junto al científico inglés John Tyndall (1820-1893) (fig. 1.34), pudieron convencer a todos los científicos de que había que aceptar la hipótesis de que cada ser vivo tiene su origen a partir de otro anterior. Fíjate en el valor que tuvo el experimento y no solo la observación, como una forma de obtención científica de los nuevos conocimientos.

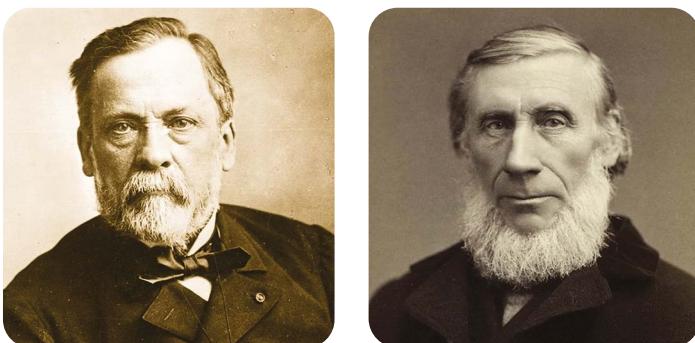


Fig. 1.34 Imágenes de Louis Pasteur y John Tyndall

No obstante; ¿cómo explicar entonces el probable origen de los primeros seres vivos en el planeta, donde no había ningún otro que les antecediera? Actualmente, los científicos han acoiado una cuantiosa información acerca de las características de seres vivos que existieron hace millones de años. ¿Cómo se ha logrado esto? Ha sido en gran medida, mediante el hallazgo y estudio de fósiles, que son restos petrificados de organismos de épocas remotas, y que se pueden estudiar en nuestros días. También se han podido conocer las diversas condiciones en que se desarrollaron, y, en particular, las que les fueron adversas en su desarrollo y reproducción como especies.

En la figura 1.35 se ven fósiles de varios organismos, restos que han quedado impresos en las rocas sedimentarias, como testigos de que vivieron en aquellas épocas remotas.

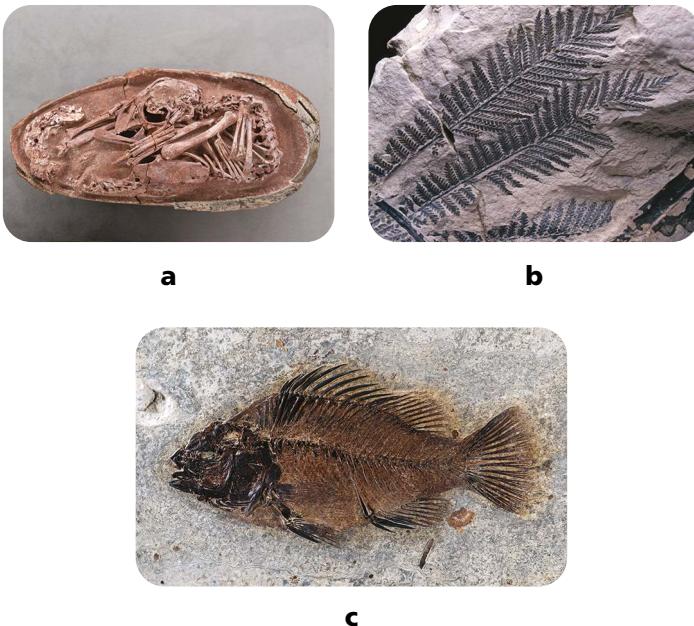


Fig. 1. 35 Fósiles: a) de un pequeño dinosaurio,
b) de una planta, c) de un pez

¿Sabías que...?

El estudio de los fósiles ha aportado conocimientos científicos fundamentales para explicar los cambios y las transformaciones de los seres vivos, a lo largo de su historia en el planeta Tierra, por lo que han contribuido a la comprensión de la diversidad de especies que hoy existen.



Se han estudiado así también las condiciones que posibilitaron la formación de ciertas sustancias básicas que encontramos como componentes imprescindibles del cuerpo de los seres vivos, como por ejemplo, las proteínas que abundaron en aquellos mares iniciales.

Seguramente tienes alguna información acerca de las condiciones naturales del planeta Tierra en la remota época de su origen

y evolución, ¿cómo se formaron su parte sólida, su atmósfera y las aguas primitivas en ríos, lagos y mares?, pues distintas ciencias explican que hubo numerosas descargas eléctricas y lluvias constantes a lo largo de miles de millones de años y otros grandes eventos, los cuales constituyen conocimientos apasionantes y que hemos representado en la figura 1.36, que muestra volcanes, descargas eléctricas y lluvias torrenciales, o sea, las condiciones que reinaban en la tierra primitiva, donde habían altas temperaturas.



Fig. 1.36 Condiciones de la tierra primitiva. Volcán, meteoritos y lluvias torrenciales con descargas eléctricas

¿Crees posible que en un lugar bajo estas condiciones pudieran vivir plantas y animales? Por supuesto que no; en esos momentos existía una atmósfera muy diferente a la actual y las temperaturas eran muy elevadas. En tales condiciones no pueden existir los seres vivos. Estos se originaron mucho tiempo después, una vez que bajaron las temperaturas y ocurrieron otras transformaciones en el planeta, a lo largo de mucho tiempo. Estudios experimentales realizados desde antaño por numerosos científicos, en laboratorios muy reconocidos en el mundo, se ha demostrado la sucesión de procesos de gran complejidad, pero de un gran interés para el mundo, y que demuestran que la vida surgió en las aguas de los mares primitivos hace millones de años.

Entre los científicos que han estudiado el origen de la vida en la Tierra, se destaca Alexander Ivánovich Oparin (1894-1980), cuya imagen se aprecia en la figura 1.37, fue un científico ruso que formuló su hipótesis sobre el origen de la vida en nuestro planeta. Te recordamos que origen quiere decir, cómo se formó y cómo surgió.

En su explicación Oparin argumentó científicamente que la vida surgió a partir de la transformación de los componentes no vivos del medio ambiente, mediante un largo proceso que dio origen en el decurso de muchísimo tiempo, a la diversidad de formas de vida, desde las más simples, hasta las más complejas en determinadas condiciones del planeta Tierra en aquella remota época.

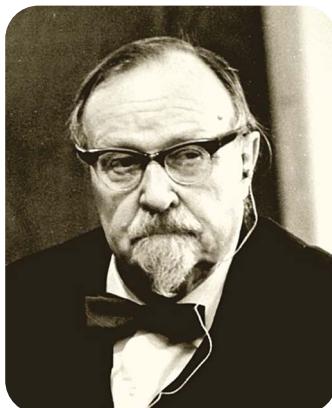


Fig. 1.37 Alexander Ivánovich Oparin

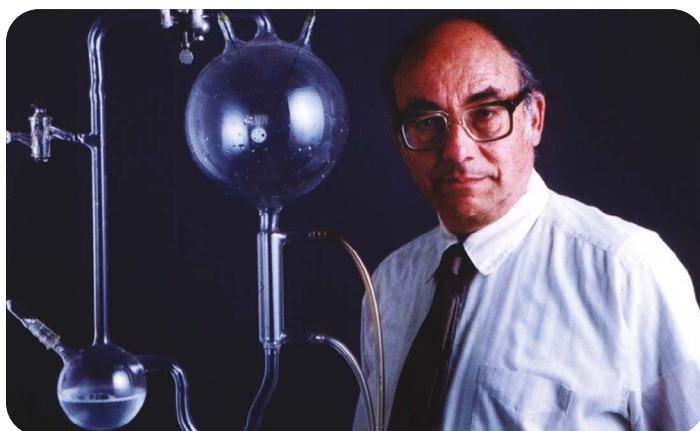


Fig. 1.38 Stanley Miller en su laboratorio

Lo que hacía falta era demostrar, mediante experimentos, que fuera cierto que de sustancias tan sencillas, se pudieran formar sustancias que componen el cuerpo de los seres vivos. Esto efectivamente quedó confirmado mediante experimentos realizados

por otros científicos, como el norteamericano Stanley L. Miller (1930-2007), que ves en la figura 1.38, quien en 1953 mediante experimentos demostró la posibilidad del origen de la vida como había explicado Oparin.

Saber más



En La Habana existe el Museo de Ciencias Naturales, donde puedes obtener información e intercambiar tus vivencias sobre estos procesos, con imágenes que los representan y personas especializadas en estos temas, que pueden explicarte con detalles esos acontecimientos del origen de los seres vivos. No dudes en visitarlo.

Hoy los científicos continúan investigando y revelan nuevos hallazgos que enriquecen las ideas planteadas por aquellos científicos. Como puedes apreciar, los conocimientos que tributan los hombres y las mujeres de ciencia nos descubren nuevos resultados, verificados por métodos científicos, gracias al avance de las ciencias y esto nos ayuda a comprender mejor su valor, en la solución de problemas de la vida cotidiana y del mundo en general. El dominio de estos saberes permite que no nos dejemos confundir con cualquier información que circule en los medios de comunicación y en las redes sociales. Hay que asegurarse de que existe una lógica en todo planteamiento que analicemos y lo hagamos científicamente.

Los científicos han argumentado que los primeros seres vivos eran microscópicos, formados por una sola célula, por supuesto muy primitiva y que a partir de estos se formaron paulatinamente nuevos y diversos grupos de seres vivos de mayor complejidad y tamaño. Se inició así el largo proceso de evolución de los sistemas vivientes en la Tierra, hasta culminar con el origen de los seres humanos, especie que como sabes, son los de mayor complejidad por su evolución.

CAPÍTULO 1

Las ciencias han podido interpretar y argumentar el proceso de la evolución de la vida y de cómo se originaron las especies actuales, ideas que se han ido ampliando al hallarse evidencias mediante pruebas científicas.

Observa en la figura 1.39 una representación que se ha realizado de las múltiples ramas que se formaron a partir de un antepasado común, que se supone fuera una especie de célula primitiva, pues de unos grupos de seres vivos surgieron otros y las ramas han crecido, es lo que se denomina “árbol de los seres vivos”.

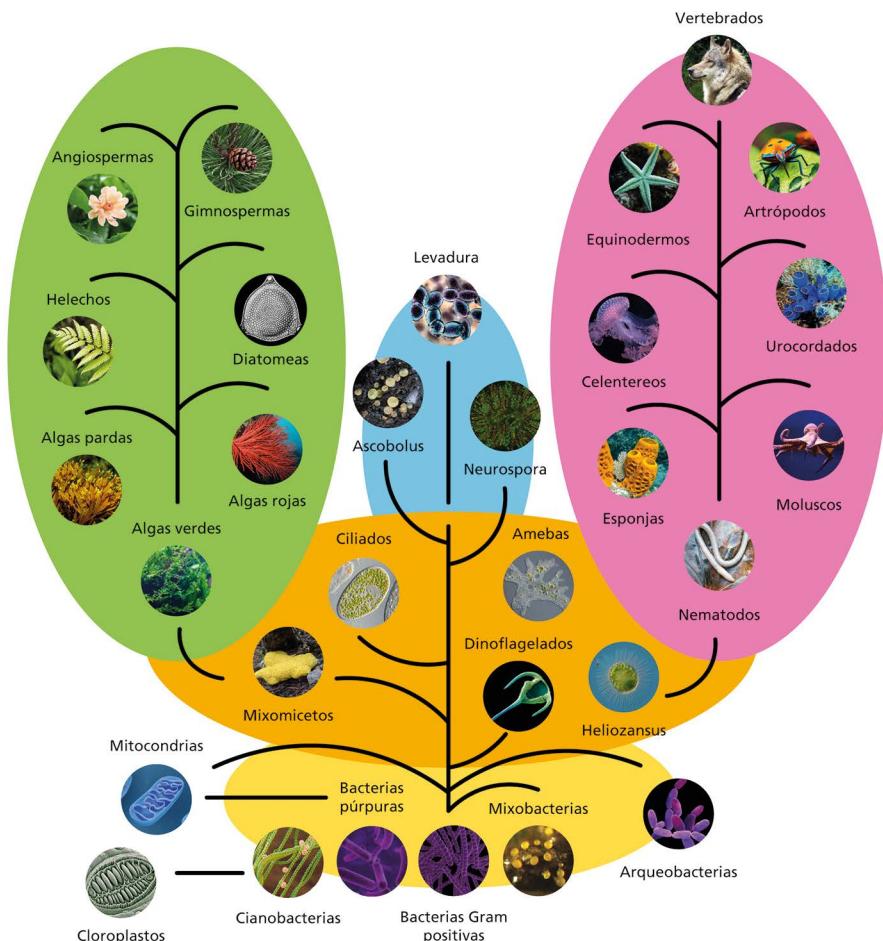


Fig. 1.39 Representación de las ramas del llamado árbol de los seres vivos

En esta figura se identifican solamente algunos de los grupos de seres vivos, pues como sabes, son muchos más los que han sido descubiertos y clasificados.

En el caso de la especie humana, los restos fósiles estudiados, principalmente de huesos, muestran evidencias científicas confiables de su origen, en determinadas condiciones muy particulares del planeta. Aunque constantemente se realizan nuevos descubrimientos, se conoce que este proceso de cambios y transformaciones evolutivas fue muy complejo y que tuvo lugar a partir de cierto grupo de especies de mamíferos conocidos en conjunto como primates.

De grados anteriores conoces los mamíferos, bastante complejos en el mundo animal. Así pues, existieron formas primitivas que fueron evolucionando y llegaron a formarse estos primates, alcanzando un nivel superior a partir de los cuales se ramificaron líneas evolutivas. De una de esas líneas se formaron los *monos antropomorfos*, llamados así por su parecido con los seres humanos. A este grupo pertenecen, por ejemplo, el chimpancé, el gorila y el gibón, mostrados en la figura 1.40, pero que no llegaron a la posición bípeda, propia del ser humano.



Fig. 1.40 Monos antropomorfos: chimpancé, gorila y gibón

Sus antecesores continuaron evolucionando y dieron origen a dos ramas: la de estos monos antropomorfos actuales y

la otra línea evolutiva que, durante un proceso de cientos de miles de años de transformaciones en sus cuerpos, devino la especie humana actual.

La posición bípeda alcanzada desde los antecesores de los primeros seres humanos, facilitó que iniciaran migraciones que los llevaron desde África a otros continentes y según evolucionaban, iban transformando su forma de vida, y cada grupo humano fue desarrollando su respectiva cultura. Esto se ha conocido por medio de los restos encontrados en diferentes lugares.

El ser humano, en el decurso de ese tiempo, pasó de ser cazador a domador de animales, sembrador, luego inventor y actualmente, ha continuado creando cosas extraordinarias, lo cual revela inteligencia y creatividad.

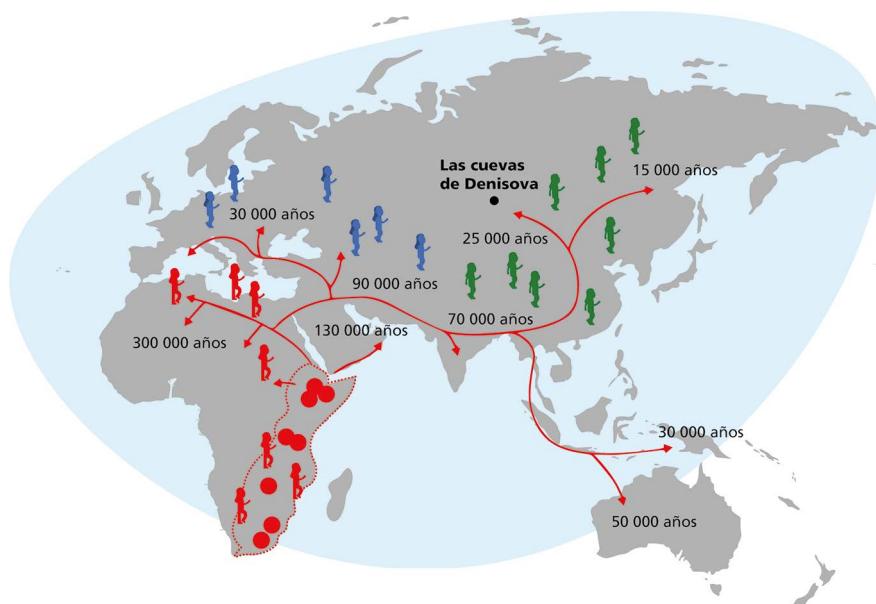


Fig. 1.41 Las diferentes migraciones de la especie humana a lo largo de miles de años

Los estudios de los fósiles y de muchas otras evidencias en las rocas, principalmente de huesos y dientes que hoy continúan encontrándose, han permitido a los especialistas compararlos con

los de los seres humanos actuales y también con los de los otros primates que hoy conocemos, investigaciones que facilitan actualizar continuamente las evidencias científicas que permiten encontrar explicación a tan sorprendente proceso evolutivo.

Comprueba lo aprendido

1. Auxiliándote de las ideas principales mostradas en el epígrafe, explica cómo los científicos en diferentes momentos históricos, han sustentado el origen de los seres vivos. Defiende tus argumentos ante tus compañeros e intercambia con ellos también sus puntos de vista.
2. Redacta un texto en el que describas lo que han explicado los científicos, acerca del origen de la especie humana. En tu escrito valora también la importancia de este conocimiento.

1.11 ¿Cómo podemos agrupar los seres vivos para su estudio?

En este capítulo has podido ampliar tus conocimientos acerca de la diversidad del mundo vivo, pues conociste de la existencia de minúsculos organismos microscópicos que habitan en una gota de agua estancada.

Como recuerdas, el cuerpo de estos organismos microscópicos está formado por una sola célula, en la que se realizan todas las funciones que les permiten mantenerse vivos, por lo cual son organismos unicelulares, notables por su ínfimo tamaño. Sin embargo, comprobaste que el cuerpo de las plantas con flores y del nuestro, está formado por numerosas células, que se identifican como organismos pluricelulares y, por tanto, son macroscópicos en su mayoría y de talla mucho mayor. Pero no solo esta diversidad en tamaño y número de células es característica de los organismos microscópicos o macroscópicos.

Por tus estudios anteriores has podido conocer lo diverso que son las plantas y los animales al compararlos tomando como base diferentes criterios de comparación: por su forma y por muchas otras características, como la manera en que se desarrollan sus funciones, cómo incorporan sus nutrientes, en fin, existen otras diferencias que son esenciales.

Si en tu observación te detienes en el color, encontrarás también diferencias notables: en las plantas con flores se aprecia el verde en algunos de sus órganos, debido a la presencia de clorofila en los plastidios de sus células, mientras que los animales no poseen estas estructuras en sus células, lo cual los distinguen de una manera muy especial.

Y es precisamente por la presencia de la clorofila, que en estas plantas y en todos los organismos que las posean, se “fabrican” alimentos. Por eso, los organismos que presentan clorofila son denominados autótrofos, debido a esta característica, a diferencia de los animales que son heterótrofos, porque tienen que tomar los alimentos que han sido elaborados previamente en las plantas, o los incorporan indirectamente de animales que hayan comido plantas, al no poseer tampoco clorofila.

Otra diferencia entre plantas y animales es que las células de las plantas tienen pared celular, y las células de los animales no tienen pared celular. Observa en la figura 1.20 la pared celular en una célula vegetal y halla otras diferencias notables en los dos tipos de células.

También son muy evidentes las diferencias en cuanto a la locomoción, porque casi la generalidad de las plantas viven fijas al suelo con sus raíces, y este sustrato posibilita la absorción del agua con las sustancias minerales disueltas, sin tener que trasladarse, mientras que la mayoría de los animales, por el contrario, requieren de una determinada forma de locomoción en función de la obtención de sus alimentos.

Ante esta biodiversidad tan evidente y extraordinaria, el ser humano siempre ha sentido la necesidad de organizarlos y reunirlos

en grupos más o menos amplios para estudiarlos, teniendo en cuenta las semejanzas y diferencias que los caracterizan en sus estructuras y funciones, incluso en el tipo de células que presentan, que también guarda relación con el origen y la evolución de cada grupo de organismos. A este proceso se le denomina clasificación y siempre se realiza atendiendo a determinados criterios.

Los primeros intentos de clasificación se realizaron desde la antigüedad, cuando los organismos vivos conocidos fueron clasificados en dos grandes grupos: plantas y animales. Criterios muy limitados para su agrupación determinaron que fueran considerados, como plantas, aquellos organismos con nutrición autótrofa que además carecían de locomoción y como animales se clasificó a los seres vivos con nutrición heterótrofa y medios de locomoción.

Como puedes apreciar, se quedaban fuera de esta agrupación muchísimos organismos que tienen otras características, razón por la cual, a través del tiempo, se elaboraron otras clasificaciones en los cuales ha sido muy importante el avance de los conocimientos de las Ciencias Naturales.

Es así que en los últimos tiempos se han tenido en cuenta otros criterios de clasificación, por ejemplo, de acuerdo al tipo de célula que poseen, es decir, células procariotas y células eucariotas. ¿Recuerdas sus características?

De modo que este criterio de clasificación permitió formar dos grupos, uno que incluye a las bacterias y unas algas llamadas verde-azules o cianofíceas, organismos con célula procariota, que se encuentran en las aguas. De otro lado quedaron todos los demás organismos de células eucariotas, organizados en otras clasificaciones.

Observa en la figura 1.42 algunos representantes de esta primera agrupación de tamaño extremadamente pequeño y formas variadas. Las bacterias son organismos muy abundantes en el planeta, por lo que se encuentran en todos los hábitats hasta en climas extremos.

Seguramente conoces que existen enfermedades causadas por bacterias, como la tuberculosis, el tétanos y la meningitis

meningocóccica, por solo mencionarte algunas, pero gracias a los servicios de salud cubanos y al trabajo de nuestros eminentes científicos, estás vacunado contra todas estas enfermedades.

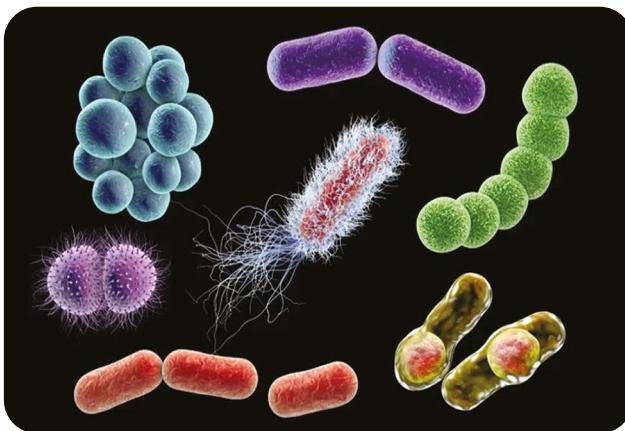


Fig. 1.42 Representantes de organismos unicelulares procariotas: bacterias

Las bacterias beneficiosas son conocidas también por ti; por solo darte un ejemplo, en la fabricación de un excelente alimento que es el yogur, se utilizan dos especies de bacterias; este es un alimento de una tradición muy antigua, que tuvo su origen en Bulgaria.

Para continuar con las clasificaciones, ¿recuerdas la observación de una gota de agua? Eran organismos unicelulares, pero con células nucleadas. Por tanto, ¿qué te sugiere esta observación? Está clara la idea de un segundo criterio de clasificación por el número de células y ahí tendríamos, de un lado, los organismos de células eucariotas unicelulares, para dejar al otro lado, a los organismos de células eucariotas pluricelulares.

Así surge un grupo de clasificación de organismos en el que se incluyeron solamente aquellos con células eucariotas pero que fueran unicelulares. Puedes ver algunos representantes en la figura 1.43 como el paramecio, que parece una pantufla en miniatura, los tripanosomas, que causan una terrible enfermedad y una especie llamada Euglena verde, que tiene clorofila y

anteriormente no sabían cómo la iban a clasificar, si como animal o como planta, lo cual es otra muestra de la diversidad. En la misma figura se ven otros ejemplos.

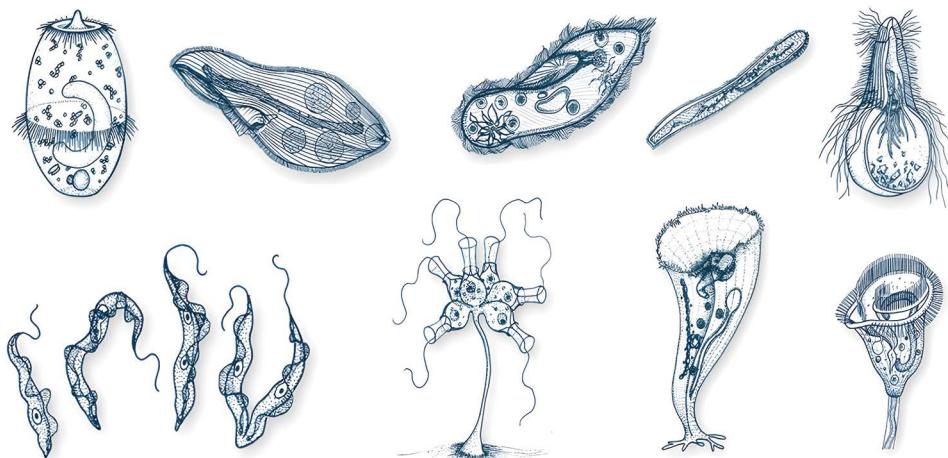


Fig. 1.43 Representantes de organismos unicelulares eucariotas de vida libre (algunos causan enfermedades)

Entonces, nos quedan por clasificar los restantes organismos, o sea, los *pluricelulares de células eucariotas*. ¿Qué criterio seguir para su clasificación? Se tuvo en cuenta su *tipo de nutrición autótrofa*, para lo cual se agruparon los organismos en el *grupo de las plantas*, cuyas características son muy conocidas por ti, como son la presencia de clorofila en los cloroplastos de sus células, y el hecho de que viven fijos, necesitan de la luz solar y de otras condiciones. Ocupan, como ya conoces, la posición de organismos productores en las cadenas alimentarias, por el hecho de que el resto de los organismos vivos no podrían existir sin su presencia. Dentro de este grupo la diversidad es enorme. Además de aquellas que tienen flores, se incluyen otras, acerca de las cuales conocerás en numerosas imágenes en el próximo capítulo.

Por consiguiente, quedan por clasificar en el orden que hemos estado relatando, los *organismos pluricelulares, de células*

eucariotas y nutrición heterótrofa. Las tres características las poseen los *hongos* y los *animales*, de modo que hay que acudir a otro criterio de clasificación, que va a ser la forma en que incorporan sus alimentos, desde el ambiente a su organismo. En este sentido, existe una diferencia que puede servir de criterio de clasificación: unos son **absortivos**, o sea, que toman los nutrientes directamente del sustrato donde habitan, y en este caso, son los *hongos* los que poseen esta característica. Por eso, los hongos constituyen un grupo muy particular en la naturaleza.

Viven en lugares húmedos y oscuros, algunos son parásitos, y en todos ellos su nutrición es heterótrofa, aunque como se dijo, su diferencia fundamental es que absorben alimentos procedentes del sustrato donde habitan. Los hongos exhiben una tremenda diversidad, pues también los hay unicelulares y pluricelulares, pues esta no es la característica fundamental; unos son beneficiosos y hasta comestibles, otros participan en la fabricación de panes, vinos, cerveza, alimentos y medicamentos, mientras que algunos producen enfermedades, como la candidiasis, la criptococosis, esta última transmitida por medio de las heces de las palomas, por lo que debes tener cuidado si crías estas aves tan interesantes y útiles, porque debes cubrirte con un nasobuco para evitar una enfermedad tan seria como esta.

En la figura 1.44 se muestra una diversidad de hongos macroscópicos, microscópicos y parásitos del ser humano.

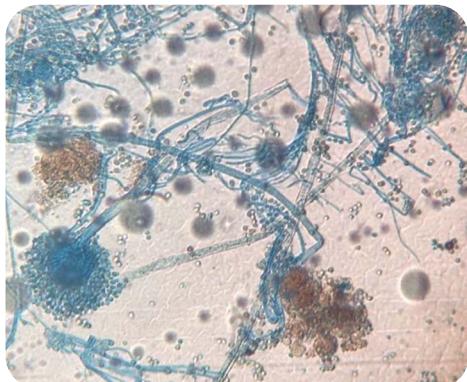




Fig. 1.44 Diversidad de hongos

El grupo de los animales exhibe extraordinaria biodiversidad. Incluye a los organismos de *célula eucariota, pluricelulares*, con órganos de locomoción en su inmensa mayoría y de *nutrición heterótrofa*, pero a diferencia de los hongos, su nutrición es **ingestiva**, o sea, que presentan estructuras adecuadas en la ingestión de los alimentos.



Fig. 1.45 Representantes de animales invertebrados: lombriz de tierra, langosta, caracol terrestre y estrella de mar

Dentro de este grupo es necesario también hacer clasificaciones atendiendo a otros criterios. Por ejemplo, la presencia o no de esqueletos internos nos permite identificar a los animales invertebrados y los vertebrados, lo cual alude a la presencia de las vértebras, o sea, determinados huesos que forman sus esqueletos como órganos duros, que proporcionan sostén y forma a sus cuerpos. En la figura 1.45 se muestran animales invertebrados y la figura 1.46 otros que son vertebrados.

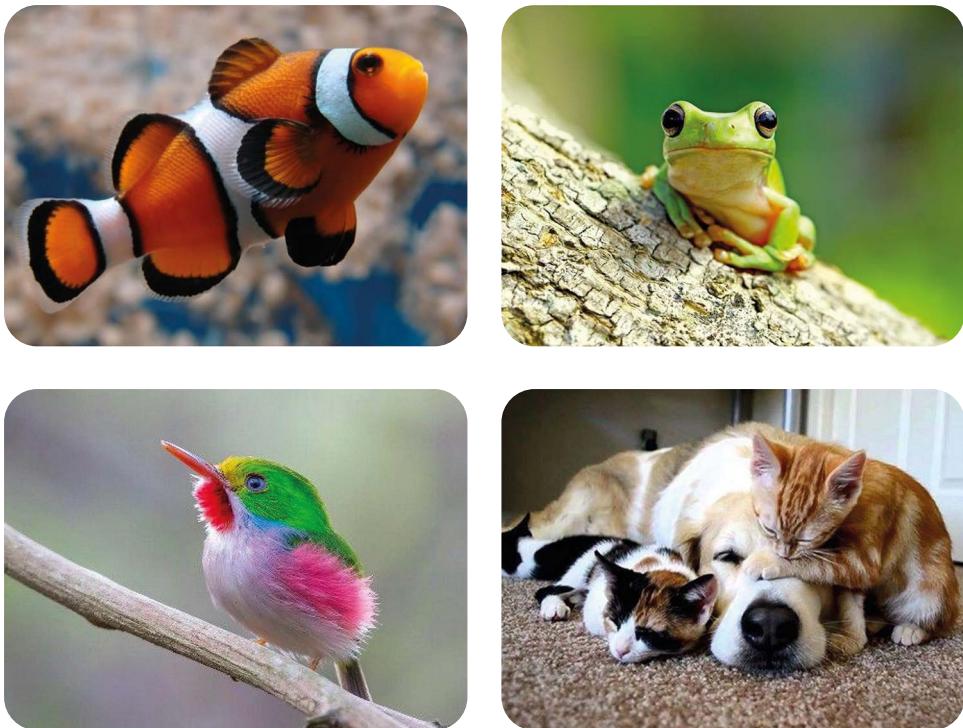


Fig. 1.46 Representantes de animales vertebrados:
pez, anfibio, ave y mamífero

En ambas combinaciones de imágenes encontrarás muchos representantes que te son familiares en tu actividad diaria; obsérvalos cuando pasees por tu comunidad o salgas para efectuar una caminata con tu familia, vayas de vacaciones a la playa, o tal vez disfrutes de un día al aire libre, en contacto con la naturaleza.

Te los hemos presentado en dos grupos independientes, los que no tienen columna vertebral, denominados invertebrados y los que la tienen, o sea, vertebrados, pues esta estructura es sostén de su cuerpo.

Resulta muy oportuno que indagues y amplíes la lista de nuevos grupos de animales y ejemplos que incluyes en estos. Además, te sugerimos que busques nuevos criterios de clasificación, que te permitan formar grupos entre los animales, lo cual puede resultarte muy divertido. Prueba a jugar con tus amigos al juego de las clasificaciones eligiendo primeramente, el criterio para clasificar. Puedes clasificar los animales en domésticos o salvajes, terrestres o acuáticos, entre otras clases.

En séptimo grado continuarás ampliando tus conocimientos en la clasificación de la biodiversidad de los organismos.

Comprueba lo aprendido

1. Revisa el epígrafe y describe las características esenciales que diferencian los grupos de organismos presentados. Identifica los criterios que te permitieron agruparlos o clasificarlos en grupos diferentes.
2. Valora por qué es necesario clasificar a los organismos, y expresa tu punto de vista acerca del conocimiento que brinda la ciencia para exponer información actualizada.
3. Realiza una clasificación de los animales de acuerdo al criterio de los lugares donde pueden habitar. Compara tu clasificación con las que realizaron otros compañeros de tu equipo, para que puedas completarla si le ha faltado algún detalle.

1.12 Cambio del clima en el planeta. ¿Cómo proteger la salud humana?

Conoces de grados anteriores, un conjunto de ideas que sin dudas te permitirán reflexionar con profundidad en el título de este epígrafe. En tus estudios de Geografía y Ciencias Naturales en quinto grado, conociste que el aire atmosférico está integrado por una mezcla de gases diferentes.

También aprendiste que dadas las características de la atmósfera podemos identificar su efecto protector sobre el planeta, ya que en horas de la noche, la temperatura no desciende bruscamente. Si no fuera por esos gases atmosféricos que forman una envoltura gaseosa protectora, todo el calor de la superficie de la Tierra sería irradiado poco a poco en las noches hacia el espacio exterior y esto traería como consecuencia un descenso notable de las temperaturas, que por el contrario, se elevarían demasiado por el día.



Fig. 1.47 Invernadero

Por eso la atmósfera “desempeña la misma función de un invernadero”, como se les llama a esas casas de cristal que se construyen para mantener una temperatura elevada en su interior todo el tiempo (fig. 1.47). En el invernadero, la luz, como forma en que se manifiesta la energía, penetra a través del cristal y se transforma en calor en su interior, lo cual permite que crezcan ahí plantas propias de los trópicos. Sin embargo, ese calor no se disipa al exterior, porque el cristal es mal conductor del calor

(aspecto que también estudiaste en quinto grado) y ese calor “no sale” del invernadero.

En eso se parecen la atmósfera y el invernadero, según se explicó anteriormente; de ahí que el denominado “efecto invernadero” es un proceso normal que ha ocurrido desde que se formó la atmósfera planetaria, gracias a la cual pudo desarrollarse la vida, según aprendiste también.

Entre los gases atmosféricos se encuentran el dióxido de carbono y el metano, que refuerzan este efecto invernadero y que se han ido incrementando en la atmósfera a lo largo del tiempo, por lo cual el planeta se ha ido calentando mucho más, año tras año. Pero no son solamente esos gases los que refuerzan el efecto invernadero que ha causado un cambio en el clima del planeta, sino que han contribuido otros factores, provocados principalmente por actividades humanas, y que son, entre otros, los siguientes:

- Las emisiones de humos tóxicos, constituidos por partículas sólidas muy pequeñitas, que ascienden a las capas altas de la atmósfera junto a los gases, que como estudiaste en quinto grado, el aire al calentarse asciende por convección.
- La utilización cada vez mayor de combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas, para la producción de energía, y que al quemarse producen dióxido de carbono.
- El incremento de vehículos de combustión interna que lanzan a la atmósfera humo y gases contaminantes.
- El aumento de los incendios forestales, ya sean o no intencionales, con el consecuente aumento de dióxido de carbono en la atmósfera.
- La deforestación que está sufriendo el planeta, que aumenta el dióxido de carbono en la atmósfera, pues las plantas absorben este gas en sus procesos vitales y al existir menos plantas, abundan esos gases.
- Las emisiones de metano (gas que es fácilmente inflamable) producidas por la descomposición de los residuos orgánicos

por bacterias y otros microorganismos procedentes de los vertederos de basura al aire libre.

Si bien los gases que han incrementado el efecto invernadero ya existían en la atmósfera antes del origen del ser humano, pero en proporción mucho menor, estos se fueron acrecentando a partir de la denominada Revolución industrial (segunda mitad del siglo XVIII) y está demostrado que se ha sobrepasado ya la capacidad regenerativa de la atmósfera para regular el dióxido de carbono, principal integrante del efecto invernadero.

En esa época se produjo un aumento de las industrias. Por tanto, este cambio que está experimentando el clima del planeta se califica como antrópico, porque su causante ha sido el propio ser humano, con su actividad desmedida.

El aumento de la temperatura ocurre también en los océanos, en los hielos de las altas montañas y en los glaciares, que al derritirse, se eleva el nivel medio de los océanos, de modo tal que sus aguas producen inundaciones costeras y se infiltran en las aguas subterráneas, así como ocasionan salinización en los suelos, con daños al acceso de agua dulce. Todo esto ha provocado una situación muy preocupante, que exige medidas inmediatas para prevenir peores consecuencias, principalmente, para cuidar la salud de las personas.

Seguramente te viene a la mente los últimos veranos que en nuestro país han sido mucho más calurosos, así como en otros países, donde las olas de calor han producido la muerte de personas.

Los conocimientos científicos han confirmado el predominio del clima en el equilibrio entre los componentes vivos y no vivos en la biosfera, por eso, al perderse este equilibrio, la vida del planeta se afecta en general y en particular, la salud de los seres humanos.

Por ejemplo, en cuanto a los seres vivos y su diversidad, se constata ya la pérdida de numerosas especies por daños sensibles a su hábitat y en los ecosistemas.

Por consiguiente, las fuentes de alimentación de la población, tanto de plantas de importancia agrícola, como de origen animal, se han reducido, sobre todo, en áreas tropicales de América Latina de temperatura más cálida y en países en vías de desarrollo, que son los que cuentan con menos recursos económicos para contrarrestar esas influencias.

En la salud humana, el aumento de la temperatura incide en el incremento de enfermedades producidas por vectores, como la especie de mosquito conocida como *Aedes aegypti*, agente transmisor del dengue y del Zika que pueden ocasionar la muerte si no son atendidas a tiempo. Padecimientos relacionados con este vector son también el chikungunya y la fiebre amarilla. Otra especie de mosquito, denominada *Anopheles*, propio de las zonas pantanosas, transmite el parásito llamado plasmodio, que es un organismo unicelular de célula eucariota, que origina la malaria o paludismo, enfermedad terrible que hace estragos desde hace años en las poblaciones africanas.

Asimismo, se hacen más frecuentes las enfermedades diarreicas, dado el desarrollo de los microorganismos que las ocasionan en condiciones más favorables para ellos, por el incremento de la temperatura, así como las enfermedades respiratorias por contaminación de la atmósfera, alergias o condiciones propicias para los microorganismos que producen dichos padecimientos.

Realmente, en el planeta, en los diferentes componentes de la naturaleza, vivos y no vivos, están ocurriendo continuamente cambios y transformaciones, ya sea por procesos naturales, u originados por actividades irresponsables de los seres humanos.

Por tal razón, es muy importante que conozcas aquellos cambios que pueden afectar la extraordinaria riqueza y belleza de vida que hoy habita nuestro planeta, pues es necesario que todos estemos alertas ante los cambios que son provocados por el despilfarro, el uso indebido o la sobreexplotación de recursos, del que somos testigos actualmente.

Por ejemplo, asistimos con tristeza a la formación de verdaderas islas formadas por plásticos acumulados en cada uno de nuestros océanos, incluso, hasta en el Ártico. Muchas de estas "islas" tienen las dimensiones de uno o dos países juntos, lo cual es asombroso. Se sabe que esos plásticos están fragmentados en pequeños pedazos y son llevados hacia esas grandes islas-depósitos, mediante las corrientes marinas, las cuales conociste en quinto grado. Se buscan alternativas para eliminarlas, pero comprenderás que resulta una tarea sumamente difícil y, probablemente, demasiado costosa. Se piensa todavía en ello, pero lo cierto es que esto está afectando la fauna marina y las cadenas tróficas oceánicas.

Se dice, con razón, que los seres humanos destruyen en poco tiempo lo que se ha formado en la naturaleza durante millones de años. Hasta ahora, no se ha demostrado por la ciencia que haya otro planeta donde exista la vida, aunque algunos científicos piensan que existe alguna probabilidad, mientras otros lo niegan. Entonces, gozamos de un enorme privilegio que debemos a toda costa proteger y conservar.

¿Sabías que...?

Científicos de diferentes países, ante la actual crisis del clima, coinciden en advertir por medio de la Organización Mundial de la Salud, de la extraordinaria importancia que tiene la protección de los ecosistemas, para que no se rompa el equilibrio normal de la vida de las especies que los conforman, pues podrían originarse nuevos virus y afectarse la salud de las personas.



Además, esta alerta se nos previene para que prestemos atención a las abejas que están siendo cada vez más amenazadas y si no se protegen, esto ocasionaría una gran afectación en los recursos alimenticios de las personas, como podrás conocer profundamente en los siguientes capítulos.

¿Qué hacer ante tales problemas? Lo primero es tomar conciencia de que realmente existe un cambio climático y tener certeza de sus causas; porque lo cierto es que se está deteriorando nuestro bello planeta y la vida en este, no solo para los que hoy vivimos en él, sino también para las futuras generaciones, que tienen derecho a disfrutar de un paseo por el campo o por la ciudad y respirar de un aire puro, sin contaminación; de bañarse en el mar o en las aguas de un río de aguas cristalinas; de ascender por montañas y cruzar verdes valles para descansar bajo la sombra de árboles en un tupido bosque, como se aprecia en la figura 1.48. Recordemos que somos parte de la naturaleza, como resultado de un largo proceso de evolución que duró millones de años, en un planeta en el que increíblemente se fueron encontrando condiciones para que en este floreciera la vida con su extraordinaria diversidad.



Fig. 1.48 Paisajes naturales que favorecen un estilo de vida saludable

Es muy sencillo comprender que si dañamos la naturaleza, nos estamos afectando a nosotros mismos, porque nuestro organismo está formado por componentes que proceden de la naturaleza, el agua en un porcentaje altísimo, las vitaminas, los minerales,

junto a sustancias alimenticias como los carbohidratos, las grasas y proteínas, que proceden de las plantas y de organismos consumidores y con los que garantizamos una buena nutrición.

Debemos proteger los recursos que nos brinda la naturaleza, pero sin creernos que somos dueños de ellos y que están para servirnos, sino, que hay que ver esta relación de los seres humanos con ella, haciendo un uso racional de sus recursos, sin comprometer el futuro de los países, y esto tiene que ver con la manera de actuar desde una concepción de educación, que garantice el desarrollo sostenible de la naturaleza y de la propia vida humana.

Cuba tiene entre sus objetivos, este gran empeño con numerosos proyectos, pues nuestro país es líder en el ámbito mundial por la calidad de sus investigaciones, y ha brindado resultados científicos que alertan sobre el peligro del cambio climático en los lugares de mayores riesgos, con acciones concretas para lograr que todo el pueblo se prepare para adaptarse a estos cambios inmediatos al igual que otros más lejanos en el tiempo para tratar de evitar o mitigar la mayor cantidad de daños posibles a la salud y a la vida. Un ejemplo de estos proyectos es la conocida como Tarea Vida.

Seguramente te estarás preguntando qué podrías hacer tú con tu colectivo de colegas estudiosos de las Ciencias Naturales en tu escuela y en el barrio. Vale la pena pensar que todos podemos contribuir a la preservación de la naturaleza, mediante acciones colectivas en todos los países, en las diferentes comunidades donde vive la población humana, en las grandes y pequeñas ciudades, en las que habitan en zonas de campo, en las cercanas al mar y en las montañas.

Es preferible salir a jugar al aire libre y al Sol, en lugares donde puedas ejercitarte físicamente, montar bicicleta o, de ser posible, realizar caminatas en la comunidad, buscando zonas donde haya árboles y puedas sentarte a respirar profundamente bajo su sombra y que puedas jugar, estudiar, pasear, bailar, en fin, ser feliz, disfrutando de un cielo limpio y un entorno sano.

En nuestro país es frecuente ver personas que practican el Tai Chi Chuan y el Yoga, que tuvieron su origen hace miles de años en países del Asia (figura 1.50) y que son una manera increíble de lograr esta relación íntima con la energía y la naturaleza, de mantener un estado de salud excelente.



Fig. 1.49 Práctica del yoga y del Tai Chi Chuan

No puede haber fortalecimiento de la salud para enfrentar los cambios del clima si no aprendemos a alimentarnos adecuadamente, para crecer sanos, incluyendo nutrientes aportados por frutas, vegetales, viandas, legumbres y carnes sin exceso de grasas. Se deben evitar comer en exceso el pan y todo alimento proveedor de carbohidratos, al igual que los dulces, así como la conocida como “comida chatarra”, fabricada con sustancias que no son naturales, que a la larga dañan la salud. ¡Ah! Y no olvidar nunca lavar las manos cada vez que sea conveniente, mantener la higiene necesaria de tu cuerpo y contribuir a la higiene en tu casa, la escuela y el barrio. Una comunidad limpia, no solo será más bella y agradable a la vista, sino que no ofrecerá oportunidad al desarrollo de microorganismos que ocasionan enfermedades. También has de cuidar de la higiene de las mascotas y otros animales domésticos, pues pueden transmitir estos organismos patógenos.

En capítulos siguientes profundizarás en estos aspectos y podrás ahondar en la interconexión tan estrecha que existe entre las plantas, los seres humanos y el medio ambiente en el que

coexisten, así como reflexionar acerca de la necesidad de velar por su desarrollo sano y sostenible en la naturaleza.

Comprueba lo aprendido

1. Despues de leer e interpretar el epígrafe correspondiente, elabora una definición de lo que entiendes como "cambio climático".
2. Construye un modelo en el que se aprecien relaciones esenciales de causa y consecuencia del cambio del clima en la naturaleza.
3. Investiga por qué al petróleo, al carbón y al gas se les conoce como combustibles fósiles. Escribe dos razones que lo expliquen. Valora las consecuencias de su utilización actual ante el cambio climático.
4. El desarrollo de la ciencia y la tecnología han facilitado la vida de los seres humanos en el planeta, pero a la vez, han contribuido a su contaminación y deterioro ambiental. Explica por qué la misma causa (actividad del ser humano) ha producido dos efectos contradictorios. Para resolver con éxito la tarea busca primero en el diccionario el significado de ciencia y tecnología.
5. Redacta, junto a tus compañeros de equipo, un resumen de las acciones que consideres de ayuda a los educandos para cuidar su salud, ante los efectos del cambio del clima. Preséntalo ante la clase y soliciten la oportunidad de llevar estos consejos al matutino de la escuela. Pueden aprovechar la celebración de alguna efeméride relacionada con el medio ambiente. En el trabajo no dejes de investigar sobre la Tarea Vida.
6. ¿Qué medidas higiénicas piensas que ayudan a proteger tu salud en las relaciones con los animales afectivos?

7. Investiga, mediante la lectura o alguna entrevista con el médico o enfermera de familia, los problemas que ocasiona a la salud de los niños y jóvenes, las comidas calificadas como "chatarra", que tan populares se han hecho en otros países, e infórmate acerca del origen de esa popularidad.
8. ¿Cómo desearías que fuera la naturaleza de tu comunidad? Recuerda que al referirnos a la naturaleza incluimos no solo a los seres vivos y a los componentes no vivos, sino también a toda la actividad humana.

1.13 Conclusiones parciales

En este capítulo se ha encontrado solución a la contradicción de la diversidad y unidad, que como característica general y esencial, se manifiesta a la vez, en todos los organismos en la naturaleza, así como el significado y el valor que puede tener para ti este aprendizaje.

La diversidad se refiere a las diferencias que se evidencian en todos los seres vivos del planeta, en sus tamaños, colores y formas, así como en los procesos que ocurren al interior de sus cuerpos que aún diversos en su complejidad, son expresión de unidad, y una de ellas es la existencia de la célula, componente esencial en la estructura y funcionamiento de todos los organismos vivos, así como su unidad de origen en el proceso evolutivo y explicación de la biodiversidad que existe en el planeta. Unidad también presente, en la compleja red de interacciones entre los organismos y con los componentes no vivos en la naturaleza, condiciones imprescindibles en el equilibrio y desarrollo sostenible de la vida en ella.

También ampliaste el conocimiento de la biodiversidad en el ejemplo de la existencia de seres vivos microscópicos, formados por una sola célula y de otros identificados como pluricelulares con células organizadas en tejidos, y órganos en el ejemplo de

las plantas con flores y del cuerpo humano, este último, además, con sistemas de órganos en el interior de su cuerpo y del funcionamiento de ambos “como un todo íntegro” en sus relaciones con los componentes de la naturaleza, conocimientos que ampliarás en próximos capítulos.

También aprendiste que para poder estudiar la biodiversidad se requiere agrupar a los organismos, a partir de sus diferencias y semejanzas, y de cómo el conocimiento de la ciencia y sus métodos de investigación facilitan obtener nueva información sobre este aspecto, que es la verdadera hasta ese momento. En este sentido, te has venido apoyando también en la búsqueda de información que necesitas junto con tus compañeros de clase, exponerla y defenderla en el colectivo, mediante equipos como el microscopio, los utensilios de laboratorio, los procesos de pensamiento y las valoraciones que acompañan siempre el aprendizaje que son favorables a la protección de la naturaleza, la salud y los comportamientos educados en tu comunidad.

Los autores de este libro de texto nos alegramos de que puedas identificar numerosos ejemplos prácticos de alto valor educativo, que hayas aprendido con ayuda de las Ciencias Naturales. Lo fundamental es unir los sentimientos y el pensamiento inteligente de todos, a fin de encontrar conocimientos útiles para poderlos compartir y emplearlos en la sostenibilidad de la vida, presente y futura.

¿Has tenido oportunidad de leer el libro *El principito*, del escritor francés Antoine de Saint-Exupéry?, pues te invito a ello, porque es un canto al amor y a la amistad para aprender a apreciar realmente la belleza interior de las cosas como lo más importante, cuando señala: “Solo se ve bien con el corazón. Lo esencial es invisible para los ojos”. Como has venido ejercitándote en la búsqueda e identificación de ideas esenciales, que ha sido parte de un aprendizaje útil en tu preparación para la vida, habrás visto que muchas veces, ciertas cosas no se pueden apreciar fácilmente. Pero seguramente has descubierto en este capítulo algunas

ideas que podrás relacionar con las que quiso revelarte el autor del libro sugerido, una de cuyas imágenes puedes ver en la figura 1.50 a partir de una ilustración del libro original *El principito*.



Fig. 1.50 El principito cuidando de su rosa
en el planeta Asteroide B 612

El mensaje para no olvidar en este empeño es: “aprender a apreciar con el corazón, la belleza interior de las cosas”.

Es interesante revelar la parte instructiva que brindan las ciencias a la educación científica y afectiva de las personas, en cuanto a sus relaciones con la interpretación de las palabras de nuestro Héroe Nacional José Martí, acerca de los sentimientos, cuando expresó que en el talento y la inteligencia que aportan los conocimientos científicos ha de estar presente también la ternura. La conjugación de las ideas de Fidel y Martí, en ambos sentidos, deja un legado fundamental para los niños, futuros ciudadanos de la patria en la construcción de un pueblo científicamente culto, solidario y de buenos sentimientos.



CAPÍTULO 2

• • • • • Las plantas con flores: laboratorios productores de energía en la naturaleza • • • • •

*El hombre crece con el trabajo
que sale de sus manos¹*

José Martí



- ¿Pueden las plantas vivir sin el ser humano?, ¿puede este vivir sin las plantas?
- ¿Por qué son indispensables en el mantenimiento del equilibrio en la naturaleza?
- ¿Te resultaría valioso conocer acerca de sus características esenciales?
- ¿Consideras que las plantas favorecen el desarrollo de la agricultura, como fuente de alimentos?

¹ José Martí: "Sección Constante. La Opinión Nacional", *Obras Completas*, t. XXIII, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 317.



Aprendizajes esperados

Con el estudio de este capítulo ampliarás conocimientos acerca de la impresionante biodiversidad de las plantas, la forma en que se han agrupado según sus características esenciales. Se profundizará en las plantas con flores, conocidas como angiospermas, que son las de mayor complejidad, de las cuales indagarás en sus diferentes órganos, su importancia en el medio ambiente y cómo realizan las funciones de todo ser vivo.

Comprenderás mejor el significado de las plantas en sus relaciones con los demás componentes del medio ambiente, así como la necesidad de participar en la protección y conservación de su biodiversidad, para el presente y el futuro de la vida en el planeta. Te familiarizarás, asimismo, con las innovaciones de la ciencia cubana que pueden contribuir con éxito al desarrollo agrícola como fuente principal de los alimentos que aportan las plantas a la economía y al bienestar de nuestro pueblo.

Al ampliar los conocimientos sobre las plantas con flores, como componentes de la naturaleza, y con el apoyo de los procedimientos de la actividad científica, podrás identificar y valorar su significado para los seres humanos y otros seres vivos, principalmente, como organismos productores en la cadena trófica o de alimentación, razón por la cual no se puede concebir la vida sin ellas.

De igual manera, aprenderás acerca de la utilidad de las plantas en nuestra nutrición, y también sabrás que no solo tenemos especies endémicas, sino también otras que han sido introducidas en nuestro país en el decurso de muchos años. Asimismo, conocerás de plantas que se encuentran en peligro de extinción, y participarás junto con tus colegas de grupo, en acciones que contribuyan a preservar su diversidad.

Utilidad para el futuro

El conocimiento de la utilidad de las plantas en la medicina y en otras ramas de la ciencia y la tecnología también será de mucho valor para ti y por esas razones y otras más, estamos seguros que actuarás con responsabilidad en su uso racional y sostenible de la naturaleza, pues no hay dudas de que sin plantas dejaría de existir la vida en el planeta.



2.1 Grupos de plantas en la naturaleza. **Algas, musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. Diversidad y clasificación para su estudio**

Desde grados anteriores has conocido la gran variedad de plantas que existe y su distribución en todas las regiones de la Tierra. Ellas se encuentran adaptadas a los más variados hábitats: en zonas templadas, cálidas y húmedas, en las secas, en las ciénagas, los lagos, los estanques, los ríos, los océanos, bajo las nieves de las altas montañas y hasta en el océano Ártico y en el continente Antártida.

Como resultado del largo proceso del desarrollo de la vida en la Tierra, las plantas presentan una diversidad extraordinaria y fascinante en cuanto a forma, color, tamaño y función, en correspondencia con los diferentes hábitats.

La forma de distribución y adaptación de las plantas en el planeta, está determinada por la influencia de diversos factores abióticos. Algunos de estos factores son: temperatura, humedad, suelo, entre otros.

Existen plantas muy sencillas, que en conjunto han sido conocidas como **algas**. Casi todas viven en las aguas, tanto dulces como en el mar. En la figura 2.1 puedes observar algas marinas que alcanzan gran tamaño.



Fig. 2.1 Algas verdes que crecen en el mar

El uso de las algas marinas es muy variado, como fuentes de proteínas, fibras, hierro y otros nutrientes esenciales. También se les emplea como alimento del ganado y como abono de los suelos.

Muchas algas se asocian íntimamente con determinados hongos, y forman organismos denominados líquenes. Esas costras verdes que se ven en algunos árboles son líquenes, de los cuales no se pueden separar el alga del hongo.

Saber más

En el ecosistema llamado tundra, situado cerca del polo norte, los renos se alimentan casi exclusivamente de un liquen que se encuentra debajo del suelo helado y al que devoran con rapidez, por lo que constantemente hay que mudar al rebaño hacia otro sitio, pues los consumen totalmente. Por eso, los pastores de renos de la tundra están obligados a ser nómadas y conducir sus renos hacia otras regiones de la vasta tundra.



En excursiones realizadas a la naturaleza, seguramente habrás observado unas pequeñas plantas denominadas musgos, que puedes apreciar en la figura 2.2 y que crecen en troncos húmedos

o también pegados a las paredes de las casas, en las que existe suficiente humedad.



Fig. 2.2 Musgos que crecen en las rocas

Estas plantas poseen estructuras muy pequeñas, parecidas a raíces que las sujetan al suelo, a las rocas o a las paredes húmedas; las hojitas, muy sencillas, se ven de un color verde brillante y, además, diminuto tallito.

Como los musgos no tienen tejidos que transporten agua y alimentos, las sustancias pasan de célula en célula, por el interior de cada planta.

A pesar de ser plantas de gran sencillez, sus restos se acumulan lentamente y contribuyen a formar el suelo, sobre el que pueden vivir después otras plantas y llegar a cubrir toda la zona, por lo que son considerados formadores de suelo.



Fig. 2.3 Helechos de variados tipos, plantas muy antiguas en el planeta

Otros tipos de plantas son los helechos (fig. 2.3), que tienen mayor desarrollo que los musgos y los podemos encontrar en jardines, patios y lugares públicos, donde la sombra y la humedad son características.

Son plantas con raíces, tallos y unas hojas denominadas frondes, por tener diferencias notables con las hojas de las demás plantas.

Los helechos se encuentran distribuidos por todas las zonas climáticas, aunque son más comunes en lugares húmedos, no obstante, pueden sobrevivir en condiciones secas. En un pasado remoto hubo en el planeta helechos muy grandes y frondosos, denominados helechos arborescentes, cuyos restos se fueron acumulando en el suelo y formaron verdaderos depósitos de materiales fosilizados, que han contribuido junto a otras especies, a proporcionarnos gran parte de los combustibles fósiles de la Tierra que datan de ese período, y que se extraen para obtener energía. Actualmente siguen existiendo helechos arborescentes muy interesantes y bellos.

Los musgos y helechos contribuyen a enriquecer la atmósfera, como te explicaremos más adelante, así como a embellecer nuestros entornos y algunos tienen propiedades medicinales, como por ejemplo, el helecho calaguala.

Ahora conocerás un grupo de plantas que presentan semillas, sin que estas estén dentro de ningún fruto, por lo que se dice que tienen semillas al descubierto o desnudas; estas plantas son conocidas como **gimnospermas**, representadas por árboles y arbustos siempre verdes, como son los pinos y otras especies de **coníferas**, llamadas así porque sus semillas se encuentran en conos.

Existe diversidad entre estas plantas que presentan semilla descubiertas, tal como se ve en la figura 2.4. Observa también que sus hojas tienen formas variadas, según las especies; o bien en forma de aguja en los pinos, por ejemplo, en forma de escamas, en la especie denominada tuya o parecidas a las hojas de las palmas, como en la *Microcycas calocoma* o vulgarmente llamada Palma corcho, a pesar de que no es una palma, ni es de corcho. De este

último ejemplo tenemos mucho que hablar, porque esta planta es oriunda de Cuba, específicamente de Pinar del Río y se considera un fósil viviente, o sea, una planta muy antigua. En el Jardín Botánico Nacional están tratando de lograr su reproducción, a partir de los pocos ejemplares que existen aún.



a

b

Fig. 2.4 Especies de coníferas: a) palma corcho, b) pinos

Las coníferas varían en tamaño, desde arbustos bajos que solo alcanzan pocos metros, hasta árboles que parecen torres y miden más de 50 m, como las denominadas araucarias. Los pinos, los abetos, los cipreses, las secuoyas y los arces son variados ejemplos de coníferas.



a

b

c

Fig. 2.5 Tipos de coníferas: a) pino de oregón, b) enebro, c) tejo del pacífico

Las coníferas son las gimnospermas más importantes económicamente (fig. 2.5), ya que son fuentes de madera, pulpa de papel y resinas, usadas para hacer pinturas y otros productos.

Ahora bien, existe otro grupo de plantas, además de las ya mencionadas, que tienen características de mayor desarrollo y constituyen la gran mayoría de los organismos vegetales: son las plantas denominadas angiospermas que también conociste como plantas con flores, que vamos a estudiar profundamente en este capítulo.

Se trata de las mismas plantas que adornan nuestros campos y comunidades con sus flores y nos proveen de alimentos mediante sus frutos. Te invitamos a estudiarlas con mayor dedicación, porque vale la pena conocerlas. Primeramente, vamos a caracterizarlas como organismos.

Comprueba lo aprendido

1. Elabora un resumen en el que describas las características esenciales de cada uno de los grupos de plantas siguientes: algas, musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas. En tu análisis incluye ejemplos e identifica, además, algunas características que constituyan adaptaciones al lugar donde viven.
2. ¿Por qué las especies de plantas conocidas como gimnospermas y angiospermas poseen una mayor complejidad, al compararlas con el resto de los grupos estudiados?

2.2 ¿Por qué las plantas con flores son organismos?

Iniciamos el estudio de las angiospermas o plantas con flores. Primeramente, vamos a comprobar si en ellas se dan las características que demuestran su condición de organismos. ¿Podría vivir separada una planta con flores de su medio ambiente? ¿Podría mantenerse con vida si la raíz estuviera seriamente dañada?

¿Podría sobrevivir si por las células de su tallo dejaran de circular sustancias hacia las hojas, a causa de una plaga de insectos? ¿Y si las flores se marchitaran, habría frutos? Seguramente responderás que no a todas estas preguntas, porque ya conoces del capítulo anterior, que cada una de las plantas con flores constituye un organismo que funciona como un todo, en el que cada uno de sus órganos está relacionado con las demás partes de la misma planta.

Para que la planta con flores pueda mantenerse viva necesita de la unión y la relación de todas sus células, tejidos y órganos, es decir, de la raíz, del tallo, de las hojas, las que son esenciales en el aseguramiento de sus funciones, pues si se dañara alguna parte de la planta, no podría reproducirse y dejar descendencia.

También sabes que el funcionamiento de la planta como un todo depende del intercambio de sustancias en todos sus procesos; estas sustancias son, fundamentalmente, el agua con sales minerales disueltas y el dióxido de carbono. La temperatura es otro componente indispensable en su funcionamiento.

Aun cuando las plantas con flores y todos los grupos de plantas se consideran organismos vegetales, sus estructuras son diversas, porque presentan numerosas adaptaciones al lugar donde habitan, como expresión de su diversidad en la naturaleza.

Entonces, profundicemos en cada una de las características de la estructura y funciones de los órganos de una planta con flores, para demostrar que efectivamente en el mundo vegetal también se presentan las regularidades que constituyen la unidad, a la vez que su diversidad.

Recuerda que la adaptación es una de las características que presentan los organismos, y que les permite sobrevivir y reproducirse en determinado hábitat.

Si observas con detenimiento, es frecuente identificar la gran variedad de plantas con flores que hay en la naturaleza, ya conocidas por ti con el nombre de angiospermas, es decir, plantas que presentan las semillas cubiertas y protegidas en el interior de los frutos.

Las angiospermas (fig. 2.6) son las plantas de mayor predominio en la Tierra, las más diversas y complejas en su estructura, pues poseen adaptaciones que han facilitado su vida en ella. Todas las especies comprendidas en este grupo son plantas con raíces, tallos y hojas; presentan hojas modificadas que forman estructuras denominadas flores, que se transforman en frutos, de lo cual trataremos más adelante. Las plantas con flores, además, son organismos pluricelulares, constituidos por células eucariotas, con pared celular, características que conociste en el capítulo anterior.



Fig. 2.6 Las angiospermas son las plantas más abundantes

Recuerdas que son organismos pluricelulares, constituidos por células eucariotas, con paredes celulares en sus células y que en ellas ocurre la fotosíntesis, proceso mediante el cual se elaboran alimentos, debido a la presencia de clorofila en sus células (nutrición autótrofa).

Como conoces de grados anteriores, los organismos vegetales constituyen el primer eslabón en las cadenas de alimentación, por lo que se reconocen como los grandes productores en la naturaleza.

En el proceso de la fotosíntesis las plantas liberan grandes cantidades de dioxígeno a la atmósfera, gas imprescindible en la respiración de todos los seres vivos, incluyendo las propias plantas.

Se incluyen en el grupo de las angiospermas numerosas especies de árboles y arbustos, así como una gran variedad de hierbas, diferentes entre sí, por su tamaño, entre otras características.

Entre los árboles de alta talla se encuentran la ceiba, el cedro, la majagua, el roble y la caoba. Como arbustos de tamaño mediano son frecuentes en los jardines el marpacífico y el rosal, todos de tallos leñosos y, como ejemplo de hierbas, el romerillo y el guizazo de caballo, ambos de pequeña talla, tallos herbáceos y flexibles.

La diversidad de hojas y flores es también muy común en las angiospermas. Los claveles, las rosas, las azucenas, los lirios, los girasoles son flores de colores vistosos y muy diversos. En cuanto a las hojas, hay plantas que tienen hojas grandes y anchas, en cambio, existen otras con las hojas convertidas en espinas, adaptación que corresponde a los climas secos.

¿Te atreves a realizar una clasificación de las plantas atendiendo a sus hábitats? ¿Puedes clasificar plantas según el criterio de terrestres o acuáticas?

Seguramente coincides en que las plantas presentan adaptaciones, en correspondencia con el lugar donde viven y que ha sido resultado del largo proceso de su evolución en el planeta. Puedes afirmar que las angiospermas constituyen el grupo de plantas que se han adaptado completamente al ambiente terrestre, como consecuencia de su evolución. Poseer semillas cubiertas y protegidas en el interior de los frutos ha sido una de las características que facilitó esa amplísima distribución y esta ha sido una importante adaptación.

Desde épocas muy remotas, las angiospermas han estado muy vinculadas a la vida de las personas. Se han utilizado en la alimentación del pueblo, como el arroz, el trigo, el frijol y el maíz; también en la medicina y en la industria, como la sábila o Aloe vera, la majagua, entre otras. Dentro de las angiospermas, se encuentran especies muy importantes para los cubanos, por sus valores patrióticos, y entre estas, seguro recuerdas a la palma real y a la flor de la mariposa.

Los estudios relacionados con el mejor aprovechamiento de las plantas están íntimamente ligados con la investigación. En Cuba,

siempre se han destacado valiosos científicos que aportaron y aportan con sus descubrimientos un caudal de conocimientos a la ciencia; por ejemplo, Juan Tomás Roig Mesa (1877-1971) célebre botánico y destacado científico del que conocerás más adelante.

Comprueba lo aprendido

1. Carlos y Luis van de excursión y en el recorrido observan rosales, lirios de ríos, robles, marpacíficos, romerillos blancos y una frondosa ceiba. Carlos comenta con Luis que todas estas especies son ejemplos de organismos vegetales. Si estás de acuerdo con él, explica por qué lo estás.
2. Define qué es un órgano, sin que a tu definición le falte ninguna de sus características esenciales.
3. Enumera algunas de las plantas en la zona más cercana a tu escuela. Piensa si es necesario plantar muchas más, sobre todo, aquellas de mayor beneficio a la comunidad y valora con tu equipo del aula esta idea para defenderla.
4. Representa, e identifica mediante un dibujo, los órganos de una planta con flores.

Curiosidades

La herborización es el proceso de recolección y secado de plantas completas u órganos separados, de modo que constituyan una colección denominada herbario, donde se colocan, una vez preparadas, lo cual se consigue aprisionándolas entre dos tablas, para que pierdan la humedad. El herbario debe tener también datos, como nombre de los ejemplares, lugar donde fueron encontrados y fecha de recolección (fig. 2.7).





Fig. 2.7 Herbario mostrando plantas herborizadas, recolectadas en diferentes lugares

2.3 ¿Cuáles son los órganos y funciones en las plantas con flores? Los órganos están formados por células y tejidos

En el capítulo anterior estudiaste que en todas las partes de las plantas hay células y que estas no están aisladas, sino que se agrupan unas al lado de otras y forman los tejidos en cada órgano y estos realizan funciones diversas que facilitan su adaptación al medio ambiente.

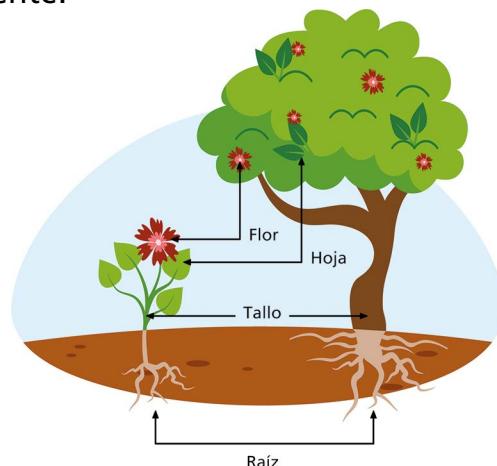


Fig. 2.8 Órganos de dos plantas con flores

En la figura 2.8 se muestran los órganos vegetativos de las plantas con flores, la raíz, el tallo y las hojas. También aparecen las estructuras reproductoras, que son las flores que dan origen a los frutos. Estas últimas estructuras están formadas por hojas modificadas.

En numerosas especies de estas plantas sus órganos se diferencian en el tamaño, la forma, el color, lo cual también evidencia su diversidad en la naturaleza.

Todos estos órganos y estructuras pueden ser mejor estudiados si tienes a tu disposición una planta en tus manos, para lo cual te recomendamos que construyas un germinador, que es un sistema que permite ver cómo nacen y crecen pequeñas plantas a partir de sus semillas. ¿Ya aprendiste a fabricar un germinador eficiente? Lo puedes hacer tú mismo en la casa o llevando los materiales al aula-laboratorio.

En sentido general, puede hacerse con un pomo de boca ancha de cualquier tamaño, o un recipiente que sea transparente, aunque no sea de cristal. Los demás materiales pueden ser papel absorbente, o un pedazo de cartulina cortado en forma de un rectángulo, cuyo ancho sea algo menor que la altura del pomo. Se debe emplear cualquier material absorbente, como: algodón, aserrín, un pedazo de esponja sintética o simplemente algunos pedazos de tela de algodón u otros tejidos absorbentes bien limpios.

Se procede a enrollar la cartulina o papel absorbente dentro del pomo y luego se sitúa en el interior de ese rollo una sustancia que pueda mantenerse húmeda. Este material debe presionar lo más posible la cartulina contra las paredes del pomo, pues su función es separar el papel o cartulina de la sustancia que se humedece, mientras que debe permitir presionar las semillas contra las paredes del pomo.

Después se introducen con cuidado cinco o seis semillas de frijol, chícharo, gandul, calabaza u otra especie, cuya semilla tenga un tamaño adecuado para sostenerse adosada a las paredes del pomo, o sea, entre estas y la cartulina o el papel.

Asegúrate que la sustancia que pusiste en el interior del pomo permanezca húmeda y que esta humedad llegue hasta las semillas. Así, estas germinarán en una semana aproximadamente. En la figura 2.9 te mostramos un germinador que presenta una semilla germinada.



Fig. 2.9 Germinador con planta recién germinada

Una vez que hayas preparado el germinador en el aula o en tu hogar, todos los días debes observar las semillas para apreciar los cambios. ¿Cuál es la primera parte de la planta que germina, es decir, que nace y crece?

A partir de este experimento del germinador, y mientras estudies las plantas, utilizando la lupa, tendrás oportunidad de apreciar sus diferentes órganos, en la medida en que crezcan y se desarrollen las plantas.

2.4 La raíz. Origen y desarrollo. Sistemas radiculares

La raíz es el órgano subterráneo de la planta. Se origina a partir de una plantica en miniatura que existe dentro de cada semilla y que se denomina embrión. La raíz, como todo órgano de la planta, está constituida por células y tejidos, su crecimiento ocurre en

dirección a la tierra, por lo que se dice que posee geotropismo positivo, pues tropismo significa “en dirección a” y geo, “tierra”. Esta no posee yemas como los tallos y esa es una diferencia.

En la figura 2.10 se observan raíces que como puede apreciarse, tienen un crecimiento hacia abajo, o sea, en dirección al suelo, de modo que puedan producirse las funciones tan importantes en las que participa este órgano.

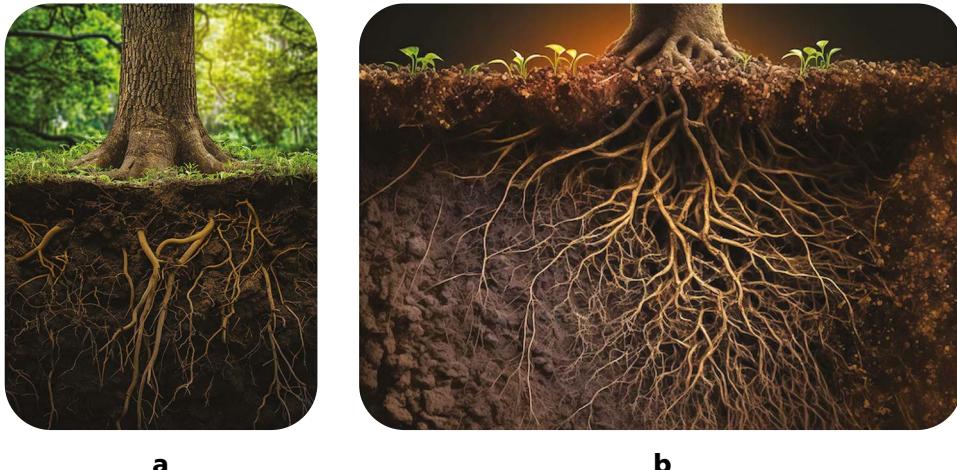


Fig. 2.10 La raíz crece en dirección a la tierra

Los árboles y los arbustos tienen raíces fuertes que penetran profundamente en la tierra, ejemplo de lo cual son la caoba, el cedro, la chirimoya, el roble, el naranjo y el rosal, entre otros.

En otras plantas, como el arroz, el ajo, la cebolla y la lechuga, las raíces alcanzan poca profundidad y salen todas desde el cuello o nudo vital, que es el lugar donde se continúan las raíces con el tallo. En todos los casos, cuando la raíz crece, penetra en la tierra, y se fija la planta al suelo, del cual son absorbidas sustancias necesarias en las funciones del organismo vegetal, como son el agua y sustancias minerales que existen ahí en el suelo.

El grupo de raíces presentes en plantas con flores se denomina sistema radicular y también existen diferencias entre ellos. Observa los sistemas radiculares en la figura 2.11.



Fig. 2.11 Sistemas radiculares: a) raíz pivotante, b) raíz fibrosa

El sistema radicular pivotante también llamado raíz típica, presenta una raíz principal larga y bien desarrollada, de la cual parten raíces secundarias, mientras que el sistema fasciculado llamado raíz fibrosa, las raíces forman como un manojo que se origina en el mismo cuello o nudo vital.

Ambos tipos de raíces poseen igual estructura interna y realizan las mismas funciones. Las raíces de las plantas pueden tener diversas formas, pero como característica esencial todas tienen muchas ramificaciones, lo que facilita la absorción del agua con sustancias minerales disueltas, lo cual constituye una adaptación, como otras que también poseen las plantas, a las condiciones del ambiente donde crezcan; otra evidencia de la unidad y la diversidad de las plantas con flores, al igual que los demás seres vivos.

Las raíces que no nacen a partir de las semillas, sino en el proceso de crecimiento de las plantas se denominan raíces adventicias, porque se forman en sitios donde normalmente no crecen raíces y tienen distintas funciones. Por ejemplo, en la figura 2.12 a, se aprecian los neumatóforos del mangle, o raíces que sobresalen del agua y con esta adaptación contribuyen al proceso de respiración y en el b, se ven algunos árboles tropicales con raíces adventicias que ayudan a sostener sus ramas. A medida que estas crecen, se parecen a los troncos, como puede apreciarse.

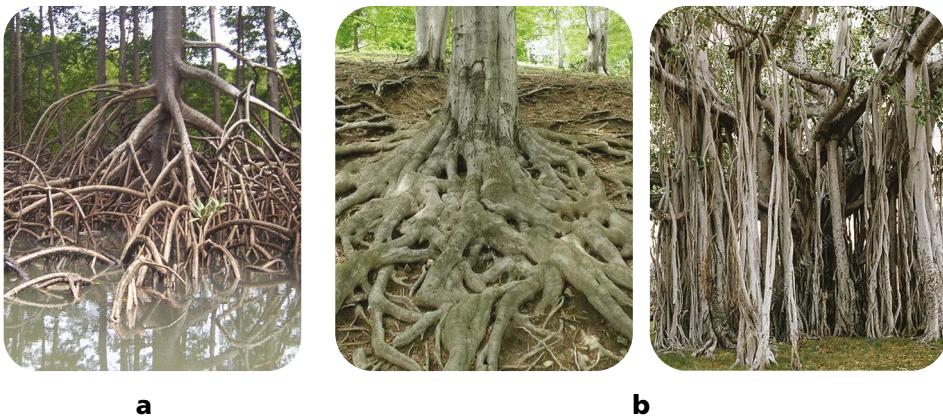
**a****b**

Fig. 2.12 Varios tipos de raíces adventicias: a) neumatóforos de los mangles, b) otros ejemplos de raíces adventicias

Comprueba lo aprendido

1. Recolecta raíces de diferentes plantas con flores y utiliza la carpeta recolectora del módulo de Ciencias Naturales para iniciar la confección de tu herbario.
2. Dibuja un sistema radicular pivotante y otro fasciculado. Compáralas atendiendo al criterio de su forma. ¿A qué conclusión puedes llegar?
3. Escribe tu punto de vista acerca de las adaptaciones del sistema radicular en las plantas con flores. Recuerda los pasos en todo proceso de investigación para elaborar una conclusión.

2.4.1 Estructura celular de la raíz y funciones en las plantas con flores. Estructura interna y externa de la raíz

Si observas detenidamente la figura siguiente, que representa el extremo inferior de la raíz, puedes comprender mejor su complejidad y funciones. Primero aparece un corte longitudinal de la raíz, observado con el microscopio óptico, y se distinguen distintas

células diferenciadas por su forma, tamaño y funciones (fig. 2.13). En la parte inferior se aprecia la cofia, pilorriza o caliptra, formada por células que protegen la zona de división celular de los daños que le pueden ocasionar las partes duras del suelo. Las células que la forman viven poco y al morir son sustituidas por otras.

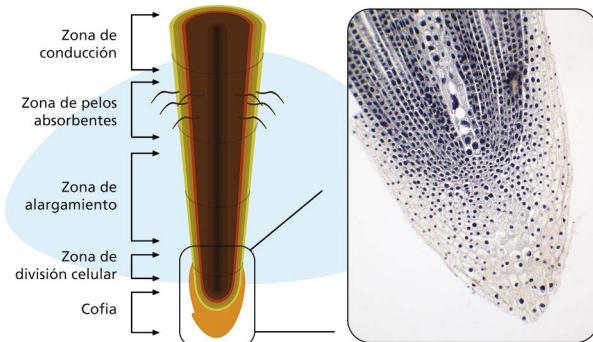


Fig. 2.13 Corte longitudinal de una raíz

En la zona de división celular, a continuación de la anterior, se observan células muy próximas unas a otras, porque al dividirse constantemente dan origen a otras, a partir de las cuales se forman todos los tejidos de la raíz. Le sigue la zona de alargamiento o crecimiento, cuyas células contribuyen al crecimiento en longitud de la raíz.

La zona de los pelos absorbentes presenta células con prolongaciones tan finas que parecen pelos, de lo cual se deriva su denominación. Estos pelos, constituidos cada uno por una sola célula, son muy importantes, pues realizan la absorción, es decir, el agua y las sustancias minerales disueltas en ella pasan al interior de la raíz.

La zona de conducción se localiza entre la zona de los pelos absorbentes y el cuello o nudo vital, que es el punto de unión entre raíz y tallo. Sus células alargadas constituyen el tejido que conduce el agua con las sustancias minerales hacia el tallo.

Debes tener en cuenta que siempre el agua existente en el suelo y que es absorbida hacia las raíces, tiene necesariamente

sustancias minerales disueltas en ella, ya que como estudiaste en quinto grado, el agua es “el disolvente por excelencia”.

En el corte transversal de la raíz que se aprecia en la figura 2.14 puedes identificar el tejido de protección denominado epidermis, con algunas de sus células de forma alargada, que son los pelos absorbentes. Cuando tus semillas del germinador germinen, vas a poder extraer, con una pinza, una plantica recién nacida y observar cada pelo absorbente bajo la lupa.

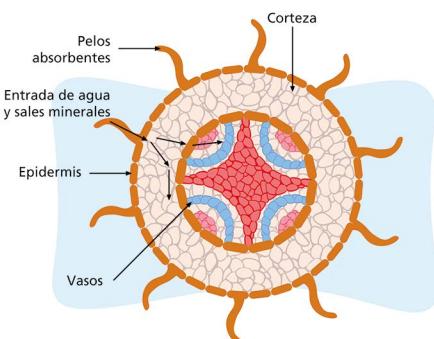


Fig. 2.14 Corte transversal de la raíz

Debajo del tejido de protección es posible identificar la corteza, con células grandes que pueden almacenar sustancias. Este es el caso de la yuca y la zanahoria, por solo citar dos ejemplos.

A continuación, y más al centro de la raíz, se localiza el tejido conductor formado por vasos que funcionan como si fueran pequeños tubos que se prolongan por todo el tallo y por los cuales circulan hacia la parte superior de la planta, las sustancias absorbidas mediante los pelos absorbentes de la raíz. Es muy interesante el hecho de que esta agua se va a conservar circulando dentro de los vasos en dirección hacia arriba. Si falta esta agua, la planta se marchita.

La raíz de la planta tiene, entre otras, dos funciones importantes: fijar la planta al suelo y absorber el agua con los minerales disueltos en ella, a través de los pelos absorbentes, lo que asegura que la planta reciba parte de las materias primas necesarias en su nutrición.

Al conocer las características de la estructura y funciones de la raíz es fácil comprender que es un órgano muy importante en la adaptación de las plantas con flores, debido a que posee tejido de protección, pelos absorbentes y tejidos de conducción, y así aseguran su supervivencia en el medio ambiente.

En la realización de sus funciones vitales, como su crecimiento y desarrollo, la planta obtiene la energía necesaria que posibilita su funcionamiento, en este caso, por medio de una función que seguramente recuerdas, que es la respiración.

Sin embargo, si las raíces crecen debajo del suelo y en sus células se realiza el proceso de respiración, ¿cómo piensas entonces, que pudiera llegar el dioxígeno hasta ellas?

Para responder esta pregunta te invito a que realices el siguiente experimento: toma dos frascos con agua de lluvia, que como sabes, contiene sales minerales disueltas. Coloca en cada frasco una pequeña planta de frijol, incluyendo sus raíces. Claro que ambos frascos deben recibir de alguna manera iluminación y además estar cerrados. En uno de los frascos suministra aire diariamente con una jeringuilla y en el otro frasco, no. Obsérvalas cada día. ¿Notas diferencias? Verás que la planta del frasco al que le suministraste aire continuó su crecimiento normal y la otra se marchitó. ¿Qué nos demuestra este experimento?

Claro que sí; demuestra que en las células y tejidos de la raíz ocurre el proceso de respiración, porque en el frasco al que se le suministró aire, el dioxígeno que este contenía llegó hasta dichas células.

En la realización de sus funciones vitales, como su crecimiento y desarrollo, la planta obtiene la energía necesaria que posibilita su funcionamiento, en este caso, por medio de una función que seguramente recuerdas, que es la respiración. Todo esto reafirma la idea de que las células de las raíces poseen mitocondrias. Recuerda también que mediante la respiración se libera la energía que requieren las plantas en la realización de sus funciones vitales.

También la absorción de sustancias que ocurre en la zona de los pelos absorbentes se puede demostrar y comprobar mediante el experimento ilustrado en la figura 2.15 y que consiste en tomar dos recipientes, en cada uno de los cuales se colocará una de las plantas germinadas en tu germinador. Añade agua hasta cubrir bien la raíz de ambas plantas. Ahora, con un gotero, agrega aceite en ambos recipientes, pero en uno de ellos, procura que el aceite no toque la raíz y en el otro, forma una capa en la cual se encuentre sumergida toda esa zona de los pelos absorbentes. En ambos recipientes la capa de aceite va a evitar que el agua se evapore rápidamente.



Fig. 2.15 Experimento que demuestra que la absorción del agua se realiza por la raíz

Coloca ambos recipientes en un lugar del aula donde la iluminación sea indirecta y manténlo ahí durante 24 h aproximadamente; después, obsérvalos. ¿Ves alguna diferencia entre ambos?, ¿qué demuestra la experiencia anteriormente descrita? ¿Cuáles son tus conclusiones y qué argumentos puedes exponer para ratificarlas?

¿Sabías que...?

Existen raíces llamadas reservantes o de almacenamiento, que funcionan como depósitos de carbohidratos (u otros



compuestos de alta energía) y a veces también como un importante reservorio de agua. Entre las raíces reservantes se encuentran ejemplos muy conocidos de raíces comestibles. Identifica estas plantas en la figura 2.16.



Fig. 2.16 Raíces comestibles. ¿Las puedes identificar?

Comprueba lo aprendido

1. Toma con cuidado una de las planticas del germinador que preparaste en clases anteriores; observa la raíz con la lupa e identifica la cofia y la zona de los pelos absorbentes. Dibuja y describe en tu libreta lo que observaste. Compara estas zonas con las figuras 2.13 y 2.14. Rectifica los errores cometidos.
2. En el vivero del huerto de la escuela se siembra una planta de frijol recién germinada en una latica con tierra, pero se le dañaron la mayoría de los pelos absorbentes. Se regó y colocó al Sol. Al otro día se observó que había muerto. Después del análisis de esta situación, arriba a conclusiones que expliquen la causa de la muerte de la plantica.
3. Argumenta la importancia del conocimiento de la estructura y funciones de la raíz en una planta con flores. ¿Qué

mensajes podría compartir con el grupo en cuanto a este conocimiento para obtener buenas cosechas? Valora y comienza a aplicar estas experiencias en el huerto o en cualquier parcela de terreno cercano. Recuerda el valor de los pasos de la investigación científica que has aprendido, con toda seguridad no faltarán en la actividad en el huerto.

2.5 Estructura celular del tallo y funciones en las plantas con flores. Crecimiento y ramificación

El tallo es otro órgano de la planta; se origina del embrión y crece en dirección contraria a la raíz, buscando la luz, por lo que se dice que tiene fototropismo positivo, o sea, "foto" significa luz y tropismo, como ya conoces, quiere decir "crecimiento hacia..." En el tallo están situadas las ramas, en las que crecen las hojas, las flores y estas dan origen a los frutos. Al igual que la raíz, el tallo está formado por células y tejidos con diferentes funciones.

Su crecimiento y ramificación ocurre por unas estructuras denominadas yemas, que se observan en la figura 2.17. Estas yemas contienen un tejido de células que se dividen constantemente. Las yemas terminales, situadas en el extremo superior de cada rama permiten el crecimiento en longitud; las yemas laterales o axilares originan las ramas y las hojas.

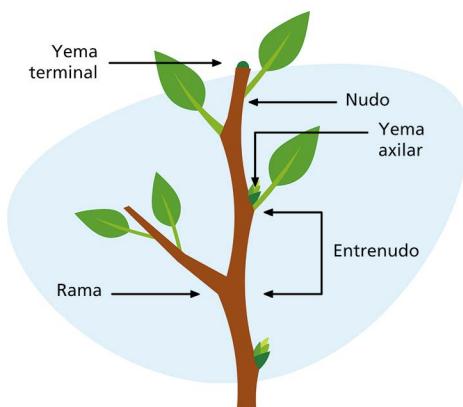


Fig. 2.17 El tallo y sus partes: yemas, nudos y entrenudos

El lugar donde nacen las yemas en el tallo se denomina nudo. Por tanto, en los nudos es donde se originan las hojas nuevas y las ramas; el espacio entre dos nudos sucesivos es el entrenudo. También los tallos crecen en grosor, como se observa en los árboles maderables y frutales.

Las yemas que se encuentran en los nudos, se pueden disponer o bien de forma alterna, como se muestra en la figura 2.18 a, o sea, una de un lado y la siguiente del lado contrario, como por ejemplo, en el mango y el marpacífico. Otra forma en que se disponen es como se observa en el b, de forma opuesta, una frente a otra, como en la vicaria, el cafeto y el ocuje.

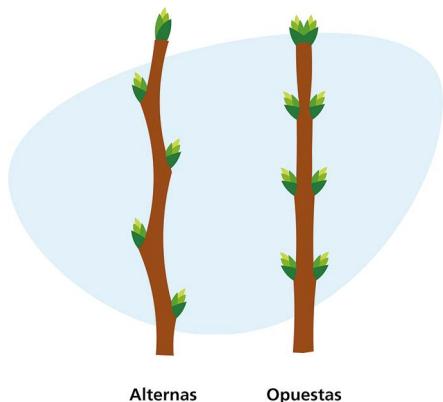


Fig. 2.18 Disposición de las yemas en el tallo: a) alternas, b) opuestas

El tallo es un órgano fundamental en la adaptación de las plantas a la vida en la tierra, porque además de sostener las ramas, a través de su interior circulan el agua con las sustancias minerales absorbidas desde el suelo por la raíz, hasta las hojas, flores y frutos. También las sustancias alimenticias que se elaboran en la planta, circulan por el interior del tallo en sentido contrario, o sea desde las hojas a todas las células, de modo que estas puedan alimentarse y mantenerse vivas.

En la naturaleza encontramos diversos tipos de tallos verticales, como son los que crecen hacia arriba sin ningún soporte (palma real); leñosos, de consistencia dura (caoba); herbáceos

o de consistencia blanda (madama). Existen los tallos rastreros, que presentan en las yemas, raíces que crecen hacia abajo, como en el tilo. Los tallos volubles son los que crecen envolviendo un objeto que le sirve de apoyo, como el frijol caballero; también encontramos los trepadores, que mediante zarcillos, se sujetan a determinados objetos, como el de la calabaza y el coralillo. Otros son acortados como el rábano.

Existen tallos subterráneos, que son modificaciones y algunos, depósitos de reserva de sustancias nutritivas. También permiten la reproducción de las plantas y pueden soportar condiciones desfavorables; en la figura 2.19 se ilustran algunos de los tipos de tallos trepadores. Con respecto a los tallos subterráneos, los rizomas están presentes en el plátano y la mariposa blanca, por ejemplo. Los tubérculos aparecen en la papa y se desarrollan de ramas cercanas a la tierra que no salen a la superficie. Las yemas están ubicadas en los denominados “ojos”, que son depresiones de la superficie del propio tubérculo, conocido también como patata. Los bulbos se pueden observar en la cebolla, el ajo, la azucena y otras especies. ¿Conoces otros tipos de tallos? ¿Puedes identificar si se alude a los conceptos de diversidad, unidad o incluso, de ambos?



Fig. 2.19 Diversos tallos trepadores

Saber más

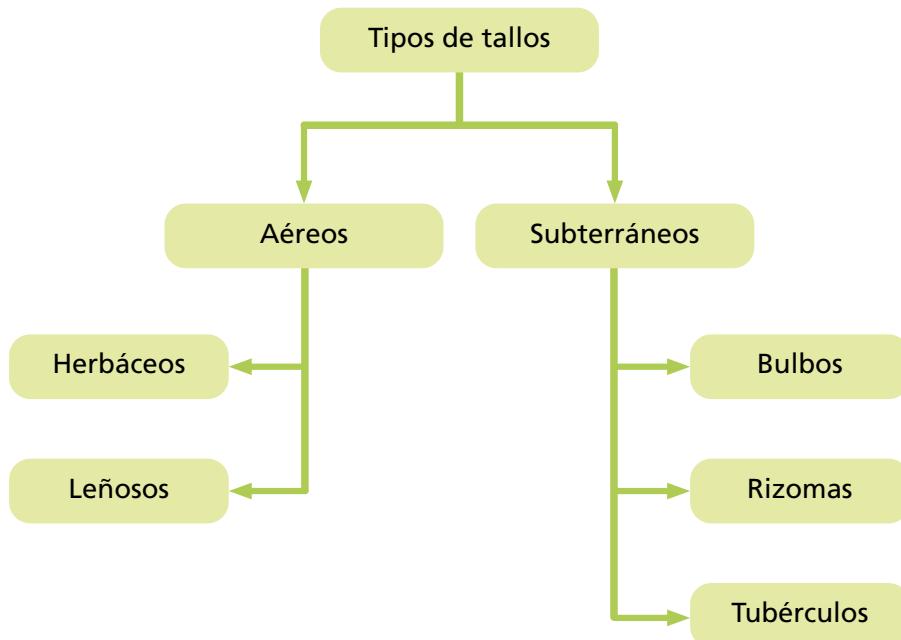
Para comprobar que en la cebolla existe un tallo subterráneo: el bulbo, coloca una cebolla sobre el borde de un recipiente con agua, a modo de tapa. Al cabo de



varios días verás cómo le han nacido raíces, que crecen hacia abajo en el recipiente. Esto demuestra que la parte comestible no es el tallo, sino las hojas modificadas llamadas catáfilos, que envuelven con sus vainas al bulbo o pequeño tallo subterráneo.

Los tallos se distinguen de dos formas, como aparece en el esquema 2.1 (aéreos y subterráneos). Aquí puedes observar cuáles son los tipos principales de tallos.

Esquema 2.1 Tipos de tallos



Comprueba lo aprendido

1. ¿Cuáles son las características esenciales del tallo? Ejemplifica algunas estructuras que permitan la adaptación de los tallos de las plantas al ambiente donde viven.

2. Realiza un dibujo en el que identifiques las partes de un tallo.
3. Investiga sobre la importancia del conocimiento de las yemas en el cultivo del tabaco y las operaciones que le practica el veguero a cada una de las plantas de tabaco, y con qué fin realiza estas maniobras.
4. Jorge y Juan encontraron un pedazo de palo en el jardín cuando iban a sembrar una planta. Jorge afirmó que se trataba de una raíz, mientras que Juan opinó que era un pedazo del tallo de un arbusto. ¿Qué argumentos sostuvo el que tenía la razón?

2.5.1 Estructura interna del tallo

Si se observa al microscopio óptico un corte realizado a un árbol recién cortado, de modo que se obtenga una lámina muy fina que pueda ser atravesada por la luz (cosa que no se podría conseguir en un laboratorio como el nuestro), se apreciarían las capas de células que se ven en la figura 2.20.



Fig. 2.20 Corte transversal de tallo leñoso

Normalmente los árboles, cuando son muy jóvenes tienen una capa externa muy fina denominada epidermis, que pronto desaparece, y se sustituye por una capa denominada corcho, que posee la misma función de protección del tallo. ¿Recuerdas que fue en una lámina fina de corcho donde Robert Hooke

descubrió las paredes celulares a las que denominó células? Claro, el corcho, como tejido protector, está formado por células muertas de las que solo han quedado las paredes celulares.

Debajo de esta capa está la corteza, formada por diferentes tipos de células que proporcionan resistencia y soporte al tallo. Más adentro, se encuentran los vasos conductores constituidos por células alargadas que funcionan como tubos por donde circulan el agua y otras sustancias por el interior del tallo. Estos son de dos tipos: más cercano a la capa exterior que constituyen el líber o **floema**, vasos que conducen sustancias elaboradas en las hojas hacia todos los órganos de la planta y más hacia dentro está el **leño**, vasos del xilema o leñosos, por donde ascienden el agua y las sales minerales hacia la parte superior de la planta hasta las ramas y las hojas.

Estos conductos se prolongan desde la raíz y continúan por el tallo y existen ahí, llenos de agua, desde que se forman los primeros tejidos en las plantas recién germinadas. Entre el floema y el xilema hay una zona denominada cambium, que está formado por células que se dividen constantemente, y son causantes de que los tallos crezcan en grosor, porque están siempre duplicándose, como aprendiste en el capítulo anterior.



Fig. 2.21 Anillos anuales de crecimiento

En el centro del tronco se encuentra la médula, cuyas células son grandes, con membranas finas y espacios entre ellas, donde

se almacenan sustancias elaboradas por la planta. En los tallos leñosos de muchas especies, al transcurrir cada año, se forma un anillo nuevo en el tronco, debido a la existencia de un tejido que se denomina cambium, que tiene células que se dividen constantemente y por eso, cada año se forma un nuevo anillo de crecimiento (fig. 2.21); por eso se puede determinar la edad de los árboles, cuando se cuenta el número de anillos al cortarlos.

Comprueba lo aprendido

1. El tallo es un órgano de importancia en la planta. Argumenta la afirmación anterior con tres razones.
2. ¿En qué estructuras de un tallo leñoso podrías encontrar células que se estén multiplicando constantemente? Piensa primero en las estructuras del tallo por donde este órgano crece. Discute tu respuesta con tus compañeros del equipo a ver si están de acuerdo.

2.5.2 *Movimiento de las sustancias a través del tallo*

Si observas un árbol de gran altura, pleno en su verdor, te darás cuenta que el agua absorbida a través de los pelos absorbentes de la raíz, tiene que llegar hasta las hojas de las ramas más altas. ¡Una increíble adaptación en su estructura interna celular!, porque así puede mantenerse la actividad vital en la planta como un todo, aún en contra de la fuerza de gravedad de la Tierra. ¿Cómo se puede demostrar que el agua llega desde la raíz a las hojas, o sea, desde abajo hacia arriba? ¿Recuerdas cuáles son los vasos por donde se mueven sustancias en la planta desde las raíces hasta cada una de las hojas?

Realicemos el experimento tal y como se ilustra en la figura 2.22. Se toman frascos, dentro de los cuales se colocan ramas con flores, que puede ser de vicaria blanca o de otras especies, como apio,

por ejemplo; a continuación, se tiñe el agua de cada frasco con sustancias de distintos colores, tal y como se observa en la imagen.



Fig. 2.22 Circulación de sustancias por los vasos leñosos del tallo

En este experimento las disoluciones coloreadas representan las sales minerales disueltas en agua. Pasado un breve tiempo, se observa cómo las hojas y las flores han cambiado de color. Luego, se realizan cortes transversales en los tallos y se procede a observar como se muestra en la figura 2.23.

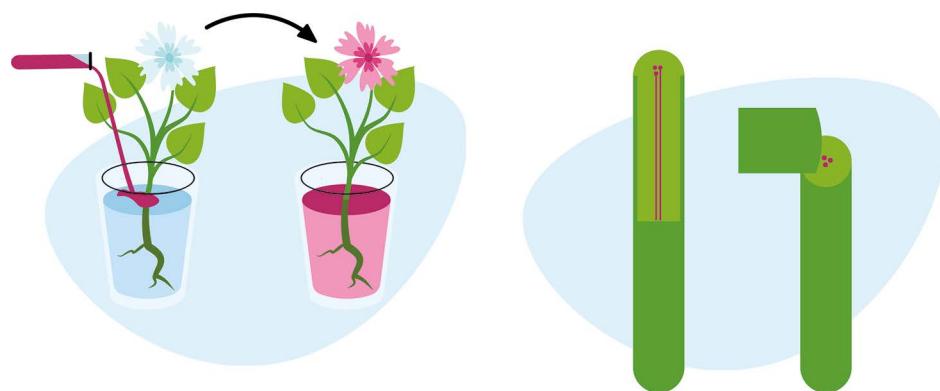


Fig. 2.23 Corte del tallo para ver vasos leñosos coloreados

¿A qué conclusión puedes llegar en la indagación? Tienes que recordar cuáles son los vasos por donde asciende el agua con las

sales minerales. Como puntos finos se identifican ya coloreados con la sustancia utilizada. Este experimento demuestra que las sustancias que absorbe la raíz ascienden por el tallo a través de los vasos leñosos y llegan a las partes superiores de la planta.

Este ascenso del agua y las sustancias minerales por los tallos se debe a diferentes causas de tipo físico y químico. Sencillamente, la entrada constante de estas sustancias líquidas por los pelos absorbentes establece como un empuje hacia arriba que obliga a ascender a la columna de agua que existe dentro de cada vaso leñoso desde el mismo nacimiento de la plantilla. Pero además, existe otro proceso en las plantas, que verás más adelante y que también ayuda a explicar este ascenso.

Efemérides ambientales

El 18 de octubre se celebra el Día Mundial de Protección de la Naturaleza, cuyo objetivo principal es concienciar a la población mundial en lo relacionado a la protección del planeta, a motivar la responsabilidad ambiental sobre la protección del medioambiente, además de los cuidados de los espacios naturales por distintas causas.



Comprueba lo aprendido

1. ¿De qué forma podrías demostrar que siempre el tallo crece en dirección hacia la luz?
2. Argumenta la siguiente afirmación: “el tallo, al igual que la raíz, es un órgano”. Recuerda que debes dar razones que así lo demuestren científicamente.
3. Defiende la idea siguiente en tu equipo de investigación: “el conocimiento de la estructura del tallo permite comprender el funcionamiento de la planta como un todo en la naturaleza”.

2.5.3 Importancia biológica y económica del tallo

El tallo, como órgano de las plantas, tiene una enorme importancia en el mantenimiento de la vida de estos organismos, pues es mediante sus funciones que puede ocurrir el movimiento de sustancias por el interior de los vasos de la planta hacia las hojas, es decir, el agua con las sales minerales, que son materias primas indispensables en la elaboración de los alimentos. También por el interior de los tallos circulan las sustancias alimenticias elaboradas en las hojas y en los tallos verdes, como ya se expresó. Además, los tallos como todos los órganos, realizan la respiración y sostienen las ramas, portan las yemas de las que crecen nuevas hojas y ramas. En muchas especies también los tallos almacenan sustancias de reserva y en condiciones desfavorables son utilizadas por la planta.

Asimismo, se encuentran tallos con los cuales se puede efectuar la reproducción vegetativa (sin que se empleen las semillas), como sucede con la papa, el boniato, la cebolla, el rosal, el crotón, entre otras, lo cual evidencia su importancia biológica.

En relación con la importancia económica se destacan los tallos alimenticios, entre los cuales se encuentran el berro, los tubérculos de la papa y la canela, que aunque estemos habituados a verla en polvo, lo cierto es que se trata de un tallo, que habitualmente se emplea como una especia. Para la alimentación de los animales se utilizan la yerba de guinea, el tallo del maíz, el millo, entre otros vegetales comestibles.

Una mención especial merece una planta cuyos tallos han sustentado la economía cubana a lo largo de muchos años. Se hace referencia a la caña de azúcar. En esta planta las reservas alimenticias son almacenadas en sus tallos, en forma de sacarosa, sustancia de sabor dulce (fig. 2.24).

De la caña se obtiene, además, un buen número de derivados y esta tiene una tradición, una cultura surgida del trabajo y la dedicación de sus trabajadores. Existe toda una historia que

ataña a la industria azucarera, desde la época de la esclavitud y, según dijo el siempre recordado historiador de La Habana, Dr. Eusebio Leal Spengler, la lucha por nuestra emancipación no podía haber surgido en otro sitio, que no fuera un ingenio azucarero. Con ello, significó la importancia de esta industria para nuestra independencia económica durante mucho tiempo. Con esta declaración hacía referencia al Padre de la Patria Carlos Manuel de Céspedes del Castillo, cuando al dar la libertad a sus esclavos, como gesto digno e inolvidable, llamó a la lucha independentista desde su ingenio La Demajagua.



Fig. 2.24 Caña de azúcar. Reserva de sacarosa en sus tallos

De la caña y en particular de la industria azucarera surge el ron, Patrimonio de la Humanidad, el guarapo, las mieles, la energía que se adiciona al sistema eléctrico nacional, además de toda una cultura de más de 500 años.

De igual manera existen tallos medicinales como el de la quina, planta que es originaria del Perú, América del Sur, que se utiliza como tónico y contra la fiebre de la malaria o paludismo. El tallo del caimito se utiliza para aliviar la diarrea. ¿Conoces de otros ejemplos?

Los árboles maderables se utilizan en la confección de muebles, puertas, ventanas y la construcción de casas. Ejemplos de ellos son la majagua, la teca, el cedro, la caoba, entre otros. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los árboles maderables deben talarse según las necesidades, además, son preferibles los de mayor edad, pues los árboles jóvenes pueden continuar su crecimiento.

Existe una ley forestal en Cuba, que regula los tipos de tala que son más recomendables y las acciones de protección que deben acompañarla.

Hay muchos árboles maderables en Cuba y es preciso conservarlos por medio de la **reforestación**, para contar con una reserva arbustiva. ¿Qué se hace al respecto en tu municipio?

Actualmente en Cuba se emplea el tallo del marabú para la fabricación de carbón, que es de gran demanda en el ámbito mundial, por la calidad que posee. Este se obtiene luego de un largo proceso que exige gran atención, pericia y constancia por parte de los productores.

Por ejemplo, en la provincia de Ciego de Ávila existe una empresa llamada Agroindustrial Ceballos, que es líder en el país en la exportación de carbón de marabú desde que inició ese programa en el 2006. En la figura 2.25 se muestra la imagen de varios obreros trabajando en un horno de marabú, para producir con gran esfuerzo y dedicación un carbón de alta calidad.



Fig. 2. 25 Obreros trabajando en la fabricación de carbón

La palma real (*Roystonea regia*), que se aprecia en la figura 2.26, presente en el escudo de nuestro país, constituye el Árbol Nacional de Cuba, por estar en todos nuestros paisajes. Su utilidad es variada: con las tablas que se extraen de su tronco, los

campesinos han construido sus casas. Sus hojas son empleadas en los techos en casas y vegas de tabaco, y las yaguas en tiempos pasados, también se utilizaron en construcción de las paredes de esas vegas donde se depositan los cujes de tabaco. Las flores son visitadas por las abejas que absorben su néctar; el fruto denominado palmiche, se utiliza en la alimentación de cerdos y con el racimo ya seco se hacen escobas. Los mambises se alimentaban del cogollo, que ellos denominaban *palmito*, que es blando y fácil de digerir.



Fig. 2.26 Palma real (*Roystonea regia*). Árbol Nacional de Cuba

Como conoces del capítulo anterior, uno de los problemas ambientales de la actualidad es el cambio climático, cuyas consecuencias ya se sienten en todo el planeta; este se ha evidenciado en varias formas: la mayor intensidad de los huracanes, la elevación del nivel del mar, el aumento de las temperaturas, las intensas sequías alternadas con inundaciones severas, entre otras.

Una de las causas de estos cambios ha sido la deforestación. Por consiguiente, es una responsabilidad de todos los pobladores realizar acciones a favor de la conservación, cuidado y protección de los recursos forestales. A continuación, algunas ideas que pueden llevarse a la práctica:

- Realizar campañas de bien público para la educación ambiental.
- Participar en la siembra de árboles maderables y frutales, así como de algunos arbustos, por su valor en los ecosistemas y en la economía, siempre con el conocimiento correcto.
- Divulgar la importancia y el manejo sostenible de los bosques.

- Promover la siembra de especies propias de cada ecosistema, como por ejemplo, los manglares.
- Fomentar la cultura de jardinería, de manera que se proteja la capa vegetal para impedir la pérdida de suelos en los parterres.
- Seleccionar las especies adecuadas para el arbolado de la ciudad.
- Estudiar cuidadosamente todos los materiales a nuestro alcance, acerca de las plantas, su cuidado y conservación.

Comprueba lo aprendido

1. La importancia biológica y económica de los tallos es muy diversa. Expresa ejemplos que lo demuestren, basados en sus características esenciales.
2. Investiga cómo ocurre la reproducción vegetativa utilizando tallos y ejemplifica las formas más utilizadas por su importancia para el desarrollo de la agricultura.
 - a) Selecciona una de las especies investigadas y plántala en una maceta, para que participes de una exposición organizada por tu proyecto de grupo, con la colaboración del docente y la familia. En la comunicación de las ideas que defiendan, con toda seguridad, están presentes pasos de la investigación científica.

2.6 Estructura celular de la hoja y funciones en las plantas con flores

Las hojas son los órganos de las plantas con flores que se encuentran unidas al tallo; por lo general, tienen forma de una lámina aplanada, muy relacionada con sus funciones, que profundizarás más adelante.

Las hojas, como órganos, están formados por tejidos de diferentes tipos y estos, a su vez, constituidos por células. Están las

células en las que abundan los cloroplastos, participan en el proceso de fotosíntesis, mediante el cual se elaboran las sustancias nutritivas de las plantas, pero también, en gran medida, de los demás organismos vivos del planeta.

Otras células son de protección y forman el tejido epidérmico, capa muy fina y transparente, que se aprecia con brillo en muchas plantas. Ese tejido está provisto de células que forman los estomas, abundantes en la parte de la hoja que no recibe directamente el Sol. Estos se abren o cierran y permiten el intercambio de gases respiratorios, además de una función muy interesante denominada transpiración, que consiste en la salida de agua en forma gaseosa (vapor de agua) y en la que podrás profundizar más adelante.

También en las hojas se produce la respiración, que ya conoces, y mediante la cual se aprovecha en las mitocondrias de cada célula, la energía contenida en los nutrientes. En este caso, se trata de los alimentos elaborados en las mismas hojas y en los tallos verdes.

Además, en la estructura de la hoja también participan los vasos, que apreciaste desde la raíz y que son de dos tipos: vasos leñosos que llegan hasta las hojas y conducen agua y sustancias minerales hasta este órgano y, con ello, le suministran parte de las "materias primas" (agua y sales minerales). También hay vasos liberianos por los que se mueven las sustancias alimenticias que se han producido ya en la hoja y que son conducidas por toda la planta. Unidos estos dos tipos de vasos, constituyen las nervaduras de la hoja.

2.6.1 Estructura externa e interna de la hoja. Funciones

En una hoja se distinguen las partes externas que se señalan en la figura 2.27 y que son las siguientes: el peciolo, tallito que la une al tallo del cual se ha formado y la lámina o limbo, parte ancha y aplanada en la que se distingue el haz, de un color verde

más intenso, por ser la parte que está expuesta al Sol directamente, mientras que la parte inferior es el envés, de color verde más pálido. Se aprecian también la base, el ápice y los bordes.

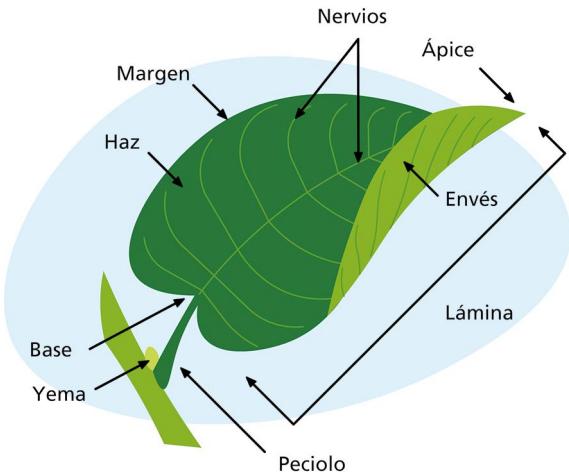


Fig. 2.27 Partes externas de una hoja

Si comparas hojas de plantas de distintas especies, puedes darte cuenta de que se diferencian notablemente, de modo que es muy difícil confundirlas. Pero, independientemente de la gran diversidad de formas que tienen las hojas de las plantas, siempre se pueden reunir y clasificar en varios grupos, de acuerdo a varios criterios diferentes.

2.6.2 Tipos de hojas y disposición en el tallo

Recordarás que las hojas tienen dos partes principales: el pecíolo y el limbo (que en la imagen aparece con el nombre de lámina). Pues bien, entre las clasificaciones más interesantes se encuentra la que sigue el criterio de la forma que presentan los límbos de las hojas. Aunque hay especies de plantas que en el mismo ejemplar, presentan hojas de diversas formas, se pueden clasificar todas las plantas, de acuerdo a la forma que presenta la mayoría de sus hojas. Así, tenemos hojas acorazonadas, aflechadas,

lanceoladas, entre otras. En la figura 2.28 aparecen hojas cuyos limbos tienen formas diferentes.



Fig. 2.28 Clasificación de las hojas por las formas de sus limbos

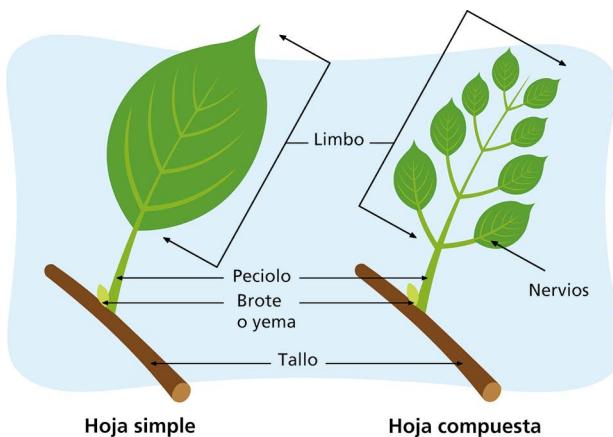


Fig. 2.29 Hojas simples y compuestas

También el número de limbos determina otra clasificación; de ahí que se observen hojas simples y hojas compuestas. ¿Cómo se puede distinguir una hoja simple de una hoja compuesta? Observa la figura 2.29. En el pecíolo de cada hoja simple se encuentra un solo limbo foliar, pero en las hojas compuestas de un pecíolo parten varios limbos foliares, denominados foliolos, cada uno de los cuales está unido al pecíolo principal por pecíolos más

pequeños o secundarios. Como ejemplos de plantas con hojas simples se encuentran: marpacífico, yuca, mango, ocuje, majagua y de plantas con hojas compuestas como ceiba, rosal, cedro, tamarindo, entre otras.

Observa ahora una variedad de formas que presentan los limbos. El criterio de clasificación sería atendiendo a la forma del limbo. En la figura 2.29 se muestran hojas de diferentes especies para mostrar las formas de sus limbos, que evidentemente, denotan gran diversidad.

Por otra parte, hay especies cuyas hojas en vez de tener peciolos, presentan vainas, que son unas envolturas anchas mediante las cuales envuelven a los tallos. Por ello se denominan hojas envainadoras. En la figura 2.30 se aprecian hojas pecioladas y sentadas. Ejemplos de estas últimas, tenemos en la palma real, el plátano y la propia cebolla, que en este caso, son las vainas denominadas catáfilas, cuya epidermis observaste al microscopio.



Fig. 2.30 Varios tipos de hojas

Otra clasificación de las hojas se puede lograr teniendo como criterio la manera en que se disponen las hojas en el tallo, relacionadas, por supuesto, con la disposición de las yemas que las originan. Existen hojas alternas, otras opuestas y otras en forma de cruz, lo cual ya apreciaste en el estudio del tallo, teniendo en cuenta que cada hoja se origina a partir de una yema foliar.

Veamos la estructura interna, así como las funciones tan importantes que en cada hoja se realizan. Si se da un corte a una hoja, se verá que, tanto en la parte de color verde más intenso, denominada haz, como en el envés, la parte más pálida, aparecen las células de la epidermis, cuya función es proteger de daños y golpes a la hoja, por lo que se dice que es un tejido de protección. ¿Recuerdas cuáles son las células de la epidermis cuya función es la regulación de la entrada y salida de los gases a la hoja y de la salida del agua al exterior?

En la figura 2.31 puedes apreciar la estructura interna de una hoja, vista en un corte denominado transversal, porque atraviesa la hoja por su parte más ancha.

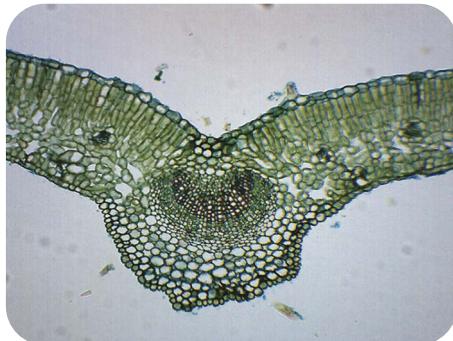


Fig. 2.31 Estructura interna de la hoja, vista en un corte transversal

Si continúas observando el interior de cada hoja, verás que en la zona más cercana al haz, y debajo de la epidermis, abunda un tejido con numerosas células con plastidios verdes, y abundantes en clorofila, dispuestas en columnas, cada una en contacto con otra, y forman por ello, el tejido denominado parénquima de empalizada, porque asemejan una cerca que se denomina así en algunos lugares rurales.

En la zona interior de la hoja más cercana a la epidermis del envés, verás células redondeadas con espacios entre ellas, las que integran un tejido con células más separadas denominado tejido parénquima lagunar.

En la misma figura puedes identificar la diversidad de células que se agrupan y forman los tejidos en su estructura interna, de una complejidad asombrosa. La parte superior del esquema corresponde al haz de la hoja y la inferior representa el envés (fig. 2.32).

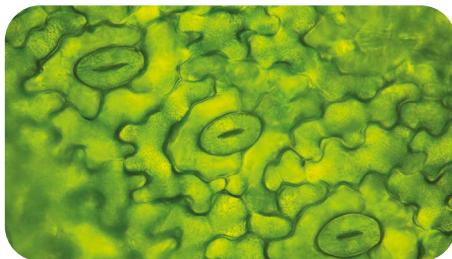


Fig. 2.32 Estomas del tejido epidérmico del envés de una hoja

Curiosidades



La planta de plátanos no tiene un tallo aéreo, sino un falso tallo, formado por las vainas de las hojas que se envuelven de manera concéntrica y dan la apariencia de que la planta posee un tallo. El verdadero tallo del plátano es subterráneo, un rizoma, es decir, crece horizontalmente debajo del suelo, de modo que sus yemas dan lugar a los “hijos” de la planta.

Comprueba lo aprendido

1. Dibuja en tu libreta una hoja e identifica las partes de su estructura externa.
2. Toma una hoja de geranio o de otra especie del jardín y practica un corte transversal en ella. Ahora, en una de las partes obtenidas, situada sobre una superficie sólida, corta un borde lo más fino posible. Colócalo a manera de una preparación microscópica y obsérvala. Dibuja lo observado y compáralo con el esquema que te hemos presentado.

3. Recolecta diversidad de hojas y procede a aplastarlas en una prensa botánica mediante dos maderas, para conservarlas en el herbario. Anota el día, hora y lugar de dónde tomaste cada una de esas hojas. Describe algunas de las más diversas.
4. ¿Cómo podrías asegurar que entre las hojas, a pesar de su diversidad, existe unidad?
5. Argumenta por qué consideras que la forma plana de la mayoría de las hojas es una ventaja adaptativa de las angiospermas a la vida en la Tierra.

2.6.3 ¿Las plantas como un laboratorio natural de producción de energía en la naturaleza? Fotosíntesis, respiración y transpiración

En Ciencias Naturales de quinto grado aprendiste que en una cadena de alimentación o trófica ocurre un traspaso de energía entre los seres vivos que la conforman y que las plantas inician esta cadena como organismos productores de alimentos, que a la vez, contienen la energía proveniente del Sol, como ya sabes. Entonces, las plantas funcionan como una especie de laboratorio natural donde se transforma esa energía solar en alimentos, en los que esta queda almacenada. Te invitamos a continuar la búsqueda de información, de manera que encuentres nuevas ideas.

En el epígrafe anterior estudiaste la estructura interna de las hojas, en la que se distinguen células con plastidios verdes porque tienen clorofila, como se ilustra en las figuras presentadas.

Si recuerdas las características de las partes de una célula vegetal, no te resulta nuevo este conocimiento, pues en ella puedes observar muy claramente los plastidios verdes o cloroplastos. ¿Te has preguntado cuál es la importancia de esta sustancia denominada clorofila que se encuentra dentro de los cloroplastos?

Para comenzar esta investigación partimos de un esquema que aparece en la figura 2.33, y que ilustra la entrada del dióxido de

carbono y la salida del dioxígeno a través de los estomas en las hojas. Recuerda que el agua y las sales minerales en ella disueltas suben hasta las hojas desde las raíces, y son ingredientes o materias primas que deben estar presentes en cada hoja de las plantas. Otra materia prima es el CO₂ o dióxido de carbono, la flecha indica la dirección en que ocurre la entrada del CO₂ en el estoma.

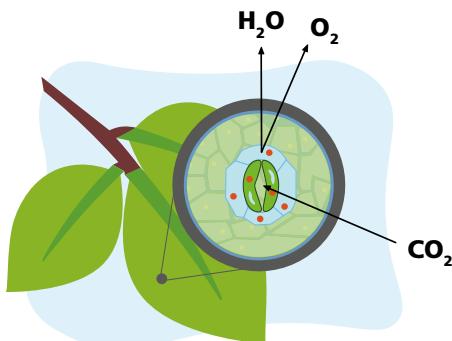


Fig. 2.33 Intercambio de gases a través de estomas

En la ilustración también se representa la salida de agua (H₂O), pero este proceso vas a comprenderlo mejor más adelante. El dioxígeno que ves saliendo por el estoma procede del agua que sube desde las raíces. El agua está formada por oxígeno e hidrógeno, pero este último elemento químico va a formar parte de los alimentos que han de elaborarse mediante la clorofila, así que es otra de las materias primas.

Hay que destacar que no porque se denomine fotosíntesis, significa que se interrumpe por la noche, pues hay una parte del proceso que no requiere de la luz solar y que es la elaboración de un azúcar que se convierte en glucosa y, a partir de esta, otros azúcares de los cuales se producen nutrientes en las hojas verdes de la planta, como el almidón, las grasas y las proteínas, que son sustancias alimenticias.

En una imagen más detallada (fig. 2.34) se puede observar el proceso completo. Estas sustancias alimenticias son necesarias en la nutrición de la planta y se consumen por otros seres

vivos, pues contienen esa energía imprescindible en la realización de sus funciones.

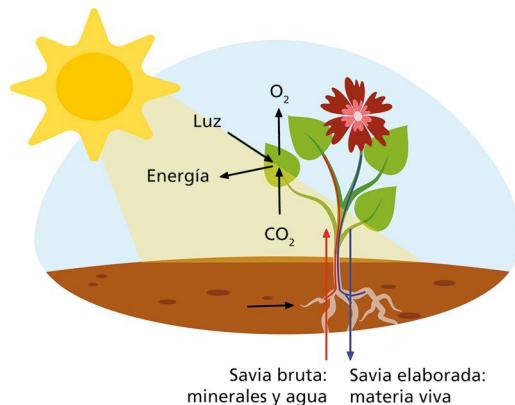


Fig. 2.34 Proceso de fotosíntesis

Hay que aclarar que al agua con sales minerales se le denomina corrientemente savia bruta, mientras que a las sustancias que ya ha elaborado la planta se le llama savia elaborada. Así lo verás en la figura.

Para desarrollar una investigación lo más completa posible, te invitamos a que realices un experimento en el que se van a emplear las hojas de una planta acuática y que confirma una parte de este proceso. Lo que te interesa descifrar en esta investigación es si realmente durante el proceso de fotosíntesis, se produce la expulsión de dioxígeno al recibir la planta la luz solar y en este caso, no es necesario que sea luz directa.



Fig. 2.35 Planta acuática llamada Elodea

El experimento vamos a realizarlo con una planta acuática denominada Elodea (fig. 2.35), que puede vivir tanto en sombras como a la luz, pero crece al máximo si se expone al Sol. Se encuentra en los acuarios o peceras.

A continuación, sigue los pasos indicados:

- Coloca ramitas de Elodea (o de cualquier planta acuática en un recipiente de boca ancha), como se muestra en la figura 2.36.

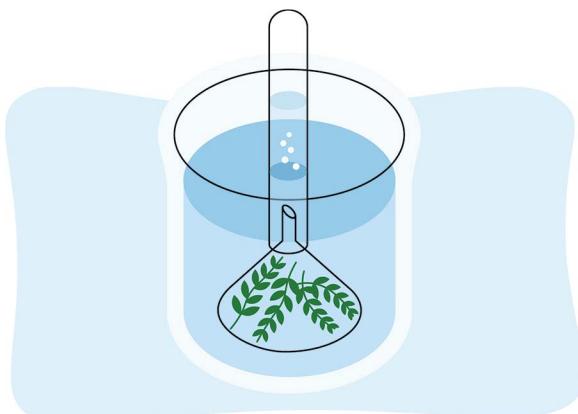


Fig. 2.36 Experimento de fotosíntesis en Elodea

- Tápala con un embudo invertido.
- Sitúa sobre el embudo un tubo de ensayo lleno de agua, como se ilustra en la figura.
- Realiza una observación inicial para apreciar el nivel del agua dentro del tubo de ensayo.
- Obsérvalo de nuevo al cabo de tres o cuatro horas. ¿Qué cambio has observado?
- ¿Qué explicación puedes encontrarle a la transformación ocurrida?

En efecto, se observa que ha aumentado el espacio ocupado por el dioxígeno dentro del tubo de ensayo y ha descendido el nivel del agua en este.

Podemos concluir que se ha desprendido un gas procedente de la planta, evidenciado en las pequeñas burbujas que han desplazado al agua del interior del tubo de ensayo. Como ya sabes, ese gas es el dioxígeno. ¿De dónde procede?

Puede apreciarse el desprendimiento de burbujas pequeñas procedentes de la planta. Ellas contienen dioxígeno, que se ha desprendido de sus hojas como señal de que está desarrollándose un proceso que ya conoces: la fotosíntesis.

Recordarás que el dioxígeno es un gas comburente, lo cual significa que al estar presente se aviva el fuego. Por eso, a este experimento que fue desarrollado en laboratorios anteriormente, se añadió la comprobación de que realmente ese gas era el dioxígeno, lo cual se demostró extrayendo el tubo de ensayo y al introducir en él, rápidamente, una astilla de madera a la que se le había prendido fuego, aunque esta ya casi se había apagado, se avivó la llama, y volvió a arder por unos segundos.

Esto demostró que el gas era, efectivamente, dioxígeno. Resulta evidente que se había desprendido de la planta Elodea, debido a que estaba realizándose la fotosíntesis en presencia de la luz.

Podrías razonar en estos momentos en la siguiente idea: "la atmósfera del planeta se encuentra contaminada por la presencia de dióxido de carbono, cada vez en mayor proporción, pero como todas las plantas requieren de la presencia de este gas en calidad de materia prima en la elaboración de nutrientes, ¿sería o no inteligente pensar en construir ciudades con mayor cantidad de parques?; ¿cuánto mejor sería para la humanidad entera que nuestras áreas verdes estuvieran pobladas de árboles y de plantas de todo tipo?"

Fíjate si esto puede ser muy favorable, que hay países con grandes ciudades, en cuyas azoteas están sembradas abundantes plantas que cuelgan desde los enormes edificios. Pero esto no resulta suficiente si las grandes industrias y el sinnúmero de carros que circulan, contaminan sistemáticamente el aire atmosférico y lo vuelven prácticamente irrespirable.

Por esta razón ya se viene trabajando en el ámbito mundial, y, por supuesto, en Cuba también, en las energías renovables o limpias, no contaminantes, como una respuesta imprescindible.

Otra función que ocurre en la planta de manera ininterrumpida es la respiración, la cual se produce, como ya conoces, en las células de las raíces, tallos, hojas y también en las flores, frutos y hasta en las semillas, o sea, en todos sus órganos.

Durante esta función tiene lugar un intercambio entre la planta y ciertos componentes del medio ambiente, que en los organismos vegetales resulta un proceso contrario al de la fotosíntesis, pues en la respiración se incorpora el dioxígeno y se desprende dióxido de carbono, pero además se libera energía en el interior de las células. ¿Recuerdas en qué estructura o parte de la célula se realiza la respiración? Claro que es en las mitocondrias.

Imaginarás la importancia de estos dos procesos en las plantas: la fotosíntesis y la respiración, pues la energía que recibe la planta del Sol como “un laboratorio natural” que es, la requieren todos los organismos vivos en sus funciones vitales. Sin esos alimentos que almacenan energía, no hay vida posible en el planeta.

Ahora puedes comprender algunas particularidades de la fotosíntesis y la respiración. La fotosíntesis es un proceso muy complejo, una de cuyas etapas ocurre durante el día, como se observó en el experimento que realizaste con la Elodea. Pero en otro momento, no se requiere de iluminación, pues en la planta se producen otros procesos de fotosíntesis, como la elaboración de sustancias nutritivas, ya que las materias primas se conservan dentro de los tejidos de las hojas.

Observa y analiza a continuación otro interesante experimento (fig. 2.37 a y b), y que puedes efectuar en tu escuela. A continuación, se describe cómo realizarlo: se coloca una planta pequeña con abundantes hojas en un recipiente con agua o sembrada en la tierra. Si está en agua, añádele en la superficie una ligera capa de aceite, que es para aislar la superficie del agua, algo esencial para controlar el fenómeno que se debe observar. Si la planta

está sembrada en la tierra, cubre esta con un nailon, para estar seguros de que ella quede aislada a los efectos del experimento. Cubre todo el sistema de la planta y el recipiente donde se encuentra con un nailon, y colócalo al Sol durante media hora. Observa a continuación. ¿Qué cambios has notado?, ¿puedes explicar de dónde proceden esas goticas observadas?



Fig. 2.37 Demostración de la transpiración: a) dibujo, b) fotografía

Evidentemente, las goticas de agua no proceden del recipiente o de la tierra donde se encuentra sembrada la planta; entonces, solamente puede pensarse que proceden de la propia planta.

La explicación está en que una parte del agua que se encuentra en las hojas sale en forma de vapor de agua y se condensa en las paredes del nailon. Es decir, se ha producido un proceso denominado transpiración, que consiste en la salida del agua en forma de vapor, desde la planta, hacia el medio ambiente a través de los estomas de las hojas.

¿Recuerdas que faltaba una explicación que terminara de convencernos del por qué el agua subía desde las raíces hasta la parte superior de cada planta, en contra de la fuerza de gravedad? Se había dado una primera razón y era que el agua que está entrando constantemente por los pelos absorbentes va empujando a la que se encuentra en los vasos del xilema o vasos leñosos.

Pero además, la salida de agua en forma de vapor por los estomas produce una presión negativa, que participa en ese proceso de transpiración y contribuye a la salida de agua por los estomas.

La transpiración depende también de las condiciones atmosféricas que rodean a la planta y del estado de los estomas, porque estos se abren y se cierran según se requiera mayor o menor cantidad de agua en el interior de la planta. Si el agua es suficiente, estos permanecen abiertos día y noche; si el agua es poca, se abren de día y se cierran de noche, es decir, los estomas como sabes, regulan la salida del agua de la planta.

Saber más

En las plantas ocurre el proceso de respiración durante el día y la noche; como en este proceso se absorbe dioxígeno y se libera dióxido de carbono, no es aconsejable dormir con plantas dentro de la habitación, porque requieren de dioxígeno al igual que las personas y también porque se acumula dióxido de carbono en la misma habitación.



Como conclusión, en las plantas se elaboran sustancias alimenticias por medio de la fotosíntesis, en la cual se requiere agua, sales minerales y dióxido de carbono. Los cloroplastos de sus células constituyen laboratorios naturales donde se producen sustancias como almidones, grasas y proteínas, sustancias nutritivas imprescindibles en los seres vivos.

En este proceso se devuelve dioxígeno a la atmósfera, procedente del agua. Paralelamente, estas sustancias son aprovechadas en las mitocondrias de las células, donde se produce la liberación de la energía almacenada en los alimentos, mediante el proceso de respiración. En la hoja se realiza otro proceso importante que se denomina transpiración y que consiste en la eliminación de agua mediante los estomas de las hojas. Piensa ahora que la

planta expulsa dioxígeno, pero que en el mismo aire que entra por los estomas de las hojas está mezclado el dioxígeno y este es participante en su proceso de respiración.

El conocimiento de la fotosíntesis y la respiración en las plantas permiten comprender mejor su importancia como organismo autótrofo en la cadena de alimentación o trófica en la naturaleza.

Comprueba lo aprendido

1. Realiza en tu libreta un cuadro comparativo entre la fotosíntesis y la respiración. Utiliza los siguientes criterios de comparación: a) ¿dónde ocurren?, b) diferencias en el intercambio de gases en ambos procesos, d) ¿cuándo ocurren?, e) importancia en la planta y los ecosistemas.
2. Explica cómo puedes demostrar que en las plantas se desprende dioxígeno en el proceso de la fotosíntesis.
3. Argumenta por qué las hojas de las plantas funcionan como un laboratorio natural de energía en la naturaleza. Reflexiona en tus argumentos acerca de su significado en el equilibrio de los ecosistemas.
4. Explica por qué tú crees que los incendios en los bosques, no son nada fáciles de extinguir, pues las llamas arden cada vez con mayor fuerza, de modo tal, que su propagación alcanza con rapidez toda el área poblada de plantas.

2.6.4 Importancia biológica y económica de las hojas

Como has podido apreciar, la hoja constituye una especie de laboratorio a partir de la elaboración de glucosa (tipo de azúcar que fabrican todas las plantas), el almidón y otras sustancias orgánicas de las cuales se alimenta la propia planta. Este proceso le

proporciona crecimiento, desarrollo, florecimiento, formación de frutos y semillas, y posibilita su reproducción.

En el cuerpo de todos los seres vivos están integradas muchas de las sustancias orgánicas, que ya sabemos se elaboran en las plantas y también se almacenan en los tallos y las raíces. Esto demuestra la importancia biológica de las hojas, como órganos en los que se realiza el importante proceso de la fotosíntesis.

Sin embargo, muchas de las hojas se utilizan para el desarrollo económico de nuestro país, y en ello se destaca la industria tabacalera con las hojas del tabaco, una de cuyas plantaciones se aprecia en la figura 2.38.



Fig. 2.38 Plantación de tabaco

En la actualidad hay plantaciones en casi toda Cuba, aunque esta producción es mayor en San Juan y Martínez y Consolación del Sur, municipios de la provincia de Pinar del Río; en el centro del país se destaca Remedios en Villa Clara y en la región oriental se cultiva en Bariay, municipio de Holguín.

Con las hojas del tabaco se fabrican cigarros y tabacos, famosos en el mundo por su alta calidad. La industria tabacalera proporciona ganancias económicas a Cuba; sin embargo, este producto es muy tóxico y dañino para el organismo.

¿Sabías que...?

En la figura 2.39 se representan las hojas del henequén y los tallos del kenaf. Ambas plantas se emplean en la industria textil, porque las hojas del henequén y el



tejido del líber o vasos liberianos del kenaf, están muy desarrollados y forman fibras, utilizadas para la producción de sogas, porque al ser procesados industrialmente se tornan muy resistentes



Fig. 2.39 Hojas de henequén y plantas de kenaf

Las plantas tienen otras utilidades; las hojas, por ejemplo, constituyen fuentes de alimento para diversas especies de animales, como el ganado vacuno y el equino. Las personas también se benefician al emplearlas en su alimentación, como los vegetales: lechuga, acelga, espinaca, berro, col, entre otros, pues son una fuente valiosa de vitaminas y minerales, imprescindibles, si queremos conservar una buena salud. En la figura 2.40 se muestran la lechuga, la col china y la acelga, pero tú conoces otros ejemplos. ¿Cuáles puedes mencionar?



a

b



c

Fig. 2.40 Vegetales: a) lechuga, b) col china, c) acelga

Hay hojas que se usan como condimentos, entre los cuales están: el perejil, el culantro, el laurel y la albahaca blanca, por solo citar algunos.

Debemos fomentar los patios familiares, los huertos, los organopónicos y otras parcelas en cada localidad, de modo que se garantice la presencia de vegetales en las mesas cubanas, en los hospitales, las escuelas y los círculos infantiles.

Desde tiempos remotos existen hojas cuyo uso es medicinal, entre las que encontramos: eucalipto, llantén, anón, salvia, yerba buena, higuereta, yerba mora, toronjil de menta, caisimón de anís, tilo, entre otras.

Comprueba lo aprendido

1. Un niño dijo en el aula que las plantas eran perjudiciales, porque sus raíces levantan las aceras y provocan la caída de los adultos mayores, pero, además, las hojas que se desprenden de ellas provocan tupiciones en los alcantarillados y sus ramas interfieren con los cables eléctricos e inducen cortos circuitos. Si tú fueras compañero de este niño, ¿cómo le argumentarías el beneficio de las plantas, a pesar de ser cierto lo que él planteó?

2. En una excursión realizada al bosque martiano los educandos observaron 75 seres vivos. Si de ellos las 3/5 partes tienen alimentación autótrofa, ¿cuántos seres vivos tenían alimentación heterótrofa? Completa el ejercicio con las siguientes respuestas:

Total de plantas _____.

Total de animales _____.

3. Los educandos de sexto grado están reforestando el área de plantas medicinales. Menciona las especies que tú les recomendarías.

2.7 La flor. Estructura y funciones

Las flores (fig. 2.41) constituyen las estructuras de la planta que más belleza dan al paisaje, por la variedad de formas y colores que presentan. Hay plantas que florecen todo el año, mientras otras lo hacen en las diferentes estaciones; primavera, verano, otoño e invierno, aunque realmente en Cuba se distinguen dos estaciones: la de seca, de octubre a mayo y la lluviosa, de mayo a octubre.



Fig. 2.41 Flores del paisaje cubano

La flor es un conjunto de órganos denominados verticilos florales, una parte de los cuales la protege, y otros son los órganos esenciales, masculinos y femeninos, respectivamente, que presentan adaptaciones vinculadas al proceso de reproducción en las plantas con flores.

Como todas las estructuras de las plantas, las flores están constituidas por células de diferentes formas, que agrupadas en tejidos participan en distintas funciones.

La figura 2.42 muestra los verticilos florales de una flor ideal.

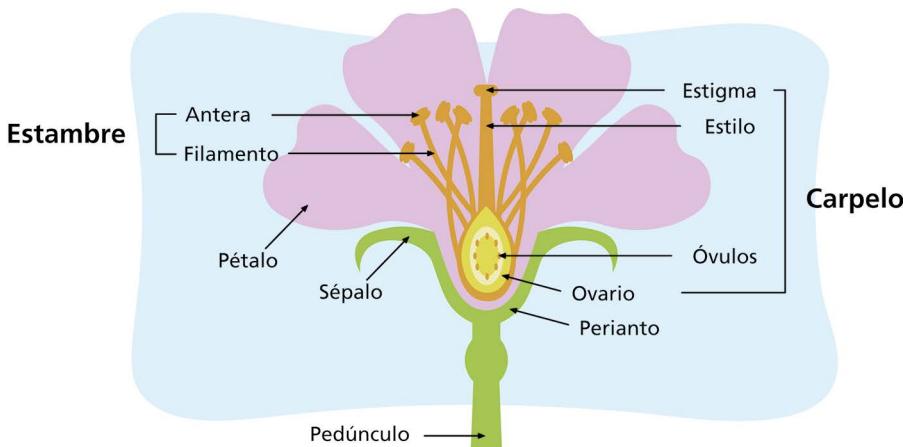


Fig. 2.42 Estructuras de una flor ideal

El pedúnculo es el tallito de color verde, por medio del cual la flor se une al tallo de la planta; su parte superior, el receptáculo es un ensanchamiento sobre el cual se encuentran todas las piezas de la flor; el cáliz está formado por un conjunto de hojitas verdes llamadas sépalos, que se observan muy bien en los botones de las flores, o sea, antes de abrirse la flor; la corola es el conjunto de hojas de vistosos colores llamados pétalos. Estos dos verticilos son las envolturas florales que están relacionados con la protección de las estructuras reproductoras.

Los estambres son las estructuras reproductoras masculinas. Cada estambre está formado por el filamento, que tiene aspecto

de hilo y sostiene un saquito generalmente de color amarillo, denominado antera, en el que se encuentran los granos de polen. El polen porta las células reproductoras masculinas.

El pistilo es la parte reproductora femenina; su forma es parecida a la de una botella y su parte inferior y más ancha es el ovario, que contiene los óvulos, los cuales presentan células reproductoras femeninas; hacia arriba este continúa con una pieza alargada llamada estilo, terminado en un abultamiento que se llama estigma, el cual presenta una sustancia azucarada y pegajosa, que permite se adhieran en él los granos de polen.

Saber más



El número de estambres, generalmente, es constante en las flores de la misma especie, pero variable de una especie a otra. Los granos de polen son células vivas de forma esférica, diferentes en cada especie. Su color frecuentemente es amarillento y además, cada especie tiene un tipo característico de polen que para los especialistas son inconfundibles.

Te invitamos a hacer la disección de una flor, lo cual significa la separación de sus distintos verticilos florales. El proceso comienza con la selección de flores de las que se puedan separar fácilmente los diferentes verticilos florales o partes de la flor.

Te recomendamos que utilices flores del árbol conocido vulgarmente como casco de buey, por la forma de sus hojas y otras personas le dicen orquídea silvestre, lo que es un error, pues las orquídeas tienen seis pétalos y esta flor posee cinco.

Su nombre científico *Bauhinia monandra*, de corolas blancas, y otra especie, la *Bauhinia variegata*, las tiene moradas. En la figura 2.43 te presentamos las imágenes de hojas y flores de estas especies. Si no la encuentras en tu zona, puedes emplear la flor

de la planta conocida como framboyán enano, cuyo nombre científico es *Caesalpinia pulcherrima*.

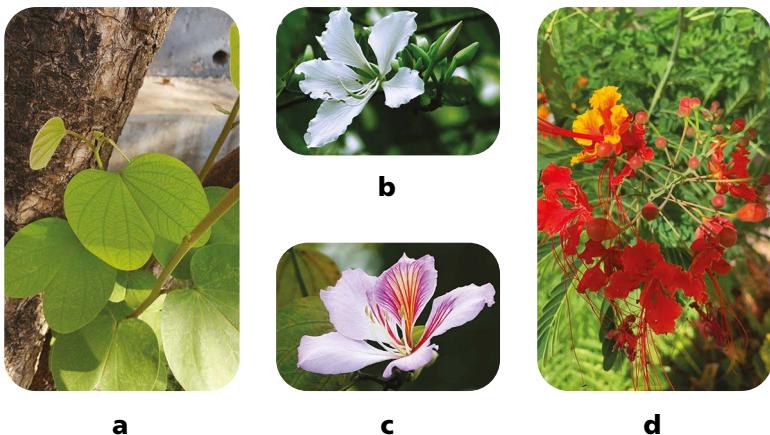


Fig. 2.43 Hojas y flores de Bauhinia: a) hojas de Bauhinia, b) flores de Bauhinia blanca, c) Bauhinia de flores moradas, d) framboyán enano

Separa los verticilos florales de la flor. Comienza tomando el receptáculo del cual debes separar los sépalos del cáliz; luego retira las piezas de la corola, o sea, los pétalos y posteriormente, aparta cada uno de los estambres, para que dejes en el receptáculo, solamente el pistilo, que como sabes, consta del estigma, el estilo y el ovario. Puedes continuar practicando un corte en el ovario, lo cual te dejará observar los óvulos.

Enseguida coloca en una cartulina y con cualquier pegamento corriente, los distintos verticilos en piezas separadas y monta una exposición en el aula.

Algo más que debes saber sobre las flores es que estas pueden ser unisexuales, si solamente poseen estambres o pistilos. Por ejemplo, la planta de la calabaza tiene flores masculinas que, por supuesto, no dan calabazas y flores femeninas que dan origen a este fruto, e igual sucede en la planta del maíz.

A las plantas que solamente tienen flores femeninas o masculinas se les denomina dioicas, como es el caso de la frutabomba.

Dioica quiere decir "dos casas", porque las flores masculinas y femeninas nacen en dos plantas independientes.

Por el contrario, son plantas monoicas las que poseen flores masculinas y femeninas en el mismo ejemplar, porque mono significa uno y oica significa casa. Esto quiere decir que en una sola "casa" existen los dos tipos de flores.

Hay muchas plantas que poseen inflorescencias, que quiere decir que sus flores no son solitarias, sino que están agrupadas en diferentes formas. Tienen inflorescencias: el girasol, las malanguitas, el romerillo, la cebolla, entre otras.

¿Sabías que...?



La designación de la mariposa blanca como Flor Nacional tiene su historia: aunque no es originaria de Cuba, esta flor está unida a las luchas independentistas, pues los jefes mambises escribían órdenes militares o mensajes importantes en pequeños papeles que las mujeres combatientes se colocaban en sus cabellos, escondidos en ramos de mariposas y así los trasladaban y burlaban la vigilancia de los españoles.

Comprueba lo aprendido

1. Dibuja una flor e identifica sus partes, que se denominan verticilos florales. Elabora una definición de flor, basado en el dibujo en el que no pueden faltar sus características esenciales.
2. Toma una flor de marpacífico y sacude los estambres con cuidado sobre un portaobjetos. Monta la preparación microscópica para que observes los granos de polen.
 - a) Observa su color y su forma. Realiza el dibujo en tu libreta.

3. Separa algunas hojas y flores, para que las herborices; no las arranques, sino córtalas con una tijera afilada. No olvides escribir la fecha y el lugar de recolección. Consulta si alguien de la zona conoce su origen o si se trata de una especie en peligro. Fíjate bien si en las ramas de esa planta han anidado especies de aves o algún otro animal que se pueda observar. Anota todos estos datos.
4. Investiga cómo se denominan las inflorescencias del girasol y de la cebolla.

2.7.1 La reproducción en las plantas con flores. Formación del fruto y las semillas

Ya sabes que las flores son estructuras reproductoras de las plantas angiospermas o plantas con flores. Seguro que te resultará de un gran interés poder indagar acerca del proceso de reproducción de estas plantas, como una de las causas de su predominio en el medio ambiente terrestre y de su diversidad; se trata de un proceso complejo como consecuencia del cual se forman frutos y semillas, también constituye una adaptación sobresaliente.

Este tipo de reproducción es conocida como sexual, porque ella ocurre mediante el proceso de fecundación, con presencia de células masculinas y femeninas. Te invitamos a que lo estudies a continuación.

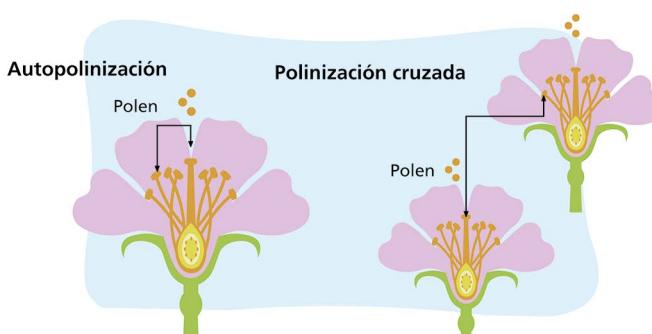


Fig. 2.44 Polinización directa y cruzada

La reproducción sexual produce un fruto botánico, y en este proceso se suceden varios momentos. Primeramente, al madurar las estructuras reproductoras tiene que ocurrir la polinización, es decir, el traslado de los granos de polen, desde la antera de los estambres hasta el estigma del pistilo. Observa e identifica este proceso en la figura 2.44.

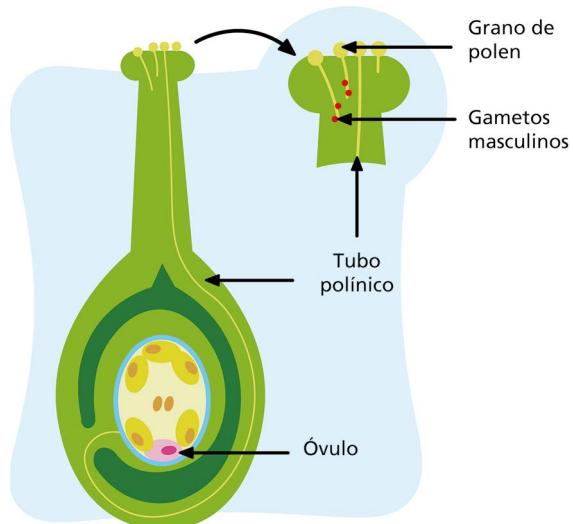


Fig. 2.45 Fecundación de una flor

Recuerda que en el estigma se produce un líquido dulce y viscoso, por lo que el polen queda adherido. Es entonces cuando se dice que “germina” el grano de polen, que se transforma en un tubo fino (tubo polínico) que lleva consigo la célula masculina y que va perforando el estilo del pistilo en su camino hacia el ovario. Al unirse cada grano de polen con un óvulo en el interior del ovario, se produce la fecundación, como se observa en la figura 2.45.

Como consecuencia, comienza un proceso asombroso de transformación en la flor: se secan o se caen el cáliz y la corola, los estambres desaparecen y el resto del pistilo puede conservarse en algunas especies, como por ejemplo, el caso del maíz, donde

perduran los estilos de las flores, o lo que denominamos las “pelusas del maíz”.

Poco a poco, el ovario va aumentando de tamaño, proceso en el cual utiliza las sustancias nutritivas que llegan a él por medio del propio grano de polen y cada óvulo fecundado da lugar a una semilla del fruto, cuya cubierta se forma a partir de las capas de células de la envoltura del ovario y del propio óvulo.

Aunque este tipo de reproducción es frecuente en las plantas con flores, existe también la reproducción conocida como **asexual o vegetativa**, muy utilizada en nuestros campos y que ocurre sin la presencia de células reproductoras.

Tal es el caso de ciertas especies de plantas que se reproducen por tallos subterráneos, donde se acumulan sustancias nutritivas como la papa, la cebolla, el ajo, el plátano, la caña, el rosal, el marpacífico, entre otros, aunque en muchas plantas se utilizan los dos tipos de reproducción.

Mediante hojas pueden también desarrollarse y crecer nuevas plantas, al formarse yemas de las que se originan raíces con tallos, hojas y flores; como ejemplo se encuentra la prodigiosa o siempreviva, muy hermosa y la begonia, que se reproduce también mediante hojas si se siembran en tierra húmeda. ¡Increíble! Cuántas formas adaptativas presentes en las plantas con flores que aseguran su amplísima distribución en el planeta.

Curiosidades

En el plátano, normalmente no se produce fecundación y los frutos se forman por un proceso denominado partenocaricia, por lo que los óvulos no se transforman en semillas. Los plátanos que se han formado por un proceso de fecundación tienen numerosas semillas y no podrían ser consumidos fácilmente en la misma forma que el plátano formado por partenocaricia.



Comprueba lo aprendido

1. Observando solamente el esquema de la figura correspondiente, escribe en tu libreta un texto donde expliques cómo ocurre el proceso de fecundación en las plantas con flores.
2. Valora la importancia del conocimiento de las formas de reproducción de estas plantas, con relación a su adaptación al medio ambiente terrestre y en el desarrollo de la agricultura.
3. Expresa tu punto de vista acerca de la importancia de la función de reproducción de las plantas con flores en la naturaleza y discútelo con tus compañeros del grupo.
4. En muchos países se ha detectado la disminución de la cantidad de abejas, lo que ha conducido a serios problemas para los seres humanos. Elabora una suposición o hipótesis que trate de identificar cuáles serían estos problemas y si son o no solucionables. Discute y comparte con tus compañeros del grupo todas las opiniones posibles. Esta discusión es muy importante y debe ser llevada a las autoridades de tu comunidad, si resides en una zona agrícola.

2.8 El fruto. Tipos de frutos. La siembra de frutales en Cuba

El fruto es la estructura de las plantas con flores o angiospermas, que se forma como consecuencia del proceso de fecundación que ocurre en la mayoría de las flores. Generalmente sucede que la pared del ovario crece en grosor, se transforma en una masa que puede ser de sabor agradable en los frutos carnosos, y siempre rica en sustancias alimenticias. Esta es la parte del fruto que se come, por ejemplo, en el tomate, la naranja, la guayaba, entre otros.

En muchos casos, la parte comestible es precisamente la semilla, como en los frijoles, el maní, la soya, entre otros. Podemos mencionar otros casos en los que se comen el fruto y la semilla al propio tiempo, como el maíz, por ejemplo.

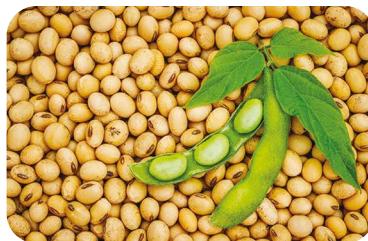
Si picas una guayaba, un tomate, una naranja, una calabaza, un aguacate o una frutabomba, comprobarás que esta masa es carnosa; rodea y protege a la semilla, por lo que se llaman frutos carnosos (fig. 2.46). Piensa en otros ejemplos. En la familia de los cítricos, la parte que rodea las semillas no es carnosa, sino, jugosa. ¿Recuerdas en qué parte de las células se concentran esos jugos?



Fig. 2.46 Frutos carnosos

Podemos encontrar algunas diferencias entre los propios frutos carnosos, pues, si se atiende al número de semillas, veremos que la guayaba y el tomate presentan muchas semillas; en cambio, el mango, el aguacate y el coco, tienen una sola semilla. Puedes hacer clasificaciones con los frutos que conoces definiendo primeramente el criterio para cada clasificación.

Algunos frutos, como los del frijol, el arroz, la soya, la maja-gua, el maíz y el tabaco, al formarse el fruto, la pared del ovario no se llena con sustancias nutritivas, por lo que no tienen una masa carnosa, de modo que se les denomina frutos secos, de los cuales, generalmente, lo que se ingiere es la semilla o ambas estructuras, fruto y semilla, como en la habichuela. En la figura 2.47 se muestran algunos frutos secos comestibles o sus semillas.

**a****b****Fig. 2.47** Ejemplos de frutos secos: a) maíz, b) soya

Muchos de estos frutos secos se encuentran dentro de una estructura alargada denominada vaina, que procede de las paredes del ovario, como por ejemplo, en los frijoles, el maní, etc. Otros frutos secos son cápsulas, como el tabaco y la majagua. En el maíz la pared del ovario se transforma en la estructura transparente que rodea su única semilla de color amarillo. La mazorca de maíz es una estructura que nace en las axilas de las hojas y es portadora de las flores femeninas del maíz, porque las flores masculinas nacen en el ápice de la planta.

Algunos frutos secos no son comestibles y en otros, también las vainas presentan sustancias comestibles, como en el tamarindo.

El marañón (fig. 2.48) es un fruto seco, que suele confundirse con la semilla. Lo que se toma por fruto es el pedúnculo de la flor que ha aumentado de tamaño y se ha hecho jugoso.

**Fig. 2.48** Frutos de marañón

Existen otras especies que presentan particularidades en cuanto a los frutos. Un ejemplo es el de la fresa, cuyos frutos son las pequeñas esferas negras que se encuentran adosadas al resto del pedúnculo de la flor, que se engrosa con sustancias dulces y constituyen la sabrosa parte comestible.

Curiosidades



En la planta del maní, después de ocurrir la fecundación de la flor, esta se dobla y se entierra en el suelo. Allí se forman los frutos, por lo que su recolección exige que se extraiga la planta para sacar todas las ramas en las que han crecido las vainas, dentro de las cuales se hallan las semillas, que son la parte comestible de este fruto tan alimenticio y sano.

Desde los primeros años de la Revolución, siempre estuvo presente la preocupación por el logro de mejores cultivos y mayor calidad de las cosechas.

El empleo de nuevas tecnologías, la mecanización y un amplio desarrollo de investigaciones científicas aplicadas a la agricultura, permitieron nuevas variedades de plantas más resistentes a las enfermedades, logrando así, que aumentara su volumen en la producción.

En 1966 se puso en marcha el programa de desarrollo de los frutales, con el propósito de incrementar constantemente las exportaciones y el consumo de la población, basado en la creación de grandes complejos citrícolas, como los de Matanzas (Jagüey Grande), Ciego de Ávila, el municipio especial Isla de la Juventud y otros.

Sin embargo, a principios de la década de los 90 decaen las producciones y las exportaciones, por pérdidas de mercado con el antiguo Campo Socialista, que asumía el mayor porcentaje comercial de los cítricos en el país (fig. 2.49).



Fig. 2.49 Cultivo de frutales en Cuba. Frutos variados

A partir de los años 1997 y 1998 comienzan a recuperarse los niveles de producción y de exportación, con lo que se lograron mayores producciones que en los años precedentes, de frutas frescas y jugos naturales.

Existen en el país numerosas áreas dedicadas al cultivo de frutales, como por ejemplo, las de la provincia de Matanzas, en el municipio de Jagüey Grande, con producciones de naranja, limón, guayaba, frutabomba, mango, entre otros, para satisfacer la demanda interna e incrementar las exportaciones.

También contamos con un grupo de campesinos en todo el país cuyas fincas están dedicadas al cultivo de frutales.

Comprueba lo aprendido

1. ¿Qué diferencia esencial existe entre los frutos carnosos y los secos? Señala ejemplos de ambos tipos de frutos.
2. ¿Por qué es importante la siembra y reforestación de árboles frutales?
3. Realiza una descripción del fruto que más te gusta. Procura expresar todos los detalles que en él hayas observado. ¿Qué sientes cuando lo saboreas?

4. Pregunta a tu mamá, o a alguna persona que le guste hacer postres, qué frutas prefiere para elaborarlos y cómo emplea esas frutas en ese proceso. Escribe cuidadosamente las instrucciones, para que organicen en la escuela un festival de postres sabrosos, con ayuda del claustro de los maestros y personal no docente.

2.9 Las semillas. Condiciones del suelo para la germinación de las semillas

Ya conoces que en el proceso de reproducción de las plantas con flores, a partir de la fecundación de los óvulos, nacen los frutos dentro de los cuales se encuentran las semillas, característica única de estas plantas, que garantiza su amplísima distribución y diversidad en el planeta, al estar protegidas sus semillas dentro de los frutos, como se aprecia en la figura 2.50, que muestra el interior de una semilla de frijol.

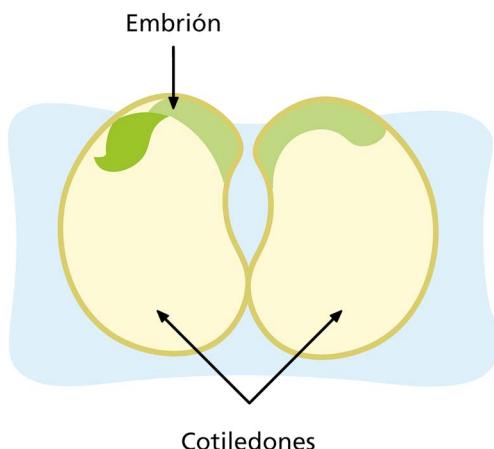


Fig. 2.50 Semilla de frijol con sus dos cotiledones

¿Has tenido la oportunidad de observar el interior de una semilla? Si dejas durante un día una semilla de frijol en remojo, observarás qué fácil es desprender la delgada cubierta de colores brillantes que la protege; ¡inténtalo! Cuando le hayas

quitado la cubierta, observarás la almendra, que es la parte interior de la semilla, formada por células como toda estructura viviente. La almendra es la sustancia dura y nutritiva, que en este caso del frijol, está constituida por dos **cotiledones**, y otras estructuras que almacenan sustancias alimenticias. Dentro de la propia semilla, observarás que existe una pequeña estructura, que es la planta en miniatura, llamada embrión, que en los frijoles se encuentra unida a los cotiledones. Tanto el embrión como los cotiledones se forman a partir del óvulo fecundado.

Las semillas crecen y se desarrollan cuando están rodeadas de condiciones favorables, que pueden ser proporcionadas por los propios seres humanos, si se conocen cuáles son estas para cada especie; su crecimiento y transformación en planta se debe a que sus células se nutren de las sustancias de reserva de la propia semilla, respiran y por eso pueden multiplicarse.

Las semillas germinan mejor en los suelos fértiles, es decir, los que tienen sustancias minerales y no están contaminados por sustancias salobres, las cuales echan a perder muchas veces los cultivos o lo que es peor, las plantas no nacen en ellos.

El crecimiento del embrión se denomina **germinación**, como se aprecia en la figura 2.51 en semillas de frijol y es propiciado a partir de las sustancias nutritivas presentes en las propias semillas, hasta que la planta pueda fotosintetizar.

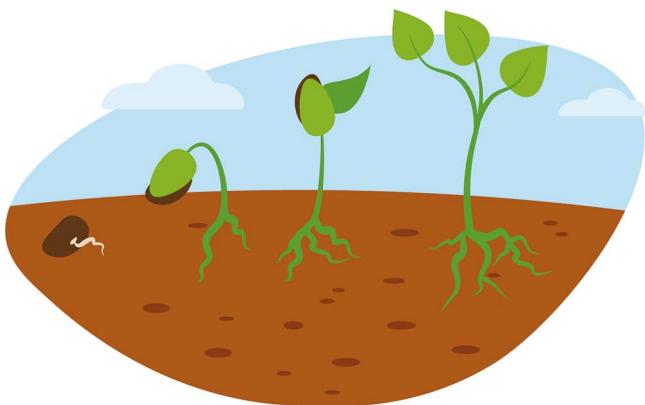


Fig. 2.51 Secuencia del proceso de germinación en semillas de frijol

Durante la germinación de la semilla, aumenta el número de células del embrión, hasta que llega el momento en que la planta ha consumido todas las reservas de los cotiledones y estos se marchitan; por tanto, concluye la fase de germinación.

La semilla es de gran importancia en la planta, pues ella contiene, además del embrión, una sustancia denominada **albumen**, que es nutritiva y se forma junto al embrión en las plantas angiospermas.

El traslado de los frutos y de las semillas, desde la planta que les dio origen, hasta otro lugar, se denomina **dispersión**. ¿Alguna vez has pensado cómo los frutos y las semillas se trasladan de un lugar a otro sin tener órganos de locomoción? Pues es muy interesante y debes conocerlo, porque es producto del proceso de evolución de las plantas, que han explicado los científicos y de lo que conocerás mucho más en otros grados.

Seguramente en algún momento al caminar por el campo o al atravesar algún lugar donde haya muchas plantas, se han quedado prendidas a tus ropas, semillas o pequeños frutos, como los guizazos.



Fig. 2.52 Dispersión de frutos y semillas

La dispersión de los frutos y de las semillas puede ser por el viento, el agua o los animales. Por ejemplo, hay semillas que

como el cedro y la caoba, tienen expansiones parecida a alas; otras se encuentran envueltas en pelos muy finos, lo que facilita que sean impulsadas por el viento, como en el algodón y el diente de león. Algunas de estas formas pueden observarse en la figura 2.52.

Los animales también contribuyen a la dispersión, porque muchos frutos y semillas que tienen espinas, pelos o ganchos, se adhieren al pelaje o a las plumas de los animales. Otros animales comen la masa carnosa de los frutos y las semillas quedan libres o son expulsadas en los excrementos, lo que también ayuda a que se dispersen, ya que estas semillas no se digieren por tener cubiertas muy duras. Este es el caso de la guayaba.



Fig. 2.53 Dispersión de los frutos por el agua

Algunos frutos y semillas al caer en el agua de los ríos, arroyos o mares, son arrastrados muchas veces a grandes distancias y de esta forma se dispersan, como por ejemplo, los cocoteros, que crecen en las costas de las islas desiertas, sin que nadie los haya sembrado allí, porque sus frutos son dispersados por las corrientes marinas (fig. 2.53).

Las semillas también necesitan de condiciones elementales, como del aire, la humedad y el calor en su germinación. Por eso, al preparar la siembra, se ha tenido en cuenta los avances de la ciencia y la técnica, para lograr una amplia germinación de las

semillas sembradas en nuestros campos, huertos y organopónicos, así como para obtener grandes producciones de alimentos para el pueblo con mayor calidad.

Por consiguiente, entre las condiciones de la tierra para lograr la germinación de las semillas hay que tener en cuenta, además, la selección de semillas de calidad, regar los suelos con agua no contaminada, cultivar a tiempo, extraer las malas hierbas y cuidar los períodos más favorables en que se debe sembrar cada especie para facilitar la germinación y el crecimiento de las plantas.

Saber más

Entre las plantas angiospermas existen especies cuyas semillas presentan un solo cotiledón, por lo que se llaman monocotiledóneas; otras tienen dos cotiledones y se denominan dicotiledóneas. Entre estos tipos de plantas, además de estas características de las semillas, existen otras, que se pueden observar en las raíces, los tallos y las hojas.



Comprueba lo aprendido

1. Comienza a colecciónar semillas para que puedan tener un muestrario en tu grupo, digno de ser exhibido en un concurso. Investiga cómo conservar las semillas de cada especie que localices o descubras, de modo que evites que se echen a perder. Colócalas en pequeñas cajas que tú mismo puedes confeccionar con sencillos materiales. Organicen el trabajo en el equipo.
2. Argumenta la importancia que tiene la siembra de semillas que posean una calidad reconocida o certificada, para lo cual puedes indagar con especialistas y personas dedicadas a la agricultura, en especial, los ingenieros agrónomos.

3. ¿Por qué algunas plantas alimenticias y otras que proporcionan utilidad industrial no se han podido lograr con éxito en Cuba? Realiza una investigación en este sentido.
4. Explica por qué no daría un resultado positivo sembrar todas las especies de plantas comestibles en la misma época del año y en todos los lugares.

Curiosidades



Hay semillas que no deben ser sembradas en determinados lugares. Por ejemplo, el árbol de la casuarina comenzó a sembrarse en las playas y luego, al comprobarse que era formadora de suelos, iba a echar a perder las playas, pues extendía por la arena los restos de sus ramas. Como no se podía conservar en ese ecosistema, hubo necesidad de eliminar su siembra en las playas y aprovechar la utilidad de su tallo, en otros sitios.

2.10 Las partes del organismo vegetal y su funcionamiento como un todo. La energía y su relación en las plantas con flores

Has estudiado cómo están constituidos los órganos de las plantas con flores, así como su funcionamiento, ¿qué consecuencias tendrá si en una planta ocurriera un daño en sus raíces, si se enfermaran sus hojas, se lastimara el tallo o se arrancaran todas sus flores? ¿Podrían realizarse normalmente en ella todas las funciones?

Claro que no; para que una planta, al igual que otros organismos pueda crecer, alimentarse y reproducirse, necesita de todas sus partes integradas y que cada una de sus células, tejidos y órganos realicen las funciones esenciales de la vida, en estrecha relación.

Ninguna parte de un ser vivo funciona de manera aislada; al contrario, constituyen un todo, lo que permite que la planta, en

este caso, se mantenga viva y en constante intercambio con los componentes bióticos y abióticos del medio ambiente, todo lo cual has podido profundizar en el estudio de este tema.

Recuerda que todos estos son conocimientos que aprendiste desde el capítulo 1 y para ello, puedes buscar de nuevo las figuras que ilustren esta idea.

Desde temprano en la mañana, cuando sale el Sol y hasta cuando se oculta, ocurre la fotosíntesis, que luego continúa por la noche con procesos que no requieren de la luz, pero que también contribuyen a la formación de nutrientes. ¿Por qué es necesaria la luz en este caso? Sabes que esta iluminación permite la formación de la glucosa, a partir del dióxido de carbono y del agua, que son materias primas de las plantas.

La clorofila existente en los cloroplastos recibe la energía en forma de luz solar. Durante el día, la tierra recibe ininterrumpidamente los rayos del Sol; las plantas que forman un manto verde sobre la superficie de la tierra captan la energía solar, pues esta es el fundamento de todos los fenómenos vitales que ocurren en los organismos de las plantas, los animales y del ser humano. Sin energía no es posible ningún trabajo, por sencillo que este sea.

Hay que destacar que el ser humano también utiliza muchos de los depósitos de energía existentes en la litosfera, como grandes almacenes que se fueron formando desde hace millones de años y que constituyen, como recuerdas del capítulo anterior, los combustibles denominados fósiles. Toda esa energía ha procedido del Sol, porque ha sido producida por plantas que la transformaron en aquella remota época. Por ejemplo, el carbón mineral no es más que restos de árboles que también captaron esa energía procedente de los rayos del Sol en épocas remotas.

Curiosidades

No todos los combustibles fósiles tienen las mismas características; por ejemplo, la hulla, la turba y el petróleo



son diferentes. Los distintos tipos de petróleo tampoco son iguales, pues pueden estar o no mezclados con otras sustancias. No obstante, hay que aprovechar estos combustibles fósiles y procurar el menor daño ambiental posible; así se logra poseer industrias altamente eficientes.

Comprueba lo aprendido

1. ¿Cómo obtienen las plantas la energía que requieren sus procesos biológicos, como la formación de las flores, los frutos y semillas, y la germinación?
2. Cuando ingieres un fruto piensa si estás comiendo células o no. Discute este problema con tus colegas del equipo.
3. ¿Por qué se afirma que la energía solar está también presente en los combustibles fósiles, a pesar que estos yacen en depósitos debajo del suelo y a veces, a grandes profundidades?

2.11 Los órganos de las plantas y la preservación de la salud

En el estudio de los órganos de las angiospermas, o plantas con flores, aprendiste que el ser humano utiliza algunos de estos órganos como alimentos. Ahora te invito a que conozcas cómo su ingestión contribuye a la salud por los nutrientes que contienen.

Comencemos por las raíces, algunas de las cuales constituyen alimentos de los seres humanos, como por ejemplo, la yuca, que tiene un alto contenido de almidón; la zanahoria, que es rica en potasio y cantidades discretas de fósforo, magnesio, yodo, calcio y vitaminas. Otras previenen enfermedades, como el boniato, que evita el cáncer de colon, las enfermedades cardíacas y reduce el colesterol y el

ñame es antiinflamatorio, lo que significa que se puede emplear para este tipo de afección y antiespasmódico (fig. 2.54).



Fig. 2.54 Raíces comestibles: boniato y ñame

Nos corresponde referirnos a los tallos. Como un ejemplo, el berro es utilizado en tratamientos estomacales y para ciertos casos de anemia, así como determinadas enfermedades de la glándula tiroides y de diabetes, por ser rico en ciertas sustancias, vitaminas y minerales.

Como ya aprendiste, la papa es un tallo utilizado en la alimentación, fácilmente digerible y con un alto valor nutricional. Contiene varias vitaminas, incluyendo la vitamina C y minerales que merecen citarse, como el calcio, el potasio, el fósforo y el magnesio.



Fig. 2.55 La cebolla posee una potente acción contra el reumatismo

Al hacer referencia a las hojas, no podemos dejar de mencionar las que utilizamos en nuestra alimentación, entre ellas, las de la cebolla (fig. 2.55), alimento que posee una potente acción contra el reumatismo; de manera similar resulta el ajo, que disuelve el ácido úrico, responsable de la enfermedad de la gota (un tipo de artritis que causa dolor intenso).

El brócoli, tiene un alto contenido en vitamina C y en fibras alimentarias; también contiene múltiples nutrientes con potentes propiedades anticancerígenas, que puede ayudar a prevenir enfermedades cardíacas.

La col es una fuente de fibra dietética, vitamina B6, ácido fólico, vitamina C y otras vitaminas más del grupo B (B1, B2 y B6) y minerales (potasio y fósforo), mientras que la lechuga es rica en antioxidantes, como las vitaminas A, C, E, B1, B2, B6 y K; minerales: fósforo, hierro, calcio y potasio.

En relación con las flores, estas se pueden utilizar para preparar bebidas, jaleas, ensaladas, sopas, almíbar y platos principales, con algunas de sus flores se elaboran aceites y vinagres aromatizados, mediante inmersión de los pétalos en estos líquidos.

Otro ejemplo es el saúco, visto en la figura 2.56, que contiene aceites esenciales y una serie de sustancias muy útiles en medicina. La infusión de flores secas es un buen remedio para las afecciones de las vías respiratorias, anticatarral y eficaz contra los resfriados.



Fig. 2.56 Flores del saúco

Sin embargo, hay flores que causan daño, como el caso de la adelfa, cuya imagen aparece en la figura 2.57, que contiene sustancias venenosas, por lo que tienes que tener cuidado de no tocarlas nunca.



Fig. 2.57 Hojas y flores de adelfa rosada

Los frutos son aprovechados para nuestra alimentación, por lo que podemos citar muchos ejemplos, tales como los que se mencionan a continuación:

Aguacate: es muy alimenticio, además de ser rico en grasas, por lo que existen productos para el cabello elaborados con este fruto.

Frutabomba: las propiedades que presenta para la salud humana son variadas: combate la constipación, comúnmente denominada estreñimiento, ya que actúa como un laxante suave, agiliza cicatrizaciones externas e internas y elimina algunos parásitos intestinales.

Mamey: el látex o secreción extraída de su cáscara se usa como insecticida, para eliminar las garrapatas en los animales domésticos. También para el tratamiento de las infecciones del cuero cabelludo, la diarrea y los problemas oculares y digestivos.

Si hablamos de las semillas debemos mencionar las legumbres, como los chícharos, garbanzos, lentejas, frijoles, soya, habichuela, gandul y maní, se pueden considerar alimentos muy

recomendables, si se tiene en cuenta su composición en proteínas y otras sustancias, como minerales y vitaminas.

El maíz es un fruto oriundo de América, cuya única semilla está muy unida a la pared del fruto, que es la cubierta que se aprecia transparente y brillosa. El ser humano consume mucho maíz, pues hay pueblos que basan su dieta en esta planta tan importante porque ayuda a combatir la anemia, tiene un efecto antiinflamatorio en el organismo, estimula el apetito, entre otras utilidades.

Al girasol hay que dedicar atención debido a su aceite, obtenido de las semillas, ricas en vitamina E natural. También existen otras especies de las cuales se extraen aceites que son saludables y agradables al paladar, además de que no dañan la salud si se utilizan en cantidades apropiadas.



a



b



c

Fig. 2.58 Plantas estimulantes: a) té, b) café, c) chocolate

Por otra parte, existen plantas estimulantes (fig. 2.58), que son aquellas a partir de las cuales se obtienen las sustancias que pueden producir excitación del sistema nervioso central, pues aumentan el estado de alerta y disminuyen la sensación de fatiga. La cafeína es un estimulante importante y se encuentra en la misma proporción en el café, el té y en el cacao, así como en otras bebidas.

Comprueba lo aprendido

1. Realiza una investigación en distintas fuentes, acerca de los lugares de nuestro país en los que se cosechen tres plantas que sean útiles para prevenir o combatir enfermedades. Pueden ser las mencionadas en este capítulo u otras de las que puedas tener información. Procura anotar elementos nuevos, para poder ampliar los conocimientos de tus compañeros en el equipo.
2. Argumenta con cuatro razones, la importancia de las plantas en la conservación de una buena salud física en las personas.
3. Argumenta la importancia biológica y económica de las semillas.

2.12 La agricultura ecológica y sostenible: vía estratégica para elevar la calidad de vida y salud alimentaria del pueblo. Resultados de la ciencia en el desarrollo agrícola del país

La palabra agricultura significa campo o tierra de labranza para el cultivo o la crianza de animales. Esta es una de las actividades más antiguas de la humanidad; mediante ella se obtienen alimentos y materias primas para las industrias y el ser humano desempeña una importante función, en aras de su desarrollo.

Actualmente en Cuba se realizan nuevos planes que facilitan un mayor provecho de las labores agrícolas, para el beneficio de la población y a esto se le denomina **voluntad política**, porque el logro de determinadas estrategias de una adecuada planificación constituye una tarea constante por parte de nuestros dirigentes, desde los municipios hasta niveles superiores.

Para ello, resultan de alta prioridad los planes de desarrollo de la agricultura en nuestra patria, pues estos están basados en resultados de las ciencias y la tecnología, que en manos de los

campesinos, pueden posibilitar determinados niveles de desarrollo para la satisfacción de las necesidades de la población y por ende, la mejora de su calidad de vida.

La producción de alimentos en nuestro país ha sido calificada como un asunto de Seguridad Nacional, por lo que debemos interpretarlo como una tarea de importancia estratégica; para ella se requiere una nueva cultura agrícola, con enfoque ecológico y sostenible. Esto significa lograr una agricultura que tome en cuenta, principalmente, las condiciones naturales de vida de las plantas en los ecosistemas, de modo que junto a los avances científicos, se pueda lograr la sustitución de importaciones, teniendo en cuenta los altos precios de muchos productos en los mercados internacionales.

Por ejemplo, existen prácticas orgánicas provenientes de investigaciones científicas, que pueden hacer producir la tierra sin sustancias químicas o fertilizantes, que además de caros, pueden resultar más perjudiciales que beneficiosos, como resulta el caso de la sustitución de insecticidas que provocan la muerte de las abejas, pues estos insectos resultan sumamente útiles en el proceso de polinización y en la producción de mieles y cera.

El aumento significativo en las áreas que se debe sembrar constituye la base fundamental de la producción de alimentos, lo que favorece la sostenibilidad y el incremento de la producción, a pesar de las limitaciones económicas del país y de las particularidades de la producción de alimentos en el ámbito mundial.

En conclusión, la principal transformación al modelo productivo cubano en la actualidad, es el tránsito de una agricultura de altos insumos (químicos y energéticos) a una agricultura de bajos insumos, con enfoque agroecológico y sostenible, lo cual puede resultar imprescindible para la transformación de los campos cubanos en verdaderos laboratorios naturales.

En cuanto a los resultados de la ciencia en el desarrollo agrícola del país, hay que hacer referencia a los problemas ambientales, que están provocando graves dificultades en la producción de

alimentos, no solamente en Cuba, sino en el ámbito internacional. Entre ellos está la degradación de los suelos, su contaminación y la reducción o pérdida de la productividad, como consecuencia de algunos procesos provocados, fundamentalmente, por ciertas actividades humanas. Es así que se aprecian, por ejemplo, determinados niveles de salinización de los suelos, lo cual ocurre en tierras que fueron muy fértiles en otros momentos.

En primer lugar, es importante saber que se están formando recursos humanos como ingenieros agrónomos, veterinarios, técnicos agrícolas, entre otros especialistas, que deben aplicar sus conocimientos en aras del mejoramiento de las cosechas y la obtención de nuevas especies más productivas, lo que a la larga va a generar resultados económicos y productos para la alimentación del pueblo.

En este sentido, la ciencia y la tecnología en diversas ramas del saber, desempeñan una función importantísima, pues los resultados de las investigaciones son divulgados de inmediato y se aplican en el mejoramiento de los suelos, las plantas y en otros aspectos de la vida, lo cual se necesita para el desarrollo de la sociedad y de su protección.

En nuestro país existen las condiciones para tener la agricultura que nos está solicitando la máxima dirección del país, si trabajamos fuerte y de manera integrada.

Entonces, ¿qué contribución le corresponde a la escuela en cuanto a la seguridad alimentaria sostenible? Esta institución puede favorecer de muchas formas en la conciencia alimentaria y el desarrollo sostenible, porque por ejemplo, puede tener un huerto productivo, en el que los educandos aprendan a utilizar técnicas agrícolas y las divulguen, para conocimiento de sus padres, familiares y de la comunidad en general.

En cuanto a las condiciones del suelo para desarrollar una agricultura eficiente, resulta sumamente interesante estar al tanto de las investigaciones que se realizan en nuestro país para lograr la soberanía alimentaria en cultivos de alto valor nutritivo.

Soberanía alimentaria quiere decir mayor cantidad de alimentos y de otras riquezas para no depender de las compras en el exterior de productos alimenticios que podamos cosechar en Cuba.

Los círculos de interés y el trabajo en el huerto pueden ayudarnos a tratar de replicar investigaciones que han sido realizadas con semillas para elevar su calidad, y con ello, contribuir al bienestar y salud de la comunidad.

Algunas de esas prácticas pueden ser favorables o perjudiciales para el equilibrio ecológico de un lugar, por lo que para lograr un uso eficiente de la tierra y además razonable, el que cultiva la tierra tiene el deber de aplicar prácticas agrícolas que favorezcan un manejo sostenible de la tierra.

Esto significa que se aproveche todo el espacio posible de sembrar, para poder recoger los frutos del esfuerzo. Además, debemos garantizar la producción de alimentos de calidad, a corto, mediano y largo plazo, así como mejorar las técnicas de cultivo, adaptadas a las nuevas condiciones climáticas e introducir nuevas especies, con la ayuda de la tecnología innovadora y moderna, sin descuidar las prácticas tradicionales.

Cambiar el pensamiento de los agricultores en el proceso productivo agropecuario, aunque resulte un tanto difícil, ha de resultar provechoso para transitar de una agricultura tradicional dependiente de grandes insumos, a una agricultura sostenible y diversificada, que tenga como centro el desarrollo interno y la producción intensiva de alimentos necesarios.



a



b



c

Fig. 2.59 a) La lombricultura: lombrices de tierra, b) cultivos intercalados de acelga y habichuelas, c) habichuela con rábano

Las lombrices de tierra son gusanos anillados o anélidos, cuya presencia en los suelos es deseable, puesto que estos organismos prácticamente ingieren la tierra donde habitan. Al mezclarla con sus jugos digestivos, producen una sustancia denominada humus de lombriz, la cual resulta un fertilizante que garantiza buenas cosechas. La agricultura que utiliza esta materia orgánica se conoce con el nombre de **lombricultura** (fig. 2.59).

Es conocido que el humus de lombriz es un fertilizante importante producido por estos anélidos o gusanos anillados, cuya presencia en los suelos es deseable, ya que garantizan buenas cosechas, debido a las sustancias que depositan en ellos.

La agricultura en Cuba (fig. 2.60) aprovecha toda la tierra, de forma que se garantice mediante diversas prácticas, la obtención del mayor rendimiento posible de las plantas cultivadas.



Fig. 2.60 Ejemplos del buen uso de la tierra en Cuba

Según estudiaste en quinto grado, el suelo es la capa superior fértil de la tierra, donde crecen las plantas. Cuando hablamos de las condiciones que pueden posibilitar la germinación de una semilla, debemos recordar que es en esta capa de la corteza terrestre, donde abundan las raíces, algunos tallos, restos de hojas, insectos, gusanos, bacterias y hongos, entre otros componentes vivos y no vivos.

En la formación del suelo, todos estos restos de vegetales y animales se van pudriendo poco a poco y forman el humus, material de color oscuro constituido por materia orgánica, que es muy importante en el logro de la fertilidad del suelo. De esta manera se reconoce que un suelo con suficiente humus es un suelo fértil.

Los científicos han comprobado con sus investigaciones que el suelo proporciona a las plantas las sustancias minerales que contienen nitrógeno, fósforo, potasio y algunas otras sustancias, de ahí la necesidad de brindar la protección que este requiere. Estas sustancias se reconocen por la letra que los identifica como elementos químicos: N, P y K. ¿Has visto algún saco que contiene fertilizantes artificiales que tenga estas letras pintadas en su exterior? Significa que contiene estas sustancias.

Una correcta preparación del terreno para la siembra permite:

1. Generar en el suelo condiciones físicas adecuadas al buen flujo del agua y el aire, lo cual evita que se formen en el suelo capas duras que limiten la penetración y el crecimiento de las raíces.
2. Contribuir a que el suelo disponga de más nutrientes para la planta, mediante la incorporación de restos de cosechas y materia orgánica, como abonos naturales, lo cual favorece la actividad de organismos que mejoran su fertilidad, como las mismas lombrices de tierra.
3. Ayudar en la eliminación de insectos y hongos, así como en el control de las malas hierbas mediante controles biológicos.
4. Aprender a rotar correctamente los cultivos en las áreas de siembra.
5. Utilizar los conocimientos ancestrales de los campesinos en la siembra y el mejoramiento de los suelos.

6. Emplear técnicas de control biológico, que consiste en la cría de insectos y otros grupos de animales, que son inofensivos para los cultivos, pero se comen a otros que sí constituyen plagas.

Comprueba lo aprendido

1. Investiga cuáles son los principales cultivos y/o la actividad agropecuaria que realizan las empresas agrícolas de tu localidad o de tu municipio. Anota los datos que te ofrezcan los responsables principales de esas actividades.
2. Redacta un texto en el que expliques los resultados de la ciencia en el desarrollo agrícola del país. Busca información en el Portal Educativo CubaEduca del MINED, en Cubadebate o en otras fuentes importantes, para que brindes los detalles más interesantes a tu equipo o al resto del aula.
3. Dibuja y colorea un grupo de alimentos vegetales de los que más abunden en el agromercado y organiza una exposición en el aula para que todos exhiban sus dibujos y expliquen por qué dibujaron esos vegetales y viandas y no otros. Pueden incluir los elementos nutritivos que ellos poseen.

2.13 Importancia biológica y económica de las plantas con flores. Plantas exóticas invasoras

En este capítulo hemos analizado la importancia biológica y económica de cada una de las estructuras de las plantas con flores. Ahora te invitamos a que completes algunas ideas interesantes sobre las plantas en general y añadas otros elementos que puedan ser útiles para concluir el tema tratado.

Por ejemplo, has estudiado la fotosíntesis y sabes que en este proceso se desprende dioxígeno, que contribuye a enriquecer el aire. Además, las plantas transpiran y el vapor de agua sale al

medio ambiente, se acumula en el aire, y forma parte del ciclo del agua en la naturaleza, aunque también se convierte en un gas de efecto invernadero.

Con estos elementos, piensa cómo las plantas pueden contribuir a cambiar la composición del aire atmosférico e investiga sobre este aspecto.

En grados anteriores estudiaste el suelo y conoces que las hojas, ramas y otros restos de plantas se descomponen y forman parte de este sustrato para las plantas. Sabes, además, que las raíces impiden que los suelos sean arrastrados por la erosión y empobrecidos. Ahora bien, te invitamos a que valores las relaciones que se establecen entre las plantas y los suelos, por ejemplo, en tu provincia puedes llegar a estudiar bien este aspecto.

Entre los elementos beneficiosos quizás más significativos de las plantas están los alimentos, pero además, analiza cómo contribuyen también a que muchos animales tengan un refugio seguro.

Por este valioso papel de las plantas en la naturaleza, los bosques tienen gran importancia y todos debemos ayudar a su protección; por eso la tala indiscriminada de los bosques, así como la irresponsabilidad humana, ha motivado innumerables incendios forestales, que han sido la causa del exterminio de muchos bosques en Cuba y en otros países, porque junto a los árboles que se queman, pierden su hábitat muchos animales y terminan también quemadas sus crías, lo cual constituye un **desastre ecológico**.

Por otra parte, la producción de más alimentos ha llevado a la población humana a deforestar bosques completos sin tener la capacidad para reponerlos.

Para la ampliación de la frontera agrícola muchas empresas han talado bosques completos, de tal modo, que se ha estimado la pérdida de un bosque como causa de la pérdida del hábitat de aproximadamente 200 especies de seres vivos. Piensa cómo puede evitarse este problema en nuestro país, sabiendo que en los últimos años, se han creado planes de repoblación forestal orientados por el Estado cubano.

Al resumir la importancia de las plantas, se pueden considerar los siguientes elementos:

1. Son componentes bióticos de los ecosistemas.
2. Transforman la energía solar en energía química mediante la fotosíntesis.
3. Son organismos productores, por lo que constituyen el primer nivel de las cadenas tróficas en los ecosistemas.
4. Contribuyen al ciclo de elementos en la naturaleza, como el agua, por ejemplo, así como a mantener la composición de los gases atmosféricos.
5. Constituyen el hábitat de muchas especies de animales, fundamentalmente.
6. Proporcionan fuentes de alimentación imprescindibles para los seres humanos.

Aunque hemos estudiado detalladamente muchos de los aspectos positivos de las plantas, quedan aún otros elementos importantes para que completes tus conocimientos o rememores lo estudiado en grados anteriores.

Seguramente recuerdas de quinto grado que las especies de plantas calificadas de **exóticas** invasoras son aquellas que se desarrollan fuera de su hábitat, que no se encuentran en su área de distribución natural, pero que logran adaptarse y dispersarse con gran éxito en hábitats que no son suyos naturalmente.

Esta invasión biológica de los hábitats por las especies exóticas, constituye en ocasiones, una amenaza para la diversidad, con consecuencias en la naturaleza y la economía del lugar donde logren desarrollarse, ya que afectan al agricultor, lo que implica gastos para las personas que administran los productos obtenidos y a los consumidores, que no pueden beneficiarse debido a pérdidas que se produzcan en las cosechas.

Te preguntarás cómo es posible que una planta pueda llegar a invadir un territorio, si estas viven fijas al suelo y no se trasladan del lugar donde están plantadas. Sencillamente recordarás que

esto es posible debido a la dispersión de los frutos y las semillas, como ya estudiaste en epígrafes anteriores y a la mano humana, que ha hecho posible que muchas plantas propias de un territorio, hayan sido plantadas en otro, unas veces para provecho y en otros casos para perjuicio.

Un ejemplo curioso es el marabú, que se aprecia junto a la caña brava en la figura 2.61. En épocas recientes el marabú poblaba algunos campos, sin provecho aparente, pero se descubrió que con sus ramas se puede fabricar carbón de buena calidad, tal como ya se planteó y por ello, se le está utilizando con estos propósitos y ha resultado provechoso.



Fig. 2.61 Plantas invasoras: a) marabú, b) caña brava

Seguramente conoces al jacinto de agua (fig. 2.62) y la piña de ratón, así como el aroma, la malangueta, la pomarrosa, la caña brava y el caisimón de anís. Pues estas y otras especies llegaron a nuestro archipiélago por diferentes vías y razones; pues sobre el jacinto de agua hay que tener en cuenta que ha sido incluido en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo, porque es contaminante de las presas y las lagunas, donde interrumpe las cadenas alimentarias, constituye un criadero de mosquitos e impide el cultivo de peces en los lugares donde nacen.



Fig. 2.62 Flores del jacinto de agua

Otras especies introducidas en Cuba son, por ejemplo, la papa y el maíz, oriundas del continente americano, pero estas constituyen importantes recursos alimenticios. De ahí que su introducción en nuestra isla resultó importante para el balance alimentario y nutricional del pueblo. En conclusión, no todas las plantas exóticas o invasoras son perjudiciales, pero la mayoría se considera como tales.

En nuestro país existen leyes, decretos y proyectos nacionales que permiten identificar, prever y controlar la diseminación de especies exóticas invasoras en la naturaleza, pero primeramente, hay que ver si se pudieran aprovechar en algún beneficio a corto o largo plazo.

Ya que te hemos dado a conocer las especies invasoras, es útil que también aprendas algo de nuestra flora cubana. Sabes que se denomina flora al conjunto de todas las especies botánicas que habitan en un determinado territorio. Un dato curioso acerca de la flora cubana es que contamos con 6 700 especies de plantas con flores, y estas presentan un 50 % de endemismo, lo cual significa que la mitad de estas plantas son endémicas de Cuba. Ellas son conservadas en jardines botánicos y áreas protegidas.

Si aprendiste bien los beneficios de las plantas en los ecosistemas, te darás cuenta de qué problemas son producidos por el abandono o falta de cuidado de las plantas. Estos se pueden resumir en:

- Pérdida de los bosques y de su biodiversidad
- Erosión de los suelos
- Desertificación

Los diferentes impactos directos e indirectos, que ha tenido la flora cubana con el decurso del tiempo, por causas naturales o producidos por las personas, han dejado huellas severas en algunas zonas, con fuertes grados de alteración y de desequilibrio biológico y ecológico, por lo general. Por eso es necesario que seamos celosos guardianes de nuestro entorno natural, de su estado de conservación y uso sostenible de los ecosistemas. Es nuestra responsabilidad evitar que las áreas naturales sean afectadas de especies invasoras, y mantener estas áreas naturales en buen estado de conservación.

Otros elementos de beneficio de las plantas lo constituyen las plantas medicinales. Ya en epígrafes anteriores supiste de algunas de estas especies en el alivio de determinadas dolencias.

En los últimos años, el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) ha realizado investigaciones sobre las características medicinales de variedades de especies de plantas de la flora cubana.

El amplio uso popular de varias especies como medicinales ha permitido al país la inclusión de estas como materias primas o medicamentos en el Sistema Nacional de Salud, además de incorporarlas a dicho sistema como otra alternativa en la medicina cubana, de modo que permita una mejor calidad de vida en la población cubana.

En este sentido, piensa cómo la escuela puede tener un huerto medicinal, donde ustedes, los educando, aprendan las características de cada planta medicinal y las divulguen para conocimiento de la comunidad en general, de sus padres y familiares en particular.

Efemérides ambientales

22 de abril: Día Mundial de la Tierra. En 2009, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) designó ese día como el Día Internacional de la Madre Tierra para “crear conciencia” sobre el medio ambiente.



Comprueba lo aprendido

- 1.** Ejemplifica la importancia biológica y económica de las plantas con flores.
- 2.** Explica la importancia de la conservación y uso sostenible de las plantas con flores, en relación con su beneficio en los animales y las personas.
- 3.** En el recorrido diario que realizas desde la casa hacia la escuela donde estudias, observas gran variedad de plantas. Escribe en tu libreta una lista de plantas invasoras que pudieran habitar en la comunidad donde vives. Infórmate con los vecinos del lugar de sus nombres y otras características.
- 4.** Argumenta con varios elementos la importancia de las plantas medicinales. Menciona algunos ejemplos.
- 5.** Piensa en la posibilidad de realizar un diccionario de plantas medicinales, que puede ser producido por tu grupo de clases, con la colaboración de los padres, docentes y otros integrantes de la comunidad, en beneficio de los mismos pobladores de tu zona.
- 6.** Al realizar un paseo el domingo o cualquier otro día que tengas libre, disfruta de la presencia de las plantas y observalas detalladamente. Luego escribe en tu libreta las

emociones que sentiste al comprobar la belleza y pensar en el beneficio de las plantas con flores.

2.14 Los educandos y la conservación sostenible de las plantas

En los epígrafes anteriores estudiaste la importancia que tienen las plantas en su relación con los seres vivos y el trabajo que realiza nuestro país en el logro de una agricultura ecológica y sostenible.

El trabajo en los huertos escolares tiene una gran importancia, porque facilita a los educandos como tú, la posibilidad de tener las primeras relaciones con la agricultura, partiendo del principio de que lo más significativo no son los niveles de producción que se alcancen, sino promover en ustedes un nivel de conocimientos de una agricultura para el desarrollo sostenible, es decir, tomar en cuenta que las acciones que realizas, relacionadas con la siembra y cuidado de las plantas, las rodean de las mejores condiciones para que crezcan fuertes, puedan producir sus frutos y otras partes comestibles.

Con toda seguridad valoras que los educandos deben participar en la plantación y cuidado de los árboles, arbustos y plantas en general, junto a los vecinos y la comunidad. Con ello colaboran en su protección, pues las plantas embellecen el entorno, brindan abrigo a la fauna y purifican el aire, y por esto se dice que son los pulmones del planeta.

De igual forma, como puedes disponer de un microscopio en el aula-laboratorio, es conveniente que realices preparaciones microscópicas y observes las distintas partes de las plantas en diversos cortes longitudinales y transversales, que puedes realizar en las raíces jóvenes, los tallitos de plantas recién germinadas, las hojas y algunas partes de las flores.

Observa cómo aprovechan esta oportunidad dos educandos en su aula, con la autorización del docente, para aprender más y contribuir así al cuidado de la flora (fig. 2.63).



Fig. 2.63 Dos educandos en pleno trabajo de laboratorio

Los árboles y arbustos de mayor talla proveen de la sombra necesaria en el intenso verano, lo cual reporta beneficios a las personas, tanto en la alimentación como en el uso de la medicina tradicional y alternativa.

En el cuidado de las plantas debes cumplir lo siguiente:

1. Mantenerlas libre de hojas y flores secas.
2. Podarles el follaje para que crezcan nuevas ramas, por lo que la planta se hace más fuerte y más tupida, siempre sabiendo cuando se pueden podar.
3. Regarlas diariamente en horas de la mañana o después de las cuatro de la tarde.
4. Emplear principalmente fertilizantes naturales.
5. Si una planta muere, debe ser reforestada.

2.15 Conclusiones parciales

En este capítulo has estudiado las plantas con flores, llamadas también angiospermas, que entre todas las restantes plantas, como los musgos, los helechos y las gimnospermas, constituyen organismos vegetales adaptados al ambiente donde habitan y con el que mantienen un intercambio de sustancias y de energía.

Una de las características de las angiospermas consiste en que están formadas por órganos y estos, a su vez, por tejidos, que son agrupaciones de células semejantes, que como conoces, son

unidades vivas. A la par exhiben una enorme variedad de formas, tamaños, colores, y otras características, por lo que se afirma que entre ellos existe una gran biodiversidad. No obstante, entre ellos hay unidad, consistente en las regularidades o aspectos que se repiten en todos y cada uno de los ejemplares y en todas las especies.

Entre los muchos elementos de unidad de los organismos vegetales está la presencia de plastidios verdes (cloroplastos con clorofila) dentro de las células de sus tejidos nutricios, y esta sustancia les hace posible su condición de organismos autótrofos y productores en el ecosistema, pues mediante la energía solar, en el interior de sus células con clorofila se realiza la fotosíntesis, que hace posible su nutrición y la de todos los demás organismos heterótrofos del planeta.

Debido a esta función se oxigena el aire, pues las plantas expulsan dioxígeno, a la vez que absorben dióxido de carbono, uno de los gases de efecto invernadero, causante, junto a otros, del calentamiento excesivo del planeta.

Una característica propia de las angiospermas, entre otras, es su reproducción sexual mediante estructuras denominadas flores, las cuales producen frutos, caracterizados también por una enorme diversidad y aprovechados por los restantes organismos en su alimentación heterótrofa.

Por consiguiente, las angiospermas deben ser protegidas por todos, pues sus beneficios son notables en todos los ecosistemas. Además, en la medida en que nosotros encontramos nuevos modos de utilizarlas, nos daremos cuenta también de cómo podemos conservar toda la riqueza que estas plantas encierran, como recursos naturales, sin los cuales ni los animales, ni otros grupos de organismos podríamos vivir en este planeta.

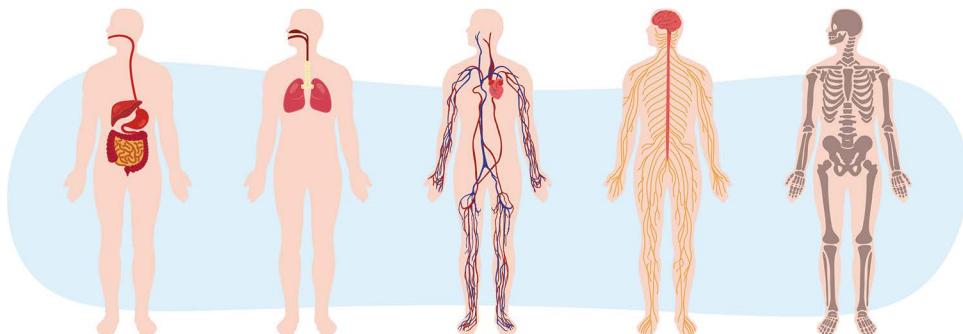


CAPÍTULO 3

El organismo humano en armonía con la naturaleza

¿Para qué, sino para poner paz entre los hombres, han de ser los adelantos de la ciencia?¹

José Martí



- ¿Por qué debe ser tan importante el conocimiento de nuestro propio cuerpo?
- ¿Cómo es nuestro cuerpo en su interior y cómo es el funcionamiento de todos nuestros órganos?
- ¿Cómo se produce la relación entre el organismo humano y todo el entorno que existe a su alrededor?

¹ José Martí: "Postrimerías del verano. Principales sucesos", *Obras Completas*, t. VIII, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 288.



Aprendizajes esperados

Aprenderás por qué el ser humano es un organismo, al igual que las plantas y otros animales; de igual modo, podrás comprender que existen diferencias entre los cuerpos de los seres humanos, aunque todos poseemos los mismos órganos y estos funcionan de forma similar. Por consiguiente, la contradicción diversidad-unidad se evidencia también en la medida en que estudiemos nuestro organismo a profundidad.

3.1 ¿Por qué el cuerpo humano es un organismo?

El cuerpo humano constituye un organismo no solamente por estar formado por células dispuestas en tejidos, que a su vez conforman los diferentes órganos, sino también porque al igual que las plantas, nuestro cuerpo funciona coordinadamente, e intercambiando con el entorno, de manera armoniosa.

Al decir que cada ser humano es un organismo nos referimos a esa capacidad de realizar todas las funciones propias de la vida, con una sincronización asombrosa.

En conclusión, el cuerpo humano es un organismo que tiene órganos agrupados en sistemas, como un rasgo de mayor complejidad que las plantas; es un organismo porque es un ser viviente y adaptable al ambiente, y además, a diferencia de otros seres vivos, tiene conciencia de su existencia y capacidad de razonar y actuar.

Saber más

Todos los seres humanos que poblamos el planeta Tierra, pertenecemos a la misma especie, que tiene un nombre científico, igual que las demás especies de seres vivos. El nombre de nuestra especie es *Homo sapiens*,



y nos recuerda que somos los que sabemos, los únicos que podemos pensar y razonar. Por eso es importante que nos conozcamos a nosotros mismos, que podamos aprender cómo es nuestro organismo.

El cuerpo humano posee cavidades dentro de las cuales se alojan diversos órganos, que agrupados en sistemas, funcionan armónicamente. Existen algunos que regulan todas las funciones vitales y otros tienen influencia en la reproducción. Todos logran el equilibrio que significa tener una buena salud, y garantizan un intercambio armonioso con el entorno natural y social.

No obstante, el cuerpo humano es muy complejo, porque tiene muchos órganos delicados, pero resistentes a la vez, que funcionan armónicamente, y en cada uno de ellos se realizan una o varias funciones.

Esquema 3.1 Comparación de la organización de un organismo vegetal y del organismo humano



Los órganos del cuerpo humano están dispuestos en sistemas, lo cual quiere decir que existe una diferencia notable entre el organismo de las plantas, que ya estudiaste, y el organismo humano. En las plantas no existen sistemas de órganos, sino órganos que se multiplican, porque una planta, por ejemplo, tiene muchos tallos, muchas hojas, todas con igual función y cada una de estas es un órgano. En el cuerpo humano, los órganos que participan en el mismo proceso forman un sistema y como existen varios sistemas de órganos, todos ellos contribuyen a que las funciones del organismo se realicen como un todo. Esto se puede apreciar en el esquema 3.1 en el que se comparan los organismos de las plantas con el humano.

En nuestro cuerpo los órganos participan de una manera coordinada, en múltiples funciones, lo cual garantiza que el organismo reaccione como un todo.

Al decir que el hombre es un organismo nos referimos precisamente a esa capacidad de realizar todas las funciones propias de la vida, con una sincronización asombrosa, como se demostrará a lo largo de este capítulo.

3.2 ¿Conoces tu organismo? Cavidades y órganos. La salud como fundamento de un bienestar individual y colectivo

Para comenzar con el estudio del organismo humano debemos caracterizarlo, es decir, analizarlo externa e internamente. Estas peculiaridades deben ser conocidas por ti, porque, además, debes tener curiosidad por aprender cómo es el cuerpo humano por fuera y por dentro.

Externamente, el organismo humano presenta tres partes o regiones claramente identificables: cabeza, tronco y extremidades, según se aprecia en la figura 3.1, que representa a un educando brindándole una flor a su docente. Se pueden ver en ambos, *la cabeza, el tronco y las cuatro extremidades*. La cabeza se une al

tronco mediante el cuello, pero este no se considera una parte más, sino una región que une. Por el cuello pasan vasos sanguíneos y nervios muy importantes, además de que existe una zona de la columna vertebral que se denomina **región cervical**, o conjunto de vértebras cervicales.



Fig. 3.1 El cuerpo humano y sus partes

Como la posición del organismo humano es bípeda, lo cual significa que para caminar se apoya en sus dos extremidades inferiores, la cabeza queda en la parte superior del cuerpo. Te darás cuenta de que el cuerpo humano tiene cuatro extremidades igual que los animales cuadrúpedos, pero estos tienen dos extremidades anteriores y dos posteriores, por la posición de su cuerpo. Sin embargo, en el cuerpo humano estas extremidades se denominan superiores e inferiores, respectivamente, debido precisamente a su posición bípeda.

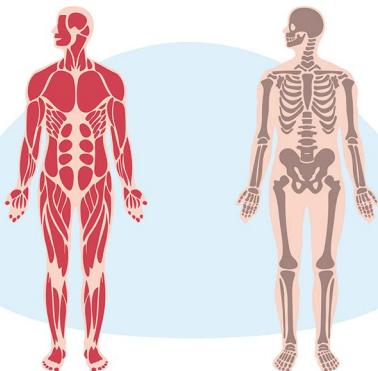


Fig. 3.2 Músculos y esqueleto

Internamente, el organismo humano tiene debajo de la piel, numerosos órganos llamados *músculos* y estos se unen fuertemente a los *huesos*. En su conjunto, los huesos constituyen el esqueleto (fig. 3.2) y entre huesos y músculos le dan la forma exterior al cuerpo humano.

El cuerpo humano posee en la cabeza y en el tronco, ciertos espacios dentro de los cuales se alojan muchos de los órganos. Estos espacios se denominan *cavidades*. Dentro de la cabeza existe una cavidad mayor protegida por los huesos del cráneo. Por tanto, estos huesos le dan la forma que tiene la cabeza.

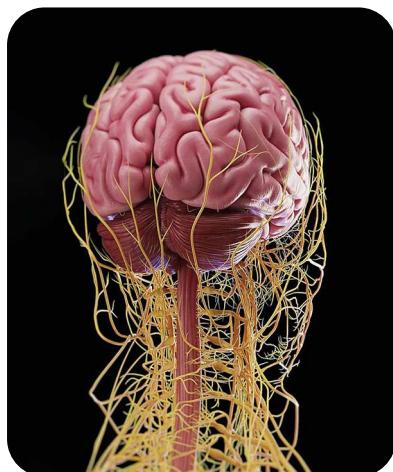


Fig. 3.3 Cavidad craneana mostrando el encéfalo

Dentro de esta cavidad, llamada *craneana*, se encuentran los delicados e importantes órganos denominados cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo, que en conjunto, se nombran como encéfalo. En ellos se realiza la coordinación de todas las funciones del organismo humano y también facilitan la comunicación con el mundo circundante. En la figura 3.3 se puede observar el encéfalo dentro de la cavidad craneana. Por su parte frontal, la cabeza presenta la cara, que es lo que se denomina el rostro, el cual permite a las personas ser reconocidas por sus rasgos, y estos revelan, en gran medida, sus sentimientos y emociones.

En la cara existen también algunas cavidades, como las *orbitarias*, que alojan los globos oculares, órganos que reciben los estímulos luminosos; la cavidad nasal, dividida por un tabique que da lugar a las fosas nasales, por donde penetra el aire que debe ser empleado en el proceso de respiración y la cavidad bucal, que aloja los dientes y la lengua, órganos que participan en el proceso de digestión de los alimentos y en la articulación de los sonidos de la voz humana. De todos estos órganos se tratará más adelante.

Continuando con la descripción de las cavidades, imagina que pudiéramos mirar en el interior del tronco. En él se encuentra una gran cavidad, dividida en dos partes, una superior, la *cavidad torácica* y la inferior es la *cavidad abdominal*. La cavidad torácica está separada de la abdominal por medio de un tabique llamado **diafragma**, que es un músculo muy grande en forma de cúpula, o sea, con una concavidad en su parte inferior. Entonces, tenemos órganos que se alojan en la cavidad torácica y otros que ocupan la cavidad abdominal.

Dentro de la cavidad torácica se hallan los *bronquios* y los *pulmones*, que forman parte del *sistema respiratorio*. También se encuentra el *corazón* y grandes vasos sanguíneos, que constituyen el *sistema cardiovascular* y el *esófago*, perteneciente al sistema digestivo.

En la figura 3.4 puedes observar las cavidades craneana, torácica y abdominal y sus órganos, así como el diafragma o tabique muscular que separa ambas cavidades.

Dentro de la cavidad abdominal se encuentran los órganos del sistema digestivo denominados, respectivamente, estómago, intestinos delgado y grueso, así como el hígado y el páncreas, que tienen funciones muy importantes.

Detrás de estos órganos se encuentran los dos riñones, que pertenecen a un sistema denominado renal, cuya función es expulsar de nuestro organismo algunas de las sustancias que son de desecho.

Debajo de la cavidad abdominal existe un espacio, que es como una subcavidad, denominada **pélvica**, donde se aloja la

vejiga urinaria, que pertenece al sistema renal y algunos de los órganos de los sistemas genitales femenino y masculino, respectivamente, como son, el útero y la próstata.

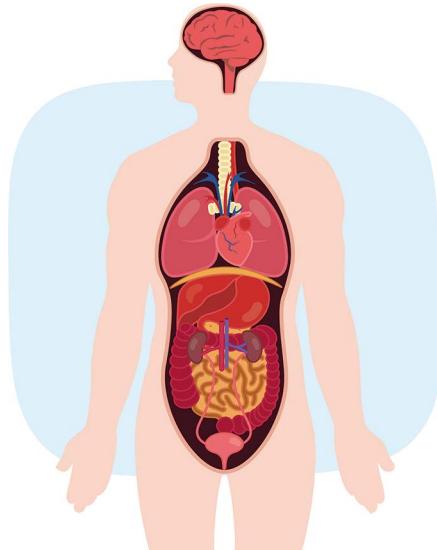


Fig. 3.4 Cavidades craneana, torácica y abdominal con sus órganos correspondientes

Una vez conocidas todas estas estructuras del organismo humano, es preciso que te des cuenta de la importancia que tiene su cuidado, porque como tienen relación todos los órganos, si uno de ellos se afecta, esto repercute en los demás.

¿Qué te haría falta para disfrutar del bienestar que se ha denominado salud? Claro que no basta con que nuestros órganos funcionen convenientemente; hay que alcanzar también un equilibrio y un bienestar mental.

Esto quiere decir que hay que admirar las cosas lindas de la vida, trabajar y estudiar con buen ánimo, disfrutar de períodos de descanso, ejercitarse físicamente, leer mucho para adquirir nuevos conocimientos, regocijarse con todas las obras de arte que ha creado la humanidad, participar en actividades con nuestros compañeros de estudios y cumplimentar los deberes con agrado.

Pero tampoco bastan estos aspectos para disfrutar de buena salud; hay que compartir con todas las personas y respetarlas, tanto a los coetáneos como a los mayores; hay que presentarse ante los demás de una forma agradable, ser aseados, demostrar que tenemos buena educación, no mostrar rencores con los educandos en la escuela, o fuera de ella, no pelear por gusto, sino defender tus puntos de vista con firmeza, sin ofensas hacia los demás.

Todo esto en conjunto, forma parte de la salud, según nos han demostrado los científicos, pues este bien no es solamente biológico, sino también psicológico y social. En resumen, la salud como fundamento de un bienestar individual y colectivo, es una satisfacción completa en los tres aspectos mencionados, y constituye, por tanto, lo mejor que se puede desear a todos.

Afortunadamente vivimos en un país en Revolución Socialista, cuyos gobernantes se preocupan y se ocupan de que todos estemos saludables. En efecto, estamos construyendo una sociedad próspera y sostenible, lo cual quiere decir que cada acción que realizamos nos va a proporcionar mayor felicidad en sentido general y la salud del pueblo es una de las prioridades.

Esta se garantiza por muchos aspectos, que han sido conquistas de nuestro país: la vacunación de todos los ciudadanos, la atención médica gratuita, las campañas a favor de la eliminación de los vectores que transmiten enfermedades contagiosas, el ingreso en las instituciones de salud sin que las personas tengan que costear los gastos, entre otras acciones.

La atención estomatológica también está garantizada y debe ser una prioridad tu visita al estomatólogo cada seis meses, como promedio, además de la atención del ortodoncista, si así lo requirieras.

Asimismo, para cumplimentar esa amplia concepción de la salud que acabas de repasar, existen centros de recreación sana para todos; se puede disfrutar de visitas a museos, acudir a fiestas populares para niños y adolescentes; proteger a los infantes, los cuales tienen prioridad en todas partes; las mujeres y los ancianos están amparados por muchas disposiciones estatales; hay trabajo

para todo el que quiera trabajar y estas realidades constituyen un derecho y un deber.

En correspondencia, debemos trabajar para que no perdamos estas conquistas y podamos continuar construyendo una sociedad más justa y equitativa.

Comprueba lo aprendido

1. Los órganos del cuerpo humano se encuentran alojados en cavidades. Resume en un cuadro las cavidades y los órganos insertados en cada una de ellas. Intercambia con tus compañeros del aula el trabajo realizado.
2. Los seres humanos tenemos una posición bípeda, es decir, nos sustentamos en dos pies o extremidades inferiores. ¿Qué ventajas tú crees que tiene el hecho de que no tengamos que emplear las manos en la locomoción?
3. Valora la importancia de la salud en los seres humanos, desde todos los puntos de vista: biológico, psicológico y social.

Curiosidades

El ser humano es el único organismo sobre la Tierra que es capaz de estudiar a los demás organismos vivos y de estudiarse a sí mismo. Pero, al mismo tiempo, es capaz de proteger al resto de la naturaleza, así como también hacerle daño. Es preciso entonces estudiar bastante, para no llegar a hacerle daño a un planeta tan bello como es el nuestro: la Tierra.

Te invitamos a que aprendas la siguiente décima, que se refiere al cuidado de la Tierra, planeta donde vivimos todos los seres humanos y que debemos cuidar, por ser nuestra casa grande:

¡Salvemos la Tierra!

Nuestra casa, nuestro mundo,
por todo niño soñado,
casi me lo han estropeado,
ya no es tan bello y fecundo.
Mi planeta tan profundo
y tan hermoso a la vez,
lo han vuelto todo al revés,
con la contaminación.
¡Solo nos queda una opción!
¡A salvar la Tierra, pues!



3.3 Estructura, función e higiene de los sistemas de órganos: sostén, movimiento y protección

El organismo humano, como ya conoces, posee sistemas de órganos, en los que se realizan diversas funciones que le permiten moverse, caminar, alimentarse, relacionarse con el exterior, entre otras no menos importantes.

De cada uno de estos sistemas es interesante estudiar su estructura, es decir, cómo está formado, su forma, su tamaño y otras de sus cualidades. También resulta muy útil conocer cómo funcionan sus órganos y con qué otras estructuras o sistemas se relacionan.

Por último, es importante conocer las medidas que hay que tomar para mantener el buen funcionamiento, el equilibrio y la salud de cada sistema en general y de sus órganos en particular. Este aspecto se denomina higiene.

Te invitamos a conocer un sistema que tiene interesantes funciones: nos da la forma exterior, permite los movimientos, protege ciertos órganos delicados, en fin, un sistema denominado

osteomioarticular, nombre que indica la integración armónica de huesos, músculos y articulaciones.

El conjunto de los huesos se denomina esqueleto, sustantivo colectivo, porque indica que no se trata de un solo elemento, sino de varios elementos, por tanto, estando en singular, significa un conjunto.

En la figura 3.5 aparece una imagen del esqueleto humano en vistas anterior y posterior. Al observarlo, te darás cuenta del por qué se dice que este conjunto de huesos contribuye a darnos la forma y la posición que tenemos. Pero el esqueleto humano no es el único conjunto que modela nuestra forma exterior, porque insertados en él, se encuentran los músculos, que completan la forma que posee el cuerpo de cada uno de nosotros. Por eso, aunque estén formados por sustancias diferentes, huesos y músculos se unen para conformar nuestra estructura básica, es decir, la forma que cada cual posee y por eso es que constituyen un sistema.

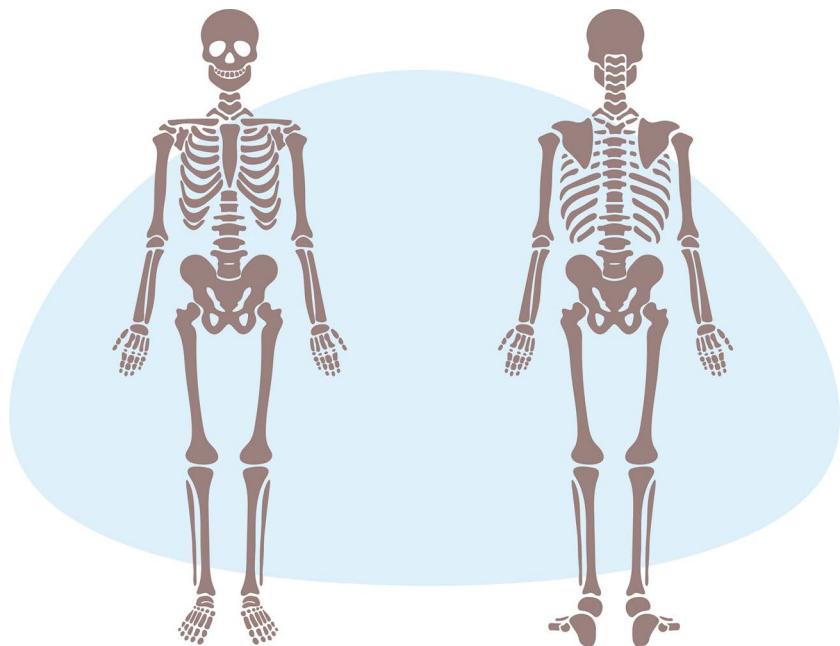


Fig. 3.5 Imagen de un esqueleto humano
en vistas anterior y posterior

Seguramente observaste que los huesos están relacionados unos con otros. Estas relaciones constituyen las **articulaciones**. Algunas están formadas por huesos que encajan armoniosamente unos con los otros, como los huesos del cráneo que forman articulaciones inmóviles. Otros huesos se relacionan de modo tal que permiten nuestros movimientos. ¿Cómo las denominarías?

Observa las diversas articulaciones que se pueden apreciar en la figura del esqueleto y piensa en los movimientos que facilita cada una de ellas. Un ejemplo muy elocuente de una articulación que permite realizar la marcha y la carrera es la de la rodilla, formada por tres huesos que se relacionan, así como otras que se aprecian en la figura 3.6.

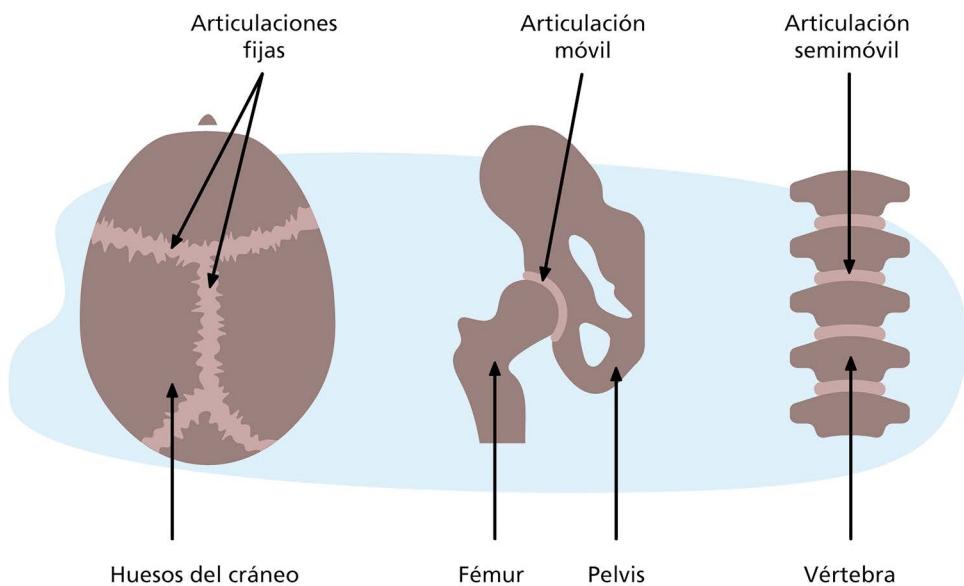


Fig. 3.6 Tipos de articulaciones en el esqueleto humano

Los huesos son órganos duros, por lo cual se puede pensar que carecen de flexibilidad, es decir, de la capacidad de recobrar su forma después de haber recibido un golpe fuerte. Sin embargo, a pesar de su dureza, los huesos tienen cierta flexibilidad y resistencia.

Seguramente te habrás dado cuenta de que cuando un niño pequeño comienza a caminar, se cae muchas veces, pero es muy raro que se fracture algún hueso; en cambio, si una persona de edad avanzada se cayera con la misma frecuencia, se le fracturarían varios huesos.

Si los huesos de todos los seres humanos, independientemente de su edad o sexo, tienen la misma composición en cuanto a las sustancias que los forman, ¿qué es lo que determina que los huesos de los niños sean más flexibles y resistentes que los huesos de los mayores?

Para responder a esta pregunta tan curiosa, te invito a que prestes atención a un experimento sencillo: lo primero que se necesita es un hueso de pollo limpio, por lo que después que en la casa hayan saboreado una deliciosa comida confecionada con pollo, habrá que seleccionar uno de los huesos y quitarle todos los restos de impurezas que puedan encontrarse adheridas a él.

En este momento, podrás notar la dureza del hueso que, como en los huesos humanos, es el resultado de un elemento químico presente en ellos: el calcio, en forma de ciertas sustancias denominadas sales de calcio, solubles en ácido.

Después, hay que tomar un recipiente de cristal, colocar el hueso ya limpio y seco en un recipiente con vinagre, cerrarlo bien con la tapa, para dejarlo reposar a temperatura ambiente durante siete u ocho días. Durante este tiempo habrá que ser muy paciente y no tocar el recipiente en ningún momento. Una vez que haya pasado el tiempo estipulado, debes destapar el recipiente y retirar el hueso.

Tratarás entonces de doblarlo y para tu sorpresa, verás que ha perdido toda su dureza, pues se puede doblar como si fuera de goma. ¿Puedes explicar la causa de este cambio en el hueso, que de tan duro que era, haya pasado a ser tan blando y flexible?

¡Claro que sí! Anteriormente te había dicho que las sales de calcio eran solubles en ácido. El vinagre tiene una composición

ácida y al estar el hueso sumergido en esta sustancia, se disolvieron esas sales de calcio y el hueso solamente quedó compuesto por la **osteína**, que es una sustancia orgánica, es decir, fabricada enteramente por el organismo humano. Esta sustancia es la que le da la flexibilidad, la forma y la resistencia al hueso. Por eso es que el hueso, al carecer de sales de calcio se puede doblar como una goma.

Ahora bien, pudieras pensar que habrá alguna manera de lograr que el hueso pierda esta sustancia orgánica y quede formado solamente por las sales de calcio; para completar el experimento de la composición química, utiliza otro hueso igual al anterior. Si lo que deseas es que desaparezca la sustancia orgánica, acude al fuego, pues ella puede ser quemada.

Con cuidado, sujetá el hueso con unas pinzas de laboratorio y acércalo a una llama. Observa cómo va tomando una coloración más oscura, en la medida en que se quema la osteína. Fíjate que esta palabra es derivada de hueso, lo que sucede es que la palabra hueso hay que escribirla con *h*, pues comienza con el sonido *ue* y la regla ortográfica indica que las palabras que comienzan con *ue* y con *ie*, llevan una *h* inicial.

Cuando al cabo de unos minutos, el hueso se haya vuelto todo oscuro, retíralo de la llama y al enfriarse, tómalo por los extremos y trata de doblarlo. Inmediatamente se partirá.

¿Cuál es la causa de esta fractura? ¡Exactamente! Al perder la sustancia orgánica, que ya comprobaste que era la que le confería flexibilidad, quedan solamente las sales de calcio, que no se queman. Entonces el hueso es duro pero frágil.

Piensa entonces en la proporción en que se encuentran estas sustancias en los niños pequeños y en los adultos mayores. Ver la tabla 1 que te demostrará estas proporciones, así como sus consecuencias.

Habíamos presentado al sistema osteomioarticular como el que proporciona *sostén, movimiento y protección* al organismo, pero es el momento de explicarte cómo es que se desarrollan las

funciones mencionadas. Comencemos por el sostén del organismo y la protección de los órganos.

Tabla 1 Proporciones de osteína y de sales de calcio según edades de la vida

Sustancias que componen los huesos humanos	Niños pequeños	Adultos mayores	Consecuencias
Osteína	Está presente en los huesos humanos desde su formación	La osteína permanece más o menos constante a lo largo de la vida	Los huesos son más blandos, pero más resistentes en los niños pequeños y se endurecen en la medida en que crecen
	Les confiere resistencia y flexibilidad a los huesos		
Sales de calcio	Se adquieren mediante la alimentación y se van acumulando en los huesos en la medida en que estos crecen	Llega el momento en que su proporción supera a la de la osteína, por lo que los huesos van ganando en dureza y perdiendo flexibilidad	Los huesos de los adultos son más duros que los de los niños pequeños, pero más frágiles, porque van ganando en sales de calcio
	Les confiere a los huesos, dureza y fragilidad		

Primeramente, quiero que observes la figura 3.7, para que aprecies algunas de estas funciones.

Puedes darte cuenta que los huesos del cráneo le dan forma a la cabeza y crean una protección para los delicados órganos de la cavidad craneana. También las costillas y el esternón, huesos que forman como una jaula, constituyen una magnífica protección

para los pulmones y el corazón, con la ventaja de permitirles ciertos movimientos, sobre todo a los pulmones, que deben expandirse y achicarse constantemente en la realización de sus funciones.

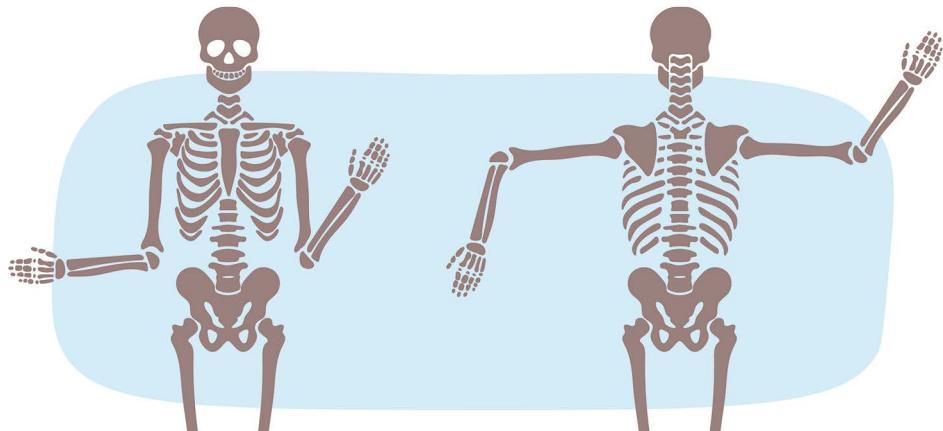


Fig. 3.7 Los huesos contribuyen a la forma del cuerpo

Además, toda esta “caja torácica” le da la forma y sostén al cuerpo, pues los órganos que ella contiene son blandos y si no fuera por la dureza de los huesos, no se podrían sostener en su lugar.



Fig. 3.8 Huesos de la cadera

Igualmente, los huesos de la cadera, denominados ilíacos, brindan protección a los órganos de la cavidad abdominal y constituyen su sostén básico, según se muestra en la figura 3.8, que representa una ilustración de las caderas articuladas entre sí por delante.

Por detrás, las caderas se articulan con un grupo de vértebras que se observan en el centro de la figura.

En cuanto a la protección de órganos delicados, también las vértebras de la columna vertebral, se articulan verticalmente, en forma tal, que dejan un conducto en el cual va alojada la médula espinal, órgano del sistema nervioso. Puedes observarla en la figura 3.9, que muestra la columna vertebral, la estructura de una vértebra y más abajo, su parte superior.

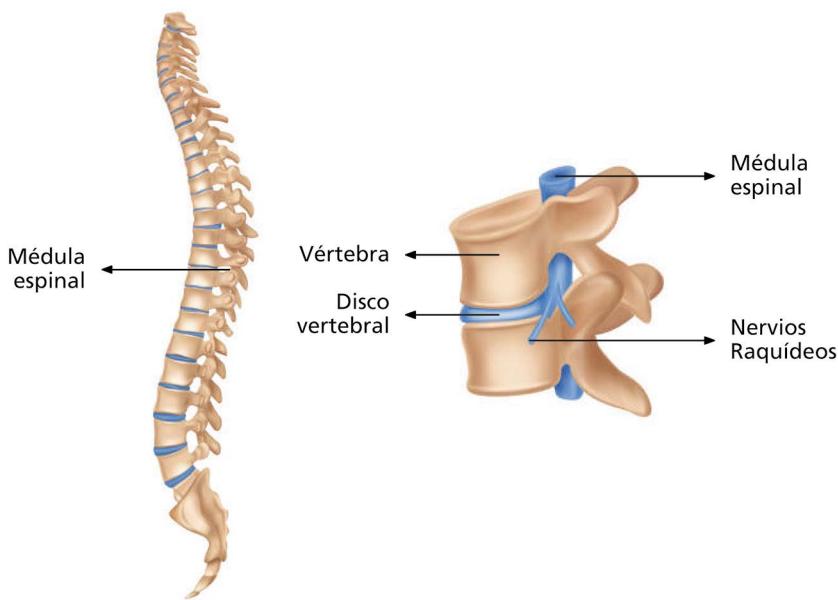


Fig. 3.9 Columna vertebral mostrando una vértebra y la médula espinal en su interior

Si analizas esta imagen, te podrás dar cuenta de que la columna vertebral participa en las tres funciones del sistema.

Centra tu atención en los huesos largos y localiza algunas articulaciones. Verás que permiten movimientos amplios, como los que realizamos con los brazos y con las piernas.

Por esa razón, los huesos que se encuentran contiguos en estas articulaciones, no se encuentran sujetos entre sí, sino relacionados

mediante estructuras llamadas tendones, que permiten que los músculos se adhieran fuertemente, como puedes apreciar en la figura 3.10, que muestra el codo y los músculos que intervienen en la flexión y la extensión del antebrazo.

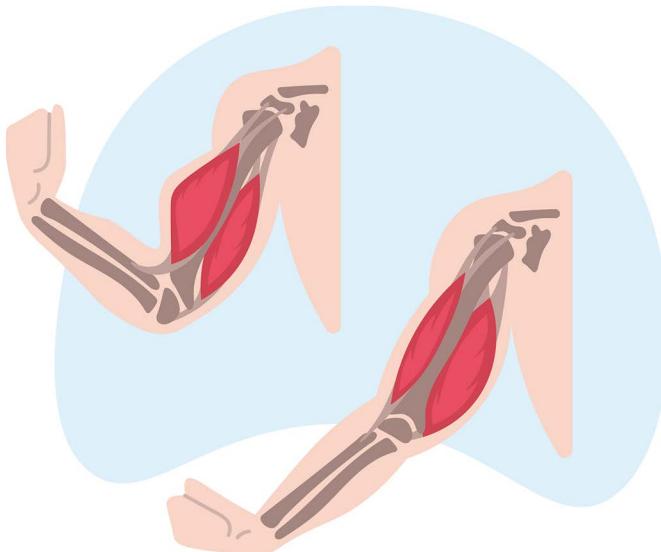


Fig. 3.10 Bíceps y tríceps del brazo

Estos músculos son el bíceps (por delante del brazo) y el tríceps (por detrás del brazo). Cuando el bíceps se contrae, el antebrazo se flexiona mientras el tríceps continúa relajado, en tanto que, cuando el brazo se extiende es porque el tríceps está contraído, y entonces el bíceps se relaja.

En este caso se trata de una articulación móvil, que hace posible este movimiento. Así es como funcionan todas las articulaciones llamadas móviles.

Los músculos insertados en los huesos por medio de los tendones, se denominan en conjunto esqueléticos, en su mayoría voluntarios, porque se pueden contraer a voluntad, de manera antagonística, como apreciaste.

Seguramente te preguntarás cómo se logra que llegue hasta los músculos esqueléticos la “orden” para realizar una contracción.

Pues bien, esta comunicación que le ordena contraerse al brazo, a la mano, al pie, o a los músculos de cualquier otro órgano, parte del cerebro y le llega al músculo mediante nervios, que transmiten una forma de energía, como estudiarás más adelante.

Vistas las tres funciones esenciales del sistema osteomioarticular, podrás comprender cómo este se puede proteger y quiero que vayas pensando en las diversas medidas que puedes tomar y los hábitos que podrías desarrollar para que cuides del sistema de sostén, movimiento y protección.

Comprueba lo aprendido

1. Identifica las características esenciales del sistema osteomioarticular y valora su importancia en el cuerpo humano.
2. Observa la imagen marcada como figura 3.11, que muestra los músculos cabeza-cuello y deduce cuál será el movimiento que se producirá al contraerse los dos músculos gruesos que se encuentran insertados en ambos lados de la cabeza y el cuello y por debajo se insertan en el centro del comienzo del tórax.



Fig. 3.11 Músculo cabeza-cuello

3. Ejemplifica algunas articulaciones que participan en los movimientos que te permiten tomar un lápiz o un bolígra-

fo y escribir la respuesta adecuada a esta misma pregunta. Para responder, piensa que deberás buscar los nombres de algunos huesos.

4. Identifica las consecuencias que provoca las distintas proporciones de las sustancias que forman los huesos en los niños y en los adultos mayores.
5. Investiga qué consecuencias tiene la ejercitación sistemática de los músculos. Argumenta beneficios y posibles daños.

Curiosidades

¿Sabías que tenemos un hueso que sostiene la lengua? Es el hioídes y cumple funciones importantes. Situado encima de la laringe, permite mantener el equilibrio de fuerzas entre el cráneo y la mandíbula o maxilar inferior. El hioídes no se encuentra articulado mediante contacto directo con ningún otro hueso, sino suspendido por músculos y ligamentos que lo unen a la mandíbula o maxilar inferior.



3.4 ¿Qué es la digestión? El valor de una alimentación adecuada

Desde que eras muy pequeño has oído a tu mamá diciéndote que hay que alimentarse bien, que hay que comer de todos los alimentos y estar tranquilo después de las comidas, para hacer buenas digestiones. ¿Recuerdas haber oído estas frases? Seguramente ya tienes una idea de qué quieren decir las mamás cuando nos dan esos consejos. Además, ya conoces de grados anteriores, la importancia de los alimentos y cómo los necesitamos para crecer, tener energía, de modo que podamos correr, jugar, estudiar,

divertirnos y disfrutar de nuestros derechos como educandos. En la figura 3.12 puedes apreciar alimentos variados y muy importantes todos si los combinamos adecuadamente.



Fig. 3.12 Alimentos imprescindibles

Es bueno recordar que hay nutrientes que son más abundantes en proteínas, y que están presentes, fundamentalmente, en los alimentos de origen animal y en los frijoles. Ellos son llamados formadores y reparadores, pues participan en tu crecimiento, la formación de tus defensas y el desarrollo de órganos sanos. En la figura 3.13 puedes apreciar alimentos ricos en proteínas.



Fig. 3.13 Alimentos ricos en proteínas

Otros alimentos son los energéticos, que como su nombre indica, proporcionan energía. Son los denominados carbohidratos y lípidos (o grasas). Los carbohidratos son de dos tipos: los azúcares y los almidones. Como ejemplos tenemos los dulces y los caramelos y en general, los postres azucarados. Las féculas o almidones se encuentran en panes, el arroz y las llamadas viandas, como la papa, la yuca, el boniato, el ñame, entre otros.

Hay que aclarar que no debemos abusar de los alimentos dulces, como refrescos, helados, panetelas, los distintos tipos de panes, frituras, entre otros (denominados vulgarmente “comida chatarra”), porque el organismo los almacena en forma de grasas y si no tenemos una actividad muscular constante, mediante la cual los utilicemos de inmediato, comenzaremos a engordar demasiado, lo cual no es conveniente, porque podríamos enfermar y requerir tratamientos médicos y una dieta estricta. Lo mismo ocurriría si ingiriéramos mucha grasa, como los aceites, el maní, la mantequilla, entre otros.

En la figura 3.14 puedes observar algunos alimentos energéticos en general.



Fig. 3.14 Alimentos energéticos

Resumiendo, tenemos como alimentos formadores, las proteínas fundamentalmente y los que proporcionan energía, los carbohidratos y las grasas, con las aclaraciones hechas anteriormente.

No pueden faltar en una dieta balanceada, el grupo de los vegetales, las frutas y en general, los alimentos ricos en vitaminas y minerales, que ingeridos de forma bien equilibrada junto a las proteínas, son imprescindibles para que tengas una buena digestión, tu piel se mantenga sana y fresca, hagas frente a las infecciones, y continúes creciendo como lo estás haciendo en estos momentos. Los alimentos vegetales, en general, los que se ingieren frescos son denominados alimentos reguladores. En la figura 3.15 puedes apreciar ejemplos de alimentos ricos en vitaminas y minerales.



Fig. 3.15 Alimentos ricos en vitaminas y minerales

Asimismo es de suma importancia beber mucha agua en el día, como recomiendan algunos especialistas, no solo porque el agua está presente en todas las células en una gran proporción, sino también porque nuestro clima es cálido y el agua facilita la circulación de las sustancias por el citoplasma, y en general, todos los procesos orgánicos.

Es importante que tengas conocimiento del desayuno como la comida más importante del día, porque al levantarte habrás pasado varias horas sin ingerir alimentos y tu organismo los necesita para comenzar las actividades del día.

La pirámide alimentaria, alimenticia o nutricional (fig. 3.16) representa gráficamente las cantidades y los grupos de alimentos

que debemos consumir diariamente. Hay muchas versiones de estas representaciones.



Fig. 3.16 Ejemplo de una pirámide de los alimentos

En esta representación vemos que los dulces y las grasas están en la cima de la pirámide, pues corresponden a los alimentos que debemos ingerir en menor proporción. Además, tenemos que alimentarnos de manera variada y no abusar de los mismos alimentos siempre, buscando una dieta equilibrada para estar sanos y fuertes, según la edad, el peso y la estatura, pues cuidando nuestros hábitos alimenticios podremos crecer y desarrollarnos con buena salud.

Comprueba lo aprendido

1. Confecciona un menú para una semana, destinado al almuerzo de los empleados de una oficina, de modo que tengan una dieta balanceada. Si conoces algún colectivo en tu barrio, que ejerzan esa profesión, puedes contactar con ellos y explicarles tu propósito.

2. Explica en un breve resumen por qué los niños no deben abusar de los dulces, refrescos y otras golosinas. ¿Qué tú opinas si hacemos una excepción los días de cumpleaños de tus compañeros del aula?
3. Realiza una clasificación de los alimentos atendiendo a su origen. Compara tu clasificación con las de los demás educandos de tu equipo.

Saber más

La diferencia entre nutrición y alimentación consiste en que el primero es un proceso biológico, en el cual, mediante los alimentos, se reparan las energías en el interior de las células. La alimentación es un proceso social, en el que participamos conscientemente y consiste en la selección de los alimentos, su preparación y presentación en la mesa, además del placer de disfrutarlos.



Observa en la figura 3.17 una familia en pleno disfrute de su alimentación.



Fig. 3.17 Familia disfrutando del almuerzo

Ya has visto lo esencial de los nutrientes y te habrás dado cuenta de que necesitas todos los alimentos en una proporción adecuada. Está claro que estos tienen que experimentar una transformación completa, de modo que puedan ser incorporados a tu organismo en la función de nutrición. Por consiguiente, corresponde estudiar con mayor profundidad el sistema digestivo. ¿Recuerdas en qué cavidades se encuentran sus órganos?

El sistema digestivo, cuya imagen puedes apreciar en la figura 3.18, consta de un largo tubo y de algunos órganos denominados glándulas anexas, que ayudan a que se realicen las transformaciones de los alimentos en sustancias más simples, las cuales después pasan a nuestra sangre y esta las distribuye por todas nuestras células.

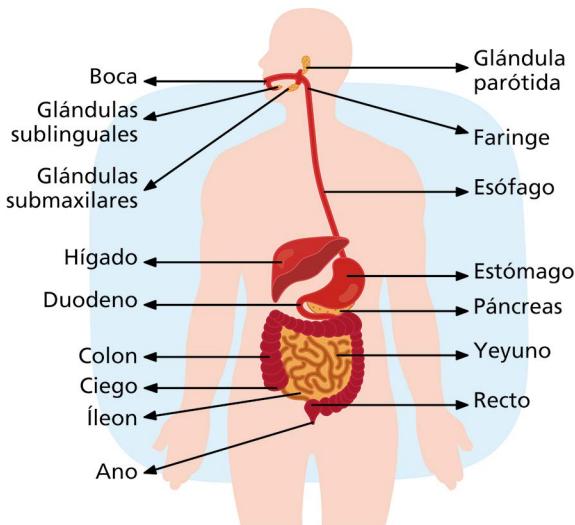


Fig. 3.18 Órganos del sistema digestivo

Veamos ahora ese largo tubo digestivo, que mide de 6 a 8 m en una persona adulta. Sí, no te asombres al conocer su longitud, pues está doblado muchas veces, como se ve en la imagen, principalmente, en el intestino delgado. Ese largo tubo comienza en la cavidad bucal, se continúa con la faringe, luego el esófago, que va por el interior de la cavidad torácica y desemboca en el estómago, a partir del cual se continúa con el intestino delgado.

Este da inicio al intestino grueso, que lo cubre como un marco y finaliza en el ano.

Acompañan al tubo digestivo dentro de la cavidad bucal, los tres pares de glándulas salivales que producen jugos digestivos en conjunto, denominados saliva. Puedes observarlas en la figura 3.19.

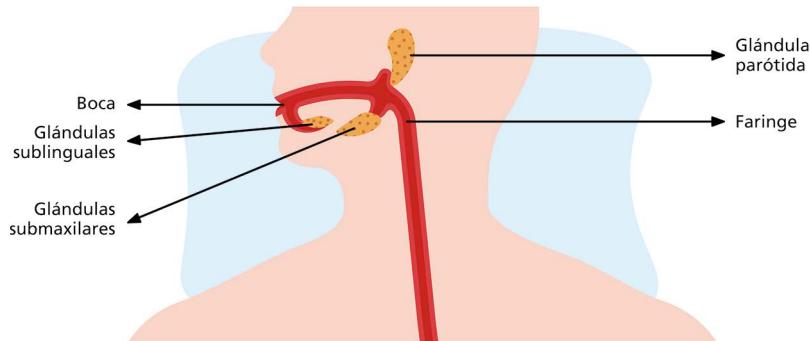


Fig. 3.19 Cavidad bucal con las glándulas salivales
y su continuación con faringe y esófago

La saliva contiene una sustancia que ayuda a combatir microorganismos de la cavidad bucal, aunque existen muchos que son normales allí y no hacen daño.

Dentro de la cavidad abdominal, en su parte derecha, se encuentra el hígado, el mayor órgano del cuerpo humano, que tiene muchísimas funciones e igualmente ayuda a la digestión y en la parte izquierda de esa misma cavidad, casi detrás del estómago, se encuentra el páncreas, cuya secreción es un jugo digestivo muy importante también.

En la figura 3.20 puedes ver el tubo digestivo y el hígado, que es también considerado una de las glándulas anexas.

Cuando llevas los alimentos a la boca, tienes que masticarlos bien, para que se mezclen con la saliva y se fragmenten en pedazos pequeños, lo cual es importante, pues la digestión comienza ahí en la propia cavidad bucal, porque la saliva también transforma algunos de los alimentos en sustancias más simples.

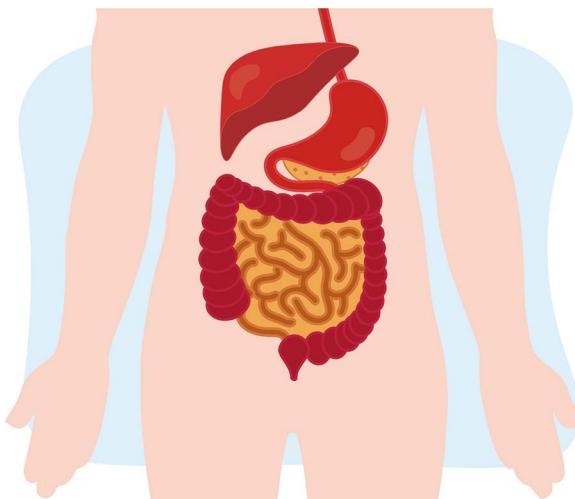


Fig. 3.20 Parte del tubo digestivo y el hígado

Cuando los alimentos están bien triturados por las piezas dentarias, y empapados en la saliva, debes deglutiirlos, es decir, tragártolos, para que recorran la faringe, lleguen al esófago y por fin, al estómago, donde van a mezclarse con los jugos estomacales, mientras continúan degradándose en porciones más pequeñas.

Una vez finalizada la digestión en el estómago, esos alimentos convertidos en un líquido espeso, pasan al intestino delgado, donde se mezclan con jugos producidos allí mismo y otros procedentes del hígado y del páncreas. De este modo, concluye la digestión completa, pues esos alimentos que ingeriste son entonces partes muy pequeñitas en un líquido, que va pasando poco a poco a la sangre, a través de las paredes del intestino delgado, mediante las vellosidades intestinales, en un proceso que se denomina absorción.

Los restos de alimentos que no fueron digeridos completamente, junto a determinadas sustancias del hígado, que ya no hacen falta al organismo, toman una consistencia más sólida al ser absorbida gran parte del agua que poseen y con el nombre de heces fecales, salen al exterior a través del ano. Este proceso llamado defecación, normalmente debe tener una frecuencia diaria.

Con los alimentos, pasa a la sangre la energía que necesitas para tus actividades diarias y lo que resulta más importante es que si no estás bien nutrido, no podrás tener éxito en tus estudios, pues todas las células se nutren.

Es necesario que conozcas que existen muchas reglas de higiene que pueden ayudarte a que mantengas en buen estado de funcionamiento tu sistema digestivo. Además de otras medidas que puedes investigar, están las siguientes:

- Hay que acostumbrarse a ingerir los alimentos a una misma hora todos los días, porque los órganos que forman el sistema digestivo se adaptan a secretar las sustancias digestivas de forma sistemática.
- Debemos ingerir todos los grupos de alimentos, para mantener un equilibrio que nos permita estar fuertes y saludables.
- Los alimentos que se ingieren crudos deben ser bien lavados; en este caso, los vegetales y frutas, pues muchas veces contienen bacterias y parásitos que perjudican la salud y producen vómitos o diarreas, que pueden conducirte a una deshidratación o pérdida de agua.
- No debes comer alimentos cuya procedencia desconozcas.
- Es preciso visitar al estomatólogo dos veces al año, por lo menos y lavarnos los dientes tres o cuatro veces al día, así como en cada ocasión en que ingieras algún alimento.
- Debes evitar la comida chatarra, que ya sabes cuál es.

Comprueba lo aprendido

1. Dibuja un esquema del sistema digestivo. Identifica y señala cada uno de los órganos con sus respectivos nombres.
2. Identifica cuál es el órgano del sistema digestivo mediante el cual las sustancias alimenticias ya digeridas, pasan al sistema circulatorio (absorción) y valora la importancia de este proceso en el funcionamiento del organismo humano como un todo.

3. El azúcar es una sustancia nutritiva, pero hay que tener cuidado con la cantidad de alimentos azucarados que se ingieren al día, porque a pesar de sus beneficios, se ha descubierto que los dulces en exceso pueden causar daños en el organismo. Busca mayor información al respecto.

3.5 ¿Cómo se distribuyen las sustancias por nuestro organismo? Importancia de las donaciones de sangre

Ya conoces el proceso mediante el cual los alimentos que ingieres a diario son digeridos y los órganos que participan en este proceso digestivo. Pero, ¿te has preguntado cómo es posible que desde el intestino delgado esos nutrientes puedan llegar hasta cada una de nuestras células? Esa cuestión tan interesante es la que se abordará a continuación.

El sistema mediante el cual se distribuyen las sustancias por nuestro organismo se denomina sistema circulatorio, y también sistema cardiovascular, pues está formado por el corazón (cardio) y vasos sanguíneos (vascular).

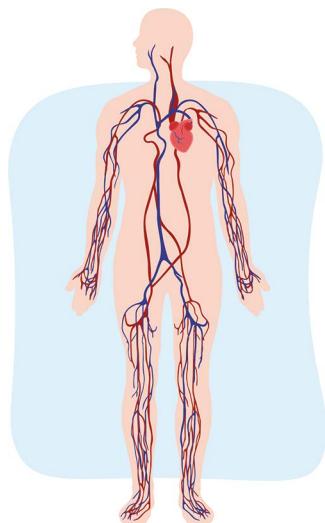


Fig. 3.21 Sistema cardiovascular

Te invitamos, primeramente, a volver al momento en que los nutrientes que ya han pasado por el proceso digestivo, están aún en el interior del intestino delgado. Pues bien, recuerda que las sustancias acabadas de digerir con todos los nutrientes, pasan a la sangre a través de las **vellosidades intestinales**, por medio de proceso de **absorción**. Entonces, una vez dentro de la sangre, los nutrientes comienzan a circular por todo el cuerpo, mediante el sistema circulatorio o cardiovascular (ver fig. 3.21).

Ahora debes conocer cómo está formado este sistema, cuyo órgano fundamental es el corazón. Su imagen es mostrada en la figura 3.22. Puedes apreciar su forma parecida a la de un cono, con su punta ligeramente inclinada hacia el lado izquierdo dentro de la cavidad torácica y entre los dos pulmones, que pertenecen a otro sistema, el ventilatorio, denominado también sistema respiratorio, que veremos más adelante.

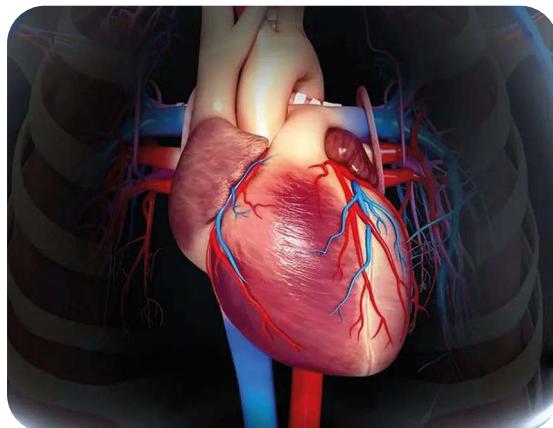


Fig. 3.22 Corazón humano visto en su exterior

Observarás que en la parte superior del corazón hay unos grandes vasos sanguíneos, unos coloreados de rojo y otros de color azul. No es que tengan estos colores de forma natural, sino que se ha querido destacar con el color rojo, los vasos que llevan sangre procedente del propio corazón, rica en dioxígeno, mientras que se han coloreado de azul los vasos sanguíneos que conducen

sangre pobre en dioxígeno y rica en dióxido de carbono, según podrás apreciar más adelante.

Los vasos sanguíneos se denominan arterias, vasos capilares y venas, que deben nombrarse en este mismo orden, ahora verás por qué: los vasos que conducen la sangre procedente del corazón se denominan arterias. Estas se van dividiendo en otros vasos más pequeños, que son denominados arteriolas y a su vez, las arteriolas se dividen en vasos más finos denominados capilares, porque esta palabra procede de *capilo*, lo cual significa cabello. Pues bien, los capilares vuelven a agruparse en otros vasos cada vez más gruesos, que son las venas, las cuales hacen retornar la sangre al corazón.

Ahora te invitamos a centrar tu atención en la sangre. Sabes por experiencia propia, que es un líquido que se ve de color rojo. Como te habrás dado cuenta, la sangre es importantísima. ¿Recuerdas qué sustancias son conducidas por medio de la sangre?

Efectivamente, dentro de la sangre viajan hacia todas las células del organismo, aquellas sustancias que resultaron de la digestión de los alimentos. Pero, junto con los nutrientes, también son conducidos los gases respiratorios. Ya te habrás dado cuenta que estos gases son el dioxígeno y el dióxido de carbono, acerca de los cuales se tratará con mayor detalle más adelante.

Volvamos ahora al recorrido que hace esta sangre por el interior de las arterias, de los capilares y de las venas, es decir, la circulación sanguínea, proceso en el cual participa este sistema que estás estudiando.

Los seres humanos, al igual que otros animales mamíferos, tenemos dos circuitos o recorridos diferentes, que te invitamos a conocer en un recorrido mayor.

La sangre sale del corazón por efectos de cada una de sus contracciones, las cuales la impulsan por el interior de los vasos (las arterias en este caso). Esta sangre llega por los vasos capilares hasta todas y cada una de nuestras células, con los nutrientes y el dioxígeno. En este recorrido, la propia sangre recibe el dióxido

de carbono, procedente de las células y este sabes que es un gas que tiene que ser expulsado del organismo por vías que veremos más adelante.

Como conoces, esos capilares se reúnen en vasos mayores, las venas y ya al final de este circuito por todo el cuerpo, esa sangre, pobre en dioxígeno y rica en dióxido de carbono, regresa al corazón, el cual la vuelve a impulsar, pero por el segundo recorrido que veremos a continuación.

Te darás cuenta que esta sangre experimenta un tremendo impulso dentro de las arterias, porque el corazón la bombea con la fuerza suficiente para lograr que llegue a todas partes del cuerpo. Esa fuerza con que golpea la sangre sobre las paredes de las arterias se denomina **presión arterial**.

La presión hay que mantenerla dentro de límites normales, pues cuando es muy elevada puede producir daños en los vasos sanguíneos más finos y otras afecciones que sufre el organismo en este caso.

¿Hacia dónde se dirige la sangre en su segundo recorrido? Es una pregunta interesante, que seguramente te estarás formulando. ¿Cómo se oxigena otra vez? Pues bien, esa sangre que porta dióxido de carbono procedente de todas las células del organismo, al salir del corazón con el mismo impulso, por el interior de otras arterias, se dirige a los pulmones, órganos que pertenecen al sistema respiratorio o ventilatorio y que se encuentran también en la cavidad torácica.

En los dos pulmones la sangre recoge dioxígeno de nuevo y deja en su interior el dióxido de carbono, que recordarás viene dentro de este líquido vital. En la figura 3.23 podrás apreciar un dibujo muy esquemático, pero elocuente, que te servirá para interpretar el doble recorrido de la sangre, determinado por los dos circuitos del sistema circulatorio humano. Recuerda que por conveniencia, los vasos por donde circula la sangre oxigenada están coloreados de rojo y aquellos por donde circula la sangre rica en dióxido de carbono están coloreados de azul. Los dos pulmones se ven en la

parte superior del esquema, de modo que podrás darte cuenta de los dos recorridos al observar detenidamente la figura.

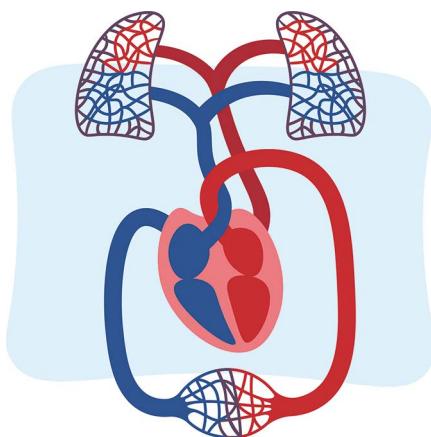


Fig. 3.23 Los dos circuitos del sistema circulatorio humano

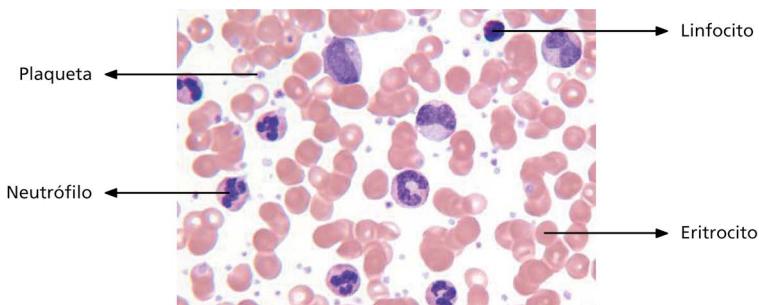


Fig. 3.24 Muestra de las distintas células sanguíneas

Ahora bien, como la sangre es un líquido tan importante en el organismo, podríamos conocer un poco más acerca de su composición y sus funciones. El color de la sangre se debe a la presencia de una sustancia que se encuentra dentro de los eritrocitos o glóbulos rojos (el vocablo *eritro* quiere decir precisamente rojo y *cito* significa célula). La sustancia denominada hemoglobina es, por tanto, la que da la apariencia a la sangre, pues los **eritrocitos** conforman la mayoría de las células sanguíneas humanas, que se pueden ver en la figura 3.24, donde se aprecian distintos glóbulos blancos o leucocitos, cuyos nombres los presenta la misma

ilustración, junto a los eritrocitos o hematíes (que constituyen la mayoría de las células sanguíneas y algunas **plaquetas**).

Hay personas que tienen una tendencia a que disminuya la hemoglobina en su organismo y como la función de esta sustancia de los glóbulos rojos es precisamente llevar el dioxígeno a todas las células y recoger el dióxido de carbono, te darás cuenta que en algún momento de sus vidas, habrá que donarles sangre, para que ellas puedan estar más saludables y que no falte el dioxígeno necesario en su respiración celular.

Paralelamente, la sangre tiene otra importante función, que es la de defensa del organismo. ¿Cómo realiza esta función la sangre? Es muy interesante responder esta pregunta. Verás también en el esquema que observaste, los distintos tipos de glóbulos blancos o leucocitos, palabra compuesta por *leuco*, que quiere decir transparente y ya sabes que *cito* se refiere a célula.

Estas células sanguíneas tienen la capacidad de deslizarse y acercarse a toda sustancia, partícula o célula viva, extraña al organismo, a la cual engloban y prácticamente la ingieren, es decir, la incorporan a su citoplasma, para que no continúe circulando dentro de nuestro organismo, porque podría enfermarnos.

Te darás cuenta de la importancia de estos leucocitos en la defensa del organismo, pues ellos hacen desaparecer las bacterias y otros organismos vivos, así como a los virus que ya conoces como partículas no vivas, pero que pueden hacer mucho daño si logran penetrar dentro de nuestras células.

Recuerda que existen en la sangre otros elementos denominados plaquetas; estos evitan que la persona pierda sangre cuando se produzca una herida, pues participan en la formación de una especie de tapón que seguramente tú has visto porque se te ha formado alguna postilla en ocasión de que te hayas lastimado una rodilla. Tus padres seguramente te advirtieron: “¡no te arranques la postilla!”, pues esta debe permanecer en ese lugar, para evitar una infección y para que pronto se te sane la herida. ¿Recuerdas que ya estudiaste que en estos casos se

produce una reproducción celular que permite formar nuevas células en la piel dañada?

Todas estas células sanguíneas se encuentran dentro de un líquido que se denomina plasma sanguíneo y todo el conjunto, llamado sangre, es un tejido del organismo humano.

Ya te explicamos que existen algunas personas que necesitan que se les dé sangre, cuando este líquido ha disminuido en su organismo; son los heridos o los operados, que han perdido cierto volumen de sangre por alguna de esas causas o bien son personas que padecen de anemia.

Todos esos casos requieren transfusiones de sangre, de modo que recobren esa vitalidad y energía que les proporcionan los nutrientes y el dioxígeno. Por consiguiente, he aquí una obra buena que podemos efectuar todos los seres humanos, como apoyo efectivo a los que lo necesitan: las donaciones de sangre.

Hace muchos años, cuando no se tenían determinados conocimientos acerca de la sangre y su importancia, se hicieron los primeros experimentos para tratar de pasarles sangre a las personas que así lo necesitaban, pero a veces estos intentos fracasaban y las personas morían. Sin embargo, el ser humano siempre persevera y trata de investigar para saber qué es lo que falla y cómo mejorar los procedimientos para salvar vidas.

Así fue cómo se descubrió que había determinados grupos sanguíneos, pues no todas las sangres eran iguales, a pesar de que la sangre en todos realiza la misma función. Esto es una muestra más de la diversidad y la unidad. Una vez descubiertos estos grupos, ya no hubo más fallecimientos a causa de una transfusión de sangre, porque a cada persona que necesita sangre, se le transfiere de otro ser humano que tenga su mismo grupo sanguíneo.

Toda persona sana, que se sienta bien de salud y quiera hacer una obra de mucho amor por los demás, debe donar parte de su sangre, que puede servir para que otra vida se salve, porque estas donaciones no producen efectos negativos en el donante,

al contrario, su organismo se adapta y rápidamente recupera la sangre que fue extraída.

En nuestro país las donaciones de sangre son voluntarias, lo cual quiere decir que nadie recibe remuneración económica por dar su sangre, pues se considera una obra de amor a los demás. Cuando una persona sufre un accidente o tiene que ser operado de urgencia, a veces se requieren grandes cantidades de sangre para salvarla. Si no se dispusiera de esa sangre, la persona que pasa por una de estas circunstancias moriría irremediablemente.

Siendo el sistema cardiovascular tan importante te habrás preguntado qué podrías hacer para mantener su salud y para recomendar a tu familia, de modo que no sufran a consecuencia de las enfermedades que lo puedan afectar, pues solamente conociendo cómo funciona y cuáles son los factores de riesgo de estas enfermedades es que podrías protegerlo.

Por eso, a continuación te ofrecemos algunas recomendaciones al respecto. Seguramente has oído hablar de lo peligrosos que son los infartos del corazón. Si es así, te darás cuenta que hay que prevenirlos. Sencillamente, hay que llevar una vida sana, haciendo ejercicios físicos, no fumar ni ingerir bebidas alcohólicas, así como evitar la hipertensión, palabra que significa presión arterial alta. Si la presión se eleva, puede ser porque en los vasos sanguíneos se encuentran impurezas, como grasas, por ejemplo, y esto llega a impedir que el flujo sanguíneo llegue normalmente al corazón. Así es que se recomienda no ingerir muchas grasas, disfrutar de períodos de descanso, mantenerse calmadas las personas, no pelear por gusto, sino comprender y escuchar a todos, de modo que razonando se puedan evitar disgustos y alteraciones dañinas a la salud o que provoquen lesiones en el sistema cardiovascular.

Curiosidades

El corazón del ser humano bombea unos cinco litros de sangre en tan solo un minuto, cantidad que se puede



incrementar haciendo ejercicios físicos, que propicien un aumento del número de latidos, hasta llegar a unos 20 L en un minuto, pues el organismo se adapta a la exigencia de enviar mayor cantidad de dioxígeno hacia los músculos.

Comprueba lo aprendido

1. Observa la figura que representa el sistema circulatorio. Identifica los órganos esenciales. Reflexiona acerca de las características de su estructura y la función en el cuerpo humano. Escribe un comentario que refleje tu valoración acerca de su importancia.
2. Elabora una lista de las medidas que se deben adoptar para reducir los factores de riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y desarrollar un estilo de vida saludable. Puedes consultar con especialistas en estas materias.
3. Escribe un aviso en tu libreta, para luego llevarlo al mural del aula, con el fin de convidar a los padres y demás familiares a realizar donaciones voluntarias de sangre, tan pronto se convoque por las organizaciones revolucionarias. No olvides explicar bien el porqué es importante realizar estas donaciones.

3.6 ¿Cómo llega el dioxígeno y sale el dióxido de carbono de nuestro organismo? Sistema ventilatorio y respiración celular. La preservación de la salud con una respiración consciente y completa

Ya conoces los sistemas digestivo y cardiovascular o circulatorio, has aprendido sus funciones y la importancia que tienen,

así como las medidas que pueden protegerlos. En el estudio que realizaste anteriormente del sistema cardiovascular, llegaste a comprender cómo este, por medio de la sangre, transporta los nutrientes y también los gases respiratorios.

Ahora bien, seguramente tendrás curiosidad por conocer cómo es que llegan y salen esos gases respiratorios, o sea, el dioxígeno al interior del organismo y el dióxido de carbono desde el interior hacia el exterior. Pues bien, te invitamos a conocer el sistema respiratorio o ventilatorio, como también se le conoce.

Te aclaramos que este último nombre significa que es el sistema que ventila, o sea, que intercambia gases, que los hace circular de un lado a otro.

De momento, es importante que sepas que un ser humano puede estar un tiempo más o menos prolongado sin ingerir alimentos, mucho menos tiempo puede pasar sin beber agua, pero sin obtener dioxígeno del aire no puede pasar más de tres minutos. De modo que esta información te permite valorar la importancia que tiene el sistema ventilatorio.



Fig. 3.25 Sistema ventilatorio o respiratorio

Observa la imagen del sistema ventilatorio en la figura 3.25. Al analizar esta imagen podrás identificar cómo a partir de las “ventanas de la nariz”, que se abren hacia las fosas nasales, se inician

las vías respiratorias o ventilatorias. Hay un tramo que comunica por detrás con la cavidad bucal, que constituye la faringe. A continuación y debajo de la faringe se encuentra la laringe, que es el aparato de *fonación*, es decir, del habla humana. Esta se continúa por dentro del grupo de anillos superpuestos que constituye la tráquea, la cual se bifurca, o sea, se divide en dos vías, cada una de las cuales forma un bronquio y ambos bronquios se dirigen al interior de sendos pulmones.

Los bronquios se ramifican dentro de los pulmones y forman los bronquiolos.

Has observado la anatomía del sistema, o sea, su estructura, pero esto no te explica todavía cómo es que el aire puede entrar o salir de este. Es necesario que comprendas el mecanismo mediante el cual estos órganos esenciales, que se llaman pulmones, pueden llenarse o vaciarse de aire, sucesivamente.

Si te pidiéramos que “aguantes la respiración” por unos breves segundos, podrás notar que tu cavidad torácica se queda sin realizar movimientos durante ese lapso. Esto se explica porque son los músculos que rodean esta cavidad los que se contraen o se relajan sucesivamente de modo tal, que con esas periódicas contracciones y relajaciones, los pulmones se llenen o vacíen a cada momento, rítmicamente, en correspondencia con los requerimientos de dioxígeno, según estés en reposo relativo o realizando movimientos rápidos.

Estos músculos se pueden dejar de contraer a voluntad, pero no por un tiempo prolongado, pues está claro que los movimientos respiratorios no dependen de la voluntad, ya que no tenemos que estar pensando cuándo ensanchamos o contraemos la cavidad torácica.

Los mencionados movimientos se denominan inspiración y espiración. El primero determina la entrada del aire hasta los pulmones debido a las contracciones de algunos músculos, mientras que la espiración facilita la salida del aire por las vías respiratorias, debido a la relajación de los mismos músculos.

Claro que la aceleración de estos movimientos respiratorios cuando estamos haciendo un ejercicio fuerte también se produce involuntariamente. Piensa ahora por qué hace falta acelerar los movimientos respiratorios en algunas ocasiones.

Es importante que el aire entre siempre por la nariz, de modo que llegue a los pulmones caliente, húmedo y libre de partículas, lo cual se debe a que en el interior de las fosas nasales hay unos pelillos donde se quedan adheridas las partículas extrañas, con la participación de mucosidades que allí se encuentran.

En la figura 3.26 se representan los movimientos ventilatorios o respiratorios.

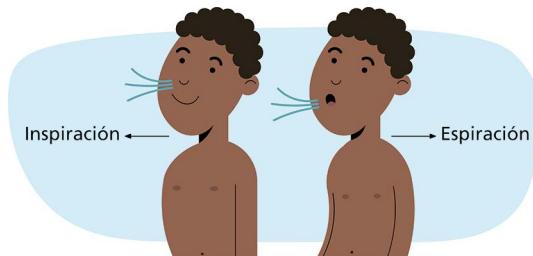


Fig. 3.26 Inspiración y espiración, los denominados movimientos ventilatorios

El aire penetra por las ventanas de la nariz, pasa de las fosas nasales a la faringe, luego a la laringe, de ahí a la tráquea y se dirige a ambos pulmones por el interior de los dos bronquios, que ya conociste que se ramifican en bronquiolos, o sea, conductos más finos.

La laringe es el órgano que produce la voz humana. Obsérvalo en sus vistas anterior y posterior, en la figura 3.27; en su interior existen unos pliegues denominados cuerdas vocales, que vibran debido al aire procedente de los pulmones, con lo cual podemos emitir sonidos que se articulan a voluntad, mediante la lengua y los dientes, y se produce así la palabra hablada. Por eso se dice que la laringe es el aparato de fonación, lo cual significa emisión de la voz humana.

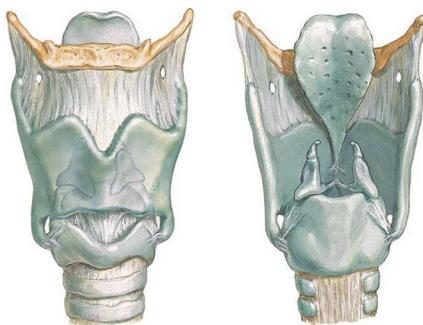


Fig. 3.27 Laringe vista anterior y posterior

Te invitamos a seguir entonces la trayectoria de ese aire que entró hasta los pulmones, aunque es preciso que conozcas primero cómo es su interior, lo cual se puede apreciar en la figura 3.28.

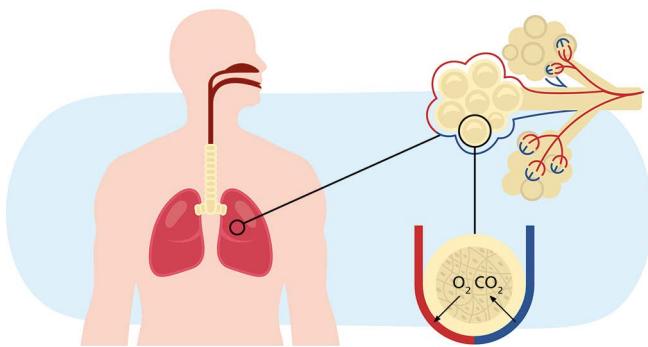


Fig. 3.28 Estructura interna del pulmón

En el interior de los pulmones, encontramos miles de pequeñísimos saquitos llamados **alveolos pulmonares**, rodeados de vasos sanguíneos capilares procedentes de las arteriolas que conducen la sangre cargada de dióxido de carbono desde el corazón.

En la parte inferior y debajo se puede ver, en uno de los alveolos, cómo el dióxido de carbono penetra a través de su pared y, en sentido contrario, se traslada el dioxígeno que forma parte de la composición del aire proveniente del exterior. Este es, por tanto, un verdadero intercambio de gases: desde el interior de la sangre pasa el dióxido de carbono al alveolo y, desde allí mismo

pasa el dioxígeno al interior de la sangre, y es el que permite que la sangre se oxigene.

Ahora bien, ¿puede llamarse respiración a este proceso? La respuesta es negativa; este intercambio de gases es tan solo eso, un proceso que como su descripción indica, solamente permite dar paso al dioxígeno hasta el interior del torrente sanguíneo y como ya conoces, este gas viaja en el interior de los eritrocitos o glóbulos rojos.

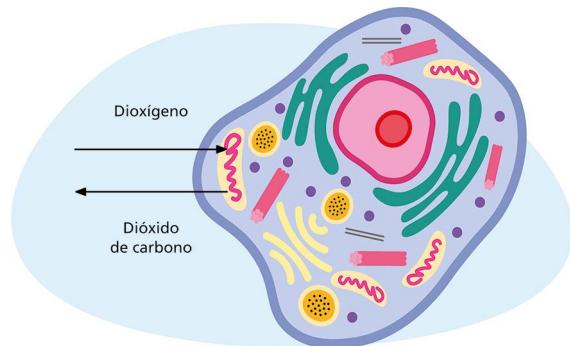


Fig. 3.29 Entrada de dioxígeno y salida de dióxido de carbono de la célula

Veamos entonces, en la figura 3.29, el recorrido que llevará ese dioxígeno hasta el interior de una de las células y cómo de ella sale, al mismo tiempo, el dióxido de carbono, lo cual se aprecia como un ejemplo de lo que sucede en las restantes del organismo humano. Aquí se observa otro intercambio de gases, pero en este caso, todavía no se trata de la respiración, porque hay que analizar para ello, la función que desempeña este dioxígeno después que entra al interior de la célula.

Este dioxígeno participa en lo que se denomina respiración propiamente dicha, que consiste en aprovechar los nutrientes que ingresan a la célula, procedentes también de la sangre y extraer de ellos toda la energía que contienen, proceso que solamente puede realizarse cuando está presente el dioxígeno y que desprende, como un desecho, los gases dióxido de carbono

y vapor de agua, que son conducidos a los pulmones por medio de la sangre, como ya conoces y salen así con el aire espirado.

De modo que la respiración es propiamente el proceso que tiene lugar dentro de cada célula y que consiste en la liberación de la energía contenida en los alimentos, lo cual tiene lugar en las mitocondrias.

Pero no es esto solamente lo que nos proporcionará más salud y calidad de vida, sino que nuestro proceso de respiración debe ser consciente y completo, lo cual significa que debemos procurar inspirar aire puro y limpio, para tener pulmones sanos, libres de infecciones y que ensanchemos la cavidad torácica mediante ejercicios físicos, para aumentar nuestra capacidad pulmonar, o sea, que dentro de los pulmones quepa mayor cantidad de aire atmosférico, de modo que este llegue a todos y cada uno de los alveolos pulmonares.

Tenemos que evitar la permanencia en locales cerrados, donde se encuentren numerosas personas, pues cada una de ellas expulsa dióxido de carbono y el aire que hagamos ingresar a nuestros pulmones, estará más contaminado, porque el dioxígeno se encontrará en menor proporción.

Esta medida también es útil para tener en cuenta cuando estamos en un lugar donde haya basuras acumuladas y restos que despidan malos olores, pues las causantes de este tipo de contaminante ambiental son las bacterias, muchas de las cuales son patógenas, es decir, que generan enfermedades.

El empleo de las mascarillas como medio de protección nos ha dejado un buen hábito para proteger nuestra salud y la de las personas a nuestro alrededor, cada vez que sea necesario.

CURIOSIDADES

En las montañas se produce un enrarecimiento del aire, que significa que sus gases ocupan mayores espacios. Por eso los visitantes sienten que se ahogan a causa de que



el dioxígeno escasea, pero los residentes han desarrollado como adaptación la multiplicación de la cantidad de hematíes, lo cual les permite captar más dioxígeno, y con ello, pueden respirar bien a pesar de la altitud.

Comprueba lo aprendido

1. Elabora un modelo que represente el sistema ventilatorio con sus características esenciales. Identifica los órganos y describe las características de su función en el cuerpo humano.
2. Si te encontraras entre un grupo de personas dentro de un local poco ventilado, ¿cuáles serían las consecuencias a las que podrías enfrentarte? ¿Qué acciones realizarías para evitar esas consecuencias?
3. Investiga qué sustancias contiene el humo del cigarrillo o del tabaco y qué daño producen en el sistema respiratorio y al organismo en su conjunto. Valora la importancia de un medio ambiente sano en la conservación de la salud y la vida de las personas.
4. Explica la relación entre el proceso de ventilación y la respiración celular.
5. Piensa en un proyecto de investigación que diseñes en colaboración con los compañeros de equipo, en el que indaguen cómo podría influir la contaminación de la atmósfera en la salud de los seres vivos de tu comunidad. Recuerda los pasos de la investigación científica.
6. ¿Por qué el dioxígeno tiene que llegar hasta todas las células del organismo humano constantemente?

3.7 Sustancias que nos afectan. ¿Cómo nuestro organismo elimina las sustancias que nos afectan?

Ya has analizado varios de los sistemas que conforman el organismo de cada ser humano. En este estudio te habrás dado cuenta de lo complejo que es y de la armonía que tiene que existir entre los diferentes sistemas, así como del organismo con su entorno.

Es importante que sepas que en su funcionamiento el organismo humano genera muchas sustancias que resultan perjudiciales y por consiguiente, hay que expulsarlas. Este proceso de expulsión de sustancias de desecho se denomina *excreción* e intervienen en él varios de los sistemas ya estudiados, pero también otros que no conoces aún y que debemos tratar, por su importancia.

Cuando hablamos de excreción nos referimos a sustancias que se producen dentro de cada célula y como estas son tan numerosas, se puede decir que el organismo produce sustancias de excreción constantemente y que la sangre es la vía que propicia su movimiento por el interior del organismo, hasta llegar a las estructuras que participan en su expulsión.

Existen sistemas cuya función es precisamente tomar sustancias de excreción que van circulando por la sangre y mediante otros mecanismos muy complejos, lograr su salida fuera del organismo. Estos procesos de eliminación de desechos tóxicos son muy interesantes y por ello, te invitamos a realizar su estudio. Comencemos por enumerar los diversos órganos que participan en la excreción.

Estos órganos son: el intestino grueso, los pulmones y las vías respiratorias en general, la piel y el sistema renal, cuyos órganos no has estudiado todavía.

Te proponemos comenzar por el primero de los órganos enumerados, el intestino grueso, que recordarás constituye la última porción del sistema digestivo. En este se forman las heces fecales,

en cuya composición se hallan los restos de sustancias que no fueron digeridas, las cuales llegan allí disueltas en un líquido. Los productos escapados de la digestión no son sustancias de excreción, porque no estuvieron dentro de ninguna célula del organismo. Sin embargo, a ellas se unen otras sustancias procedentes fundamentalmente del hígado, que sí son productos de excreción, que siguen la vía del intestino.

Es así que se forman las heces fecales finales, que luego de ser absorbida la mayor parte del agua que las acompañaba, son expulsadas a través del ano, mediante la defecación. Por tanto, el hígado y el intestino grueso son órganos de excreción. Puedes observarlos junto a los pulmones, en la figura 3.30, que muestra un torso como el que existe en tu aula-laboratorio.

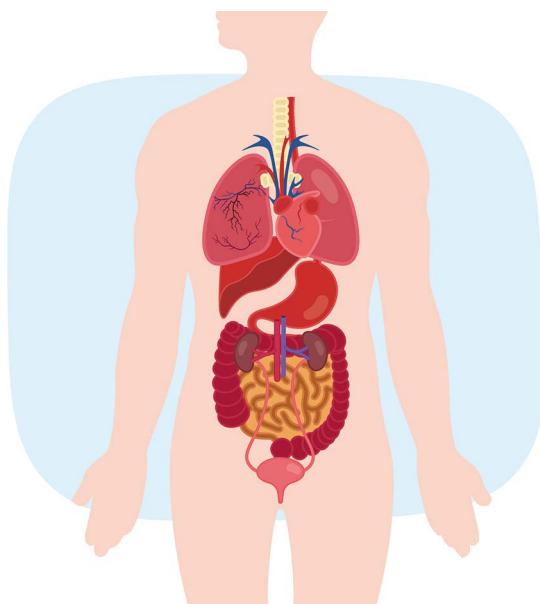


Fig. 3.30 Se aprecia el interior de los pulmones,
el hígado y los intestinos

Continuando el estudio del proceso de excreción, recuerda que se mencionaron también los pulmones. Al analizar su importante función, podrás darte cuenta que al interior de cada uno

de los alveolos de este órgano va a parar el dióxido de carbono (CO_2) que viene dentro de los hematíes de la sangre, procedente de todas las células del organismo. Por consiguiente, este CO_2 es propiamente una sustancia de excreción, porque es producido dentro de las células y constituye por ello, un desecho que el organismo debe expulsar junto al vapor de agua, ambos formados como resultado de la respiración.

En la figura 3.31 se aprecian los pulmones y las vías respiratorias, cuya función permite la expulsión del dióxido de carbono en cada espiración. Por eso a estas vías, también denominadas aéreas, se les considera órganos excretores en el organismo humano.

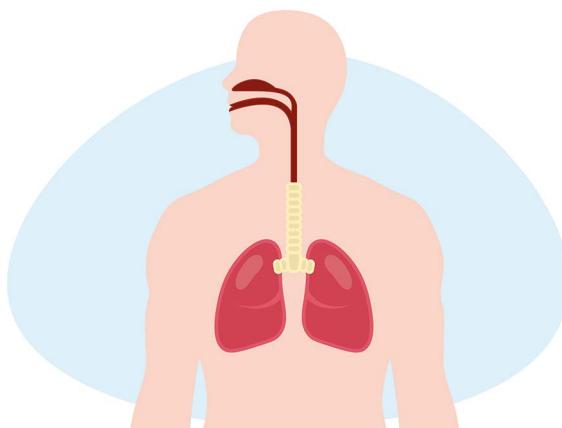


Fig. 3.31 Muestra de los dos pulmones y las vías ventilatorias

Seguramente habrás escuchado decir que mediante el sudor se expulsan sustancias de desecho. Esto es absolutamente cierto, pero ¿cómo es que se produce ese sudor? ¿Mediante qué vías las sustancias nocivas pueden llegar hasta la piel y ser excretadas con el sudor? En este órgano, que recubre todo el cuerpo externamente, existen glándulas sudoríparas, excretoras de sudor.

En la figura 3.32 se aprecia un corte de la piel como se vería a través de un microscopio de mucha potencia. Se ven sus capas y, en la superficie, que se denomina epidermis, se aprecian unos poros como los que pudieras observar con la lupa en tu propia piel.

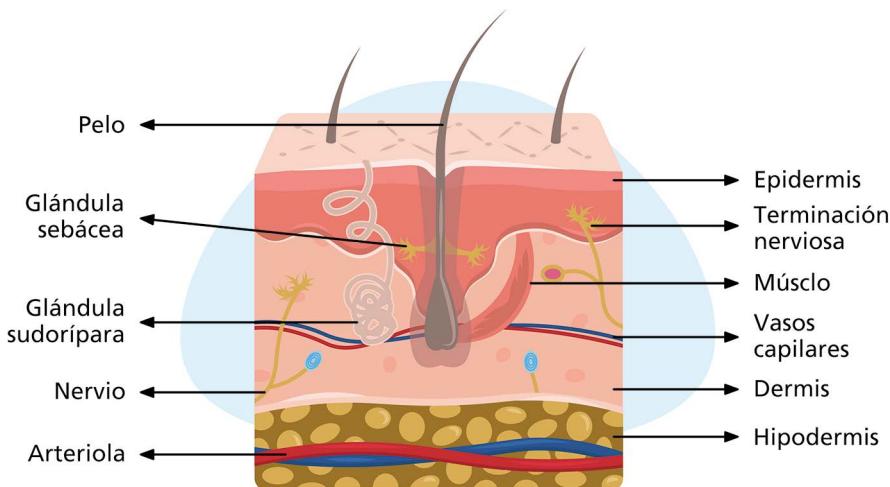


Fig. 3.32 Corte de la piel mostrando sus capas, las glándulas sudoríparas y los poros

Verás en la imagen, por dentro de uno de los poros, que hay un largo conducto que se encuentra muy enrollado. Esa es una glándula sudorípara, o sea, una estructura que produce sudor.

Te aclaro que el sudor contiene agua y además, varias sustancias extraídas de la sangre que son tóxicas y como sustancias de excreción, es necesario eliminar, pues provienen de las células durante su funcionamiento, como los desechos de la producción que se pudieran generar en una fábrica cualquiera.

Observa otras estructuras que se ven en la piel como son los pelos, que seguramente habrás notado.

El sudor también desempeña una función reguladora de la temperatura del cuerpo, pues se suda mucho cuando hay calor y la presencia de esa humedad en la piel, hace que nos refresquemos; esa regulación de la temperatura corporal es otra importante función.

Pero estos no son los únicos mecanismos que existen en la eliminación de desechos. Ya te habíamos presentado un sistema denominado renal, que estudiarás a continuación. Obsérvalo en la figura 3.33.

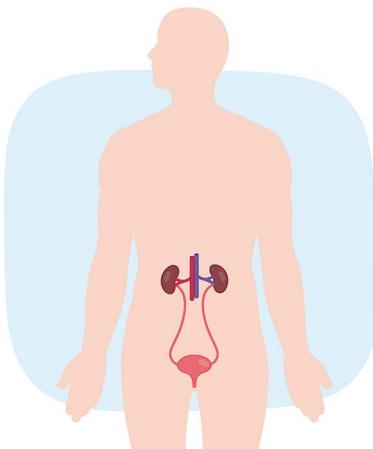


Fig. 3.33 Sistema renal del organismo humano

El nombre de este sistema *renal*, se deriva de la palabra riñón, pues los dos órganos que ves situados a ambos lados de la columna vertebral son los riñones, cada uno en forma de frijol. Mediante esos dos largos tubos denominados uréteres, que salen de sendos riñones, es conducida la sustancia de excreción llamada orina, hasta el depósito que ves más abajo, que es la vejiga urinaria, donde se almacena durante un tiempo determinado.

La orina es expulsada por medio de la uretra, conducto que la lleva al exterior. Cuando está llena la vejiga, nos da la sensación de que tenemos que vaciarla, y entonces necesitamos orinar, es decir, expulsar la orina, lo cual debemos hacer en un lugar apropiado, pues es incorrecto realizar este acto en la calle, o delante de otras personas, no solamente como medida higiénica, sino también porque es un acto íntimo y personal.

Aparte de eso, la orina está formada por sustancias tóxicas, desechos del organismo y es muy fácil que provoque contaminaciones por bacterias y otros microorganismos; por eso, hay que mantener la higiene personal y no orinar fuera del depósito destinado a tales efectos.

Los riñones son los órganos que filtran la sangre, por así decirlo y le sustraen todos los desechos que esta trae al pasar por su interior.

Desde luego, se diferencian de un filtro de los que utilizamos para purificar el agua, porque en estos, las sustancias contaminantes se quedan ahí y el agua sale pura y, por el contrario, en los riñones, se quedan en la sangre las sustancias beneficiosas y las que salen al exterior con la orina son los desechos tóxicos.

La orina es ligeramente amarilla; si aprecias una coloración más oscura, avisa a tus padres, pues puede ser un signo de que tienes alguna infección y esto se conoce mediante un análisis urgente de orina en el laboratorio clínico.

Es muy importante la cantidad de agua que has de beber diariamente, pues esto facilita que la sangre se filtre y purifique mejor en los riñones. Por otra parte, no debemos ingerir sustancias picantes o con mucha sazón, porque los riñones tienen que eliminarlas, porque forman desechos, aparte de que estos órganos podrían enfermarse, lo cual es de mucha gravedad.

Asimismo, la piel necesita de cuidados, porque a veces no calculamos su importancia, como órgano que nos protege contra la invasión de gérmenes nocivos, además de que tiene sensibilidad ante los estímulos externos, como vas a estudiar más adelante. La piel se daña por la exposición al Sol, pues pueden producirse quemaduras en ella, y esto es un accidente sumamente grave.

Comprueba lo aprendido

- Completa la siguiente oración, añadiendo lo que falta: "la orina no es el único producto de excreción que expulsamos de nuestro organismo..."
- Realiza un resumen del sistema renal, en el que enumeres sus órganos en relación con la función de cada uno de ellos.
- Si comparas la formación de la orina dentro de cada riñón con la función de un filtro para purificar el agua de beber, vas a en-

contrario que constituyen dos procesos con similitudes y al mismo tiempo con contrariedades. Analiza por qué se afirma esto.

Utilidad para el futuro

Realiza una investigación acerca de amenazas que pueda sufrir la piel por algunos factores externos, como por ejemplo, la radiación solar o algunos parásitos. Indaga esto con el médico, la enfermera de la familia o quizás tus propios padres puedan darte algunos elementos; también puedes consultar en la biblioteca de tu escuela. En esta misma pesquisa averigua qué es la *escabiosis* y cómo evitarla.



A propósito del conocimiento de la piel en el organismo humano, es oportuno que conozcas que muchos sujetos tienen sentimientos de lo que se ha dado en llamar *racismo*, al considerar como diferentes a las personas de piel más oscura, y lo hacen influidos quizás por ideas ajenas a los verdaderos sentimientos de solidaridad y compañerismo que deben prevalecer en todos los cubanos, pues constituimos un pueblo hermanado en una historia gloriosa, que tú debes conocer por tus estudios en esta asignatura.

El color de la piel en los seres humanos depende de un pigmento denominado **melanina**, que existe dentro de las células de toda la población mundial. Por tanto, hay personas con mayor cantidad de células con melanina y otras que tienen menor cantidad de ese pigmento. Esta diferencia, en modo alguno puede determinar la calidad de una u otra persona, en cuanto a sus valores humanos.

Estas diferencias en los tipos físicos de las personas se deben a adaptaciones a las condiciones climáticas, que se fueron heredando de una generación a otra, a lo largo de miles de años, por haber sido favorables a la supervivencia de

los individuos de los grupos humanos, de muchas generaciones atrás, cuando fueron adquiriendo las características que distinguen a nuestra especie.

Los grupos humanos que habitaban en regiones muy soleadas formaban en su piel mayor cantidad de melanina, que los que vivieron en regiones de climas más fríos y esto los resguardaba de la acción de los rayos ultravioleta del Sol.

De modo que no debe haber rechazo a las razas, porque estas, sencillamente, no existen, lo cual ha sido comprobado científicamente. El propio José Martí, nuestro Apóstol, se refirió a este concepto en su ensayo titulado “Mi raza”, en el cual expresó: “[...] Hombre es más que blanco, más que mulato, más que negro [...]” a lo que añadió: “[...] Cubano es más que blanco, más que mulato, más que negro [...]”², con lo cual rechazó la concepción que se había extendido en aquella época de que había diferencias entre los seres humanos por su color de piel y otros rasgos.

En este sentido, nuestro colectivo recuerda la anécdota de un pequeño niño al cual su mamá preguntó cómo se portaba “el niño distinto” que había en su aula. La respuesta fue: “todos los niños y niñas del aula son distintos, si no lo fueran, ¿cómo podrían saber las mamás cuál era el suyo a la hora de buscarlo?”.

Entonces vale la pena reflexionar en la clase, o dentro de cada equipo y comentar acerca de esta anécdota y de la falsedad de la creencia de que existen razas que distinguen un ser humano de otros.

3.8 ¿Qué nos permite responder a los estímulos y regular las funciones del organismo? Equilibrio energético en el organismo y salud mental. No estamos aislados

² José Martí: “Mi raza”, *Obras Completas*, t. II, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 298.

Hasta ahora hemos tratado acerca del organismo humano como un todo. Ya conoces que este posee una coordinación notable entre sus sistemas, porque estudiaste cómo las sustancias ingeridas son transformadas en el sistema digestivo. Cómo pasan al interior de las células, mediante la sangre impulsada por el corazón. También conociste cómo se recogen y expulsan los desechos mediante varios sistemas que se integran en un funcionamiento coordinado. Pero, ¿cómo se explica que pueda existir esta coordinación tan perfecta?

Antes de responder esta pregunta, voy a revelarte una conversación que se produjo un día, entre un paciente y su médico de familia. Lee cuidadosamente este diálogo entre médico y paciente, que va a revelarte la respuesta a la pregunta precedente:

Médico: Buenas tardes, amigo; cuénteme, ¿qué le pasa?

Paciente: Mire doctor, siempre tengo malas digestiones, pienso que estoy enfermo del sistema digestivo.

Médico: ¿Siente algo más, compañero?

Paciente: Sí doctor, tengo calambres en las piernas. Pienso que tengo enfermo el sistema circulatorio y que por eso, la sangre no me circula bien por las venas.

Médico: ¿Qué más se siente, mi estimado amigo?

Paciente: Doctor, tengo dificultades para respirar. Pienso que tengo algo en el sistema respiratorio, pues prácticamente me ahogo con frecuencia.

Médico: Cuénteme más, ¿se siente algo además de lo que me ha contado?

Paciente: ¡Sí, cómo no!, tengo trastornos al orinar, constantemente estoy en el baño, bueno, usted sabe...no me da tiempo a llegar y... mi esposa me ha regañado y yo lo siento, pero no puedo contener a veces la orina.

Médico: Amigo mío, ya he llegado a una conclusión con su caso. Usted no tiene nada ni en el sistema digestivo, ni en el sistema circulatorio, ni en el respiratorio, ni en el renal. En cambio,

tiene un solo sistema enfermo. Usted tiene problemas en el sistema nervioso.

Paciente: Doctor, si según usted dice, tengo el sistema nervioso enfermo, ¿cómo es posible que sienta trastornos en todos los demás sistemas?

Hasta aquí te hemos presentado una parte interesante de esta conversación. Te habrás dado cuenta de la importancia del sistema nervioso como uno de los sistemas que dirigen o coordinan el funcionamiento de todos los demás sistemas y es que también existe otro sistema, que es el endocrino, formado por glándulas, que al igual que el sistema nervioso, contribuye a que exista un equilibrio en el funcionamiento del organismo en su conjunto.

Seguramente te estarás preguntando cómo podrá el sistema nervioso realizar esta coordinación de todas las funciones. ¿De qué manera puede estar, al mismo tiempo, en todos los demás sistemas, de modo que cada uno de ellos realice su función con efectividad?

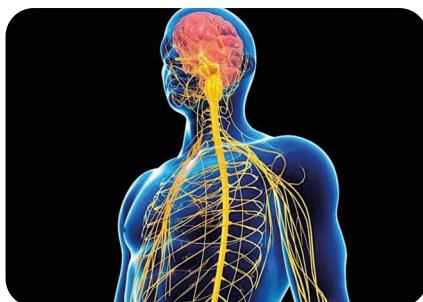


Fig. 3.34 Sistema nervioso del organismo humano

Para comprenderlo, estudiemos cómo es y cómo funciona este sistema. Primeramente, hay que ver dónde está situado. En la imagen que muestra la figura 3.34 te podrás dar cuenta que existe un sistema nervioso central, con muchas ramificaciones en todo el cuerpo humano. Por tanto, no encontramos un sistema nervioso aislado de los demás, sino relacionado de una forma armónica.

El sistema nervioso central está formado por el encéfalo, a su vez, integrado por el cerebro, el cerebelo y el bulbo raquídeo, que se continúa con la médula espinal. El encéfalo está dentro de la cavidad craneana, como ya conoces y la médula espinal, dentro del canal raquídeo, el cual está formado por la superposición de las vértebras de la columna vertebral, porque cada una presenta un agujero, y, al situarse encima una de la otra, por el interior de estos orificios se aloja este largo cordón nervioso, la médula espinal, como se aprecia perfectamente en la figura 3.35.

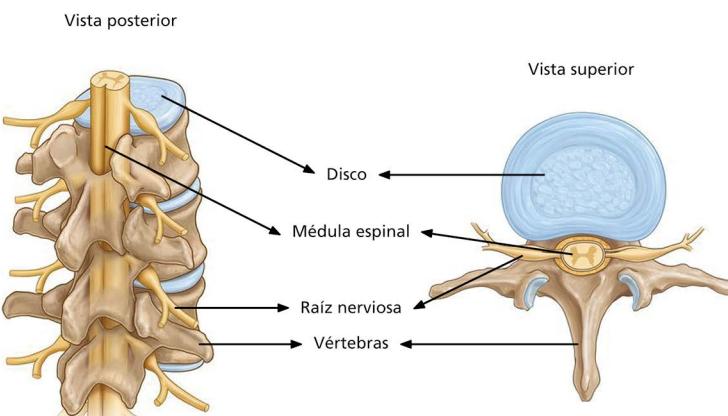


Fig. 3.35 Muestra de la médula espinal situada dentro del canal raquídeo

Desde cada uno de estos órganos del sistema nervioso central parten miles de ramificaciones denominadas nervios, que inervan todo el organismo, con lo cual cumplen funciones muy interesantes: hay nervios sensitivos que reciben estímulos del exterior y otros son motores, que llevan "órdenes" a manera de impulsos nerviosos a los diferentes músculos y glándulas, todo lo que expresa la forma en que se manifiesta la energía dentro del organismo.

De modo que los nervios incitan como respuestas, o bien una contracción muscular o la secreción de alguna sustancia en determinada glándula. Por ejemplo, al masticar las comidas, las glándulas salivales del sistema digestivo, secretan el jugo digestivo, denominado saliva,

en este caso; nuestra voluntad no interviene para nada en este acto. Por eso es que el sistema nervioso puede regular las funciones que realizan los diferentes sistemas de órganos.

Tanto la recepción de un estímulo, como la orden que da origen a su respuesta, constituyen manifestaciones del movimiento biológico, mediante una forma de energía transmitida por medio de los nervios, al igual que circula una corriente eléctrica, que se desplaza rápidamente por el interior de los cables.

Así es como se reciben estímulos captados por los órganos de los sentidos, que son el tacto, el gusto, el olfato, el oído y la vista, además de otros, como el denominado kinestésico, que nos informa del peso aproximado de un objeto que tengamos sujeto o de la posición de nuestros órganos en un momento dado.

El sistema nervioso puede hacer llegar a todos los sistemas determinados impulsos que puede acelerar, o retardar sus acciones (respuestas ante estímulos). Unas son voluntarias, pero hay acciones involuntarias, como los ejemplos de las contracciones del corazón y los movimientos respiratorios. Por tanto, tenemos órganos esenciales, que son el encéfalo y la médula espinal y órganos periféricos, que son los nervios, tanto sensitivos como motores.

El sistema nervioso humano es muy complejo, como te habrás dado cuenta. Mediante su funcionamiento es que se puede ver, oír, gustar, palpar, oler, sentir el peso de un determinado objeto, hablar con nuestros compañeros, en fin, comunicarnos con el mundo exterior.

CURIOSIDADES

En los seres humanos, además de los cinco sentidos "tradicionales", se han estudiado otros, que se pueden considerar tipos de tacto o sensación física del cuerpo (somato-sensación) y son los siguientes: termorrecepción o sentido del calor, nocicepción o sentido del dolor, propiocepción o sentido kinestésico y equilibriocepción o sentido del equilibrio.



Pero estas potencialidades humanas van más allá; el ser humano puede pensar, sentir, desarrollar una comunicación consciente, descubrir y estudiar todo lo que nos rodea.

Es el sistema nervioso central el que nos permite crear toda la riqueza que atesora la humanidad: la música, las costumbres y tradiciones de cada pueblo, las danzas, la preparación de los alimentos, como recuerdas cuando tratamos de la alimentación. Nuestras potencialidades son muy amplias y podemos continuar desarrollándolas, pues nuestro cerebro posee millones de neuronas, que son las células que integran todo este maravilloso sistema.



Fig. 3.36 Neuronas humanas en el cerebro

En la figura 3.36 te presentamos varias de estas células, de los millones y millones que integran el sistema nervioso humano. Verás en cada una un cuerpo celular y muchas ramificaciones, lo que les permite comunicarse entre sí.

Otros animales también poseen millones de neuronas, pero el organismo humano es el más alto nivel de desarrollo de la materia organizada, así es que tenemos un compromiso con nosotros mismos, que consiste en continuar desarrollando nuestras potencialidades al máximo, en beneficio de todos, y esto lo podemos hacer gracias a que tenemos la voluntad, posibilidad de los humanos para desarrollar nuestro cuerpo y nuestra mente.

Al mismo tiempo, te darás cuenta de que si mantenemos las medidas higiénicas adecuadas recomendadas para cada sistema

en particular, contribuimos a cuidar el sistema nervioso. No obstante, este sistema tiene algunas medidas particulares para su buen funcionamiento, la primera de las cuales es dormir las horas recomendadas para cada edad, porque el sueño proporciona un descanso al cerebro, que durante esos momentos, se nutre, reposa, se apaga en buena medida, pues hay una serie de funciones automáticas que deben continuar produciéndose durante las horas de sueño, y esas no dependen del mismo cerebro, sino de otros sistemas "automáticos", llamados el simpático y el parasimpático, que estudiarás en grados superiores.

Muchas personas no se dan cuenta del daño que se produce en su sistema nervioso cuando ingieren bebidas alcohólicas o cuando fuman. Estas sustancias son perjudiciales, por lo que no nos debemos habituar a beber y mucho menos, llevarnos un cigarro o un tabaco a la boca. Todas estas sustancias son nocivas, lo que provoca un desequilibrio que después repercute en los demás sistemas.

Existe una función importantísima que es la de conservar el equilibrio energético en el organismo y la salud mental. En cuanto al equilibrio energético, este se refiere al balance que debe haber entre el ejercicio físico, el trabajo, el estudio y las horas dedicadas al descanso o al cambio de actividad. Podemos desarrollar muchas actividades variadas durante el día, tan importantes como acostarnos a dormir temprano, porque al hablar de equilibrio nos referimos a alternar distintas actividades, tal como se presentan las asignaturas en el horario.

Tenemos, pues, el esfuerzo y la energía que aplicamos en el estudio y esta es energía mental. Luego viene el horario de la Educación Física, que es el momento de ejercitarse los músculos. Es una energía que empleamos en otro tipo de actividad.

Es importante aprender a comunicarnos con los amigos sin pelear, sin gritar, no podemos gastar energía por gusto, o sin tener un beneficio para todos. Cuando tengamos un punto de vista diferente, lo que podemos hacer es expresarlo, sin atacar o agredir de obra o de palabra a los compañeros y mucho menos, a las

personas mayores. En el seno del hogar tenemos a los padres y demás familiares, con los que tenemos que conversar amigable y respetuosamente. Así ellos sabrán lo que pensamos y sentimos. Esto forma parte también de la higiene del sistema nervioso.

Habrás escuchado la frase que dice "no estamos aislados". Efectivamente, cada ser humano tiene la posibilidad de sentir estímulos de todo tipo y de dar respuestas adecuadas, gracias al sistema nervioso; este dirige y controla todos los demás sistemas orgánicos, incluso, las funciones que tienen que ver con los cambios y transformaciones que experimentan los niños al llegar a la adolescencia y luego, al hacerse adultos.

A propósito del estudio del sistema nervioso, queremos alertarte acerca de algunas acciones que pueden causarte muchísimo daño en tu sistema nervioso, para que estés saludable y alegre, te desarrolles con salud, armonía, amor a tus seres queridos y seas exitoso en la vida. Se trata de que algunas personas se dedican a vender a los niños y jóvenes ciertas sustancias que producen daño en el cerebro humano; son las denominadas drogas, muchas de las cuales vienen disueltas en refrescos y bebidas sabrosas al paladar, pero causan un deterioro constante en el sistema nervioso y hasta causar la muerte de muchas personas, que no se dan cuenta que los "engancha" y luego quieren conseguir estas sustancias otra vez, a toda costa, aunque tengan que comprarlas muy caras.

Las estadísticas en el mundo entero muestran que un alto porcentaje de jóvenes que echan a perder sus vidas, porque una vez que comienzan a consumir esas sustancias, ya no pueden dejar de hacerlo, y así es que le roban dinero a la familia, para ir a comprarlas, de modo que originan disgustos, maltratos a las personas que los quieren ayudar y lo peor es que muchas veces, a pesar de que se curan con tratamientos médicos muy difíciles, vuelven a caer en la drogadicción, que es como se le denomina a esta adicción.

Otras veces ocurre que muchos niños y jóvenes se aficionan a consumir bebidas alcohólicas o a fumar, lo cual constituye otras

adicciones, o lo que los especialistas denominan “la puerta de entrada” a las drogas.

¿Cuál es el consejo que te damos, es muy sencillo: no aceptes beber ni comer nada cuyo origen desconozcas. Si vas a un cumpleaños de un amiguito tuyo, acepta solamente lo que se te brinde como parte de la celebración o aportada por sus padres y familiares cercanos, pues ellos seguramente quieren que su hijo festeje sanamente con sus compañeros del aula. Desconfía de alguna bebida que te traiga alguien que tú no conozcas.

Utilidad para el futuro

Existen enfermedades *transmisibles*, originadas por virus, bacterias y hongos, entre otros seres vivos parásitos de nuestro cuerpo, y que pueden contagiar a las demás personas. Pero también se conocen enfermedades *no transmisibles*, que tienen sus causas en un desequilibrio en el funcionamiento del organismo, como la hipertensión arterial, de la cual ya se trató, o la diabetes, a la que se hizo referencia también.



Otro ejemplo de enfermedad no transmisible es el **cáncer**, que está relacionada con el funcionamiento anormal en la reproducción de las células, y que se caracteriza por el aumento desordenado de su número en los tejidos y órganos, así como en su funcionamiento en el organismo. En nuestro país se ha producido un incremento de los casos de esta enfermedad en los últimos años, aunque también se han dado pasos en la búsqueda de su curación o prevención, mediante una vacuna que está en fase de estudio y promete buenos resultados.

Los epidemiólogos sugieren que la mayoría de los cánceres, entre el 65 y el 70 %, están relacionados con el estilo de vida de las personas, en particular, el uso del tabaco, el alcohol y la dieta. Por tanto, dejar de fumar y modificar la alimentación

desempeña un papel clave en la prevención del cáncer. Existen otras causas que se han identificado en ciertos factores hereditarios de las personas, así como también en la inactividad física y en la obesidad.

Por tanto, se define el cáncer como un proceso en el cual se producen las mayores alteraciones celulares, tanto en su estructura, como en aumento de su número, así como en su funcionamiento. Es bueno que tú contribuyas con tus conocimientos a estos cambios de conducta entre tus familiares más cercanos.

En la actualidad se acepta que todas las células se pueden reproducir, lo que quiere decir que siempre que las células de un tipo particular sean destruidas, o finalicen su vida útil, las restantes del mismo tipo suelen dividirse una y otra vez hasta recuperar aproximadamente el número inicial de ellas. He aquí que diferentes alteraciones en la estructura y número de células de un tejido u órgano determinado, originan diversas enfermedades o afecciones, y esas son las manifestaciones primarias que presentan los pacientes en el caso del cáncer.

Comprueba lo aprendido

1. Observa detenidamente la figura del texto que ilustra las características del sistema nervioso. Identifica los órganos y describe su función esencial en el organismo como un todo.
2. Si te dijieran lo siguiente: “nosotros los seres humanos, no vemos con nuestros ojos, ni oímos con nuestros oídos”; ¿pensarías que se trata de un error o de una afirmación correcta? Explica tu opinión acerca de esa frase.
3. Seguramente recuerdas el caso del individuo que acudió al médico porque se sentía malestares en todos o casi todos los sistemas de su organismo. ¿Cómo le explicarías que el sistema nervioso es el causante de sus supuestas enfermedades?

Te invitamos a que representes el mencionado texto como si fuera una obra de teatro y la exhibas ante tu escuela en un matutino. Verás cómo causa admiración.

4. Argumenta la importancia de cumplir con responsabilidad el horario del sueño diario a favor de la salud del sistema nervioso.

¿Sabías que...?

El sistema endocrino, integrado por órganos llamados glándulas, participa en la coordinación de funciones vitales, junto al sistema nervioso. Pero a diferencia de otros sistemas, las glándulas no están situadas una a continuación de la otra, sino en diferentes lugares del organismo. Si tienes curiosidad por saber de qué forma estos órganos establecen una relación, investigalo como sabes hacerlo.



3.9 ¿Cómo ocurre la reproducción en el organismo humano?

Todas estas funciones, dígase, la digestión, la circulación sanguínea, la respiración, la excreción, se denominan en conjunto **funciones vegetativas**, palabra que significa “funciones que conservan o mantienen la vida”, y tienen que ver con la nutrición del organismo, su crecimiento, su equilibrio orgánico y la vía para salvaguardar ese cuerpo y evitar que muera.

Sin embargo, si solamente existieran esas funciones de mantenimiento de la vida de un organismo, no podría sobrevivir la especie como tal. De modo que se necesita otra función que propicie el nacimiento de organismos semejantes; se trata de la reproducción, que en el organismo humano es sexual, o sea, requiere de la participación de individuos de dos sexos: el masculino y el femenino.

Hace algunos años, cuando se iba a hablar de reproducción, se pedía a los niños que se retiraran, que no oyeron nada de lo que se trataría, pues estas conversaciones se consideraban muy “fuertes” y se decía que los educandos no debían conocer nada de estos asuntos.

Actualmente, estos temas deben y tienen que aparecer en los libros de texto, porque es preciso y conveniente que ya, a tu edad, estudies temas sobre salud reproductiva, funciones de reproducción de la especie y de higiene, que siempre deben acompañar estos tópicos.

De manera que en este curso vas a conocer acerca de cómo son los órganos que participan en tan importante función de conservación de nuestra especie, además de aprender su funcionamiento, así como la forma de mantenerlo en buen estado de salud y de higiene.

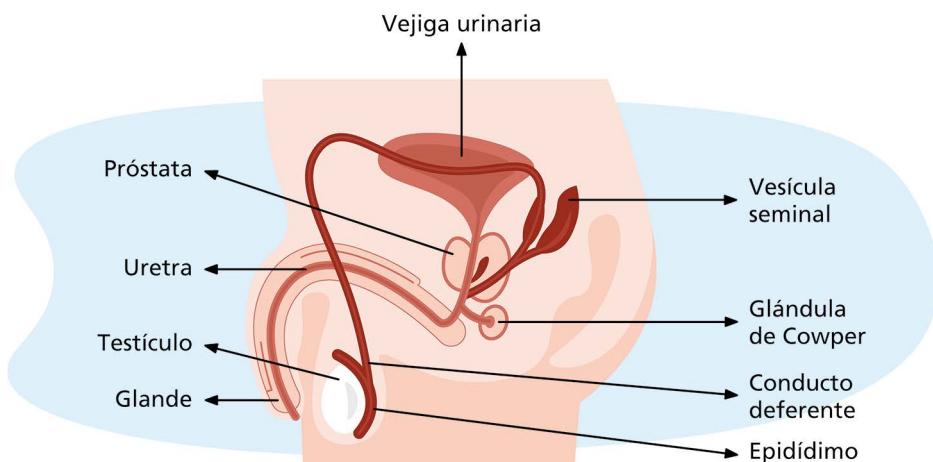


Fig. 3.37 Sistema genital masculino

El sistema genital masculino mostrado en la figura 3.37 está formado por dos órganos denominados *testículos*, que se encuentran alojados en una bolsa exterior o fuera de las cavidades que ya estudiaste. Los testículos producen células denominadas *espermatozoides*, que trasladadas por el interior de los conductos espermáticos, atraviesan una glándula denominada próstata

y van por el interior de la uretra masculina, que es el mismo conducto que conduce la orina hacia el exterior.

La uretra se encuentra en el interior de un órgano denominado pene, que se define como el “órgano copulador masculino”, es decir, el que conduce los espermatozoides, al realizarse la cópula, o sea, la unión de los dos sexos, como se explicará más adelante.

El sistema genital femenino es también bastante complejo, pues consta de un órgano copulador, la *vagina*, en cuya parte superior se continúa con el *útero*, que es donde se desarrolla el organismo del producto de la fecundación. A ambos lados del útero se encuentran las *trompas de Falopio*, en cuyos extremos envuelven a cada ovario, respectivamente.

En la figura 3.38 se pueden observar estos órganos, así como su posición en el organismo femenino.

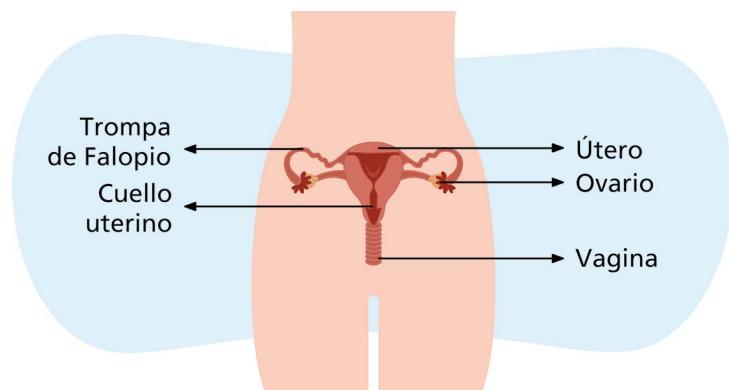


Fig. 3.38 Sistema genital femenino

Las células reproductoras femeninas son los **óvulos**, equivalentes a los espermatozoides masculinos. Los óvulos se encuentran en el interior de los *ovarios*. Cuando comienza la etapa reproductiva en la mujer, cada mes madura un óvulo, lo cual quiere decir, que se desarrolla y desprende de su ovario correspondiente y se translada por el interior de la trompa, hacia el útero, movido por unos *cílios* que existen allí.

En el útero, cada mes ocurre un proceso que facilita albergar y alimentar a un nuevo ser, si se produjera la fecundación. Esta especie de preparación consiste en que las paredes uterinas se recubren de numerosas membranas, vasos sanguíneos, glándulas y otras estructuras, que forman como una cubierta suave, la cual posibilitaría que se insertara un embrión, que sería un nuevo ser humano.

De no ocurrir esta unión de un óvulo con un espermatozoide, toda esa cubierta del interior del útero sale al exterior por la vagina y constituye lo que se denomina **menstruación**, palabra que se deriva de mes, pues esta es la frecuencia aproximada del proceso.

Al producirse la cópula, es decir, la unión íntima de los dos sexos, denominada también coito o acto sexual, si existe un óvulo maduro en su camino hacia el útero por el interior de la trompa, se produce la *fecundación*, o sea, la unión de un solo espermatozoide (de los millones que han sido depositados en la vagina) con el óvulo y como resultado, se va desarrollando un *embrión*, que se implanta en el interior del útero hasta llegar al término de la gestación, y al cabo de 270 a 280 días, se produce el parto o nacimiento de un feto.

3.9.1 Cambios que ocurren en el cuerpo que te transforman en adolescente y luego en adulto

Es natural que te intereses en saber de qué modo tu organismo va cambiando y esto determina que te transformes paulatinamente en un adolescente y más adelante, en un adulto. Estas son etapas en la vida de todo ser humano y hay que disfrutarlas, en el sentido de buscar el bienestar y la salud, como seguramente te recomiendan los docentes, tus padres y los demás familiares.

Los órganos genitales masculino y femenino, que acabamos de presentarte no llegan a su madurez hasta un tiempo después

de pasada la etapa de la adolescencia, aunque muy temprano vas a ir notando determinados cambios en tu organismo.

Esto no quiere decir que ya estés plenamente preparado para la reproducción, pues aún falta que tus órganos maduren, que se desarrollen plenamente y que puedas forjarte un futuro, que es muy importante en tu vida, porque hay que asegurar primero que tengas una carrera concluida, o que realices estudios que te permitan tener seguridad económica.

Así es, porque los seres humanos no solamente somos seres biológicos, sino también tenemos una psiquis, esto quiere decir que pensamos, tenemos sentimientos, emociones y podemos tomar decisiones, también somos seres sociales, significa que nos reunimos en grupos afines, que ayudamos a los demás y recibimos colaboración de otras personas de la comunidad donde vivimos en armonía con todos.

Pero volvamos a analizar los aspectos biológicos; los cambios que vas a ir experimentando son numerosos y variados. Tu voz de niño o de niña, se van a transformar y se harán más graves, es decir, van a perder esa agudeza que caracteriza la voz infantil.

Otro aspecto es el del vello, que va a ir creciendo pronto en el rostro de los varones hasta convertirse en una barba, y otro vello, el de las axilas, así como del pubis, que en ambos sexos han de aparecer paulatinamente. Esta última zona mencionada, se encuentra en la parte anterior de la cavidad pélvica, por debajo del abdomen y es una zona delicada que debe ser protegida, función precisamente de este vello.

Tus extremidades van a comenzar a crecer y muchas veces esto te hará tropezar, porque de momento, no podrás medir bien las distancias, acostumbrado como estás a tener brazos y piernas más cortas.

En las niñas va a comenzar a presentarse la menstruación, signo inequívoco de que los órganos genitales han iniciado un desarrollo no culminado aún, hasta que pasen varios años. Esto significa que las muchachas deben extremar sus medidas higiénicas, para evitar

que las bacterias comiencen a invadir sus zonas íntimas y que se produzcan, por ello, malos olores. Sin embargo, la higiene no debe ser exagerada, pues el organismo desarrolla sus propias defensas.

Otros cambios son psicológicos y relacionados con las características físicas. De pronto, vas a notar un poco de inseguridad, lo cual quiere decir que tanto muchachas como varones, van a sentirse dudosos en cuanto a la ropa o el peinado que van a usar. Esta etapa pronto va a pasar, porque tus gustos cambiarán, las opiniones de tus coetáneos serán muy importantes para ti. Eso es bueno, porque aprenderás a cultivar amistades que no olvidarás en tu vida.

En esta etapa tus padres y abuelos pueden llegar a ser tus consejeros más importantes, si eres sincero con ellos, porque te conocen bien y por eso, debes valorar lo que te aconsejen, por lo que los tratarás con mucho respeto, nunca les mentirás y siempre les pedirás que te guíen, lo que harán con gusto y así lograrás que cuenten contigo para tomar las principales decisiones familiares, pues ya no serás una niña o niño pequeño, sino un adolescente en pleno desarrollo de tu personalidad, lo cual debes demostrar con cordura y responsabilidad.

Observa que estos consejos forman parte del estudio del organismo humano, pues como sabes, este es un todo único, que repercute en lo social de la vida.

Al cabo de algunos años, ya cuando estés finalizando tus estudios, serás un adulto joven, con gustos y preferencias muy bien determinados, así como dispuesto a llevar una vida independiente, tan pronto te gradúes y trabajes.

En breves líneas hemos relatado algunos de los cambios que se producirán en tu organismo, tanto en la parte física, como psicológica, para llegar a la edad adulta. Disfruta pues de esta edad que tienes ahora, con mucha salud mental y física; aliméntate bien, para que puedas crecer con alegría, regalándoles a tus padres una adolescencia plena en nuestra sociedad, que siempre te brindará protección, seguridad y salud.

3.9.2 Salud de la sexualidad y calidad de vida

No menos importante de lo que se ha tratado en párrafos anteriores, resulta el aspecto de la salud sexual, que conduce a una mayor calidad de vida.

Muchos niños, tan pronto se producen los cambios que los transforman en adolescente, comienzan a pensar en buscar parejas sexuales, sin darse cuenta que este aspecto debe ser una consecuencia de conocer y tratar a chicas o chicos del sexo opuesto, con respeto y amistad, antes de pensar en la búsqueda de una relación más íntima. Esto quiere decir que debe haber un acercamiento entre las niñas y los niños, o entre todos los adolescentes del aula, de la escuela, del barrio o de la comunidad en general, para que se conozcan mejor, intercambien ideas y hablen acerca de muchos temas, sin llegar a un acercamiento íntimo, que puede resultar irrespetuoso en muchas ocasiones.

Primeramente, hay que mantener conversaciones sobre diversos tópicos: los libros, la computadora, el celular, los temas de estudio, las plantas, los animales, el cine, la música, las lecturas, las diversiones, entre otros. Estos intercambios de ideas permitirán que los chicos se conozcan mejor, muestren a los demás cuánto han aprendido, traten acerca de sus gustos y preferencias y vayan identificando los caracteres afines.

Entre estas conversaciones pueden existir temas sobre el futuro, sobre la profesión que quieren estudiar, por la que se inclinan y hablar también de sus valores personales, de cómo ayudar en la comunidad, cómo son sus costumbres en la casa de cada uno y nunca se deberá desacreditar a un compañero o decir algo que ofenda a los demás.

Cuando tengas preferencia por alguna compañera o compañero y pienses que pueda llegar a ser tu pareja, no comiences a hablar de sexo como primera opción, pues esa conversación se entiende como una falta de respeto, aunque esto no constituye

un obstáculo para conversar sobre cualidades que a ambos les gustaría que tuvieran sus respectivas parejas.

Cuando hayan llegado a un grado de confianza mutua y se sientan atraídos, los adolescentes que se encuentren ya en un grado secundario superior o estén en la Educación Universitaria, serán ya jóvenes con condiciones para llegar a una relación íntima. Esto quiere decir, en primer lugar, que han de respetarse, protegerse y tener un mayor acercamiento, como pareja ya constituida.

Es muy deshonroso para una muchacha que su pareja comience a difamar de ella con los amigos, pues esto impedirá que se le respete, ya que atentará contra su dignidad de mujer. En ese caso, el muchacho que fue su novio o su pareja, no la protegió y la expuso ante los demás, lo cual resulta una forma de violencia.

Al llegar a tener una relación íntima, ambos miembros de la pareja deben cuidarse, tanto en el aspecto físico, como en el social. Pero, ¿cómo podemos cuidar a la pareja y cuidarnos a nosotros mismos en aspectos biológicos?

Esta pregunta resulta clave para lograr la salud de la sexualidad y con ella, una mayor calidad de vida. Si abordamos este aspecto, tenemos que hacer referencia a lo que tratamos en párrafos anteriores. En primer lugar, cuando una muchacha tiene su primera menstruación, esto significa que ya ha madurado uno de sus óvulos, en el aspecto biológico, pero, ¡cuidado! porque su útero no está en condiciones todavía de albergar una nueva criatura, pues este órgano no es aún lo suficientemente grande como para que crezca en su interior una criatura que llegue al final del embarazo, con un tamaño y un peso adecuado compatible con la vida. Esto significa, que aunque la niña alcance poco a poco un desarrollo en su sistema genital, no puede todavía embarazarse, por varias razones:

1. Su organismo no ha terminado de crecer y de madurar, porque ella misma es una adolescente, no una adulta.
2. Ella no ha terminado de estudiar, no se ha graduado de una carrera que le permita tener independencia económica y por

ende, ni su pareja, ni ella misma, podrían mantener al fruto de su unión prematura.

3. No ha habido tiempo para que la pareja de adolescentes se conozcan lo suficientemente, como para emprender una vida juntos; no han disfrutado su edad; no saben cómo desenvolverse en la vida y dependen de los padres para todo.

Hay muchas niñas de tu edad que han experimentado el desarrollo de un embarazo y esta condición, que en una edad más avanzada hubiera sido una gran dicha, se ha transformado en una angustia, por las consecuencias que esta situación les ha producido.



Fig. 3.39 Cuando ocurre un embarazo en la adolescencia

Te explicamos enseguida las razones: observemos primero en la figura 3.39 la silueta de una adolescente embarazada.

Ella tenía necesidad de continuar jugando con sus compañeras de clases, también pensaba terminar sus estudios,

graduarse con muchos méritos, por eso estudiaba bastante y le hubiera gustado ser jurista, para defender a las personas que fueran maltratadas, pues para eso tenía condiciones y talento. Pero se dejó llevar por promesas y resultó, como casi siempre a esa edad, que su hijito nació con problemas cardíacos, de bajo peso y como ella no había concluido sus estudios, tuvo que continuar dependiendo de que sus padres los mantuvieran a ella y a su hijito enfermo.

Perdió la oportunidad de ingresar en la universidad, de ir a fiestas con sus coetáneos y de divertirse, que es un derecho de todo joven y sufrió mucho más cuando se enteró que la enfermedad de su pequeño tendría secuelas para toda su vida. Todo esto nos dice que es mejor evitar un embarazo.

Aun cuando una chica acceda a tener relaciones íntimas con un chico de su edad y estos sean ya casi adultos, hay otras razones para cuidarse desde el punto de vista biológico, pues existe una serie de enfermedades que se desencadenan a partir de las denominadas infecciones de transmisión sexual (ITS), que pueden llevar a cualquier persona sana a padecer toda la vida de una dolencia incurable en el mejor de los casos, y a la muerte si se trata del terrible Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), que conduce a una enfermedad denominada Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), hasta ahora incurable.

Por eso habrás visto cómo se recomienda que las personas utilicen un dispositivo denominado preservativo, conocido también como condón (por una marca que existía hace mucho tiempo con ese nombre). Este objeto se fabrica de un látex, que impide el contacto del semen, o sea, la secreción que contiene a los espermatozoides, con las paredes de la vagina de la mujer y que constituye una barrera que protege, tanto de un embarazo no deseado, como de una ITS.

Por eso te recomendamos que des pasos firmes, uno tras otro y cuides tu vida, tu salud y tu futuro y no eches a perder los sueños de tus propios padres.

Utilidad para el futuro

Si la pareja tiene confianza mutua, si se conocen, se quieren, han soñado juntos con tener una vida compartida por poseer caracteres afines y cimentado su futuro con una amistad primero, luego con amor y fidelidad, a partir de la misma adolescencia, entonces han escalado todas las etapas y pueden hacer una planificación del momento conveniente para traer un hijo al mundo. Así es que: ¡piénsalo bien!



Esto es lo ideal, lo que llamamos calidad de vida, o sea, una vida linda y sana, desde la niñez hasta la edad adulta, en ascenso un escalón tras otro, primero conociendo a la futura pareja, después enamorándote de ella y más tarde, comprometiéndote. Nadie se compromete con algo que no conoce bien.

Es lógico que a tu edad pienses en un futuro, porque es normal en los seres humanos que soñemos con alcanzar algunos deseos que satisfagan necesidades biológicas, psicológicas o sociales. Claro que nos referimos al sueño que tenemos todos, o hemos tenido a tu edad, de ser padres o madres. Sin embargo, hay que pensar primero en las condiciones con que contamos para ello, no solamente de tipo biológico, sino en cuanto a independencia económica.

Curiosidades



¿Por qué los niños se parecen a sus padres? Porque dentro del núcleo de las células, especialmente en los óvulos y los espermatozoides, se encuentra el ADN, molécula que transmite a los hijos, la *herencia genética*, o sea, todas las características de los seres humanos y esto determina que sus rasgos sean parecidos a los de sus progenitores, ya que reciben la herencia genética.

Comprueba lo aprendido

1. Observa las figuras que representan los sistemas reproductor femenino y masculino. Identifica los órganos y describe su función esencial.
2. Un adolescente de tu misma edad conoció a una mujer de 21 años, la cual lo invitó a pasear con ella y al terminar el paseo, le pidió que fuera a su apartamento donde comenzó a tratarlo como si fuera su pareja, en una actitud poco ética, dado que apenas se conocían.
 - a) Escribe un comentario acerca de los peligros a los cuales se enfrentó el adolescente.
 - b) ¿Piensas que habría sido conveniente para él conversar con sus padres acerca de este encuentro? ¿Por qué?
3. Busca información relacionada de algunas enfermedades producidas por transmisión sexual, su prevención y riesgos. Elabora un resumen con argumentos que adviertan sobre el peligro que representan para la salud y el bienestar de las personas.

3.10 El organismo humano funciona como un todo

Hemos realizado un amplio recorrido por todos los sistemas del organismo humano, a un nivel que seguramente te ha permitido darte cuenta de que poseemos una “maquinaria orgánica” que no es comparable con ningún otro ser vivo en lo que respecta a sus potencialidades para aprender y desarrollarse.

Es más, se dice por los científicos, que todavía el cerebro humano puede llegar a un mayor nivel de desarrollo, porque no empleamos todos los millones de neuronas que este órgano posee, lo cual

constituye una invitación a que continúes estudiando, leyendo todo lo que caiga en tus manos sobre ciencias, aunque de vez en cuando un libro de aventuras, una novela buena o un cuento famoso puede completar tu conocimiento acerca del tema que más te apasione. Estás en el último grado de primaria, lo que quiere decir que vas directamente a la secundaria a conocer nuevas amistades, pero tienes que comentar con los nuevos compañeros todo lo que has aprendido en Ciencias Naturales.

Seguros estamos que te ha fascinado este último tema acerca del organismo del ser humano. La cualidad que quizás te haya llamado más la atención es la de funcionar como un todo, es decir, cómo todos los sistemas se coordinan, cada uno con una función específica, pero con una sincronización en lo biológico y en su coordinación con lo que ocurre en el exterior. El sistema nervioso, uno de los últimos que estudiaste, se identifica por la función reguladora y de coordinación del sistema de órganos de nuestro cuerpo y, además, porque permite que podamos percibir la energía luminosa, la sonora, el calor, el acercamiento de otro cuerpo u objeto, en fin, la capacidad de recibir estímulos y de procesarlos, para dar respuestas que pueden ser inmediatas o mejor pensadas.

Esta maravilla de cerebro humano está siendo estudiada por las personas que aman la ciencia, porque todavía falta mucho por conocer. Quizás tú seas uno de los que llenen ese vacío de alguna manera.

Saber más

En las casas de cultura y talleres de transformación integral se desarrollan cursos para aprender artes y oficios. Independientemente de lo que aprendas en la escuela y de lo que tengas pensado estudiar, no está de más que matricules uno de estos cursos, que pueden elevar tu calidad de vida y conocimientos.



3.10.1 Práctica de ejercicios higiénicos a favor de una vida física y mental saludables

Al estudiar el sistema osteomioarticular, también denominado *osteomuscular* al inicio de este capítulo, recordarás que los músculos se insertan en los huesos y que estos al estar articulados, cuando reciben el impulso nervioso desde el cerebro, pueden contraerse a voluntad y con ello, realizar todo tipo de movimientos.

La persona que ejercita con regularidad sus músculos, logra que estos se contraigan con mayor rapidez, se fortalezcan y sean más resistentes. Se ha comprobado, con las personas que se fracturan un hueso, porque como hay que ponerles un yeso en esa extremidad, se ven impedidos de contraer los músculos por un tiempo, de modo que el hueso fracturado vuelva a soldar convenientemente. Así es que, al cabo del tiempo, al retirársele el yeso, ese músculo se encuentra más delgado. ¿Qué nos indica esto? Pues que hay que ejercitarse los músculos diariamente, como parte de nuestra educación física, para que podamos crecer, desarrollarnos y tener una vida más sana. Lo ideal es que practiquemos un deporte de competencia, individual o colectivo. ¿Ya seleccionaste a qué área quieres asistir?

Las demás medidas recomendadas tienen que ver con aspectos en que hemos venido insistiendo en tu libro de texto: la alimentación balanceada, la higiene personal, la visita periódica al estomatólogo, las horas de sueño correspondientes a cada edad y otras prácticas que nos ponen entre las naciones en las que se desarrolla un programa de salud de los más destacados en el mundo entero, demostrado en la esperanza de vida, que ya rebasa los 80 años.

No solamente es buena la salud física, sino también la salud mental. ¿Cómo se logra? Leyendo mucho a Martí y haciendo todos lo que él nos dejó como legado, que consiste en ser buenos, porque es el único modo de ser dichosos, a lo que agregó: "Ser culto es el único modo de ser libre".³

³ José Martí: "Mi raza", *Obras Completas*, t. II, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 292.

Ser buenos equivale a rechazar o eliminar completamente ciertos sentimientos negativos y cultivar los mejores valores humanos, porque un buen amigo o amiga vale mucho más que el dinero. Este no dura toda la vida; es mejor sentirnos felices compartiendo y ayudando a los demás, pues esto también es un indicador de salud y de calidad de vida.

3.11 El ser humano en armonía con la naturaleza

Como parte de las ciencias que estudian la naturaleza, se destaca una de ellas, que se denomina Ecología. Esta ciencia estudia las relaciones que se establecen entre los componentes no vivos, con los seres vivos; se encarga también de investigar acerca de la energía entre los organismos y el medio ambiente, cómo se transforma y se propaga, su utilización, qué fenómenos se producen de tal modo que se puede romper el equilibrio natural que existe entre los sistemas vivientes. En este sentido, resulta muy importante comprender cómo el ser humano, al transformar la naturaleza en su beneficio ha causado mucho más daño al entorno, por lo que resulta una ciencia imprescindible a la hora de estudiar la naturaleza para demostrar la armonía que debe existir entre el ser humano y todas las condiciones ambientales.

Una idea que has aprendido en las clases de Ciencias Naturales es la del compromiso responsable del uso racional de los recursos naturales, para lograr su desarrollo sostenible en el tiempo, a favor de la vida presente y futura en el planeta.

Nosotros encontramos a diario muchísimos ejemplos de cómo se puede beneficiar o perjudicar la naturaleza y de cómo muchas personas no están conscientes de estos daños que ellos mismos ocasionan.

Un ejemplo elocuente es que muchas veces hay personas que arrojan alguna basura en la calle, aún después de haberse barrido desde muy temprano por compañeros dedicados a esa labor,

que es fundamental para mantener un medio ambiente sano, y los que así actúan parecen no darse cuenta que esa acción les puede hacer daño a todas las personas que viven en esa comunidad, incluyendo niños y ancianos.

Otro ejemplo puede ser la costumbre de pasar al lado de cualquier planta y arrancarle una hoja, sin darle la mínima importancia a este hecho. Si alguien tratara de arrancarnos uno de nuestros órganos con ese mismo desenfado, reaccionaríamos de seguro. Pero en la planta no existen condiciones para ello, aunque realmente, pierde un órgano, pues cada una de sus hojas lo es.

Con toda seguridad, estás pensando en múltiples ejemplos de acciones incorrectas, que se pueden resolver con la participación de todos, de ahí el valor de los conocimientos científicos aprendidos desde las primeras edades.

Cuando decimos que el ser humano debe estar en armonía con la naturaleza nos estamos refiriendo también a que debe cuidar su salud, practicar las medidas higiénicas, alimentarse bien, sin comer en exceso, que sería otro aspecto diferente. En fin, hay muchas medidas que se deben tomar aparte de cuidar la salud del entorno: no tener los patios regados, hacer el autofocal, es decir, eliminar los depósitos de agua que existan en el hogar y los alrededores, pues son posibles criaderos del mosquito *Aedes aegypti*. Recuerda que se escribe el primer nombre con mayúscula y el segundo, con minúscula, porque es el nombre propio de una especie viviente y hay un convenio entre los países para escribir de ese modo esos nombres.

Como ya sabes, las hembras de esos mosquitos transmiten varios virus, de modo tal que son vectores, o sea, agentes que llevan en su organismo a virus que producen estas enfermedades: zika, chicungunya, dengue y fiebre amarilla, que pueden llegar a ser muy graves.

Paralelamente, hay que tener la casa limpia, los animales domésticos atendidos, vacunados y limpios, pues esto asegura no enfermar, porque sin estas condiciones puedes infectarte con sus parásitos.

Debemos lavar las ropas y ponerlas al Sol, cambiar la ropa de cama, así como las toallas. No prestar a nadie los objetos de uso personal, tenemos que cuidarnos del exceso de los efectos del Sol cuando salgamos a la calle en días soleados, mantener las manos limpias.

En cuanto a las comidas, guardarlas en el refrigerador si no vamos a ingerirlas en el momento; hay que cocinar bien las carnes y lavar cuidadosamente los alimentos que ingerimos crudos. En fin, tú puedes añadir numerosas recomendaciones si te dedicas a investigar en los libros o en algún artículo científico, o bien, si preguntas a la enfermera o al médico de familia cuando visites el consultorio, cosa que te recomendamos que hagas con frecuencia.

Esos sí, cuando des a conocer medidas higiénicas, no digas nunca: "no hacer tal cosa" o "dejar de hacer más cual..." Porque si dejas de hacer o no haces, no estás recomendando que se haga nada, sino que se deje de hacer, y eso no sería una medida que se deba tomar.

Comprueba lo aprendido

1. Realiza una lista de medidas higiénicas que se deben tener en cuenta para cuidar cada uno de los sistemas orgánicos estudiados y colócalas en un cuadro en tu libreta. Muéstralas también a tus padres una vez que hayas concluido esta relación.
2. Define lo que significa "factores de riesgo". Confronta con tus compañeros de equipo este significado. Más adelante lo utilizarás en clases.

3.12 En nuestro país se cuida la salud del pueblo. Personalidades relevantes en las investigaciones científicas hasta la actualidad

Cuba es actualmente una verdadera potencia en el cuidado de la salud del pueblo. Dos importantes indicadores señalan el

nivel alcanzado por nuestro país en la búsqueda del desarrollo de todos los ciudadanos, ellos son: el descenso en los valores de la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida de las personas.

La tasa de mortalidad infantil es un valor que se obtiene de calcular cuántos bebés o niños hasta de un año se han muerto por cada mil nacidos vivos. En este caso, nuestro país ha alcanzado niveles muy bajos que pueden ser comparados con los países más desarrollados del mundo. En el 2017, por ejemplo, la tasa de mortalidad infantil fue de cuatro por cada mil nacidos vivos.

Existen, por otra parte, numerosos centros de estudios científicos, que constituyen el nivel terciario de Salud Pública. En efecto, al enfermarse cualquier ciudadano, tiene derecho a acudir al consultorio del médico y la enfermera de familia, que junto al policlínico, constituyen el nivel primario de salud.

El nivel secundario está formado por los hospitales, centros hacia los que son remitidas aquellas personas cuyos problemas de salud no puedan ser resueltos en los consultorios o en el policlínico. Por tanto, se reserva el nivel terciario, como se planteaba anteriormente, a los centros de investigación.

Actualmente, se ha alcanzado un rigor y una calidad en estas investigaciones, de las cuales han surgido numerosos productos farmacéuticos, exclusivos de nuestro país, que gozan de fama universal. Cuba es conocida ya no solamente por las bondades de su clima, por sus playas, su azúcar, su tabaco y su turismo. Ahora también tenemos la industria biotecnológica, acerca de la cual conociste en el primer capítulo de tu libro de texto. Existe, por ejemplo, el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), que produce el PPG, un producto que favorece la circulación sanguínea y ayuda a preservar la salud de las personas adultas. Además, contamos con el Instituto Finlay, productor de vacunas, entre las cuales se destaca aquella contra la meningitis meningo-cócica, única en el mundo, y que ha salvado muchas vidas.

Otros centros importantísimos son el Centro de Restauración Neurológica (CIREN), que ayuda a la rehabilitación de pacientes

con lesiones en el sistema nervioso. Además, el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) es una institución de avanzada en la producción de sustancias que ayudan a combatir el cáncer, productos derivados de sus investigaciones a lo largo de muchos años.

También tenemos el Centro de Inmunología Molecular (CIM) y el Centro de Inmunoensayo (CIE), pertenecientes también al Polo Científico de la capital, muy destacados en la investigación y producción de un buen número de sustancias y compuestos que son comercializados con muchos países que contribuyen a que las personas sean tratadas con éxito en el combate a sus dolencias.

Muchos otros centros del nivel terciario, como el Instituto de Oftalmología Ramón Pando Ferrer, el Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK) y Labiofam, son baluartes de la salud del pueblo, por solo mencionar unos cuantos. Otros centros de los polos científicos pueden encontrarse en tu provincia, por lo que te invitamos a conocerlos de cerca, e indagar acerca de sus resultados.

Recordarás que en 2020 se agudizó la pandemia de Covid-19, y nuestros centros productores de vacunas iniciaron rápidamente las investigaciones que tuvieron como resultados la creación de nuestras propias vacunas, con las cuales fue inmunizada la mayoría de los ciudadanos de nuestra nación. Gracias al compromiso con la patria y el talento de nuestros científicos procedentes de los centros antes mencionados, trabajando en equipos multidisciplinarios, Cuba pudo obtener resultados muy meritorios a nivel mundial, adornados por muchas cualidades morales que tenemos todos que agradecer y reflejar en nuestra conducta habitual.

No se puede perder de vista que los centros de investigación antes mencionados están sustentados por personas, por héroes muchas veces anónimos, que son los hombres y mujeres de ciencia, que con su intelecto, su creatividad y su tesón, han sido capaces de llevar a nuestro pueblo a la cima mundial que hoy ocupa en la producción de medicamentos, vacunas y otros productos terapéuticos, que quiere decir, sustancias medicinales que salvan vidas.

No alcanzarían estas páginas para nombrarlos a todos, pero sí vamos a presentarte algunos de los más destacados.

El doctor Joaquín María Albarrán y Domínguez (1860-1912) (fig. 3.40) fue un médico cubano, cuya obra científica en el campo de la Urología lo consagra como uno de los más importantes especialistas de esa disciplina a escala mundial. El doctor Albarrán Domínguez cimentó su prestigio en el siglo xix. Sus obras más reconocidas dentro del terreno de la urología, fueron creadas en París a principios del siglo xx.

Ocurrió en el mes de marzo de 1885 en el Hospital de Niños Enfermos de París, el joven médico Albarrán, que se encontraba al frente del Servicio de difteria desprovisto de los elementales recursos médicos y técnicas que tal enfermedad demandaba, se contagió por salvar a un niño diftérico que se ahogaba. Al sentirse enfermo, sin posibilidades de disponer del personal facultativo necesario, con mano firme y segura, auxiliado solamente por el enfermero decidió abrirse la tráquea para introducirse una cánula y realizar el procedimiento requerido a fin de eliminar esas membranas que ya se le habían formado en su garganta. Luego practicó la cura y dio por terminada su autooperación. Así, con esa extraordinaria seguridad en sí mismo y formidables nervios de acero, se consagró este excelente cirujano, que supo entregar posteriormente a la urología moderna, todo el caudal de su inteligencia, esfuerzos y conocimientos.

El doctor Juan Tomás Roig Mesa (1877-1971) (fig. 3.41) fue un sabio cubano, especializado en Botánica y Farmacología. Fueron muchos sus trabajos destacados, pues dedicó su vida a estudiar e interpretar la naturaleza cubana y buscar nuevas fuentes de



Fig. 3.40 Doctor
Joaquín María
Albarrán Domínguez

riquezas naturales. Realizó exploraciones por toda Cuba, y se dedicó ininterrumpidamente a valiosas investigaciones, entre las que amerita mencionar la realizada acerca de reconstrucción de la variedad cubana de tabaco, *havanensis*, que se había perdido, por sucesivos cruzamientos con otras variedades, y que logró por sus conocimientos de genética vegetal.



Fig. 3.41 Doctor Juan Tomás Roig Mesa

Fue autor del *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares*, libro que constituye todavía una guía para consultar los nombres de numerosas plantas oriundas o no de Cuba, pero que nacen en nuestro suelo. Dentro de sus estudios es de destacar el realizado con la albahaca morada, así como con otras plantas, como la manzanilla, todas en la Sección de Plantas Medicinales de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas (actual municipio de Boyeros), donde también residió desde 1939 y en la Comisión de Plantas Medicinales, la cual presidía. Al morir fue sembrada junto a su sepultura un guaicán, árbol que él estudió detenidamente, para cumplir el deseo de que su cuerpo lo alimentara y "vivir en la belleza de su tronco, de sus ramas y de sus flores", como fue su voluntad.

El doctor Eduardo Bernabé Ordaz Ducungé (1921-2006) (fig. 3.42), Comandante del Ejército Rebelde, quien al triunfo de la Revolución fue nombrado director del Hospital de Dementes

de Mazorra, que bajo su dirección devino Hospital Psiquiátrico de La Habana. Allí, modificó los estilos de vida de los pacientes, reorganizó los servicios, aplicó nuevas terapias y convirtió a las personas allí recluidas en seres humanos que ocuparon así su verdadero lugar como residentes de un centro de curación y rehabilitación de enfermedades psiquiátricas. Estos comenzaron una nueva vida, con comodidades que lograron que se sintieran bien y lucharan por su vida para alcanzar un bienestar nunca antes conocido.

Por eso el doctor Ordaz, con su obra, constituye otro ejemplo de cómo la ciencia y la tecnología pueden contribuir al bienestar de la sociedad. Los pacientes recuperaron su salud hasta donde fue posible y los familiares se sintieron agradecidos y reconfortados. Recordemos entonces que las personas también tenemos una psíquis y somos seres sociales.

La doctora Concepción Campa Huergo (fig. 3.43) es Heroína del Trabajo de la República de Cuba, Doctor Honoris Causa de la Universidad de La Habana y del Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara e investigadora titular del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Se desempeñó como jefa del colectivo que en los años 80 del siglo xx, obtuvo la Vacuna antimeningocócica BC, joya de la biotecnología cubana y única vacuna con eficacia probada que existe en el mundo para combatir estas terribles enfermedades, y que se ha venido aplicando desde 1988 en muchos países del mundo, con gran efectividad. Su formación académica y como investigadora se realizó íntegramente en nuestra patria, donde estudió Ciencias Farmacéuticas en la Universidad de La Habana. Desde el año 1989 fue directora del Instituto Finlay, que es un centro de investigación y producción de vacunas y sueros.



Fig. 3.42 Doctor
Eduardo Bernabé
Ordaz Ducungé



Fig. 3.43 Doctora Concepción Campa Huergo.
Heroína del Trabajo de la República de Cuba

Con la obra de la doctora Campa y su equipo de científicos se demostró, una vez más, cómo la ciencia puede lograr que las personas conserven su salud, que los niños crezcan sanos y alegres y que la sociedad avance comercializando los productos que pueden ayudar a otros pueblos del mundo.

El doctor Vicente Berovides Álvarez (1941-2023) (fig. 3.44) es una de las autoridades científicas más reconocidas en Cuba y en el mundo, en el terreno de los estudios sobre evolución biológica. Nos legó estudios muy interesantes, producto de su larga experiencia, conocimientos y muchos libros interesantes. Su obra se resume en el siguiente planteamiento: “Hay un problema muy importante, la evolución es un juego entre lo vivo y el ambiente. Si no mantenemos ese ambiente vamos a tener un colapso y podemos extinguirnos como especie. Por eso yo, como evolucionista, lUCHO por la conservación de la biodiversidad y las condiciones de la Tierra”.⁴ Precisamente, este es un tema que trata en su libro *La vida en la Tierra y en otros mundos. ¿Estamos solos en el universo?*, en el cual da a conocer diferentes puntos de vista

⁴ Vicente Berovides Álvarez: *La vida en la Tierra y en otros mundos. ¿Estamos solos en el universo?*, p. 98.

sobre la posible vida en otros planetas y valora los eventos que pueden o no hacerla viable. Por su notable trayectoria, el doctor Berovides recibió numerosas distinciones y reconocimientos. Una de sus geniales definiciones puede servir como un resumen de este libro tuyo de Ciencias Naturales: "La evolución biológica es un elemento más de la ley natural y universal que demuestra que todo cambia".

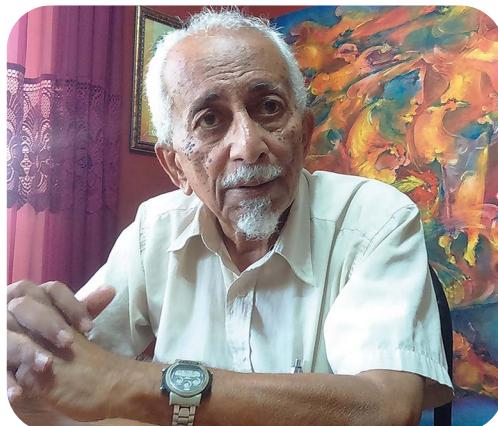


Fig. 3.44 Doctor Vicente Berovides Álvarez

Esta selección de hombres y mujeres de las ciencias cubanas no comprende ni siquiera una mínima parte de todo el personal que ha formado la Revolución y que trabaja desinteresadamente para que muchos seres humanos en Cuba y en el mundo entero ganen en salud y bienestar. Merecen todo el respeto y el cariño de las personas que "aman y construyen", como decía Martí de los hombres y mujeres de buena voluntad.

Comprueba lo aprendido

1. ¿Qué tú crees que haya posibilitado que Cuba, siendo un país en desarrollo, haya alcanzado niveles tan bajos en la mortalidad infantil, solo comparables con los países más desarrollados del mundo?

2. ¿Qué características personales distinguen a estos científicos cubanos en cuanto a los sentimientos y a su forma de actuación?
3. Menciona otros dos representantes de la ciencia cubana, que no se hayan presentado en el breve recuento del capítulo estudiado y sintetiza la importancia de sus obras científicas. Presenta un ejemplo en el que se cumpla el principio enunciado por el doctor Berovides, resumido en la siguiente frase: "La evolución es un juego entre lo vivo y el ambiente. Si no mantenemos ese ambiente vamos a tener un colapso y podemos extinguirnos como especie".

3.13 Conclusiones

Has concluido un curso más en tu formación y en este libro has encontrado muchos de tus nuevos conocimientos. En los restantes niveles educacionales, verás confirmar una aseveración que ha sido reiterada en este curso. Se trata de *la diversidad y la unidad* como características generales y esenciales de los seres vivos que habitan en el planeta.

Una vez conocidos ambos conceptos, que como sabes, encierran significados contradictorios, habrás sabido solucionar esta paradoja de una manera sencilla, porque la unidad se refiere a las características comunes o regularidades, que al realizar comparaciones entre los seres vivos identificaste que en todos se realizan las mismas funciones, es decir, alimentación, respiración, crecimiento, reproducción y muerte (al final de su ciclo de vida) y además, por las relaciones que existen entre los seres vivos y el medio ambiente, del que toman sustancias y energía imprescindible en la realización de estas funciones, sin las cuales no podrían mantenerse con vida.

Ampliate este conocimiento al comprobar, mediante la observación y diversas actividades y experimentos que brinda la investigación científica, la presencia de células como la unidad

viva que forma parte del cuerpo de todos los organismos, de menor complejidad o unicelulares en el ejemplo de las bacterias y otros que descubriste que existían en una gota de agua estancada. Mediante la observación, la comparación y el análisis reflexivo, identificaste también, células en organismos de mayor complejidad, como las plantas, los animales y al estudiar la estructura interna del cuerpo humano. Comprobaste, asimismo, que las células son unidades vivientes, porque en ellas se desarrollan todas las funciones que caracterizan la vida, o sea, se nutren, respiran, intercambian con su medio y se reproducen. No es posible entonces, la vida sin células en los organismos. Al estudiar el proceso evolutivo, descubriste que ellas constituyen la unidad de origen de toda la biodiversidad, incluyendo la especie humana. ¡Cuántas características revelan *unidad* en todo el mundo vivo! Ello se expresa, al mismo tiempo, en *la diversidad* de formas, tamaño, colores, complejidad en sus estructuras y funciones, y esto es precisamente resultado de todo el proceso evolutivo de los seres vivos en el planeta.

En el mundo vivo, la diversidad es consecuencia de la evolución y está presente, al mismo tiempo, como unidad en toda la biodiversidad planetaria. En todos estos hallazgos científicos y en respuesta a la solución de tal aparente contradicción, estuvo presente tu interés por investigar, por obtener nuevos conocimientos y de valorarlos por su significado en tu preparación como futuro ciudadano, al resolver tal situación problemática, en colaboración con tus compañeros de clase.

Las plantas con flores y el organismo humano se han seleccionado como ejemplos de organismos de una mayor complejidad, pues poseen tejidos, o sea, agrupaciones de células semejantes, en las que se realizan determinadas funciones. En las plantas, esos tejidos forman órganos y en los seres humanos, además de órganos, también tenemos sistemas de órganos, al igual que otros animales. Ellos funcionan como un todo íntegro, en estrecha relación con el resto de los componentes de la naturaleza.

Las plantas con flores son organismos imprescindibles en la vida del planeta, pues resultan verdaderos laboratorios naturales, al fabricarse en sus células sustancias nutritivas, debido a la presencia de la clorofila en sus hojas y tallos verdes, esto hace posible la nutrición de todos los demás organismos heterótrofos; o sea, esta vía es la única que permite la entrada de la energía solar al planeta, lo que propicia la nutrición de todo ser viviente. Esta función se denomina fotosíntesis y consiste en la elaboración de nutrientes, mediante la energía solar, la cual queda incluida en ellos.

Gracias a esta misma característica en las plantas, se expulsa dioxígeno y con ello, se oxigena el aire, a la vez que se absorbe dióxido de carbono, uno de los gases que hacen posible el denominado efecto invernadero, o sea, un proceso normal que hace habitable el planeta.

Sin embargo, desde la denominada Revolución Industrial, período de florecimiento de la industria, que significó un avance tecnológico para la humanidad, el dióxido de carbono ha tenido un incremento, de modo que se ha producido un calentamiento excesivo del planeta, que ha resultado perjudicial a la larga, por el excesivo uso de combustibles fósiles. A pesar de que muchos países han tomado conciencia de estos perjuicios, lo cierto es que se han estado produciendo cambios cada vez más intensos en el clima del planeta, que ha afectado a las poblaciones humanas, demostrado con la existencia de lluvias excesivas o sequías extremas, impactos de devastadores ciclones y huracanes, entre otros daños, como también lo son la pérdida de la biodiversidad y la elevación de las temperaturas extremas en todo el planeta, circunstancias que nos obligan a participar en la protección y conservación sostenible de los recursos de la naturaleza, con su uso racional a favor de la vida.

Los seres humanos, junto con el resto de la diversidad de seres vivos, formamos parte de la naturaleza y vivimos en interrelación armónica con ella, y aunque somos los únicos capaces de estudiarnos a nosotros mismos y al resto del mundo vivo, hemos

sido también propiciadores de ese creciente deterioro del planeta por la destrucción de bosques y otros perjuicios, como la contaminación del aire y el agua en general, y a pesar de que muchos hombres de ciencia y estadistas, como nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, han alertado acerca de estos problemas, lo cierto es que es posible que a la humanidad le resulte muy difícil revertir algunas de estas situaciones, si no se adoptan medidas urgentes por todos los países en el ámbito internacional.

En este curso habrás confirmado que de las interrelaciones que se establecen entre seres vivos y componentes no vivos depende el equilibrio de los ecosistemas y la vida en la Tierra, de ahí que el comportamiento responsable de los seres humanos debe propiciar su protección y conservación sostenible, así como la detención de muchos de estos problemas, mediante la siembra de nuevos bosques y también de plantas diversas en sitios de las ciudades que esto sea posible, la reutilización o reciclaje de los materiales que pueden ser materias primas de nuevas producciones, entre otras medidas. Cada pequeña acción que hagas cuenta para cuidar nuestro planeta.

Los aportes de la ciencia han permitido el desarrollo de la humanidad y estos conocimientos son llevados a los programas de estudio para que los educandos como tú, puedan tener una cultura científica. Nuestro deber, el de cada uno de nosotros, es el de mantener en buen estado de funcionamiento nuestro organismo, que tanta maravilla nos permite, es decir, mantener una higiene adecuada, ingerir comidas sanas, realizar ejercicios adecuados a cada edad, dormir las horas necesarias, distraernos con actividades sanas y respetar al medio ambiente que nos circunda, por consideración también con las personas que nos ayudan a vivir cada día en armonía y paz. De esta manera, el aprendizaje de normas y hábitos con prioridad de una salud en todos los componentes de la naturaleza: las plantas, los animales, los seres humanos y del medio ambiente en general con los que convives, pueden favorecer que aprendas a vivir en armonía con ella.

Es importante que continúes estudiando las ciencias de la naturaleza, de modo que contribuyas, en un futuro que está cada vez más cercano, a revertir los daños que se le han venido causando al planeta, porque serás capaz de crear tecnologías que propicien un entorno más limpio, sano y productivo.

Piensa cómo puedes contribuir con tus conocimientos a que la comunidad donde habitas se constituya en ejemplo por contar con personas sanas, física, psicológica y socialmente, pues pueden llegar a comprender y actuar a favor del bienestar común que reporta disfrutar de un entorno culto y agradable, en armonía con la naturaleza. Solamente así te podrás sentir satisfecho de haber aprendido tanto en tus clases, con el apoyo de este libro de texto que has utilizado y cuidado para que otros de tus coetáneos lo puedan disfrutar también.



GLOSARIO

A

Absorción: acción y efecto de absorber. Proceso que consiste en provocar una presión negativa que produce la infiltración o subida de un líquido en un cuerpo o cavidad. Cuando tenemos apretada la gomita de un gotero y la soltamos, si el tubo de este está sumergido en un líquido, este ascenderá por el interior del tubo, pues se ha formado una presión negativa, o sea, un vacío, que tiene como consecuencia la absorción del líquido.

Otro significado de esta palabra hace referencia a una función del organismo humano que consiste en el paso de las sustancias digeridas, desde el interior del intestino a la sangre, por donde van a circular hacia el hígado primeramente, y después hacia todo el organismo.

Absortivos: es un vocablo que proviene de absorción. Es la forma de nutrición de los organismos que toman los nutrientes directamente del sustrato donde habitan, mediante procesos de ósmosis. En este caso, se trata de los hongos, que constituyen un grupo muy particular en la naturaleza, además de ser muy diversos.

Ácidos nucleicos: son moléculas que se encuentran en los núcleos de las células y en los virus. Participan en la reproducción de los organismos vivos, específicamente en funciones que hacen posible que las células hijas se parezcan a las células madre y así se puedan conservar las características que tienen cada una de las especies de seres vivos.

Adicciones: se consideran enfermedades crónicas y recurrentes del cerebro, caracterizadas por una búsqueda de recompensa, mediante el uso de alguna sustancia. Esto implica una incapacidad de controlar ese deseo imperioso de consumo, disminución del reconocimiento de los problemas significativos causados por la propia conducta y en las relaciones interpersonales, así como una respuesta emocional disfuncional, cuyo resultado es una disminución en la calidad de vida del afectado en sus actividades académicas y sus relaciones sociales y familiares y un sufrimiento para amigos y familiares del adicto.

Albumen denominado también endospermo: es un depósito de sustancias nutritivas que tienen en su interior las semillas de las plantas angiospermas, lo que facilita que el embrión se nutra antes de germinar como una nueva planta, y también durante los primeros estadios de ese proceso. En el fruto del cocotero, existe un albumen sólido, que forma una cavidad grande, adentro de la cual se aloja el agua de coco que es un albumen líquido.

Algas: son organismos fotosintetizadores, con características que las distinguen de las demás plantas terrestres, al ser casi exclusivamente acuáticas. Pueden ser unicelulares o pluricelulares. En la definición moderna las algas que presentan células eucariotas se incluyen en el reino de las plantas, como son las algas verdes y las rojas. A las algas pardas se les agrupa como protistas, mientras que las algas azules o cianobacterias se incluyen en el mismo grupo evolutivo de las bacterias, por presentar células procariotas.

Alvéolos pulmonares: son miles de estructuras en forma de bolsitas, que parten de cada uno de los bronquiolos y se encuentran rodeadas de redes de capilares dentro de cada pulmón, por lo que constituyen, en conjunto, la estructura interna de los pulmones y participan en el intercambio de gases necesario en la oxigenación de la sangre.

Angiospermas: comúnmente llamadas plantas con flores, son las plantas con semillas, cuyas flores pueden tener cuatro verticilos: cáliz, corola, androceo y gineceo, formados, respectivamente, por sépalos, pétalos, estambres y carpelos; estos últimos encierran los óvulos y reciben el polen desde su estigma. Las semillas maduras se encuentran encerradas en el fruto, carácter distintivo que le da el nombre al grupo. El nombre significa semilla vestida, en alusión a la presencia de frutos y esto las hace diferir de las gimnospermas.

Antrópico: significa “relacionado con los seres humanos”, pues antropo- significa precisamente hombre. Se ha demostrado que el actual cambio climático tiene su origen, principalmente, en acciones de los seres humanos, que han acelerado e intensificado determinados ciclos naturales, de modo que los han hecho casi irreversibles y perjudiciales.

Articulaciones: son las relaciones que se establecen entre dos o más huesos del esqueleto. Algunas son denominadas móviles, porque participan en los movimientos generalmente voluntarios, mediante la contracción de los músculos insertados en los huesos; otras son semimóviles, porque permiten movimientos más limitados y el tercer grupo se denomina articulaciones inmóviles, pues se unen fuertemente los huesos que las constituyen, como sucede en la cavidad craneana.

Asexual denominada también vegetativa: es la forma de reproducción de las plantas angiospermas, que no se efectúa mediante la unión de los gametos femenino y masculino, sino por cualquier otro órgano vegetativo de la planta. Como ejemplo, tenemos la reproducción de las plantas de fresa mediante estolones, que son tallos rastreros de la caña de azúcar mediante trozos de tallos y hasta de plantas que se propagan por medio de crecimiento de células en las propias hojas.

B

Biotecnología: es el conjunto de técnicas que utiliza células y tejidos vivos o moléculas derivadas de organismos (por ejemplo, sus proteínas), para obtener o modificar un producto, mejorar una planta o un animal para utilizarlo con un propósito específico. Se consideran actualmente como procesos biotecnológicos, determinadas técnicas muy antiguas como la fermentación de productos o la utilización de enzimas (proteínas), por los seres humanos, para la fabricación de quesos, de yogur o de cerveza y se han venido realizando desde tiempos muy remotos. Actualmente, la Biotecnología se considera como una amplia rama interdisciplinaria de las ciencias biológicas y que no debe confundirse con la Ingeniería Genética.

C

Cámbium: tejido del tallo de las angiospermas que tiene células que se reproducen continuamente y determinan por eso su crecimiento en grosor.

Cáncer: conjunto de patologías que se relacionan con la proliferación descontrolada de células de cualquiera de los tejidos que existen en el organismo humano. Puede tener diversas causas, aunque se pueden evitar algunos factores de riesgo, siendo la principal medida el llevar una vida sana, alimentarnos adecuadamente, hacer ejercicios y alternar las actividades físicas y mentales.

Catáfila: es el nombre que se le ha dado a cada una de las hojas modificadas, que generalmente protegen a las yemas, en órganos subterráneos de reserva, como son los tallos llamados bulbos. En el caso de la cebolla (*Allium cepa*) envuelven

concéntricamente al bulbo o tallo subterráneo del cual se originan y constituyen las vainas de las mismas hojas aéreas. Además de la función de protección, también constituyen reserva de nutrientes, como en el caso de los bulbos de la cebolla y del ajo (*Allium sativum*).

Celdas: cavidades de forma hexagonal, que las abejas fabrican de cera. Tiene otros significados, como recintos donde se alojan determinados sujetos, que están acusados de algún delito.

Cílios: prolongaciones del citoplasma celular muy cortas y numerosas, que poseen algunas células, como por ejemplo, de algunos organismos unicelulares, así como las que se encuentran en las trompas de Falopio y también dentro de las vías ventilatorias. Su función es impulsar fluidos (líquidos o gases) en una dirección determinada de modo que no haya retroceso.

Cofia, piloriza o caliptra: sustantivos que denominan a una cobertura cónica que rodea el ápice de cada raíz, como si fuera un dedal. Su textura sólida y resistente garantiza que en su crecimiento hacia el interior del suelo no sea dañada la zona de la raíz más delicada, que se encuentra justamente protegida por esa envoltura.

Comburente: mezcla de gases en la cual el oxígeno está en proporción suficiente para que se produzca la combustión. El comburente normal es el aire que contenga aproximadamente un 21 % de oxígeno.

Cotiledones: hojas muy modificadas que se forman a partir de la fecundación del óvulo y que constituyen las primeras hojitas contenidas en toda semilla de las plantas angiospermas. Hay un grupo de plantas que poseen uno solo, mientras que otras tienen dos cotiledones.

D

Desarrollo sostenible: consiste en una aspiración que tenemos como pueblo cubano, que se refiere a concretar los planes que pueden mejorar el nivel de vida de los ciudadanos y desplegar todo nuestro potencial creativo, al tomar de la naturaleza los recursos necesarios y utilizarlos razonalmente, sin permitir que estos se agoten, o que se dañen los elementos que nos ayuden a crecer como país, como son, entre otros, los suelos, los recursos hídricos, la atmósfera, la flora y la fauna.

Desastre ecológico: son aquellos accidentes que tienen un impacto en el ecosistema debido a la actividad humana. Estos desastres tienen consecuencias negativas para el entorno, tanto a nivel humano (pérdida de calidad de vida en general) como a nivel animal y floral. Las consecuencias suelen perdurar durante varias décadas y en algunas ocasiones (dependerá del accidente en concreto) puede implicar un impacto irreversible. Por ejemplo, un derrame de petróleo en una bahía.

Despilfarro: gasto de un recurso útil en una actividad que no rinde ningún beneficio. Por ejemplo, no debe existir despilfarro de ninguna materia prima, porque todas ellas sirven para utilizarlas en la creación de productos nuevos y útiles.

Diafragma: tabique muscular en forma de cúpula que separa las cavidades torácica y abdominal en el organismo humano.

Dioicas: son las plantas que tienen flores masculinas en unos ejemplares, y flores femeninas, en otros.

Diseño experimental: es la planificación de un conjunto de acciones, que permiten identificar y cuantificar las causas de un efecto, dentro de un estudio experimental, así como tener en

cuenta una o más variables, que tienen relación con esas causas, de modo que todo ese plan sirve para medir las consecuencias de las acciones que se desarrollen.

Dispersión: se le llama así al traslado de frutos y semillas desde la planta que participó en su origen hasta un nuevo lugar donde haya condiciones que faciliten su germinación. Las semillas y los frutos (según sus diferentes características) son dispersados por medio del viento, el agua o los animales.

Diversidad (biodiversidad): conjunto de variaciones naturales de todas las características que puedan tener los seres vivos, a pesar de tener regularidades que les confieren unidad. Variedad de seres vivos que pueblan determinada zona y que se distinguen por tener muchas formas, tamaños, colores diferentes y se encuentran en armonía con el ambiente donde se desarrollan. Se considera diversidad biológica como su sinónimo. Hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución, según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

E

Epidermis: es un tejido que presentan las plantas en la superficie de casi todos sus órganos. En los tallos y raíces ya desarrollados, tiende a desaparecer, y es sustituido en esta función de protección, por un tejido más resistente denominado corcho o súber. En la porción subterminal de las raíces jóvenes, las células de la epidermis se encuentran prolongadas y forman así los pelos absorbentes.

Eritrocitos: son los denominados también hematíes o glóbulos rojos, células del tejido sanguíneo, que contienen hemoglobina,

sustancia que conduce los gases respiratorios (dioxígeno y dióxido de carbono) en su recorrido por el interior de los vasos sanguíneos. Su forma es circular con una concavidad en su región central.

Especie: constituye la unidad básica de la clasificación biológica, que hace referencia al conjunto de organismos naturales capaces de entrecruzarse sexualmente y de producir descendencia fértil, lo que no pueden hacer con los miembros de poblaciones pertenecientes a otras especies.

Experimentación: es el método que se sigue generalmente en las ciencias básicas y las tecnologías, y que consiste en el estudio de un fenómeno, reproducido generalmente en un laboratorio, en las condiciones particulares de estudio que interesan, mediante la eliminación o la adición de aquellas variables que puedan influir en él.

Extinción: es la acción y efecto de extinguirse o acabarse completamente. Llegar a su fin. En el caso de las especies biológicas, sucede lentamente, hasta que no es posible hallar ni un solo ejemplar, debido a catástrofes ecológicas u otros eventos atribuibles a la acción humana. Por ejemplo, que una especie esté en peligro de extinción significa que quedan muy pocos ejemplares vivos y por tanto, hay que tomar medidas para su protección y que se reproduzcan, de modo que no muera esa especie. Un ejemplo lo constituye el oso panda, con el cual se toman medidas por científicos chinos, para salvarlo.

F

Floema: vasos de las plantas que conducen sustancias elaboradas en las hojas y otras partes con clorofila.

G

Generación espontánea: nacimiento de nuevos seres sin que sean producidos por los organismos vivos iguales a ellos, lo cual es falso, pero así lo creían los científicos de siglos anteriores. Esta idea de la generación espontánea fue refutada definitivamente por los científicos Louis Pasteur y John Tyndall, en beneficio del desarrollo del estudio de la naturaleza.

Germinación: es el proceso en el que se desarrolla una semilla y llega al nacimiento de una planta, para lo cual son necesarias diferentes condiciones, que dependen de la semilla o del medio ambiente.

Gimnospermas: son plantas vasculares, o sea, que poseen vasos conductores de las sustancias participantes en su nutrición. Producen semillas en su reproducción sexual, aunque estas no se forman en un ovario cerrado, que evolucione a un fruto, como ocurre en las angiospermas, sino que se encuentran sujetas a estructuras denominadas hojas carpelares, por lo cual se dice que tienen semillas al descubierto.

H

Herencia genética: transmisión de padres a hijos una serie de características biológicas, por medio de las células reproductoras, que como todas las células, poseen en su núcleo una molécula que se denomina ADN por sus siglas y que porta los códigos que se repiten en los hijos y en las generaciones siguientes, a partes iguales por parte de la madre y del padre.

Hipótesis: es una idea basada en conocimientos anteriores que puede tener cualquier persona, para dar explicación de algo que

no entiende de momento, pero que lo invita a seguir investigando para encontrar la verdad. Generalmente las hipótesis son formuladas por los hombres y las mujeres de ciencia, que se dedican a investigar en distintas ramas de las diferentes disciplinas que estudian la naturaleza.

I

Ingestiva: proviene de la palabra ingerir, o sea, alimentarse por medio de la ingestión de los alimentos. La nutrición ingestiva es propia del grupo de los animales, aunque también existe una gran variedad en las formas de ingestión.

Instrumentos y utensilios: (de laboratorio) comprende todos los equipos que se utilizan en los laboratorios, o en sitios como talleres, donde se crea algo de bien, para efectuar las actividades de investigación, con fines de aprendizaje o para inventar objetos o procesos nuevos. Pueden ser elaborados de madera, de plástico, goma, vidrio o metal. Como ejemplos tenemos los embudos, las gradillas, los morteros, las placas de Petri, entre otros.

L

Leño: con este nombre se conoce al conjunto de los vasos leñosos o xilema en los árboles leñosos. Estos vasos conducen el agua con sales minerales disueltas hacia la parte superior de la planta.

Lumbricultura: vocablo que procede de la palabra lombriz. Es la técnica de la cría y producción de lombrices de tierra, que son formadoras de humus, especie de tierra de color oscuro, muy rica en nutrientes beneficiosos para la producción agrícola. Las lombrices avanzan dentro del suelo, el cual ingieren y,

al pasar por todo su sistema digestivo, esos materiales se combinan con las sustancias propias del gusano y su resultado es el enriquecimiento de ese suelo, el cual mejora las condiciones para obtener mejores cosechas.

M

Macroscópicos: hace referencia a los organismos vivos que pueden verse a simple vista, sin tener que acudir al auxilio de instrumentos que tengan vidrios de aumento para observarlos.

Materias: (sinónimo de ingrediente). Cualquier sustancia que se aproveche para fabricar algún elemento nuevo. De ahí que se puedan aprovechar, por ejemplo, las latas fabricadas de aluminio para realizar otro artículo con este metal; los pedazos de cartón y de papel, para elaborar nuevos papeles; telas muy desgastadas, para aprovechar los hilos de algodón con los que se fabricaron originalmente, para producir nuevos productos industriales.

Melanina: sustancia que se origina dentro de las células de la piel y participa en su protección de los rayos solares. Es el pigmento que precisamente, da color a la piel y que varía de un individuo a otro, por lo que constituye un signo de diversidad en la especie humana.

Menstruación: proceso que sucede mensualmente en cada mujer en edad fértil, que consiste en la expulsión por la vagina de glándulas, membranas, vasos sanguíneos y otros productos celulares desde el interior del útero, y que da paso a un nuevo ciclo menstrual, con la maduración de un óvulo, y la formación de un nuevo revestimiento del interior del útero.

Método científico: consiste en una forma de proceder a fin de dar solución a una contradicción evidente de la ciencia que el científico emprende, basado siempre en evidencias comprobables, en la teoría ya consolidada, en las observaciones que realice y en experimentos que diseñe, acordes al lugar, el tiempo y otros parámetros y variables que puedan ser considerados.

Microcycas calocoma: de una planta gimnosperma oriunda de la provincia cubana de Pinar del Río, muy antigua, por lo que se considera un fósil viviente. Actualmente cuenta con pocos ejemplares y por ello, se le ha cultivado con esmero en el Jardín Botánico Nacional, donde han logrado el nacimiento de algunos ejemplares. No obstante, continúa en peligro de extinción.

Microscópicos: se refiere a los seres vivos muy pequeños, por lo cual no es posible observarlos sin el auxilio de un instrumento que se denomina precisamente microscopio, debido a que micro significa pequeño y scropio se deriva de mirar.

Musgos: son pequeñísimas plantas que según los especialistas, ofrecen grandes servicios ecológicos, porque al perforar las rocas, propician la formación de las capas superiores de los suelos o lo que se denomina humus. Sus tallos muy pequeños, están rodeados por hojas que en algunas especies se disponen en un solo plano como pequeñas palmas, que crecen muy lentamente. En la base de los tallos hay rizoides que los sujetan a los sitios húmedos en donde crecen.

O

Observación: consiste en una serie de acciones que nos permiten darnos cuenta de las características de cualquier objeto, fenómeno o proceso natural, mediante el empleo de todos nuestros

sentidos, como la vista, el oído, el gusto, el olfato y el tacto, fundamentalmente. Los instrumentos valiosos, como los microscopios constituyen un formidable auxilio para que los científicos puedan observar y llegar a conclusiones.

Organismo: ser viviente integrado por células. Puede ser unicelular o pluricelular. En este último caso, existen unicelulares de células eucariotas y otros, procariotas. En el caso de los pluricelulares, sus células pueden formar tejidos y estos, estar agrupados constituyendo órganos. La característica fundamental es que cada organismo funciona como un sistema integrado en armonía e intercambio con el medioambiente.

Órganos vegetativos: son los órganos que participan en las funciones que sostienen la vida, como son la nutrición, la respiración y la excreción. Además, en una planta con flores existen órganos que están adaptados a las funciones reproductivas.

Origen: quiere decir la forma en que surge un ser vivo o cualquier otro fenómeno o proceso; como aparece por primera vez o cómo nace algo que no existía anteriormente. Proviene del verbo originar.

Oriundo: se refiere a algo o alguien que proviene originalmente de un lugar determinado.

Osteína: sustancia orgánica que participa en la composición química de los huesos del ser humano.

Óvulos: son células esenciales en la reproducción de la especie humana (en este caso). Se forman en el interior de los órganos denominados ovarios y portan la “información” de los caracteres hereditarios de la madre, en el origen de nuevos seres de la especie, al ocurrir la fecundación, o sea, la unión del núcleo de este óvulo con el núcleo de un espermatozoide (célula masculina).

P

Pélvica: cavidad dentro de la cual se alojan órganos que pertenecen al sistema genital femenino, así como algunos órganos del mismo sistema genital masculino, además de la vejiga urinaria en ambos sexos. Está situada debajo de la cavidad abdominal y protegida por delante por los huesos de la cadera, en la región del pubis.

Plantas exóticas: aquellas que no son nativas de un país o una región y a la que llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas. También se aplica el término a las especies de flora (o fauna), que puede sobrevivir y reproducirse fuera de su área de distribución natural de origen. Como sinónimos se utilizan los términos de especie foránea, introducida, no nativa y naturalizada. En el caso de la flora y también la fauna exótica, las especies son consideradas invasoras (contaminantes biológicos) y muchas constituyen un problema en el ámbito mundial, tanto desde el punto de vista económico, como ambiental.

Plaquetas: son fragmentos de células muy grandes, procedentes de la médula ósea, que participan en la formación de coágulos sanguíneos que hacen más lento el sangrado o lo detienen, con lo cual se facilita la cicatrización de las heridas.

Polen: estructuras celulares características de cada especie de plantas con flores, en cuyo interior se encuentra la célula vegetativa que contiene un núcleo y los gametos masculinos. En su trayecto desde el estigma, hasta alcanzar un óvulo del ovario, va perforando el estilo de la flor femenina.

Preparación microscópica: es el conjunto de técnicas y métodos que hacen posible la observación de los objetos de estudio, que por su pequeñez, requieren el empleo del microscopio. Estas

comprenden desde la búsqueda del material más idóneo hasta su colocación en la platina del microscopio, para ser observado. Presentan varios grupos, entre los cuales las *coníferas* son las más conocidas, por los conos o estructuras que portan las semillas adheridas a la superficie de cada hoja carpelar que las integran.

Presión arterial: efecto que provoca la fuerza con la que el corazón impulsa la sangre por el interior de las arterias, y que es transmitida a lo largo de todos los vasos sanguíneos. Se mide mediante un aparato denominado esfigmomanómetro. La presión arterial elevada por encima de límites apropiados recibe el nombre de hipertensión y es peligrosa para la salud.

Proteína: es un tipo de sustancia molecular presente en las células de todos los organismos y además, en los virus. Hay muchos tipos de proteínas, como elementos inseparables de los seres vivos, por las múltiples funciones en las que participan, ejemplo de lo cual son los anticuerpos, que defienden al organismo contra agentes biológicos nocivos.

Putrefacción: efecto que se produce en las sustancias orgánicas de las células del cuerpo de los seres vivos, al ser atacadas por microorganismos y estos comienzan a separar sus componentes en sustancias más pequeñas. Por ejemplo, cuando un ser vivo, como un pichoncito, cae sobre el suelo del bosque y se muere, por no tener alimentos, comienza a despedir malos olores y su cuerpo se descompone, o sea, se pudre, como se dice corrientemente.

R

Reforestación: acción y efecto de realizar siembras masivas de especies arbóreas, para repoblar áreas apropiadas para fomentar bosques.

Rizoma: tipo de tallos subterráneos que se caracteriza por extenderse horizontalmente dentro del suelo, por ejemplo: el plátano, la sábila, entre otros.

S

Sistema endocrino: es un sistema del cuerpo humano y de otros animales más evolucionados, formado por glándulas, que producen sustancias proteicas llamadas hormonas, las cuales participan en las funciones de todos los demás sistemas del organismo.

Sistema radicular: conjunto de todas las raíces de una planta. Cada una de las ramificaciones contribuye a la realización de las funciones vegetativas necesarias en la vida del organismo vegetal de que se trate.

T

Translúcida: significa que deja pasar la luz, pero no deja ver nítidamente los objetos. Su opuesto es opaco, que quiere decir que impide el paso de la luz.

Transpiración: proceso que ocurre en las plantas a nivel de los estomas del envés de las hojas y que consiste en la salida de agua en forma de vapor hacia la atmósfera.

U

Unidad: es una manifestación de la vida, que se caracteriza por funciones generales como organización, crecimiento, adaptación, respuesta a estímulos y reproducción, entre otras. De manera más

sencilla, podemos considerar la unidad como característica de los organismos, de modo que en todos ellos se producen dichos elementos como una regularidad.

V

Vasos de precipitado: son recipientes con una forma característica, cuya denominación proviene del nombre que reciben en idioma inglés: *beakers*. Son utilizados en los laboratorios para medir y/o trasladar sustancias.

Vellosidades intestinales: estructuras muy pequeñas que existen en el interior del intestino delgado, parecidas a vellos, por lo que se les ha denominado así. Participan en la función de absorción de las sustancias ya digeridas hacia la sangre, pues dentro de cada vellosidad existe un vaso capilar sanguíneo.

Verticilos florales: grupos de hojas modificadas que forman estructuras protectoras y esenciales en el proceso de reproducción sexual de las plantas con flores. Los verticilos florales son el cáliz y la corola (función esencial protectora) y el *androceo* y *gineceo*, como estructuras masculina y femenina respectivamente.

Virus: es una partícula que carece de vida, porque no está constituida por células, sino que posee dos tipos de sustancias: las proteínas y los ácidos nucleicos, estos últimos llamados así porque se parecen a sustancias que hay en el interior del núcleo de las células. Como no tienen vida, los virus necesitan introducirse como parásitos dentro de las células vivas, y allí es donde se replican, o sea, se reproducen.

Voluntad política: sistema de leyes, decretos y acuerdos, por parte de las personas que dirigen el país, que manifiestan la

intención de desarrollar todos los recursos económicos y sociales, acompañados de acciones positivas, de modo que se cumplan las demandas del pueblo y haya progreso, economía dinámica y bienestar para todos.






EDITORIAL
PUEBLO Y EDUCACIÓN

