

JORGE ARTURO RODRÍGUEZ JIMÉNEZ

MAGALY RODRÍGUEZ CALVO

BIOLOGÍA GENERAL

Guía de Estudio

Código 502



UNED

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

Institución Benemérita de la Educación y la Cultura

2010





Edición académica:
Marcela Eduarte Rodríguez
con colaboración de Stella Delolme

Revisión filológica:
Armando Ríos Sanchez
María Benavides González



TABLA DE CONTENIDOS

<i>PRESENTACIÓN</i>	5
<i>DESGLOSE DE LOS TEMAS</i>	5
<i>DESCRIPCIÓN DE LA GUÍA DE ESTUDIO</i>	8
<i>TEMA I. INTRODUCCIÓN A LA VIDA EN LA TIERRA</i>	9
PROPÓSITO DEL TEMA	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
GUÍA DE LECTURAS	10
ESQUEMAS	11
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	13
RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	15
<i>TEMA II</i>	19
<i>LA VIDA DE UNA CÉLULA</i>	19
PROPÓSITO DEL TEMA	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
GUÍA DE LECTURAS	20
ESQUEMAS	21
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	22
RESPUESTA A LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN	28
<i>TEMA III</i>	35
<i>EL FLUJO DE ENERGÍA EN LAS CÉLULAS</i>	35
PROPÓSITO DEL TEMA	35
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
GUÍA DE LECTURAS	36
ESQUEMAS	37
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	39
RESPUESTA A LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN	43
<i>TEMA IV HERENCIA</i>	47
PROPÓSITO DEL TEMA	47
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	47
GUÍA DE LECTURAS	48
ESQUEMAS	51
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	55
RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN.....	60



<i>TEMA V. EVOLUCIÓN</i>	67
PROPÓSITO DEL TEMA	67
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	67
GUÍA DE LECTURAS	68
ESQUEMAS	69
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN	74
RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN	76
<i>TEMA VI. DIVERSIDAD DE LA VIDA</i>	79
PROPÓSITO DEL TEMA	79
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	79
GUÍA DE LECTURAS	80
ESQUEMAS	82
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN	88
RESPUESTA A LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN	91
<i>TEMA VII</i>	99
<i>COMPORTAMIENTO ANIMAL Y ECOLOGÍA</i>	99
PROPÓSITO DEL TEMA	99
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	99
GUÍA DE LECTURAS	100
ESQUEMAS	102
EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN	110
RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN	114
BIBLIOGRAFÍA	120



Presentación

La Cátedra de Enseñanza de la Biología de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) le entrega a la población estudiantil del curso Biología General la presente guía de estudio. Esta guía brinda la información relevante sobre las características de los seres vivos, moléculas biológicas, la célula, el flujo de energía de los seres vivos, la herencia, la biotecnología, la evolución, la diversidad, el comportamiento animal y la ecología. La guía se basa en el libro de texto:

Audesirk, T; Audesirk, G y Byers, B. (2008). *La vida en la Tierra*. Pearson, Prentice Hall: México.

Tanto en el libro de texto como en la guía de estudio se desarrollan ejercicios de aplicación e investigación para fomentar la reflexión y la criticidad de los temas relacionados con la rama de la biología, temas que son vitales para la formación de los futuros profesionales de las carreras a las que le brinda la cátedra el servicio del curso.

Es esencial que el alumno domine los temas, tanto del libro de texto como de la información proporcionada en esta guía, debido a que ambos se complementan para lograr abarcar la totalidad de los contenidos del curso de Biología General.

Debido a la naturaleza de este curso y a los avances de las investigaciones en la Biología, se recomienda a los estudiantes investigar por su cuenta, con el fin de fortalecer su capacidad de autoformación, la cual es clave para un óptimo desempeño en su profesión.

Desglose de los temas

El curso está orientado al desarrollo y estudio de los siguientes temas:

- I. Introducción a la vida en la tierra
 - Niveles de organización de la vida
 - Principios de investigación científica
 - Evolución de los seres vivos
 - Características de los seres vivos
 - Clasificación de los seres vivos



II. Moléculas biológicas y la vida de una célula

- Papel del agua en los seres vivos
- El papel del carbono en las moléculas orgánicas
- Moléculas biológicas presentes en los seres vivos
- Teoría celular
- Características básicas de las células
- Estructura y función de la membrana celular

III. Flujo de energía en las células

- Energía y termodinámica
- La energía en las reacciones químicas
- Reacciones acopladas y flujos de energía
- Reacciones metabólicas y acción enzimática
- La fotosíntesis
- Respiración celular

IV. La herencia y la biotecnología

- La molécula de ADN
- Codificación de la información en la molécula de ADN
- Duplicación del ADN
- Mutaciones
- Regulación genética
- Reproducción celular (ciclo celular)
- El cromosoma
- La mitosis
- Reproducción sexual y meiosis
- Base física de la herencia
- Herencia de rasgos
- Excepciones a las leyes mendelianas
- Anomalías genéticas humanas
- Aplicaciones e implicaciones biotecnológicas

V. Evolución

- Principios de la evolución
- Pruebas de la evolución
- Teoría de la selección natural
- Evolución de los organismos y sus causas
- Funcionamiento de la selección natural
- Aspectos generales sobre el origen de las especies



- Aislamiento reproductivo entre las especies
- Formación de nuevas especies
- Extinción de las especies
- Primeros organismos en la tierra
- Clasificación y sistemática de los organismos

VI. Diversidad de la vida

- Diversidad de los procariotas
- Sobrevivencia y reproducción de los procariotas
- Diversidad de los virus
- Diversidad de los eucariotas
- Diversidad de los protistas y sus principales grupos
- Diversidad de las plantas
- Principales características de las plantas
- Origen evolutivo de las plantas
- Principales grupos de plantas
- Diversidad de los hongos
- Principales características de los hongos
- Principales tipos de hongos
- Interacción de los hongos con otras especies
- Diversidad animal-invertebrados
- Principales características anatómicas de los invertebrados
- Principales filos de animales invertebrados (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Annelida, Mollusca, Artropoda, Nematodo y Echinodermata)
- Diversidad animal-vertebrados
- Características distintivas de los cordados
- Principales clases del filo Chordata (Chondrichthyes, Osteichthyes, Amphibia, Reptylia, Aves y Mammalia)

VII. Comportamiento animal y Ecología

- Diferencia entre comportamiento innato y aprendido
- Comunicación animal
- Competencia animal por recursos
- Apareamiento animal
- Comportamiento social animal
- Comportamiento humano
- Crecimiento de las poblaciones
- Regulación de las poblaciones
- Distribución espacial de las poblaciones



- Cambios en la población humana
- Importancia de las interacciones
- Nicho ecológico y la competencia
- Interacciones entre el depredador y su presa
- Simbiosis
- Cambios en una comunidad
- Transferencia de energía y niveles tróficos
- Ciclos biogeoquímicos y algunas problemáticas
- Biodiversidad
- Principales amenazas contra la biodiversidad
- Conservación y preservación de la biodiversidad

Descripción de la guía de estudio

Esta guía de estudio está estructurada en siete temas. Cada uno de ellos incluye:

- El propósito general y los objetivos específicos.
- Una guía de lecturas e indicaciones sobre los contenidos del texto que se señalaron como de estudio obligatorio.
- Resúmenes en forma de esquemas.
- Ejercicios de autoevaluación con sus respectivas respuestas.



Tema I

Introducción a la vida en la Tierra

Propósito del tema

- Reconocer, mediante el estudio de la biología, el fenómeno de la existencia de vida en la Tierra.

Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de este tema, los estudiantes estarán en la capacidad de:

- Describir los niveles de organización de los seres vivos.
- Describir la importancia del método científico en el estudio y conocimiento de los procesos biológicos.
- Identificar las características básicas, evolutivas y taxonómicas los seres vivos.

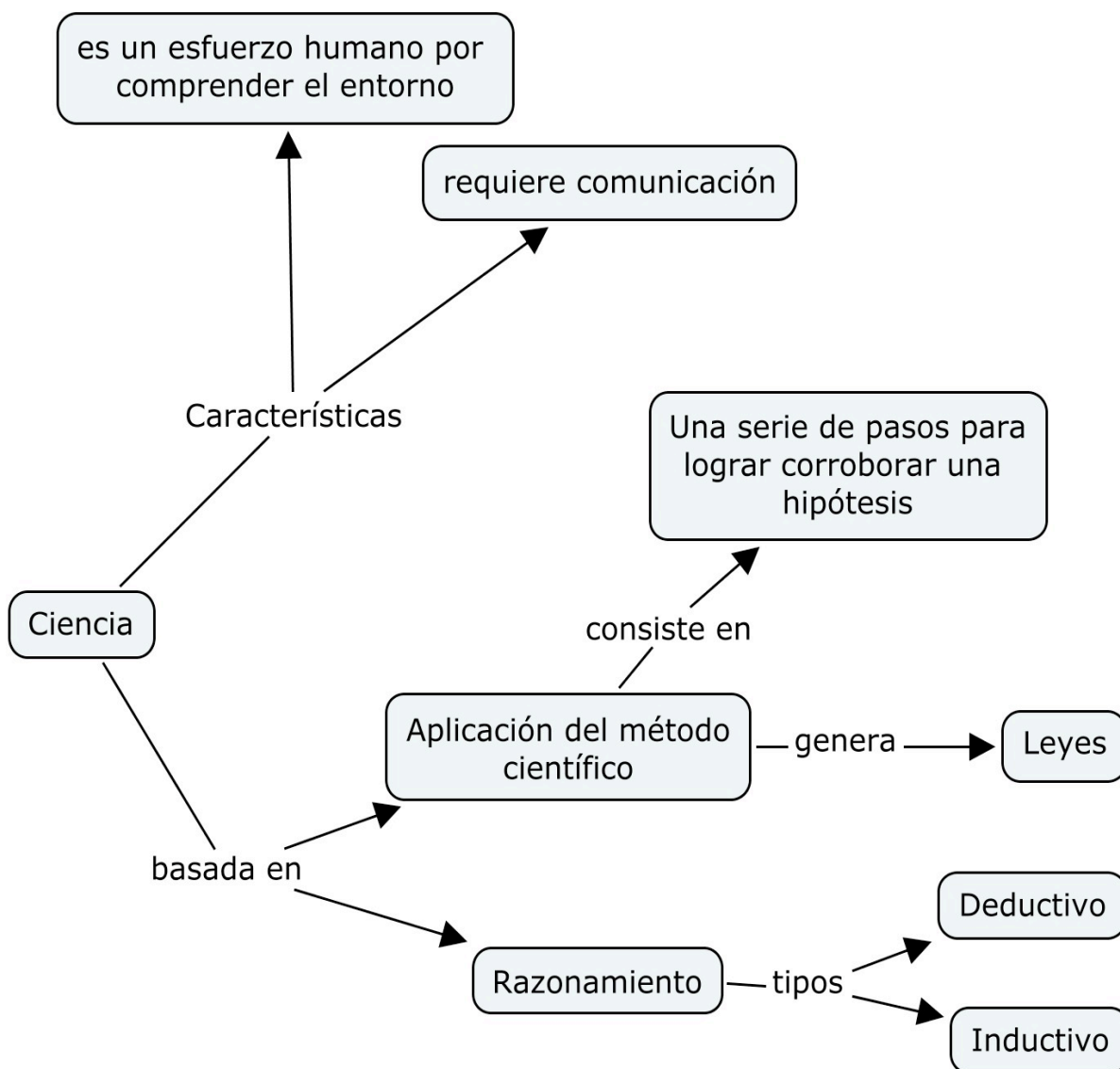


Guía de lecturas

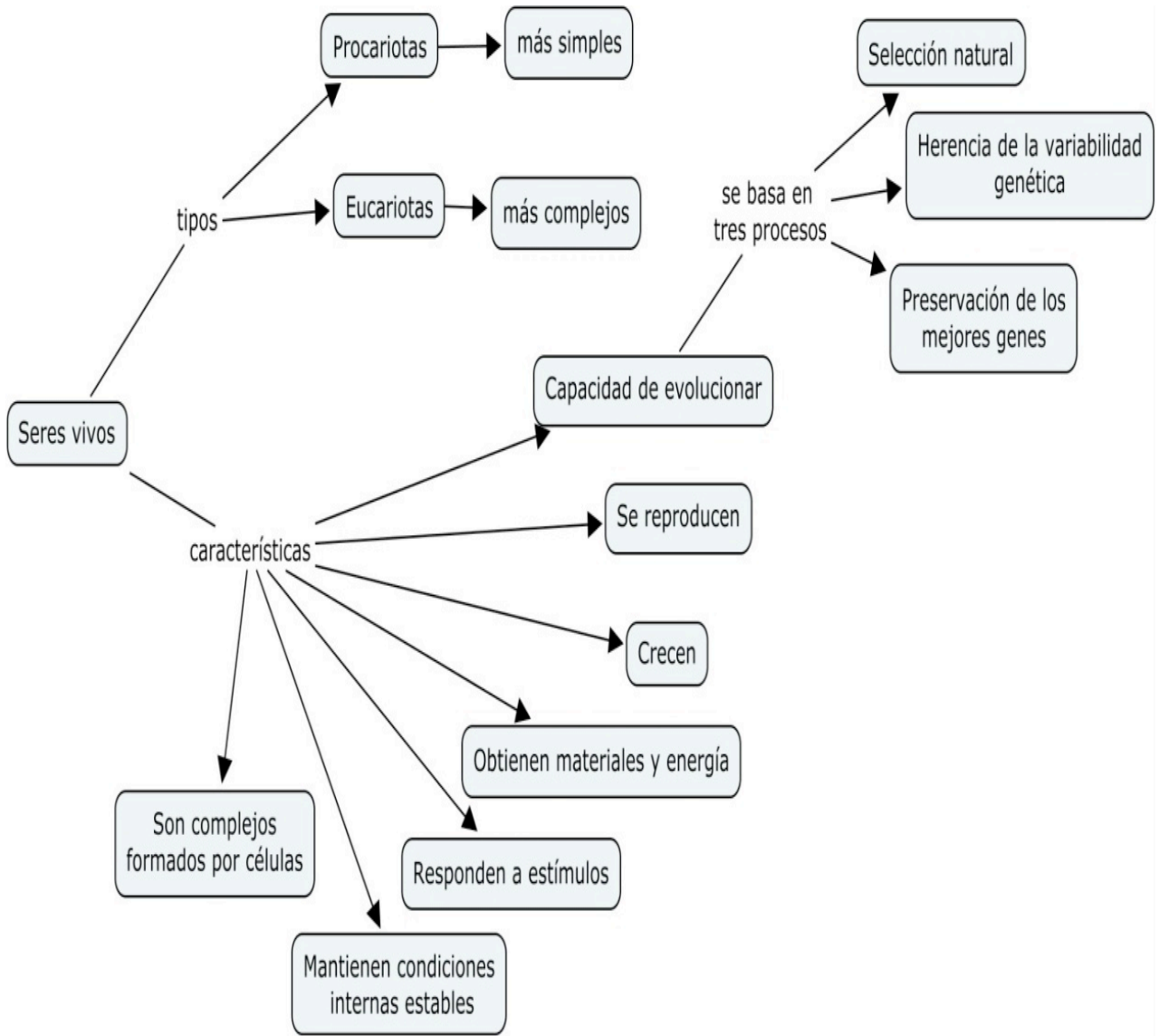
Para lograr los objetivos anteriores, se le sugiere seguir la siguiente guía:

Temas	Título de la lectura	Localización dentro del libro de texto
1.1. Niveles de organización de la vida	¿Cómo estudian la vida los científicos?	De la página 2 a la 3
1.2. Principios de investigación científica	Los principios científicos fundamentan toda investigación científica	De la página 3 a la 9
1.3. Evolución de los seres vivos	Evolución: teoría unificadora de la biología	De la página 9 a la 10
1.4. Características de los seres vivos	¿Cuáles son las características de los seres vivos?	De la página 10 a la 14
1.5. Clasificación de los seres vivos	¿Cómo clasifican los científicos en categorías la diversidad de los seres vivos?	De la página 14 a la 15

Esquemas



Esquema 1.1. Diagrama general sobre la ciencia



Esquema 1.2. Características generales de los seres vivos.



Ejercicios de autoevaluación

1. Defina los siguientes con sus propias palabras los siguientes conceptos:

Concepto	Definición
Teoría	
Razonamiento deductivo	
Razonamiento inductivo	



2. Asocie los conceptos de la columna A con los enunciados de la columna B según lo estudiado sobre el método científico. Sobran dos paréntesis.

Columna A

A) Observación

B) Pregunta de investigación

C) Hipótesis

D) Predicción

E) Experimento u observación

F) Conclusión

Columna B

- () Suposición basada en observaciones previas, que se ofrece como respuesta a la pregunta formulada.
- () Procedimiento en la cual se ponen a prueba las posibles respuestas a la incógnita.
- () Incógnita a la que se desea responder al observar un fenómeno.
- () Es conducida por la hipótesis y será comprobada con experimentación.
- () Abre la curiosidad del científico al mostrar un fenómeno aún no explicado.
- () Verificación de una hipótesis, la cual fue validada por un experimento.
- () Requiere de una adecuada revisión bibliográfica.
- () Permite mejorar a futuro otros ensayos experimentales.

3. Indique los tres procesos que sustentan la evolución de los organismos.

4. Nombre los dominios en los que se clasifican los seres vivos.

5. Según el sistema binomial cómo se nombran los seres vivos.

6. Mencione seis características propias de los seres vivos.



Respuestas a los ejercicios de autoevaluación

1. Defina los siguientes conceptos:

Concepto	Definición
Teoría	Explicación general de fenómenos naturales desarrollada a través de explicaciones extensas y reproducibles
Razonamiento deductivo	Proceso por medio del cual se genera una hipótesis acerca del resultado de un experimento o una observación específicos
Razonamiento inductivo	Es el proceso por medio del cual se hace una generalización con base en muchas observaciones específicas que la apoyan junto con la ausencia de otras que lo contradigan

2. Asocie los conceptos de la columna A con los enunciados de la columna B según lo estudiado sobre al método científico.

Columna A

Columna B

- | | |
|------------------------------|---|
| A) Observación | (C) Suposición basada en observaciones previas, que se ofrece como respuesta a la pregunta formulada. |
| B) Pregunta de investigación | (E) Procedimiento en el cual se ponen a prueba las posibles respuestas a la incógnita. |
| C) Hipótesis | (B) Incógnita a la que se desea responder al mirar un fenómeno. |
| D) Predicción | (D) Es conducida por la hipótesis y será comprobada con experimentación. |



- E) Experimento u observación (A) Abre la curiosidad del científico al mostrar un fenómeno aún no explicado.
- F) Conclusión (F) Verificación de una hipótesis, la cual fue validada por un experimento.
- () Requiere de una adecuada revisión bibliográfica.
- () Permite mejorar a futuro otros ensayos experimentales.

3. Estos procesos son:

- a) Variación genética: la variación genética son las diferencias que existen en el ADN de los miembros de una población.
- b) Herencia: la herencia es cómo esas diferencias que existen en el ADN se transmiten a la descendencia de los individuos que forman parte de la población.
- c) Selección natural: la selección natural, de manera general, se refiere a la reproducción favorecida de organismos con variaciones que les ayudan a enfrentar su ambiente. En otras palabras, se refiere a la sobrevivencia y reproducción de aquellos individuos cuyas características son “aptas” para el ambiente en el cual se desenvuelven.

4. Los nombres de los tres dominios son:

- a) Bacteria
- b) Archae
- c) Eukarya

5. Según el sistema binomial, el nombre de los seres vivos está formado por el género y la especie; la combinación de ambos crea el nombre científico.

6. Los seres vivos:

- a) Están compuestos por células.
- b) Responden a estímulos en su ambiente.
- c) Mantienen su ambiente interno constante mediante la homeostasis.
- d) Obtienen sus nutrientes del ambiente.



- e) Obtienen la energía principalmente de la luz solar, en el caso de las plantas y algunos organismos multicelulares que realizan fotosíntesis. En el caso de organismos que no pueden realizar fotosíntesis, obtienen su energía a partir de moléculas de otros que almacenan energía (es decir, consiguen su energía consumiendo otros organismos).

- f) Crecen y se reproducen.





Tema II

La vida de una célula

Propósito del tema

- Analizar la labor de las moléculas y su relación con las células en el funcionamiento de los seres vivos.

Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de este tema, los estudiantes estarán en capacidad de:

- Analizar la importancia del agua en los organismos vivos.
- Describir la estructura, funciones, composición y subtipos principales de los carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Analizar las características básicas de la célula y los diferentes tipos que se conocen.
- Describir la estructura y función de las organelas que forman la célula.
- Describir las funciones de la membrana celular.

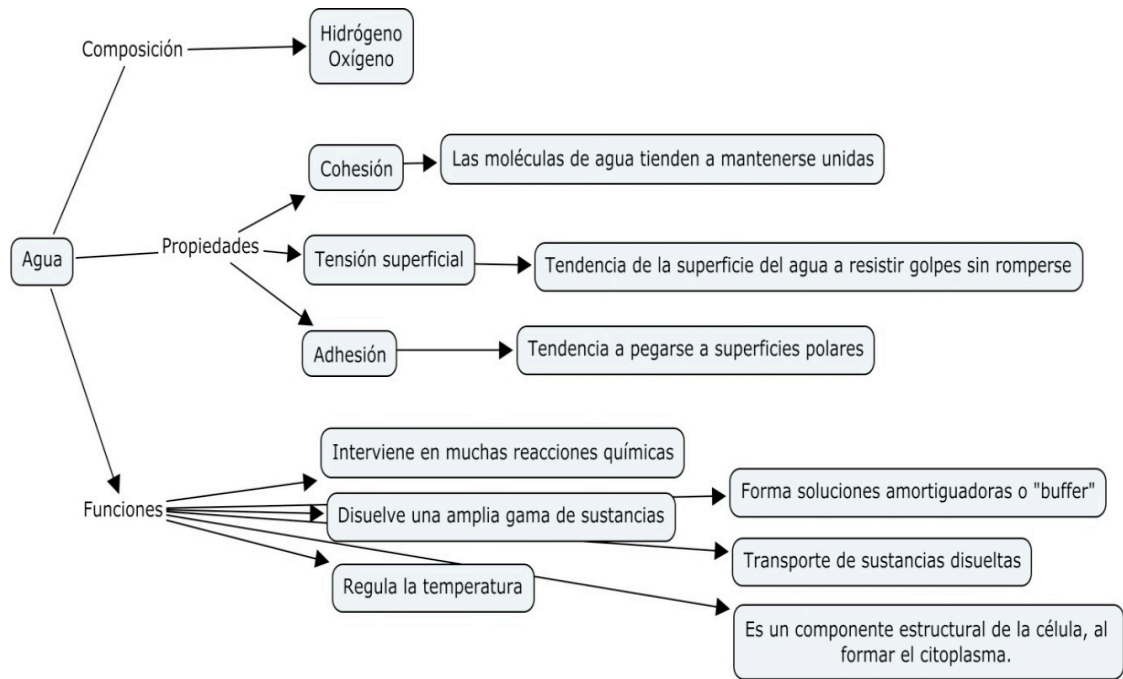


Guía de lecturas

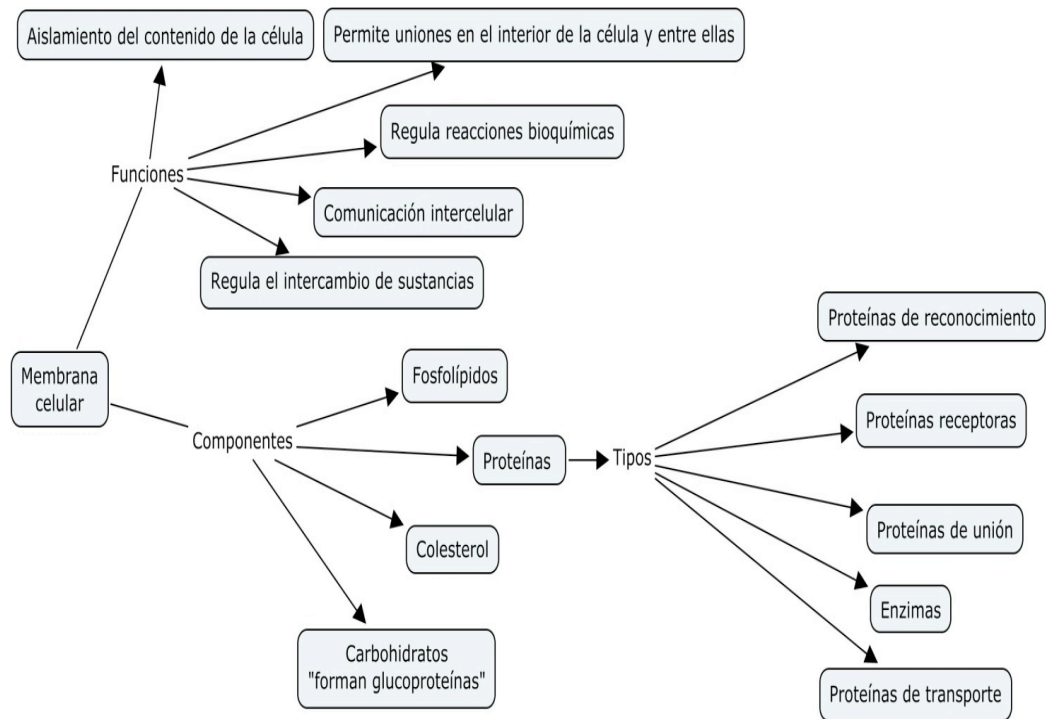
Para lograr los objetivos anteriores, se le sugiere seguir la siguiente guía:

Temas	Título de la lectura	Localización dentro del libro de texto
2.1. El papel del agua en los seres vivos	¿Por qué el agua es esencial para la vida?	De la página 28 a la 33
2.2. El papel del carbono en las moléculas orgánicas	¿Por qué el carbono es fundamental en las moléculas biológicas? ¿Cómo se sintetizan las moléculas orgánicas?	De la página 38 a la 39
2.3. Moléculas biológicas presentes en los seres vivos	¿Qué son los carbohidratos? ¿Qué son los lípidos? ¿Qué son las proteínas? ¿Qué son los ácidos nucleicos?	De la página 39 a la 54
2.4. Teoría celular	¿Qué es la teoría celular?	Página 59
2.5. Características básicas de las células	¿Cuáles son las características básicas de las células? ¿Cuáles son las características principales de las células eucarióticas? ¿Cuáles son las características principales de las células procariontas?	De la página 59 a la 77
2.6. Estructura y función de la membrana celular	¿Qué relación hay entre la estructura de una membrana celular y su función? ¿Cómo logran las sustancias atravesar las membranas? ¿Cómo las uniones especializadas permiten a las células establecer conexiones y comunicarse?	De la página 82 a la 96

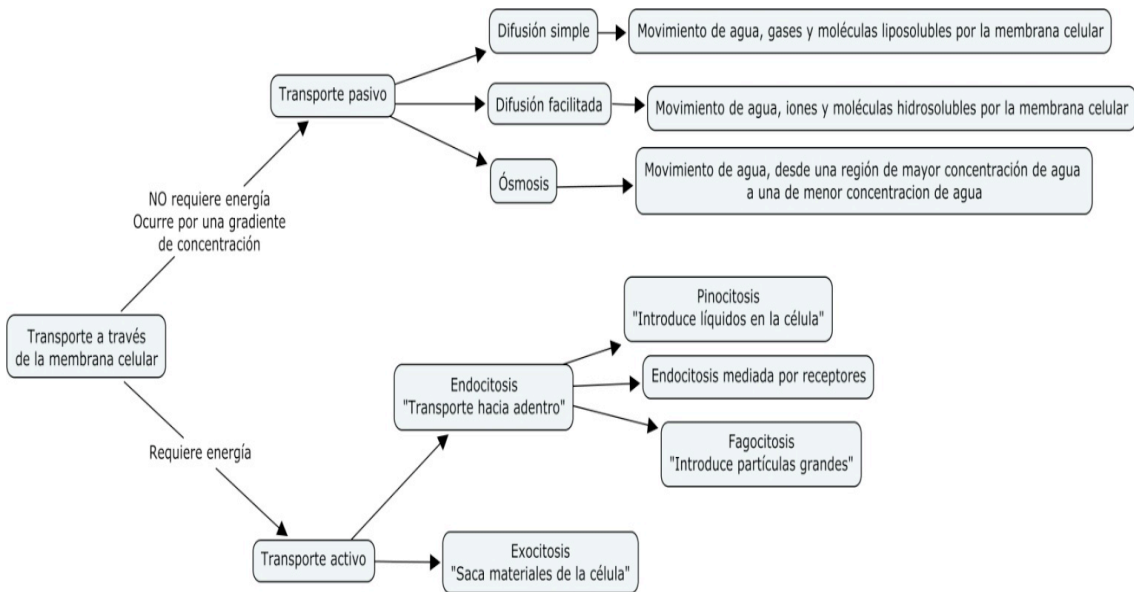
Esquemas



Esquema 2.1. Propiedades y funciones del agua



Esquema 2.2. Características y funciones de la membrana celular



Esquema 2.3. Transporte en membranas celulares

Ejercicios de autoevaluación

1. Defina con sus propias palabras los siguientes conceptos

Concepto	Definición
Moléculas hidrofóbicas	
Moléculas hidrofílicas	
Soluciones amortiguadoras (<i>buffer</i>)	



2. De acuerdo con lo que usted ha estudiado en este tema, indique las funciones cumple el agua en los seres vivos.

3. En la columna A se le presenta la clasificación general de las moléculas; orgánicas, en la columna B, algunos ejemplos de este tipo de sustancias. Coloque la letra correspondiente en los paréntesis de la columna B, según corresponda a la clasificación dada.

Columna A

Columna B

- | | |
|-------------------|------------------------|
| A) Carbohidrato | () Fructosa |
| B) Lípido | () Quitina |
| C) Proteína | () Colesterol |
| D) Ácido nucleico | () Aceite de linaza |
| | () Cera |
| | () Estrógeno |
| | () Queratina |
| | () Glucosa |
| | () Hemoglobina |
| | () Desoxirribosa |
| | () Ácido ribonucleico |
| | () Anticuerpos |
| | () ATP |



4. Indique la composición y funciones de las siguientes moléculas.

Molécula	Composición	Funciones
Carbohidratos		
Lípidos		
Proteínas		
Ácidos nucleicos		

5. Mencione las tres partes en las que se divide un nucleótido.

6. Explique brevemente los tres postulados de la Teoría Celular.

7. Enuncie las características básicas de las células.



8. A continuación se le presentan los nombres de diversas organelas en la columna A y sus respectivas funciones en la columna B. Relacione ambos términos colocando la letra en el paréntesis según corresponda.

Columna A	Columna B
A) Pared celular	() Contiene y controla el uso del ADN
B) Cilios y flagelos	() Aísla el contenido de la célula del ambiente
C) Centriolos	() Realizan fotosíntesis
D) Membrana plasmática	() Modifica y empaca proteínas y lípidos
E) Cromosomas	() Sitio para la síntesis de proteínas
F) Mitocondrias	() Mueve la célula mediante fluidos
G) Nucléolo	() Almacenan alimento y pigmentos
H) Envoltura nuclear	() Produce energía por metabolismo aeróbico
I) Cloroplastos	() Sintetiza componentes de la membrana, lípidos y proteínas
J) Ribosomas	() Protege y da soporte a la célula
K) Retículo endoplasmático	() Encierra el núcleo y regula el paso de sustancias
L) Aparato de Golgi	() Contiene agua y desechos, brinda presión de turgencia
M) Lisosomas	() Sintetiza los ribosomas
N) Plastidios	() Contienen enzimas digestivas intracelulares
O) Vacuola	() Da forma y soporte a la célula. Coloca y mueve partes
P) Citoesqueleto	() Produce los microtúbulos necesarios en la mitosis
Q) Peroxisomas	
R) Poro nuclear	



9. Indique con una “x”, para cada tipo de célula, las estructuras u organelas que la forman.

Estructura	Tipo de célula		
	Procariotas	Eucariotas (plantas)	Eucariotas (animal)
Pared celular			
Cilios y flagelos			
Centriolos			
Membrana plasmática			
Cromosomas			
Mitocondrias			
Nucléolo			
Envoltura nuclear			
Cloroplastos			
Ribosomas			
Retículo endoplasmático			
Aparato de Golgi			
Lisosomas			
Plastidios			
Vacuola			
Citoesqueleto			

10. Mencione las funciones de la membrana celular.



11. Defina con sus propias palabras los siguientes términos:

Solución hipotónica:

Solución hipertónica:

Solución isotónica:

Presión de turgencia:

Plasmólisis:

12. Refiérase al transporte pasivo, mencione si el proceso necesita o no energía, los tipos de transporte pasivo que se conocen y las moléculas de transporte involucradas.



Respuesta a los ejercicios de autoevaluación

1.

Concepto	Definición
Moléculas hidrofóbicas	Moléculas grandes con enlaces covalentes no polares, que por lo regular no se disuelven en agua.
Moléculas hidrofílicas	Moléculas que se mantienen unidas por enlaces covalentes polares, por lo que sufren atracción eléctrica con la molécula de agua.
Soluciones amortiguadoras (<i>buffer</i>)	Soluciones a base de agua, donde un compuesto disuelto aporta o capta iones H ⁺ , con lo cual mantiene los niveles de pH constantes.

2. El agua en los seres vivos, cumple con las siguientes funciones:

- a) Interviene en las reacciones químicas, por ejemplo la hidrólisis al inicio de la fase luminosa de la fotosíntesis.
- b) Disuelve una amplia gama de sustancias formando soluciones.
- c) Constituye el medio de transporte de sustancias.
- d) Se ioniza formando soluciones amortiguadoras de pH.
- e) Modera los cambios de temperatura.
- f) Brindan sostén a las células al mantenerlas llenas de agua a presión (esta propiedad se conoce como turgencia).



3. Asocie

Columna A

- A Carbohidrato
- B Lípido
- C Proteína
- D Ácido nucleico

Columna B

- (A) Fructosa
- (A) Quitina
- (B) Colesterol
- (B) Aceite de linaza
- (B) Cera
- (B) Estrógeno
- (C) Queratina
- (A) Glucosa
- (C) Hemoglobina
- (A) Desoxirribosa
- (D) Ácido ribonucleico
- (C) Anticuerpos
- (D) ATP

4.

Molécula biológica	Composición	Funciones
Carbohidratos	Carbono Hidrógeno Oxígeno Nitrógeno (en quitina)	Fuente de energía. Formación de estructuras (madera y caparazones de artrópodos).
Lípidos	Carbono Hidrógeno Oxígeno (muy escaso) Nitrógeno (en fosfolípidos) Fósforo (en fosfolípidos)	Fuente de energía. Protector térmico. Formación de estructuras (panales de abejas). Formación de membranas biológicas. Función hormonal. Impermeabiliza partes de las plantas (cera en hojas y tallos).
Proteínas	Carbono Hidrógeno Oxígeno Nitrógeno Hierro, Azufre (según el tipo de proteína)	Formación de estructuras. Movimiento mediante los músculos. Defensa del organismo. Almacenamiento de sustancias. Señales químicas. Catálisis. Transporte de sustancias, como en la hemoglobina.
Ácidos nucleicos	Carbono Hidrógeno Oxígeno Nitrógeno Fósforo	Mensajeros intracelulares. Portadores de energía. Contienen la información genética. Participan en la síntesis de proteínas



5. Un nucleótido se divide en:

- a) Fosfato
- b) Azúcar
- c) Base nitrogenada

6. Los postulados de la teoría celular son:

- a) Todo organismo está compuesto por células.
- b) Las células son unidades funcionales de los seres vivos.
- c) Todas las células provienen de otras preexistentes.

7. Las características básicas de las células son:

- a) Poseen una membrana que encierra a la célula y media la interacción entre ella y su ambiente.
- b) Contienen citoplasma.
- c) Usan el ADN como plano de la herencia y el ARN para copiar y ejecutar la instrucción.
- d) Obtienen energía y nutrimentos de su ambiente.

8.

Columna A

Columna B

- | | |
|-----------------------|---|
| A Pared celular | (E) Contiene y controla el uso del ADN. |
| B Cilios y flagelos | (D) Aísla el contenido de la célula del ambiente. |
| C Centriolos | (I) Realizan fotosíntesis. |
| D Membrana plasmática | (L) Modifica y empaca proteínas y lípidos. |
| E Cromosomas | (J) Sitio para la síntesis de proteínas. |
| F Mitocondrias | (B) Mueve la célula mediante fluidos. |
| G Nucleolo | (N) Almacenan alimento y pigmentos. |
| H Envoltura nuclear | (F) Produce energía por metabolismo aeróbico. |



- I Cloroplastos (K) Sintetiza componentes de la membrana, lípidos y proteínas.
- J Ribosomas (A) Protege y da soporte a la célula.
- K Retículo endoplasmático (H) Encierra el núcleo y regula el paso de sustancias
- L Aparato de Golgi (O) Contiene agua y desechos, brinda presión de turgencia.
- M Lisosomas (G) Sintetiza los ribosomas.
- N Plastidios (M) Contienen enzimas digestivas intracelulares.
- O Vacuola (P) Da forma y soporte a la célula. Coloca y mueve partes.
- P Citoesqueleto (C) Produce los microtúbulos necesarios en la mitosis.
- Q Peroxisomas
- R Poro nuclear

9.

Estructura	Procariotas	Eucariotas (plantas)	Eucariotas (animal)
Pared celular	X	X	
Cilios y flagelos	X	X	X
Centriolos			X
Membrana plasmática	X	X	X
Cromosomas	X	X	X
Mitocondrias		X	X
Nucleolo		X	X
Envoltura nuclear		X	X



Cloroplastos		X	
Ribosomas	X	X	X
Retículo endoplasmático		X	X
Aparato de Golgi		X	X
Lisosomas		X	X
Plastidios		X	
Vacuola		X	
Citoesqueleto		X	X

10. Las funciones de la membrana celular son:

- a) Llevan a cabo el transporte de sustancias.
- b) Intervienen en la comunicación intercelular.
- c) Delimitan la célula.
- d) Regulan las reacciones bioquímicas.
- e) Permiten las uniones en el interior de la célula y entre ellas.
- f) Son selectivamente permeables, por lo que solo permiten el paso de ciertas moléculas o sustancias.

11. Solución hipotónica: una solución hipotónica es aquella cuya concentración de soluto del medio externo es menor que la del citoplasma celular.

Solución hipertónica: una solución hipertónica es aquella cuya concentración de soluto del medio externo es mayor que a la del citoplasma celular.

Solución isotónica: una solución isotónica es aquella cuya concentración del soluto del medio externo es igual a la concentración de soluto en el citoplasma.

Presión de turgencia: es la presión dentro de la célula, especialmente en vacuolas vegetales, que empuja la membrana contra la pared con cierta fuerza.



Plasmólisis: es la contracción de la membrana y vacuola en plantas, producto de la deshidratación celular.

12. El transporte pasivo no requiere energía porque ocurre según el gradiente de concentración existente entre ambos lados de la membrana celular. Los tipos de transporte pasivo son: la ósmosis (transporta agua desde el punto de menor concentración de solutos al punto de mayor concentración), la difusión simple (que transporta sustancias no polares, como gases y lípidos de bajo peso molecular, a través de los fosfolípidos de la membrana desde el punto de mayor al de menor concentración de solutos) y la difusión facilitada (el movimiento de sustancias polares, por medio de proteínas de transporte, desde el punto de mayor al de menor concentración de solutos).





Tema III

El flujo de energía en las células

Propósito del tema

- Analizar el papel de la energía en el funcionamiento de los seres vivos y cómo se utiliza en distintos procesos necesarios para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de este tema, los estudiantes estarán en capacidad de:

- Enunciar los postulados de las leyes de la termodinámica.
- Identificar reacciones endergónicas y exergónicas.
- Definir el concepto de metabolismo y el papel de los catalizadores biológicos.
- Identificar la importancia de la fotosíntesis en la dinámica de los ecosistemas.
- Analizar la importancia de la fermentación y la respiración celular en los procesos biológicos.
- Identificar los eventos que ocurren durante el Ciclo de Krebs y la Cadena de transporte de electrones.

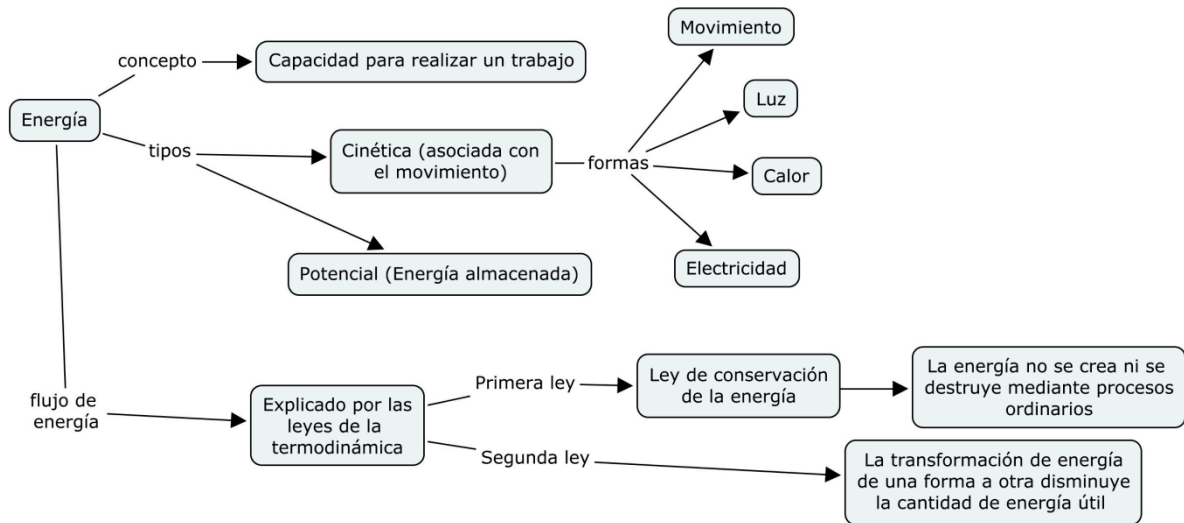


Guía de lecturas

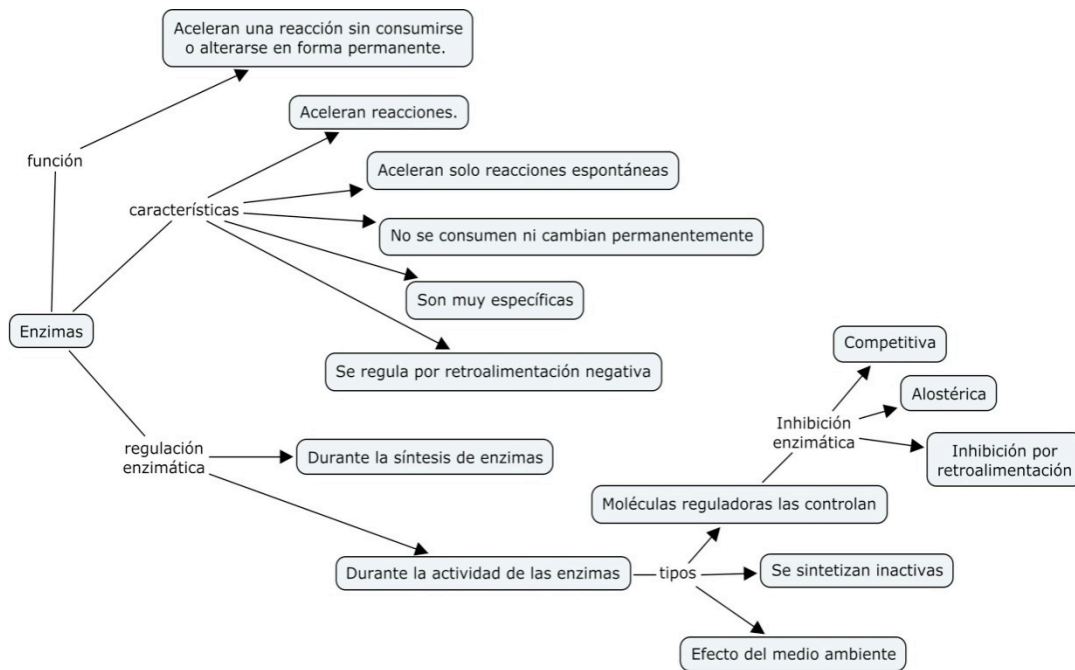
Para lograr los objetivos anteriores, se le sugiere seguir la siguiente guía:

Temas	Título de la lectura	Localización dentro del libro de texto
3.1 Energía y termodinámica	¿Qué es energía?	De la página 102 a la 103
3.2 La energía en las reacciones químicas	¿Cómo fluye la energía en las reacciones químicas?	De la página 103 a la 105
3.3 Reacciones acopladas y flujos de energía	¿Cómo se transporta la energía en las reacciones acopladas?	De la página 105 a la 107
3.4 Reacciones metabólicas y acción enzimática	¿Cómo controlan las células sus reacciones enzimáticas?	De la página 108 a la 112
3.5. La fotosíntesis	¿Qué es la fotosíntesis? Reacciones dependientes de la luz: ¿Cómo se convierte la energía luminosa en energía química? Reacciones independientes de la luz: ¿Cómo se almacena la energía química en las moléculas de glucosa? ¿Qué relación hay entre las reacciones dependientes e independientes de la luz? Agua, CO ₂ y la vía C ₄	De la página 118 a la 129
3.6 Respiración celular	¿Cómo obtienen energía las células? ¿Cómo captan la energía de la glucosa durante la glucólisis? ¿Cómo logra la respiración celular captar energía adicional de la glucosa? Recapitulación	De la página 134 a la 143

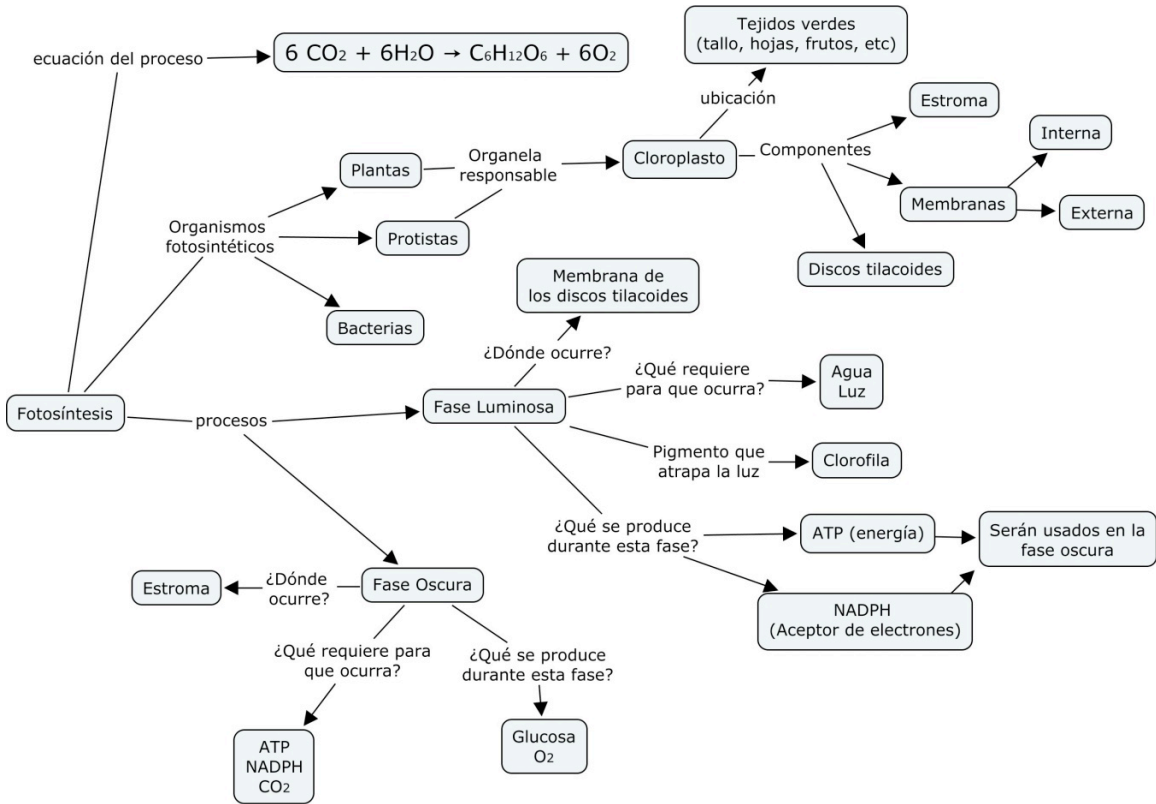
Esquemas



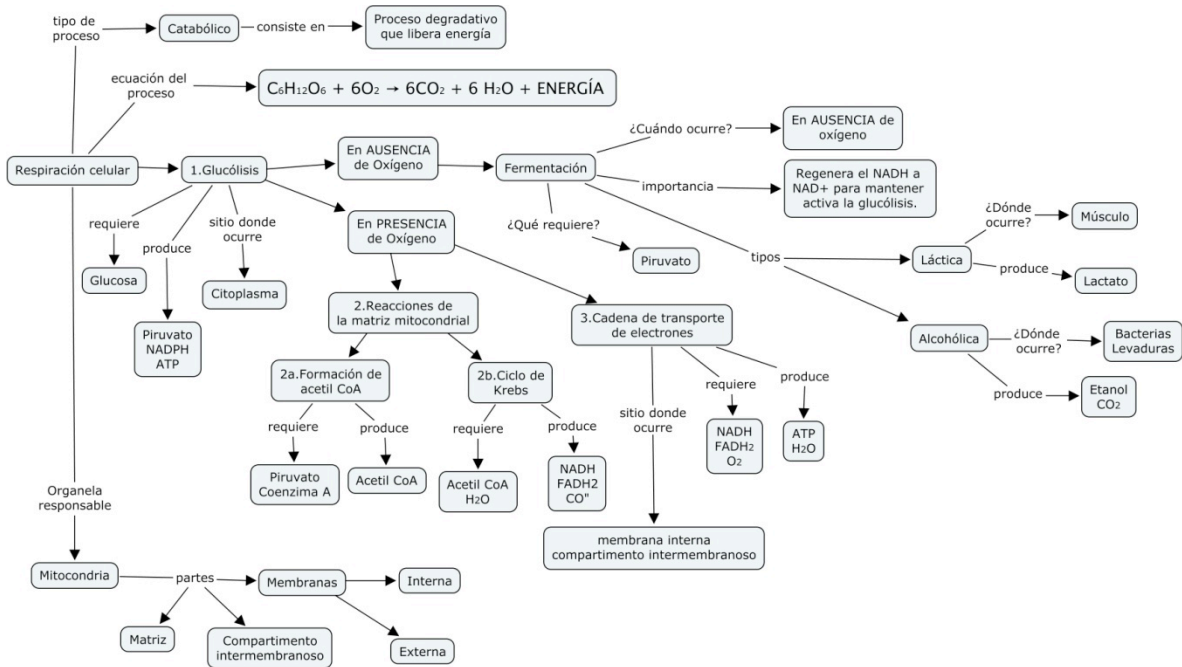
Esquema 3.1. Resumen sobre energía



Esquema 3.2. Características, regulación y función de las enzimas



Esquema 3.3. Resumen de tema Fotosíntesis (capítulo 7 del libro de texto)



Esquema 3.4. Resumen de tema respiración celular



Ejercicios de autoevaluación

1. Defina con sus palabras los siguientes conceptos:

Concepto	Definición
Energía	
Trabajo	
Energía cinética	
Energía potencial	
Reacción química	
Energía de activación	
Entropía	
Reacciones acopladas	
Reacción endergónica	
Reacción exergónica	



2. Indique cómo se transporta la energía entre las reacciones acopladas.

3. Catalogue los siguientes procesos en exergónicos o endergónicos según corresponda.

Ejemplo	Clasificación del proceso
Metabolismo de glucosa	
Fotosíntesis	
Síntesis de lípidos	
Digestión de los alimentos	
Síntesis de proteínas	
Respiración celular	
Fermentación	

4. Mencione las características de los catalizadores biológicos.

5. Mencione cuatro formas de regulación enzimática.



6. Indique, según la ecuación general de la fotosíntesis, cuáles son los reactivos y los productos que intervienen en el proceso.

7. Complete el siguiente cuadro indicando los reactivos y productos de cada uno de los procesos fotosintéticos señalados.

Proceso	Reactivos	Productos
Reacciones dependientes de la luz		
Reacciones independientes de la luz		

8. Explique cómo es atrapado el carbono en el proceso de fase oscura de la fotosíntesis.

9. Explique cómo ocurre la fotorrespiración e indique de qué manera la molécula fosfoenolpiruvato (PEP) evita que ocurra.



10. El siguiente cuadro presenta diferentes procesos metabólicos. Para cada proceso metabólico indique los ATP que se generan y los portadores de electrones o moléculas transportadoras involucradas.

Proceso	ATP generado	Moléculas transportadoras de energía involucradas o portadores de electrones
Glucólisis		
Fermentación		
Formación de acetil CoA		
Ciclo de Krebs		
Cadena de transporte de electrones		

11. Indique los reactivos y los productos de cada reacción involucrados en los procesos metabólicos que se le piden en el cuadro.

Proceso	Reactivos	Productos
Glucólisis		
Fermentación		
Formación de acetil CoA		
Ciclo de Krebs		
Cadena de transporte de electrones		



Respuesta a los ejercicios de autoevaluación

1. Definiciones

Concepto	Definición
Energía	Capacidad para realizar un trabajo.
Trabajo	Fuerza que actúa sobre un objeto y lo hace moverse.
Energía cinética	Forma de energía asociada con el movimiento incluye la luz, el calor, la electricidad y el movimiento de objetos grandes.
Energía potencial	Forma de energía almacenada que se relaciona con la posición. Por ejemplo: energía de los enlaces químicos, de una batería.
Reacción química	Proceso que forma o rompe enlaces químicos los cuales mantienen unidos a los átomos
Energía de activación	Es un aporte inicial de energía necesario para que se den algunas reacciones.
Entropía	Tendencia hacia una pérdida de la complejidad, orden y energía útil, así como un aumento de la aleatoriedad, el desorden y la energía menos útil.
Reacciones acopladas	Son aquellas donde el reactivo generado por una de ellas es el producto de la otra reacción química y viceversa.
Reacción endergónica	Reacciones donde se requiere de energía para que ocurran, como la fotosíntesis.
Reacción exergónica	Son aquellas reacciones donde se libera energía, como ocurre con la respiración celular.

2. Una reacción exergónica produce energía en forma de ATP (adenosin trifosfato). El ATP es una molécula portadora que almacena la energía formando un enlace “de alta energía”; viajará a otros puntos de la célula, donde ese enlace se rompe y de esta forma, se libera la energía almacenada; esta energía se aprovecha en diversos procesos en los cuales hay reacciones endergónicas o reacciones que necesitan de energía.

También puede transportarse energía en forma de moléculas transportadoras de electrones (como es el caso del NADP⁺, NAD⁺ y FAD). La transferencia



de electrones y energía de las reacciones exergónicas a las endergónicas permitirá que estas últimas se lleven a cabo.

3.

Ejemplo	Clasificación del proceso
Metabolismo de glucosa	Exergónica
Fotosíntesis	Endergónica
Síntesis de lípidos	Endergónica
Digestión de los alimentos	Exergónica
Síntesis de proteínas	Endergónica
Respiración celular	Exergónica
Fermentación	Exergónica

4.

- a) Reducen la energía de activación lo que provoca el aceleramiento de las reacciones.
- b) No se consumen, ni se altera su composición química en las reacciones que promueven.
- c) Son muy específicas.
- d) La actividad enzimática se regula por retroalimentación negativa.

5. Las formas en que la actividad enzimática se regula son:

- a) Síntesis de formas inactivas
- b) Regulación alostérica
- c) Inhibición por retroalimentación
- d) Inhibición competitiva

6. Los reactivos que participan en la fotosíntesis son el dióxido de carbono y el agua, sus productos son la glucosa y el oxígeno atmosférico.



7.

Proceso	Reactivos	Productos
Reacciones dependientes de la luz	Agua NADP+ ADP+ Pi (fósforo inorgánico)	Oxígeno atmosférico NADPH ATP
Reacciones independientes de la luz	NADPH ATP Dióxido de carbono	Glucosa NADP+ ADP+ Pi (fósforo inorgánico)

8. Se captan seis moléculas de dióxido de carbono cuando reaccionan con seis moléculas de bifosfato de ribulosa mediante la acción de la enzima rubisco. Se crea una molécula inestable de seis carbonos que inmediatamente se divide por la mitad y forma dos moléculas de tres carbonos (ácido fosfoglicérico).

En una serie de reacciones catalizadas por enzimas, la energía donada por el ATP y NADPH se utilizan para convertir ácido fosfoglicérico en gliceraldehído-3-fosfato.

Mediante una serie de reacciones catalizadas por enzimas que emplean el gliceraldehído-3-fosfato para regenerar bifosfato de ribulosa. Se utilizan dos moléculas de gliceraldehído-3-fosfato para sintetizar glucosa y otras moléculas que necesitan las plantas.

9. Cuando los estomas de la planta se cierran, los niveles de dióxido de carbono aumentan la concentración de oxígeno; debido a esta condición, la molécula bifosfato de ribulosa (BPRu) se une al oxígeno (O₂) en lugar de hacerlo con el dióxido de carbono (CO₂) esto es lo que se conoce como fotorrespiración. En la fotorrespiración el BPRu se degrada en CO₂ y la planta pierde su capacidad de fijar carbono; esta fotorrespiración ocurre en plantas, con ciclo C₃ que se encuentran bajo condiciones cálidas y secas.

Las plantas con ciclo C₄ presentan una molécula conocida como fosfoenolpiruvato (PEP), el cual es más selectivo y solo fija CO₂. El PEP lleva el carbono fijado hasta el BPRu y continúa el ciclo de Calvin sin fotorrespiración.



10.

Proceso	ATP generado	Moléculas transportadoras de energía involucradas o portadores de electrones
Glucólisis	2 (ganancia neta, pues produce 4 ATP pero consume 2 ATP durante el proceso)	Produce 2 NADH
Fermentación	0	consume 2 NADH
Formación de acetil CoA	0	Produce 2 NADH
Ciclo de Krebs	2	Produce : 6 NADH y 2 FADH ₂
Cadena de transporte de electrones	32-34	consume todo el NADH y FADH ₂ producidos en los procesos anteriores

11.

Proceso	Reactivos	Productos
Glucólisis	Glucosa, ADP + Pi, NAD ⁺	Piruvato, ATP, NADH
Fermentación	Piruvato, NADH	Etanol, CO ₂ , NAD ⁺ (fermentación alcohólica) Lactato, NAD ⁺ (fermentación láctica)
Formación de acetil CoA	Piruvato, Coenzima A, NAD ⁺	CO ₂ , acetil CoA, NADH
Ciclo de Krebs	Acetil coA, NAD ⁺ , FAD, H ₂ O.	CO ₂ , FADH ₂ , NADH, coenzima A
Cadena de transporte de electrones	O ₂ , FADH ₂ , NADH, ADP+Pi	ATP, H ₂ O. NAD ⁺ , FAD



Tema IV

Herencia

Propósito del tema

- Analizar los mecanismos de la herencia en los organismos

Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de este tema, los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar la estructura de la molécula de ADN.
- Explicar el proceso de duplicación del ADN.
- Identificar la relación entre los genes y las proteínas.
- Identificar la función de la reproducción celular para los seres vivos.
- Describir los eventos que ocurren en el ciclo celular.
- Analizar los fenómenos relacionados con la herencia de rasgos múltiples, alelos en un mismo cromosoma y genes ligados a cromosomas sexuales.
- Identificar ejemplos de aplicación de la biotecnología.
- Identificar las implicaciones éticas de la biotecnología.



Guía de lecturas

Para lograr los objetivos anteriores, se le sugiere seguir la siguiente guía:

Temas	Título de la lectura	Localización dentro del libro de texto
4.1. La molécula de ADN	¿Cómo descubrieron los científicos que los genes están compuestos de ADN? ¿Cuál es la estructura del ADN?	Páginas de la 150 a la 157
4.2. Codificación de la información en la molécula de ADN	¿Cómo codifica el ADN la información? ¿Cuál es la relación entre los genes y las proteínas? ¿Cómo se transcribe la información de un gen al ARN? ¿Cómo se traduce la secuencia de bases de una molécula de ARN mensajero a proteínas?	Página 157 De la página 168 a la 178
4.3. Duplicación del ADN	¿Cómo logra la duplicación del ADN asegurar la constancia genética durante la división celular?	De la página 157 a la 158 De la página 159 a la 162
4.4. Mutaciones	¿Cómo ocurren las mutaciones? ¿Cómo influyen las mutaciones del ADN en la función de los genes?	De la página 158 a la 163 De la página 178 a la 180
4.5. Regulación genética	¿Cómo se regulan los genes?	De la página 180 a la 186
4.6. Reproducción celular (ciclo celular)	¿Cuál es la función de la reproducción celular en la vida de células individuales y de organismos completos? ¿Cómo se controla el ciclo celular?	De la página 192 a la 195 Página 201, de la página 204 a la 206

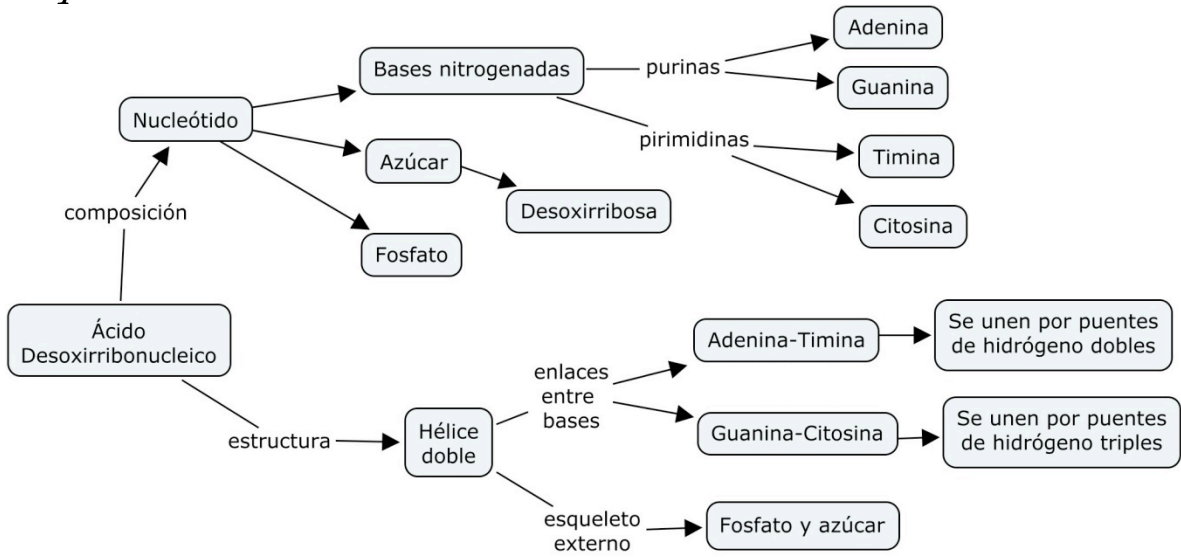


4.7. El cromosoma	¿Cómo se organiza el ADN en los cromosomas de las células eucarióticas?	De la página 195 a la 199
4.8. La mitosis	¿Cómo se reproducen las células por división celular mitótica?	De la página 199 a la 201
4.9. Reproducción sexual y meiosis	¿Por qué tantos organismos se reproducen sexualmente? ¿Cómo la división celular meiótica produce células haploides? ¿Cuándo ocurren las divisiones celulares meiótica y mitótica en el ciclo de vida de los eucariotas? ¿De qué forma la meiosis y la reproducción sexual originan variabilidad genética?	De la página 206 a la 217
4.10. Base física de la herencia	¿Cuál es la base física de la herencia?	Página 222
4.11. Herencia de rasgos	¿Cómo estableció Gregor Mendel los cimientos de la genética moderna? ¿Cómo se heredan los rasgos individuales? ¿Cómo se heredan los rasgos múltiples?	De la página 222 a la 229
4.12. Excepciones a las leyes mendelianas	¿Cómo se heredan los genes localizados en un mismo cromosoma? ¿Cómo se determina el sexo y cómo se heredan los genes ligados a los cromosomas sexuales? ¿Las leyes mendelianas de la herencia se aplican a todos los rasgos?	De la página 229 a la 237

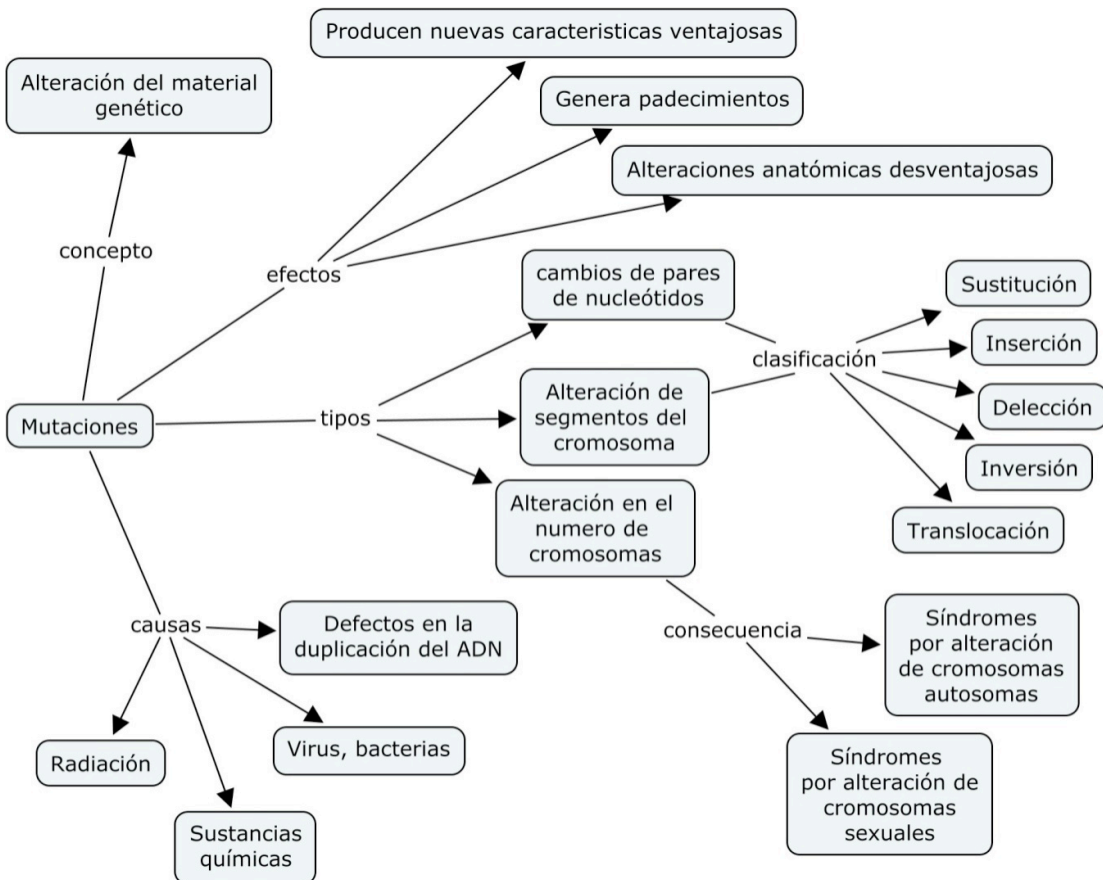


<p>4.13. Anomalías genéticas humanas</p>	<p>¿Cómo se investigan las anomalías genéticas humanas? ¿Cómo se heredan las anomalías humanas originadas por genes individuales? ¿Cómo afectan, a los seres humanos, los errores en el número de cromosomas?</p>	<p>De la página 237 a la 244</p>
<p>4.14. Principios de biotecnología</p>	<p>¿Qué es la biotecnología? ¿Cómo se recombina el ADN en la naturaleza?</p>	<p>De la página 252 a la 254</p>
<p>4.15. Aplicaciones e implicaciones biotecnológicas</p>	<p>¿Cómo se emplea la biotecnología en la ciencia forense? ¿Cómo se utiliza la biotecnología en la agricultura? ¿Cómo se emplea la biotecnología para aprender sobre el genoma humano? ¿Cómo se utiliza la biotecnología en el diagnóstico médico y en el tratamiento de las enfermedades? ¿Cuáles son las principales implicaciones éticas de la biotecnología moderna? Investigación científica: copias al carbón, la clonación en la naturaleza y en el laboratorio.</p>	<p>Páginas de la 254 a la 271</p> <p>Páginas de la 202 a la 204</p>

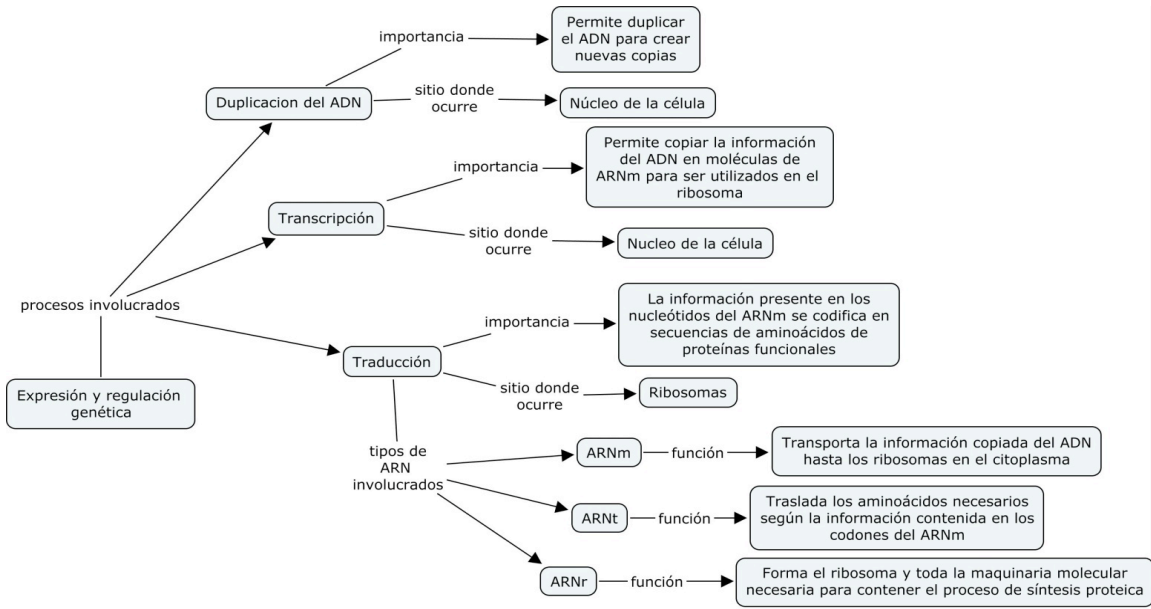
Esquemas



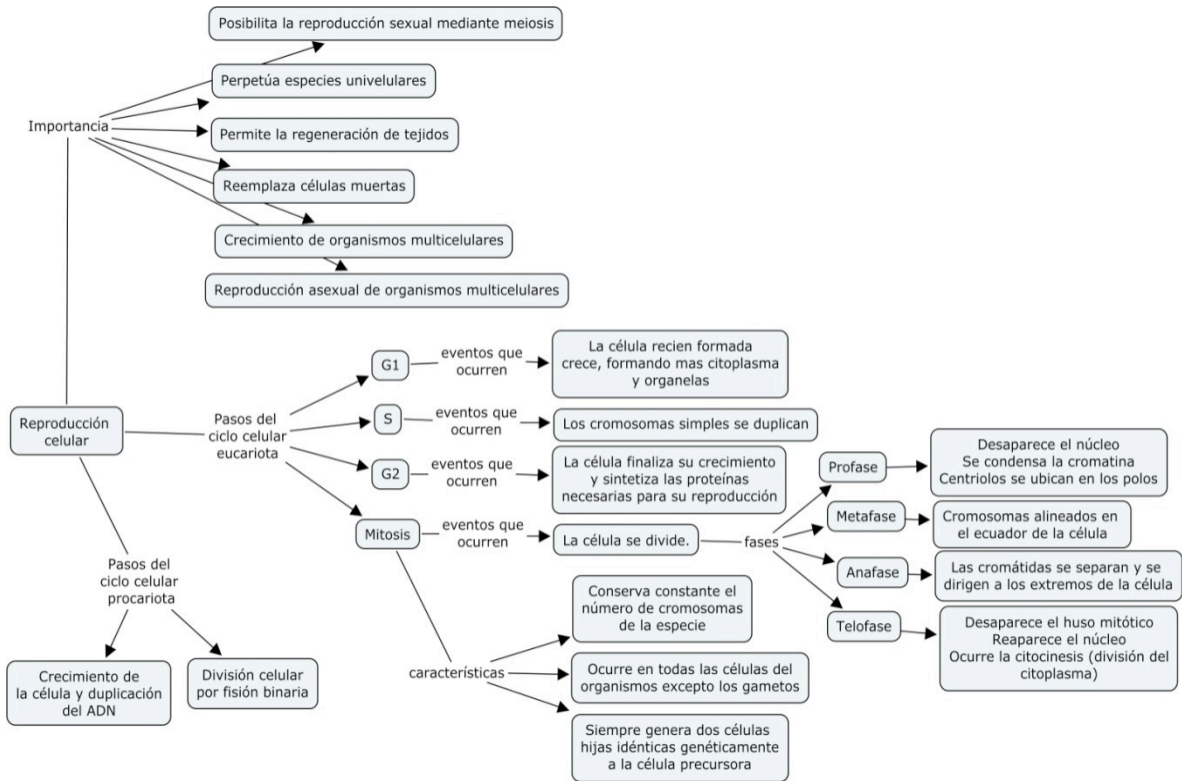
Esquema 4.1. Resumen de la estructura del ADN



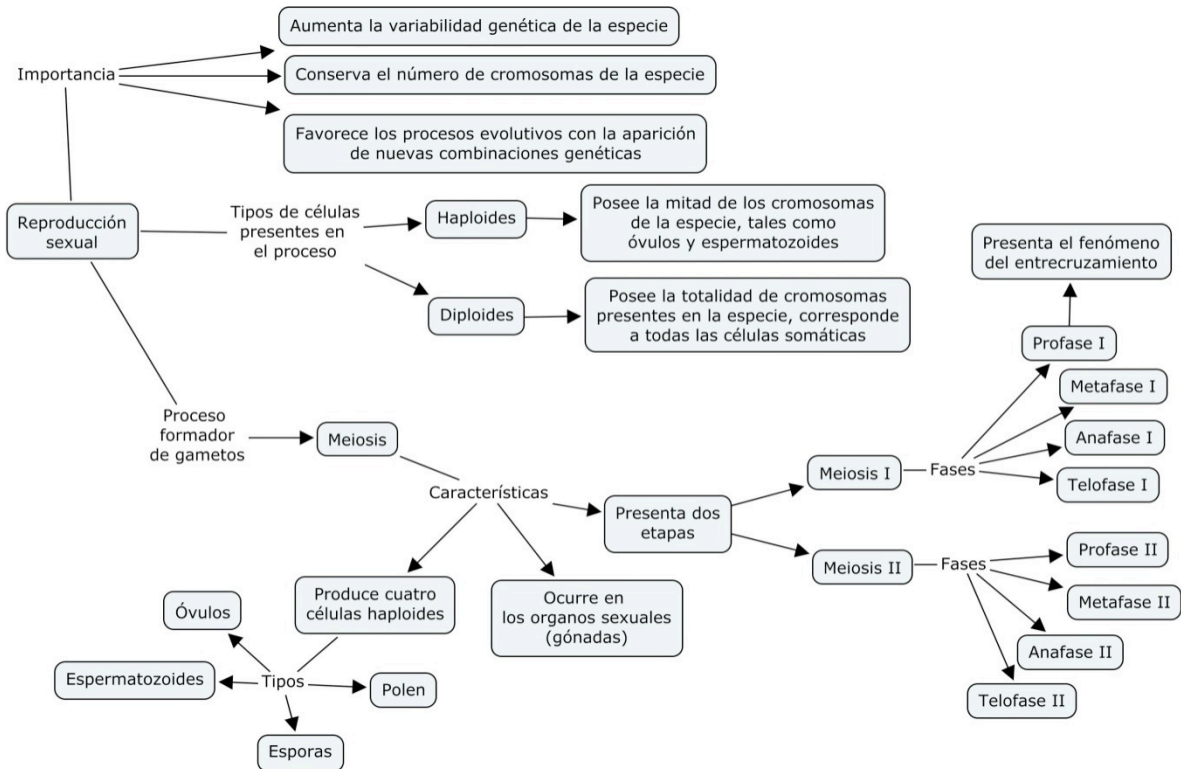
Esquema 4.2. Esquema resumen sobre mutaciones



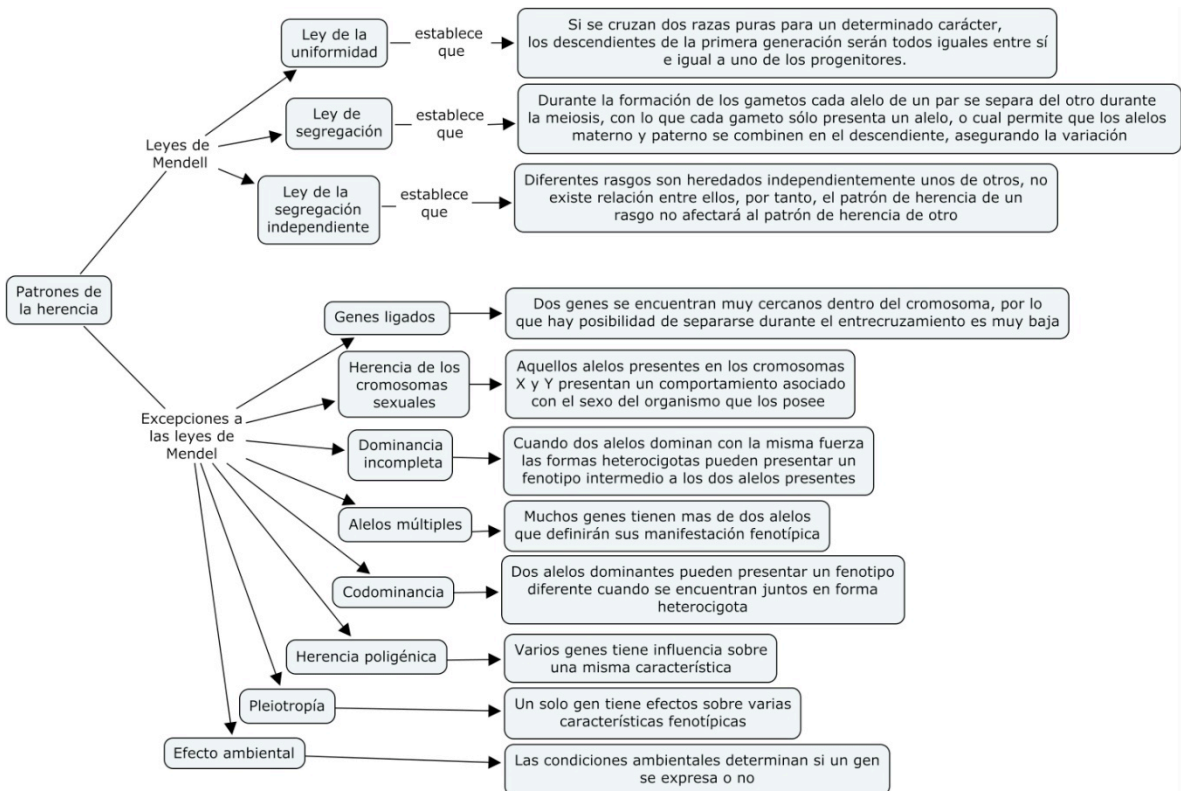
Esquema 4.3. Esquema resumen de los procesos participantes en la regulación y expresión genética



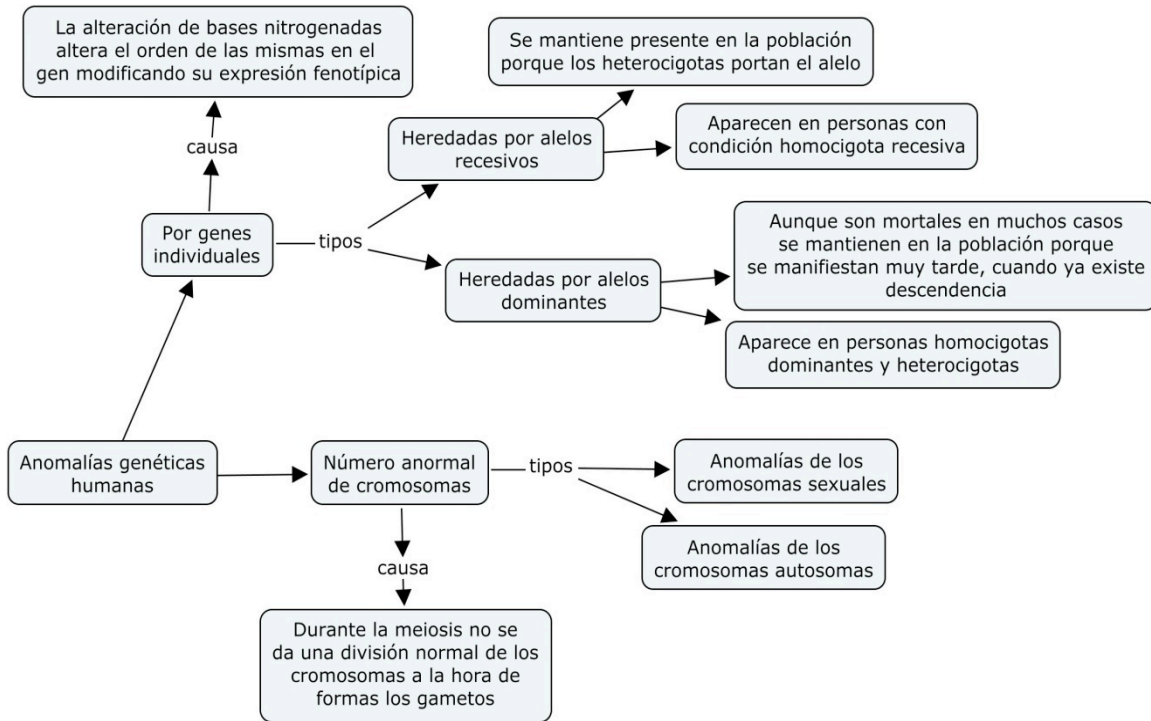
Esquema 4.4. Reproducción celular: ciclo celular y mitosis



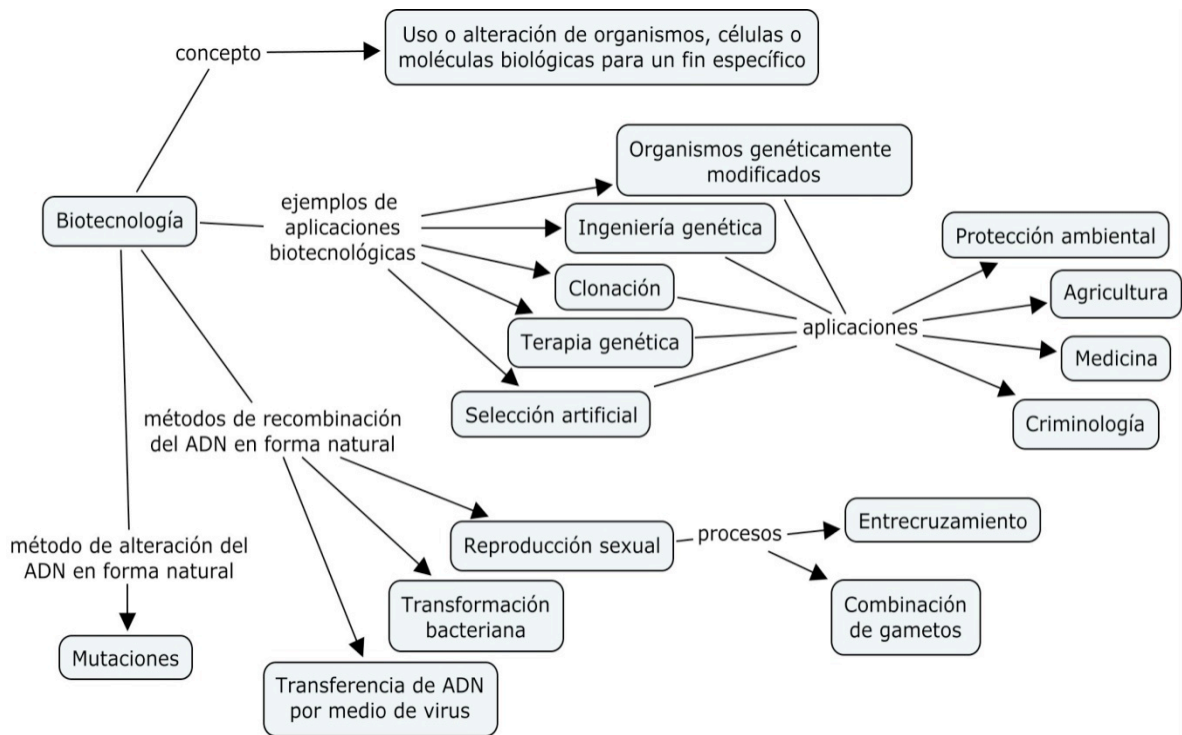
Esquema 4.5. Reproducción sexual y meiosis



Esquema 4.6. Patrones de la herencia y las leyes de Mendel



Esquema 4.7. Anomalías genéticas en seres humanos



Esquema 4.8. Biotecnología



Ejercicios de autoevaluación

1. Mencione los componentes de los nucleótidos.

2. Describa y explique cómo está formada una molécula de ADN.

3. Indique el nombre del azúcar que forma parte del ADN y el nombre del azúcar del ARN.

4. Explique, de manera general, la síntesis de una nueva cadena de ADN.

5. A continuación se le presenta un cuadro con diferentes textos sobre los tipos de mutación. Complete indicando el nombre del tipo de mutación al cual se hace referencia en cada uno de ellos.

Tipo de mutación	Características
	Un par de bases nitrogenadas es reemplazado por otro
	Un nuevo par de bases nitrogenadas ingresa a la cadena sin pérdida de otras bases
	Un par de bases nitrogenadas se pierde de la cadena
	Las bases de un fragmento de ADN cambian de posición dentro de la cadena
	Dos cadenas intercambian fragmentos de varias bases nitrogenadas



6. A continuación se le presenta un cuadro con las funciones de los diferentes tipos de ARN. Complete indicando el nombre de cada molécula según su función.

Tipo de ARN	Función
	Lleva la información del gen a descodificar desde el ADN hasta el ribosoma
	Lleva los aminoácidos hasta los ribosomas
	Se combina con proteínas para formar los ribosomas

7. Complete el siguiente cuadro donde se comparan los procesos de transcripción, traducción y duplicación.

Proceso	Sitio donde ocurre	Molécula creada	Molécula base para el proceso

8. A continuación se le presenta una secuencia de ADN. Obtenga el ARNm, ARNt y la secuencia de proteínas correspondiente.

ADN= TAC CAA TGC GGG ATA CCC ATT

ARNm =

ARNt=

Proteínas=



9. Complete el siguiente cuadro con los eventos que ocurren en cada una de las fases del ciclo celular.

Proceso	Eventos que ocurren
G1	
S	
G2	
Mitosis	

10. Defina los siguientes términos:

- a) Telómero:
- b) Centrómero:
- c) Cromátida:
- d) Locus:
- e) Cromosoma duplicado:
- f) Cromosomas homólogos:
- g) Diploides:
- h) Haploides:
- i) Cariotipo:
- j) Citocinesis:
- k) Entrecruzamiento:
- l) Gametos:
- m) Quiasmas:

11. Anote qué ocurre en cada una de las fases del proceso mitótico y meiótico a continuación.

Mitosis

Proceso	Eventos que ocurren
Profase	
Metafase	
Anafase	
Telofase	



Meiosis

Proceso	Eventos que ocurren
Profase I	
Metafase I	
Anafase I	
Metafase II	
Anafase II	

12. Defina la siguiente terminología fundamentada en el tema de patrones de herencia

- a) Gen:
- b) Alelo:
- c) Homocigota:
- d) Heterocigota:
- e) Alelo dominante:
- f) Alelo recesivo:
- g) Fenotipo:
- h) Genotipo:
- i) Pleiotropía:
- j) Herencia poligénica:
- k) Codominancia:
- l) Dominancia incompleta:
- m) Alelos múltiples:
- n) Cromosomas sexuales:
- o) Cromosomas autosomas:
- p) Ligamiento genético:

13. Determine el resultado de los siguientes cruces

- a) En plantas de *Pasiflora* existen dos alelos para el color de la flor, rojo y blanco. El color rojo es dominante sobre el color blanco. Determine la descendencia producida al cruzar dos plantas de flores rojas en condición heterocigota.



- b) Se cruza un caballo de pelaje largo heterocigota con una yegua de pelo corto. Determine la descendencia obtenida.
- c) Al cruzar plantas de arvejas se consideraron dos características: color de la flor y textura de la vaina. Se cruza una planta de flores violetas heterocigota y vaina rugosa con otra planta de flores violetas heterocigota y vaina lisa heterocigota. El alelo recesivo para color de la flor es blanco. Determine las proporciones fenotípicas de la descendencia.
14. Defina brevemente los procesos de reacción en cadena de la polimerasa y electroforesis.
15. Mencione un ejemplo para cada uno de los siguientes procesos biotecnológicos
- a) Clonación:
- b) Fertilización in vitro:
- d) Inseminación artificial:
- e) Organismos transgénicos:



Respuestas a los ejercicios de autoevaluación

1. Los tres componentes de los nucleótidos son:
 - a) Azúcar
 - b) Base nitrogenada
 - c) Fosfato

2. La molécula de ADN está formada por una cadena doble de nucleótidos. Los azúcares y grupos fosfatos forman un esqueleto externo y las bases nitrogenadas se unen al centro, formando los enlaces que dan la forma de escalera.

3. El azúcar del ADN se llama desoxirribosa y el del ARN se conoce como ribosa.

4. La síntesis de ADN ocurre dentro del núcleo de la célula y permite crear una cadena con la misma información de la cadena original. Durante la duplicación del ADN participan una serie de enzimas: la enzima ADN helicasa abre la doble hélice, exponiendo las bases nitrogenadas, la ADN polimerasa avanza a lo largo de la cadena, separa y crea la cadena complementaria. La enzima llamada ADN ligasa se encarga de unir los fragmentos elaborados en la cadena rezagada.

La síntesis de la nueva cadena de ADN se da siguiendo la dirección de la cadena que sirve de base, la cual va desde el extremo 5' al extremo 3'. Finalmente, se producen dos cadenas consideradas semiconservativas, pues presentan una cadena que fue parte de la molécula original y la otra cadena es de reciente formación

5.

Tipo de mutación	Características
Sustitución de nucleótidos	Un par de bases nitrogenadas es reemplazado por otro.
Mutación por inserción	Un nuevo par de bases nitrogenadas ingresa a la cadena sin pérdida de otras bases.
Mutación por delección	Un par de bases nitrogenadas se pierde de la cadena.
Inversión	Las bases de un fragmento de ADN cambian de posición dentro de la cadena.
Translocación	Dos cadenas intercambian fragmentos de varias bases nitrogenadas.



6.

Tipo de ARN	Función
ARN mensajero	Lleva la información del gen a descodificar, desde el ADN hasta el ribosoma.
ARN de transferencia	Lleva los aminoácidos hasta los ribosomas.
ARN ribosomal	Se combina con proteínas para formar los ribosomas.

7.

Proceso	Sitio donde ocurre	Molécula creada	Molécula base para el proceso
Duplicación	Núcleo (en los cromosomas)	ADN	ADN
Transcripción	Núcleo	ARNm	ADN
Traducción	Ribosomas	Proteínas	ARNm

8.

ADN= TAC CAA TGC GGG ATA CCC ATT
 ARNm = AUG GUU ACG CCC UAU GGG UAA

ARNt= UAC CAA UGC GGG AUA CCC AUU
 Proteínas= Met Val Thr Pro Tyr Gly ALTO (finaliza la cadena)

9.

Proceso	Eventos que ocurren
G1	Crecimiento y diferenciación de las células.
S	Síntesis de ADN, los cromosomas se duplican.
G2	Crecimiento celular, se sintetizan proteínas necesarias para la reproducción.
Mitosis	La célula se divide creando dos células hijas.

10.

- a) Telómero: son los extremos de los cromosomas. Son regiones de ADN no codificante, altamente repetitivas, cuya función principal es la estabilidad estructural de los cromosomas en las células eucariotas, la división celular y el tiempo de vida de las estirpes celulares.
- b) Centrómero: Punto donde se unen dos cromosomas.



- c) Cromátida: también se les llama cromosomas simples, son estructuras filamentosas que contiene el ADN.
- d) Locus: lugar específico ocupado por un gen dentro del cromosoma.
- e) Cromosoma duplicado: estructura formada por la unión de dos cromátidas por medio del centrómero.
- f) Cromosomas homólogos: cromosomas heredados de ambos progenitores, donde están ubicados los genes para sintetizar las mismas características.
- g) Diploides: son aquellas células que contienen el juego completo de cromosomas de la especie.
- h) Haploides: células que contienen la mitad de los cromosomas que caracterizan la especie.
- i) Cariotipo: representación gráfica de la totalidad de cromosomas de una célula.
- j) Citocinesis: división del citoplasma celular.
- k) Entrecruzamiento: proceso mediante el cual dos cromosomas homólogos intercambian fragmentos de ADN para aumentar la variabilidad.
- l) Gametos: células haploides producidas durante la meiosis para ser utilizadas en la reproducción sexual.
- m) Quiasmas: sitios donde ocurre el entrecruzamiento.

11.

Mitosis

Proceso	Eventos que ocurren
Profase	Desaparece el núcleo. Se condensa la cromatina. Inicia la formación del huso mitótico.
Metafase	El huso mitótico está completamente formado y sujeta los cromosomas, los cuales se alinean en el ecuador de la célula.
Anafase	Los cromosomas duplicados se dividen por el centrómero y son halados hacia los extremos de la célula.
Telofase	Ocurre la citocinesis. Se forma el núcleo nuevamente. Desaparece el huso mitótico. Se forman dos células hijas.



Meiosis

Proceso	Eventos que ocurren
Profase I	Desaparece el núcleo. Se condensa la cromatina. Inicia la formación del huso mitótico. Ocurre en el entrecruzamiento.
Metafase I	Los cromosomas se alinean en dos filas, colocándose los cromosomas homólogos uno al lado del otro.
Anafase I	Los cromosomas homólogos se separan, dirigiéndose hacia los extremos de la célula.
Metafase II	El huso mitótico está completamente formado y sujeta los cromosomas, los cuales se alinean en el ecuador de la célula.
Anafase II	Los cromosomas se dividen por el centrómero y son halados hacia los extremos de la célula.

12. Complete la siguiente terminología fundamentado en el tema de patrones de herencia.
- a) Gen: fragmento o sector de la cadena de ADN que sintetiza una característica dada.
 - b) Alelo: distintas variaciones en las cuales puede manifestarse un gen.
 - c) Homocigota: organismos que heredaron, de ambos padres, el mismo alelo para una característica dada.
 - d) Heterocigota: organismos que heredaron, de ambos padres, diferentes alelos para una característica dada.
 - e) Alelo dominante: son aquellos alelos que siempre se manifiestan en el fenotipo, tanto en forma homocigota como heterocigota, ocultando los alelos recesivos.
 - f) Alelo recesivo: son alelos que solo se manifiestan en el fenotipo cuando se encuentran en forma heterocigota, quedando suprimidos en presencia de un alelo dominante.
 - g) Fenotipo: manifestación física de los determinados genes que presenta un organismo.
 - h) Genotipo: distribución genética presente asociada con una característica determinada.
 - i) Pleiotropía: fenómeno en el que un mismo gen tiene efecto sobre varias características.
 - j) Herencia poligénica: herencia relacionada con características fenotípicas que se ven influenciadas por varios genes.



- k) Codominancia: situación donde dos alelos para una característica determinada tienen la misma dominancia, por tanto, la forma heterocigota que posea estos dos alelos presentará un fenotipo distinto.
- l) Dominancia incompleta: fenómeno hereditario donde dos alelos igualmente dominantes, crean un fenotipo intermedio cuando se encuentran en forma heterocigota en el genotipo de un organismo.
- m) Alelos múltiples: a diferencia de lo planteado por Mendel, muchos genes pueden presentar más de dos variaciones, con lo cual se obtienen muchos alelos.
- n) Cromosomas sexuales: cromosomas que determinan el sexo de la especie.
- o) Cromosomas autosomas: cromosomas que no determinan el sexo de la especie, y que contienen la mayor cantidad de genes del organismo.
- p) Ligamiento genético: es la herencia de ciertos genes en grupo, porque están en el mismo cromosoma.

13. Determine el resultado de los siguientes cruces.

- a) En plantas de *Pasiflora* existen dos alelos para el color de la flor, rojo y blanco. El color rojo es dominante sobre el color blanco. Determine la descendencia producida al cruzar dos plantas de flores rojas en condición heterocigota.

Gen determinante de color de flor = alelos rojo (dominante) y blanco (recesivo)

R r

Padres = Rr x Rr

Cuadro de Punet

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

Fenotipo = 75% manifestarán flores rojas, 25% flores blancas.

Genotipo = 25% homocigota dominante, 50% heterocigota, 25% homocigota recesivo.

- b) Se cruzan un caballo de pelaje largo heterocigota con una yegua de pelo corto. Determine la descendencia obtenida.

Gen de longitud del pelo = alelos largo (dominante) y corto (recesivo)

L l



Padres= Ll x ll

Cuadro de Punet

	l	l
L	Ll	Ll
l	ll	ll

Fenotipo= 50% de probabilidad de manifestar pelo largo, 50% de probabilidad de manifestar pelo corto.

Genotipo= 50% heterocigota, 50% homocigota recesivo.

- c) Al cruzar plantas de arvejas se consideraron dos características: color de la flor y textura de la vaina. Se cruza una planta de flores violetas heterocigota y vaina rugosa con otra planta de flores violetas heterocigota y vaina lisa heterocigota. El alelo recesivo para color de la flor es blanco. Determine las proporciones fenotípicas de la descendencia.

Genes= Color de la flor: violeta (dominante) y blanco (recesivo)

V v

Textura de la vaina: lisa (dominante) y rugosa (recesiva)

L l

Padres= Vvll x VvLl

	Vl	Vl	vl	vl
VL	VVLl	VVLl	VvLl	VvLl
Vl	VVll	VVll	Vvll	Vvll
vL	VvLl	VvLl	vvLl	vvLl
vl	Vvll	Vvll	vvll	vvll

Fenotipo

- 6: flores violetas, vaina lisa.
- 6: flores violetas, vaina rugosa.
- 2: flores blancas, vaina lisa.
- 2: flores blancas, vaina rugosa.



14. La reacción en cadena de la polimerasa permite, mediante la utilización de la enzima ADN polimerasa, producir prácticamente cantidades ilimitadas de ADN para ser utilizado en diversos procesos (médicos, forenses).

La electroforesis es un proceso que permite separar fragmentos de ADN de diferentes pesos moleculares mediante un sistema de arrastre; de esta manera, pueden compararse fragmentos de ADN y encontrar una relación con otros organismos.

15. Clonación: reproducir organismos escasos, generar animales para estudio, multiplicar organismos beneficiosos para uso humano.

Fertilización in vitro: reproducir organismos con problemas reproductivos y que, por su escasez, es necesario conservarlos.

Inseminación artificial: reproducir organismos con características deseadas de una manera controlada.

Organismos transgénicos: se pueden obtener organismos modificados con la inclusión de características deseadas, haciéndolos más provechosos para los seres humanos en diversos usos.



Tema V **Evolución**

Propósito del tema

- Analizar cómo se originó la vida y cómo han ido evolucionando los organismos en la Tierra.

Objetivos específicos

Al finalizar el estudio del tema los estudiantes estarán en la capacidad de:

- Determinar cómo eran los primeros organismos que aparecieron en la Tierra.
- Describir las evidencias de la evolución.
- Explicar las causas de la evolución.
- Mencionar los postulados de la Teoría de Selección Natural.
- Explicar qué es la Selección Natural.
- Definir el concepto de especie.
- Explicar cómo es el proceso de especiación.
- Aplicar el sistema de clasificación de los organismos.

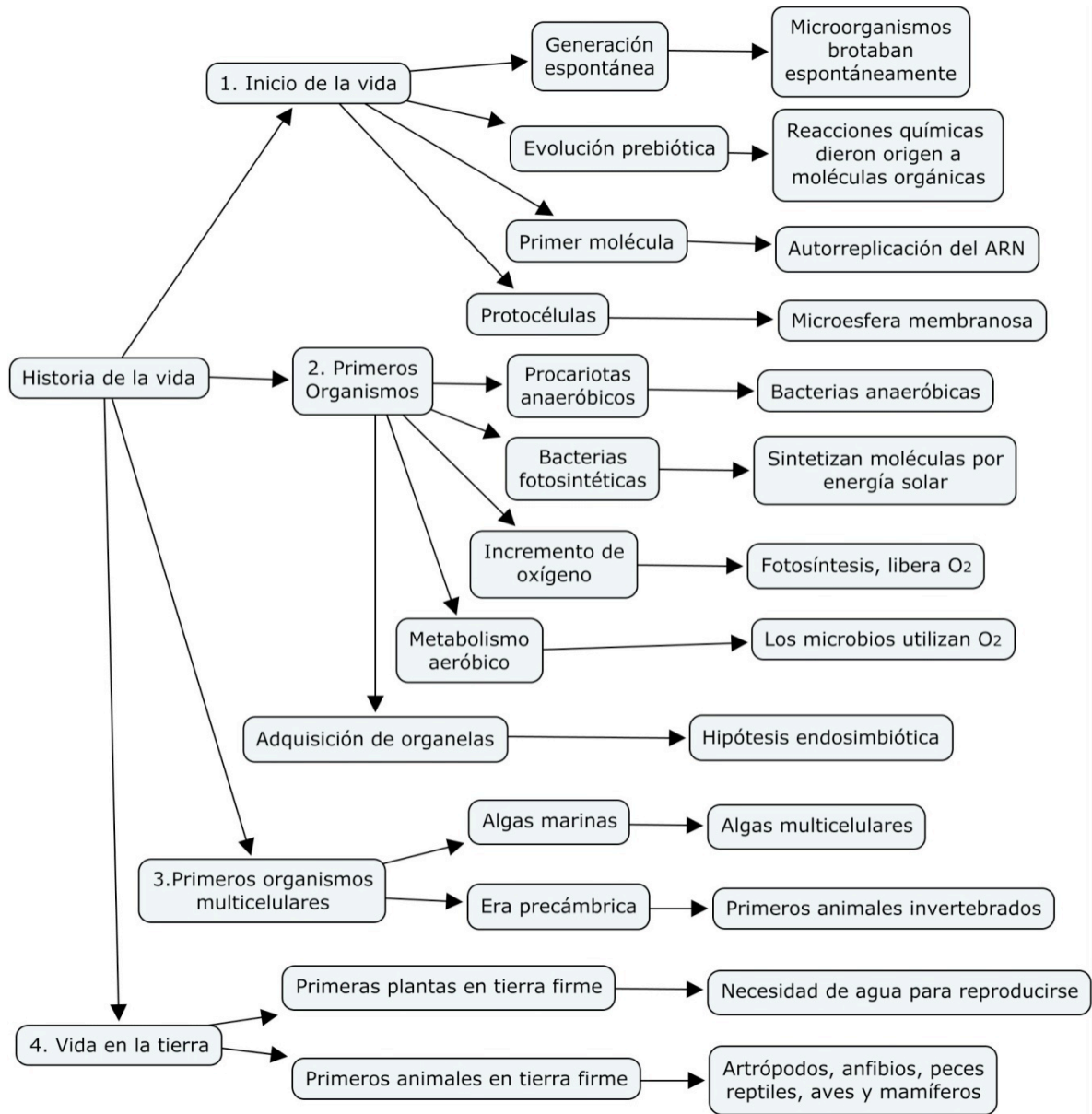


Guía de lecturas

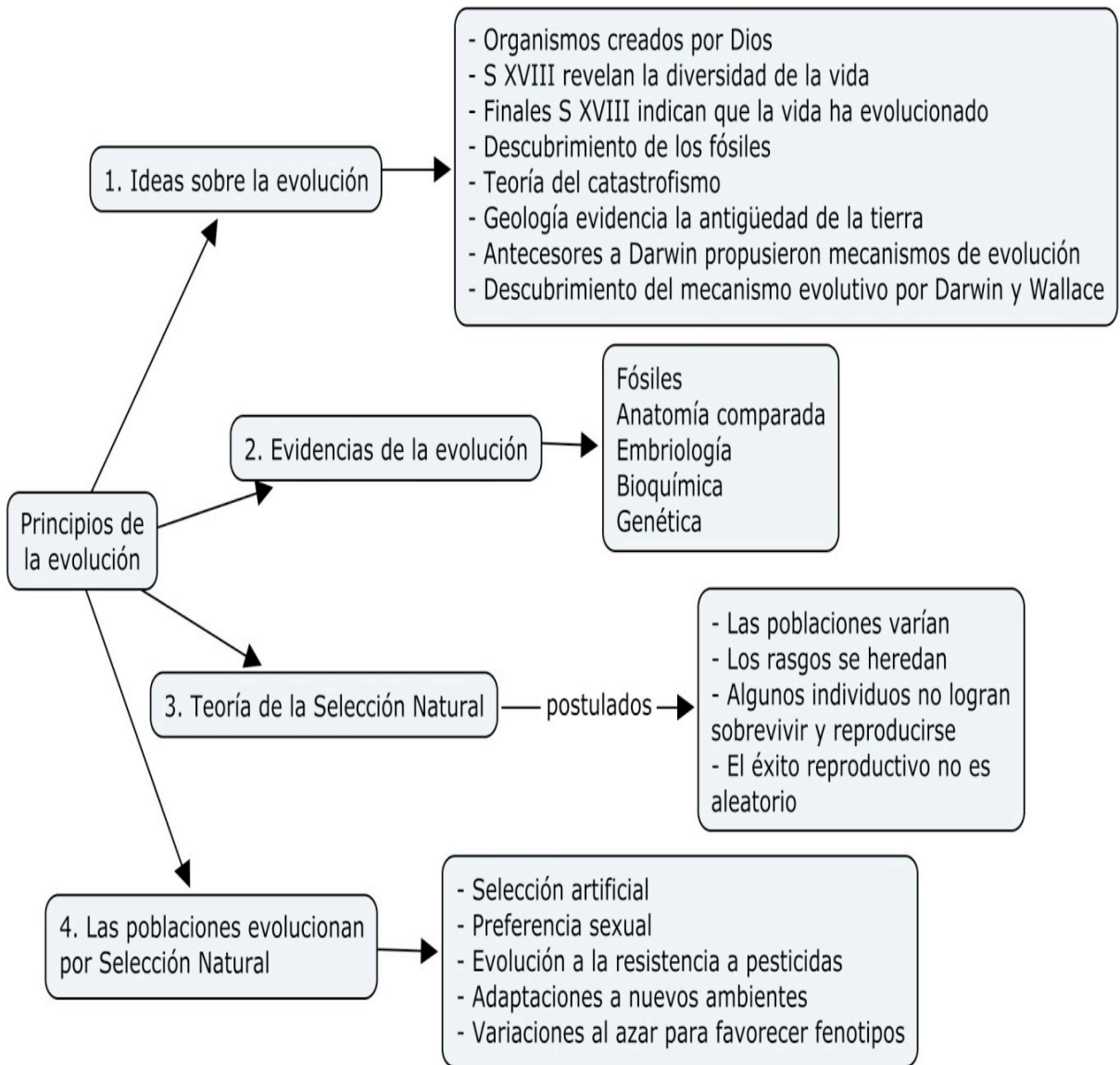
Para lograr los objetivos anteriores, se le sugiere seguir la siguiente guía:

Temas	Título de la lectura	Localización dentro del libro de texto
5.1. Primeros organismos en la tierra	¿Cómo empezó la vida? ¿Cómo eran los primeros organismos? ¿Cómo eran los primeros organismos multicelulares? ¿Cómo llegó la vida a la tierra firme?	De la página 332 a la 344
5.2. Principios de la evolución	¿Cómo se desarrollaron las ideas sobre la evolución?	De la página 278 a la 282
5.3. Pruebas de la evolución	¿Cómo sabemos que ha habido evolución?	De la página 282 a la 288
5.4. Teoría de la selección natural	¿Cómo funciona la selección natural y las poblaciones evolucionan por selección natural?	De la página 288 a la 291
5.5. Evolución de los organismos y sus causas	¿Cómo se relacionan las poblaciones, genes y la evolución? ¿Qué causa la evolución?	De la página 296 a la 306
5.6. Funcionamiento de la selección natural	¿Cómo funciona la selección natural?	De la página 306 a la 310
5.7. Aspectos generales sobre el origen de las especies	¿Qué es una especie?	De la página 316 a la 317
5.8. Aislamiento reproductivo entre las especies	¿Cómo se conserva el aislamiento reproductivo entre las especies?	De la página 317 a la 320
5.9. Formación de nuevas especies	¿Cómo se forman nuevas especies?	De la página 320 a la 324
5.10. Extinción de las especies	¿A qué se debe la extinción?	De la página 324 a la 326
5.11. Clasificación y sistemática de los organismos	¿Cómo se nombran y clasifican los organismos? ¿Cuáles son los dominios de la vida? ¿Por qué cambian las clasificaciones? ¿Cuántas especies existen?	De la página 358 a la 366

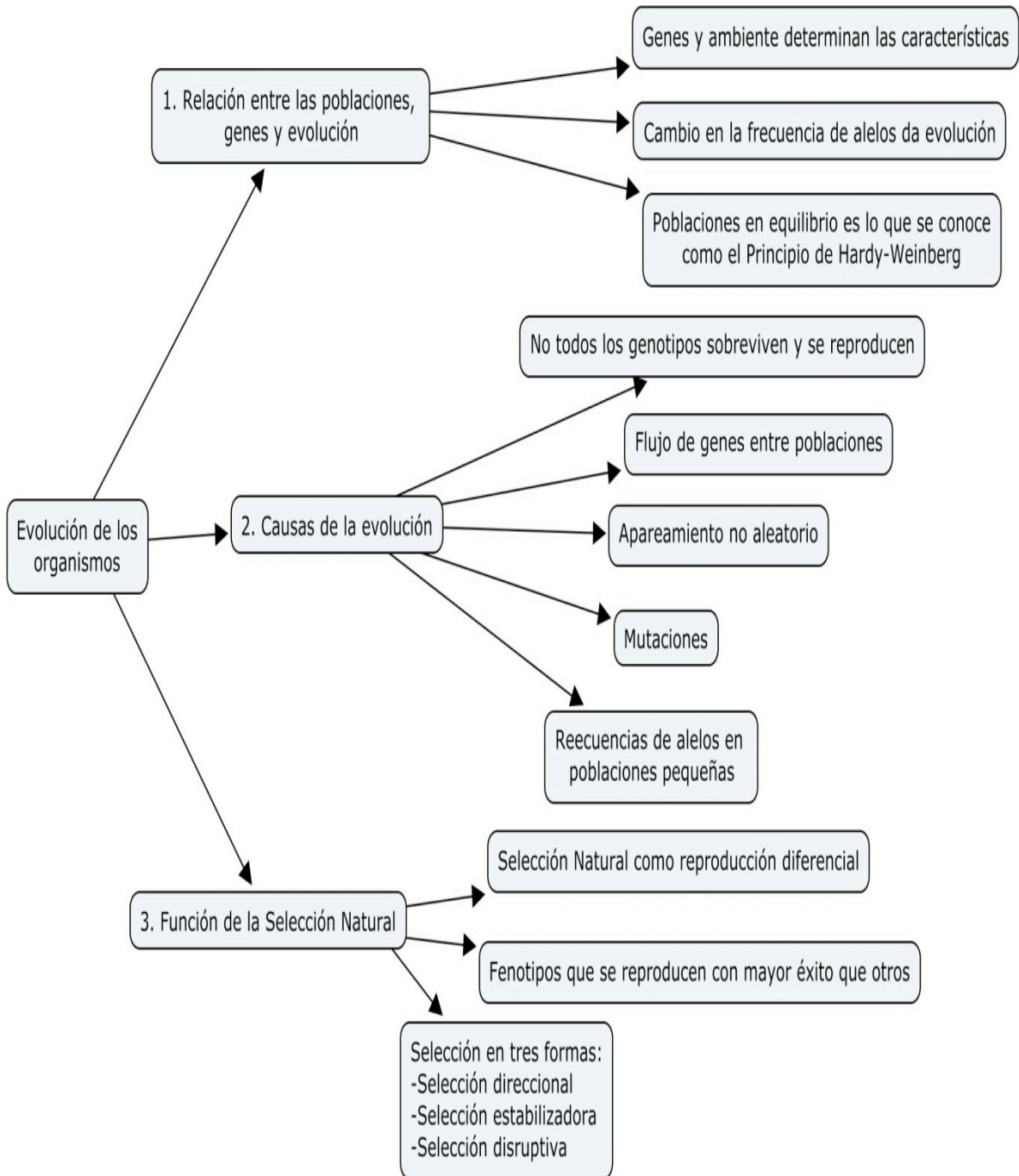
Esquemas



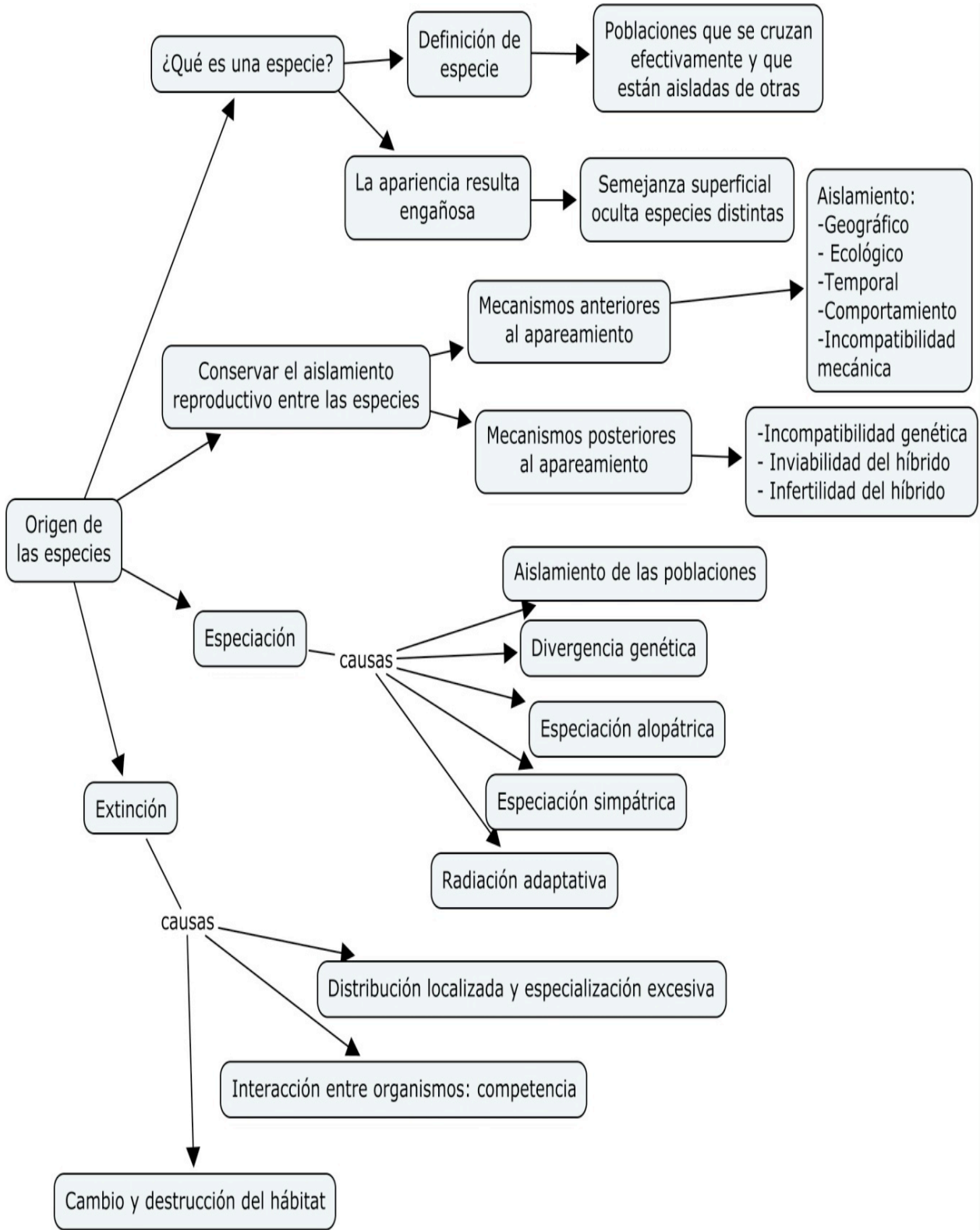
Esquema 5.1. Historia de la vida



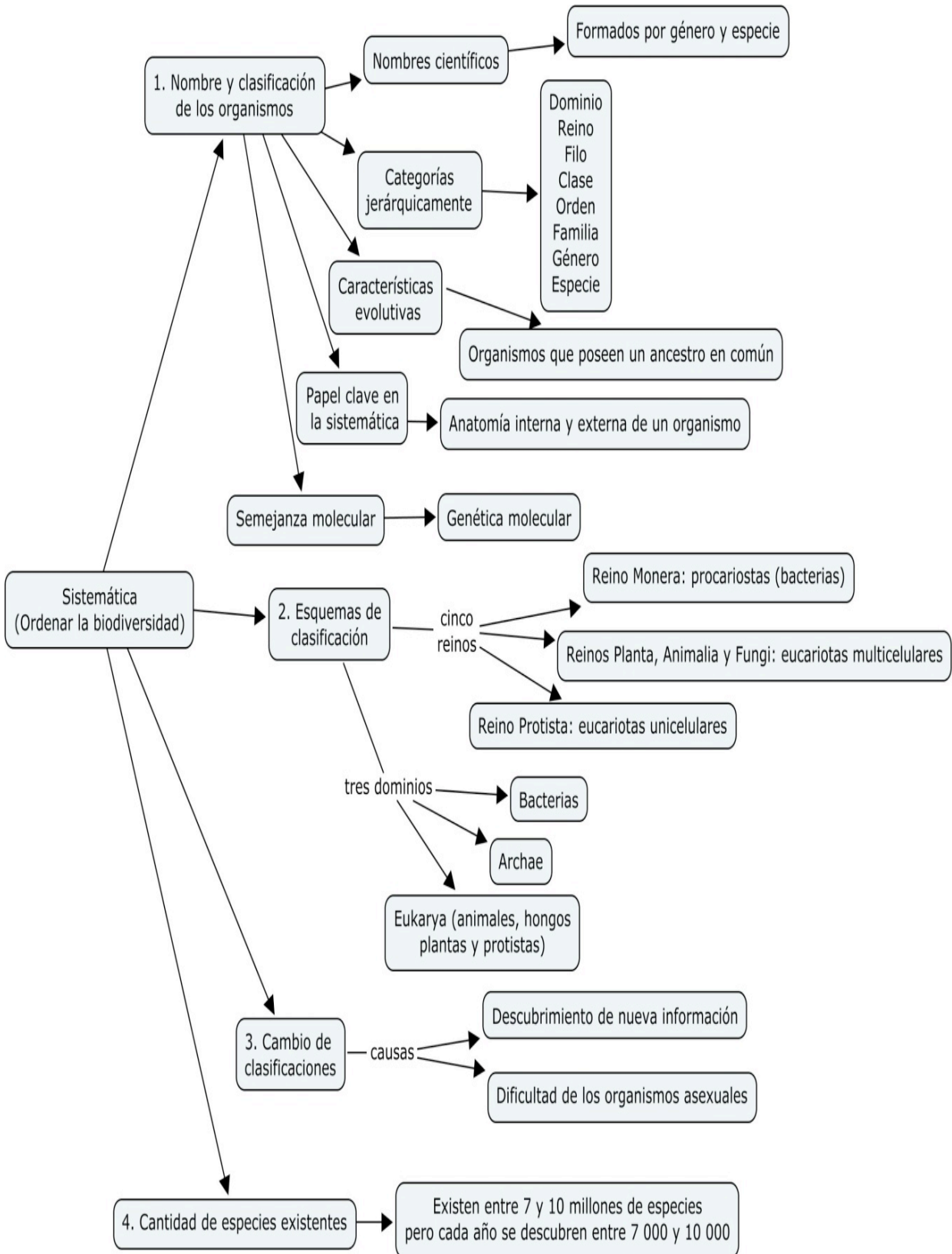
Esquema 5.2. Principios de la evolución



Esquema 5.3. Evolución de los organismos



Esquema 5.4. Origen de las especies



Esquema 5.5. Sistemática (ordenar la diversidad)



Ejercicios de autoevaluación

1. Explique las hipótesis, suposiciones o experimentos que se realizaron para investigar cómo se originó la vida en la Tierra.
2. Explique cómo se considera que eran los primeros organismos que habitaron la Tierra.
3. Explique la hipótesis endosimbiótica acerca del origen de los cloroplastos y la mitocondrias.
4. Indique cuál fue el periodo de la Tierra cuando crecieron bosques de helechos arbóreos y lycopodios. Cite cuál sustancia se ha almacenado en la corteza terrestre procedente de este periodo, y es aprovechada por los seres vivos.
5. Describa la teoría de la herencia de características adquiridas que propuso Lamarck y por qué esta no es válida.
6. Explique brevemente cuáles son las pruebas que evidencian la existencia de la evolución.



7. Explique por qué la selección natural actúa sobre los individuos, pero solo las poblaciones evolucionan.

8. Indique cuáles son los aspectos que estudia la genética de poblaciones para entender el proceso de evolución.

9. Mencione cuáles son las causas principales de la evolución.

10. Explique cómo está formado cada uno de los mecanismos de aislamiento reproductivo.

11. Refiérase brevemente a los dos factores necesarios para que ocurra la formación de nuevas especies (especiación).

12. Explique los dos factores ambientales que predisponen a una especie a la extinción.

13. Mencione los aspectos que toman en cuenta los sistemáticos para denominar a los organismos y clasificarlos.



Respuestas a los ejercicios de autoevaluación

1. La hipótesis, suposiciones o experimentos que se utilizaron para explicar el origen de la vida en la Tierra son:
 - La generación espontánea que fue refutada mediante experimentos realizados en el siglo XVII.
 - La evolución prebiótica de moléculas orgánicas a partir de condiciones terrestres ricas en sustancias químicas y energía.
 - Se supone que el ARN pudo haber sido la primera molécula en autorreplicarse.
 - El patrón celular que conocemos actualmente, surgió de una protocélula la cual poseía microesferas membranosas que encerraban los ribosomas.

2. Se considera que los primeros organismos eran células surgidos en los océanos, los cuales eran procariotas y, más específicamente, bacterias anaeróbicas primitivas.

3. Según la hipótesis endosimbiótica, las células procariotas sencillas fagocitaron cierto tipo de bacterias aeróbicas sin digerirlo, dando origen a una relación simbiótica; con el paso del tiempo, las bacterias ingeridas pierden su capacidad para vivir de forma libre y se crean así las mitocondrias. Se presume que el mismo proceso sucedió con una cianobacteria fotosintética, la cual también es ingerida y forma una relación simbiótica con la célula que la atrapa, evolucionando gradualmente para formar los cloroplastos.

4. El periodo de la Tierra cuando crecieron bosques de helechos arbóreos y licopodios es el carbonífero, el cual produce grandes yacimientos de carbón mineral, aprovechado actualmente.

5. Lamarck fue un científico quien manifestó que los organismos vivos sufrían modificaciones de acuerdo con el uso o desuso de algunas de sus partes y las heredan a sus descendientes. De ahí surge la explicación que dio sobre el cuello de las jirafas, él pensaba que los antepasados de las jirafas estiraban el cuello para alimentarse de las hojas que estaban a gran altura y, por eso, el cuello terminaba alargándose.

Esta hipótesis fue rechazada, porque se logró determinar, a partir de Darwin, que las características adquiridas son heredadas.

6. Las pruebas que evidencian la evolución son:
 - El registro fósil
 - La anatomía comparada



- Embriología
 - Análisis de la bioquímica
 - Análisis genéticos
7. La selección natural actúa sobre los fenotipos de organismos individuales, pero se requiere que la característica favorecida transmita a otros miembros de la población. Esto producirá un cambio en la frecuencia alélica, dando como resultado la evolución de la especie.
8. Aspectos que estudia la genética de poblaciones:
- Frecuencia, donde se analiza cuántas veces se presenta un alelo en los organismos que forman parte de la población.
 - Distribución, indica dónde se ubican alelos específicos y su probabilidad de propagarse por las poblaciones.
 - Herencia de alelos en las poblaciones, con lo cual se modifica su distribución y frecuencia en grupos determinados.
9. Las causas principales de la evolución son:
- Las mutaciones.
 - El flujo de genes.
 - La selección natural.
10. Mecanismos de aislamiento anteriores al apareamiento:
- Aislamiento geográfico: dos organismos están separados geográficamente, por lo cual no pueden intercambiar gametos.
 - Aislamiento ecológico: al ocupar nichos y hábitats diferentes, los organismos no propician situaciones que permitan el apareamiento.
 - Aislamiento temporal: las épocas de reproducción no coinciden, por lo tanto no se produce la combinación de gametos entre ambos organismos.
 - Aislamiento de comportamiento: patrones de conducta y cortejo no resultan convincentes para propiciar la reproducción.
 - Incompatibilidad mecánica: la forma y dimensiones de los genitales impiden el intercambio de gametos.

Mecanismos de aislamiento posteriores al apareamiento:

- Incompatibilidad genética: los gametos son incapaces de unirse para formar un cigoto.



- Inviabilidad del híbrido: las crías son incapaces de llegar a la etapa adulta.
 - Infertilidad del híbrido: los organismos producidos no pueden generar nueva descendencia.
11. La especiación es un proceso que se da por:
- El aislamiento de las poblaciones: dos poblaciones no podrán diferenciarse cada vez más, si no ocurre algo que impida el cruce entre ellas.
 - Divergencia genética de las poblaciones: la divergencia es tan grande que si las poblaciones aisladas se encuentran de nuevo, ya no podrán cruzarse ni tener descendencia.
12. Los factores ambientales que pueden llevar a la extinción son:
- Competencia entre las especies.
 - Destrucción del hábitat.
13. De acuerdo con las relaciones evolutivas, los sistemáticos desarrollaron ocho categorías, las cuales son: Dominio, Reino, Filo, Clase, Orden, Familia, Género y Especie.

Para darle nombre a los organismos, utilizan el nombre científico, el cual está constituido de dos elementos que son el género y la especie.

Los aspectos por considerar, cuando se clasifica un organismo, son: características externas, estructuras, composición bioquímica y relación con el registro fósil.



Tema VI **Diversidad de la vida**

Propósito del tema

Analizar la diversidad presente en la Tierra por medio de características de los organismos.

Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de este tema, los estudiantes estarán en la capacidad de:

- Diferenciar a las bacterias de las arqueas.
- Determinar en qué consisten los virus, viroides y priones.
- Identificar los principales grupos de protistas.
- Describir, mediante sus características, los principales grupos de plantas.
- Identificar los principales grupos de hongos.
- Determinar cómo los hongos pueden afectar al ser humano.
- Diferenciar, mediante características anatómicas, a los animales invertebrados de los vertebrados.
- Identificar los principales filos de los invertebrados y clases de los vertebrados.

Guía de lecturas

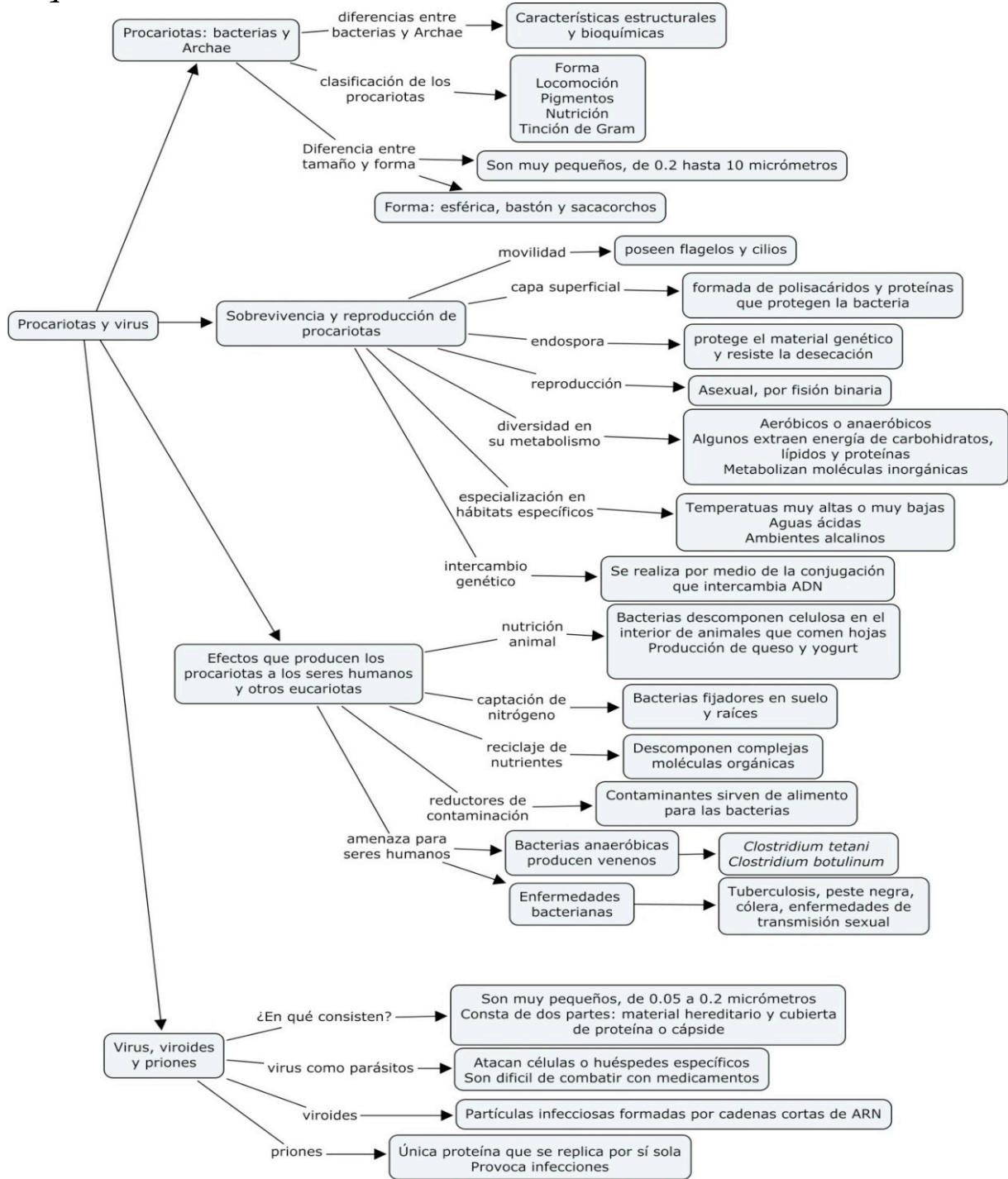
Para lograr los objetivos anteriores, se le sugiere seguir la siguiente guía:

Temas	Título de la lectura	Localización dentro del libro de texto
6.1. Diversidad de los procariotas	¿Cuáles son los organismos que constituyen los dominios procarióticos bacteria y archaea?	De la página 372 a la 373
6.2. Sobrevivencia de los procariotas	¿Cómo sobreviven y se reproducen los procariotas? ¿Cómo afectan los procariotas a los humanos y a otros eucariotas?	De la página 373 a la 376 De la página de la 376 a la 379
6.3. Diversidad de los virus	¿Qué son los virus, los viriones y los priones?	De la página 379 a la 383
6.4. Diversidad de los eucariotas	¿Qué son los protistas?	Página 388
6.5. Diversidad de los protistas y sus principales grupos	¿Cuáles son los principales grupos de protistas?	De la página 390 a la 399
6.6. Principales características de las plantas	¿Cuáles son las principales características de las plantas?	De la página 404 a la 405
6.7. Origen evolutivo de las plantas	¿Cuál es el origen evolutivo de las plantas?	De la página 405 a la 406
6.8. Principales grupos de plantas	¿Cuáles son los principales grupos de plantas?	De la página 407 a la 419
6.9. Principales características de los hongos	¿Cuáles son las principales características de los hongos?	De la página 424 a la 425
6.10. Principales tipos de hongos	¿ Cuáles son los principales tipos de hongos?	De la página 425 a la 430
6.11. Interaccion de los hongos con otras especies	¿De qué manera interactúan los hongos con otras especies? ¿Cómo afectan los hongos a los seres humanos?	De la página 430 a la 433 De la página 433 a la 435

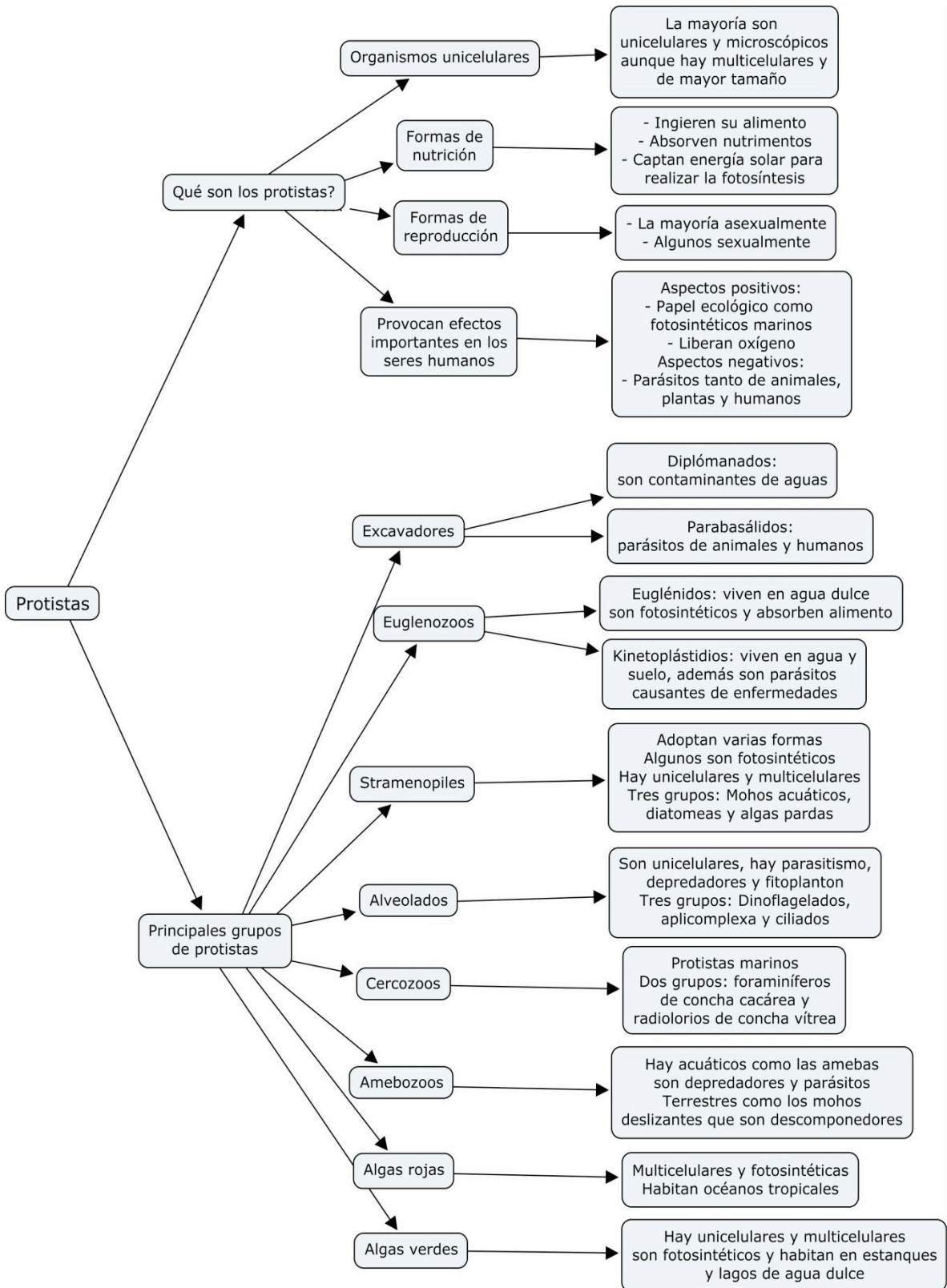


6.12. Principales características anatómicas de los invertebrados	¿Cuáles son las principales características de los animales? ¿Cuáles Características anatómicas marcaron los puntos de bifurcación en el árbol evolutivo?	De la página 442 a la 445
6.13. Principales filos de animales invertebrados	¿Cuáles son los principales filos de animales?	De la página 445 a la 464
6.14. Características distintivas de los cordados	¿Cuáles son las características distintivas de los cordados?	De la página 470 a la 471
6.15. Principales clases del filo Chordata	¿Cuáles son los principales grupos de vertebrados?	De la página 472 a la 481
6.16. Comunicación entre las células animales	¿Cómo se comunican las células animales?	Página 742
6.17. Características de las hormonas animales	¿Qué características tienen las hormonas animales?	De la página 742 a la 746
6.18. Sistema endocrino de los mamíferos	¿Qué estructuras y hormonas constituyen el sistema endocrino de los mamíferos?	De la página 746 a la 755
6.19. Estructura y función de las neuronas	¿Qué estructura y función tienen las neuronas?	Página 762
6.20. Actividad neuronal	¿Cómo se genera y se transmite la actividad neuronal?	De la página 762 a la 764

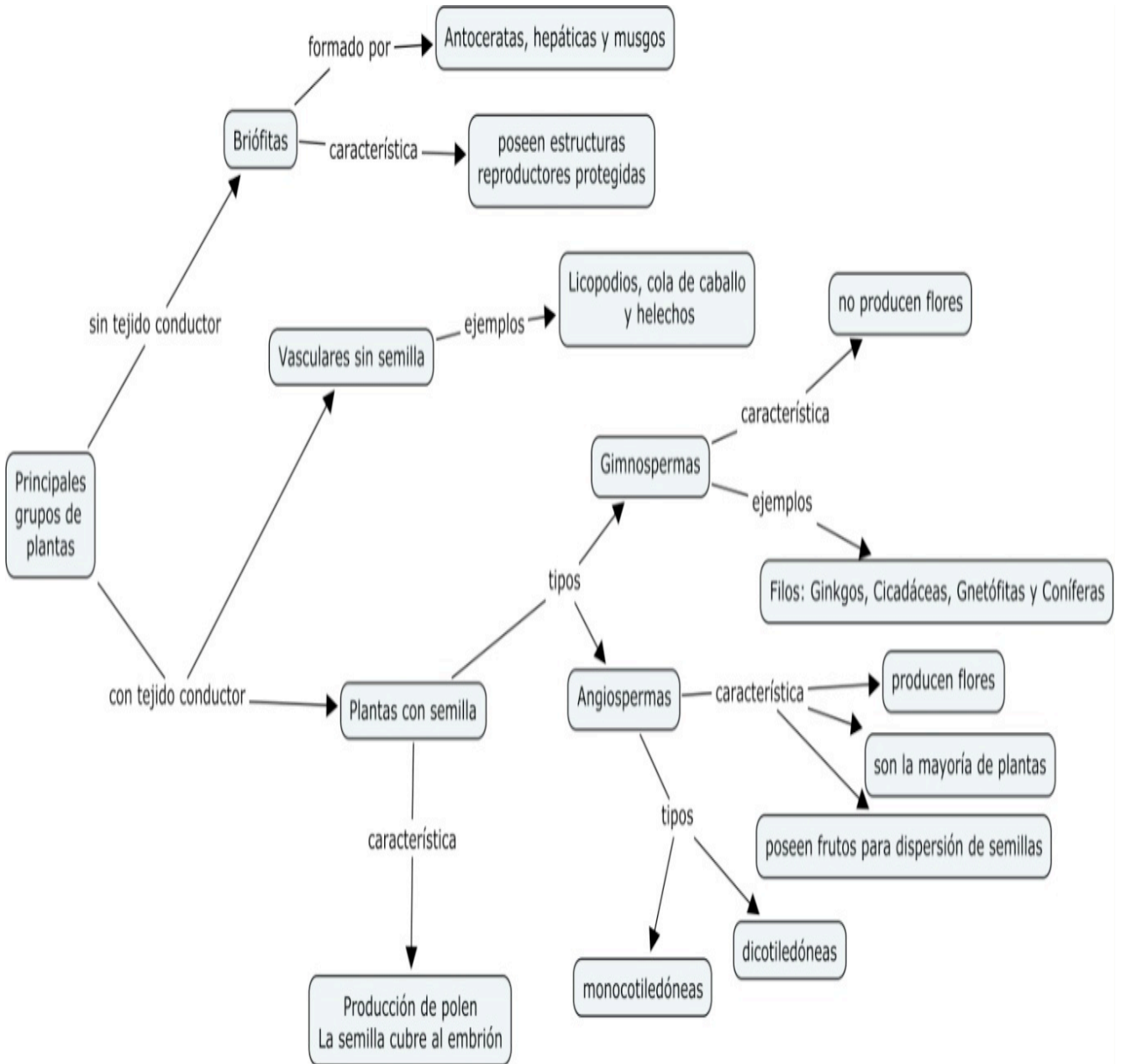
Esquemas



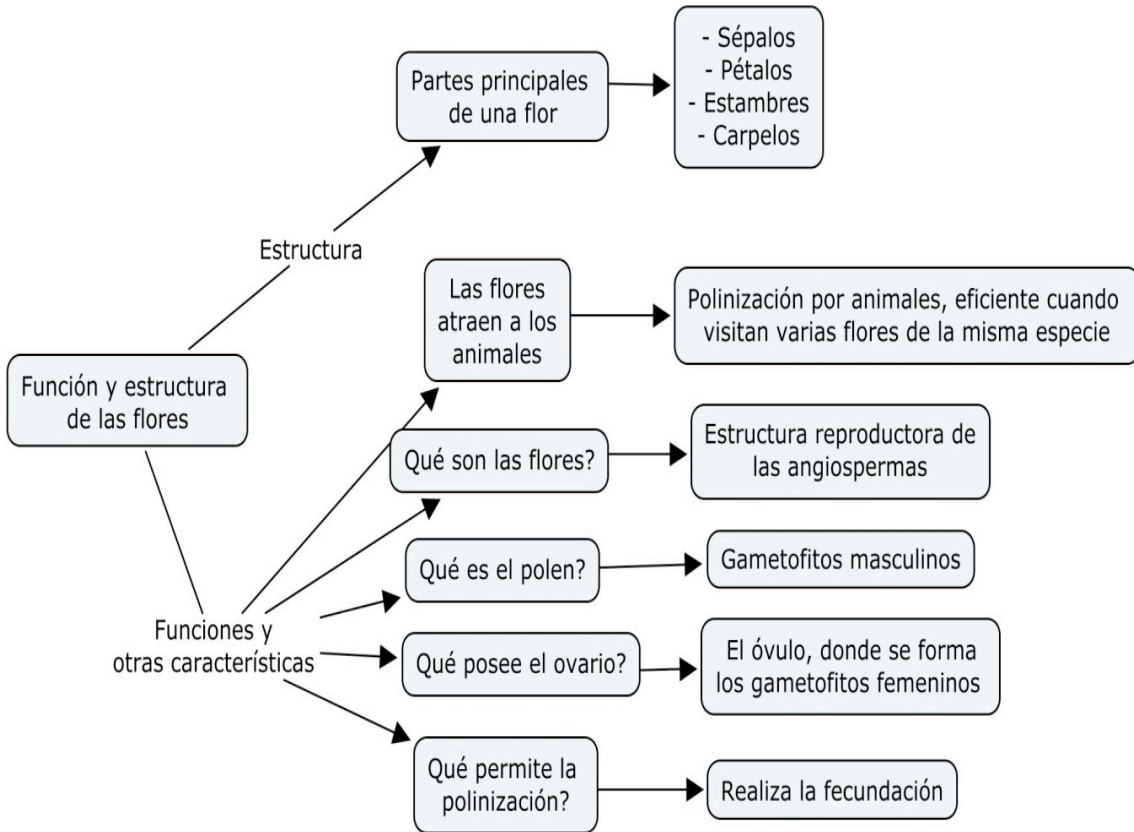
Esquema 6.1. Diversidad de los procariotos y los virus



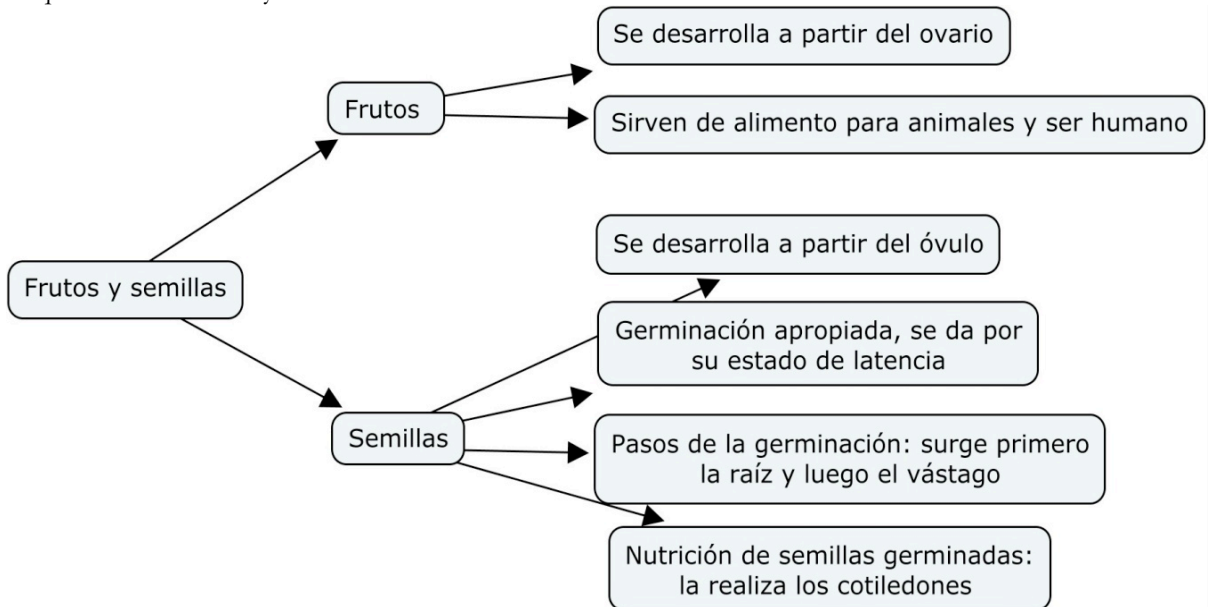
Esquema 6.2. Diversidad de los protistas



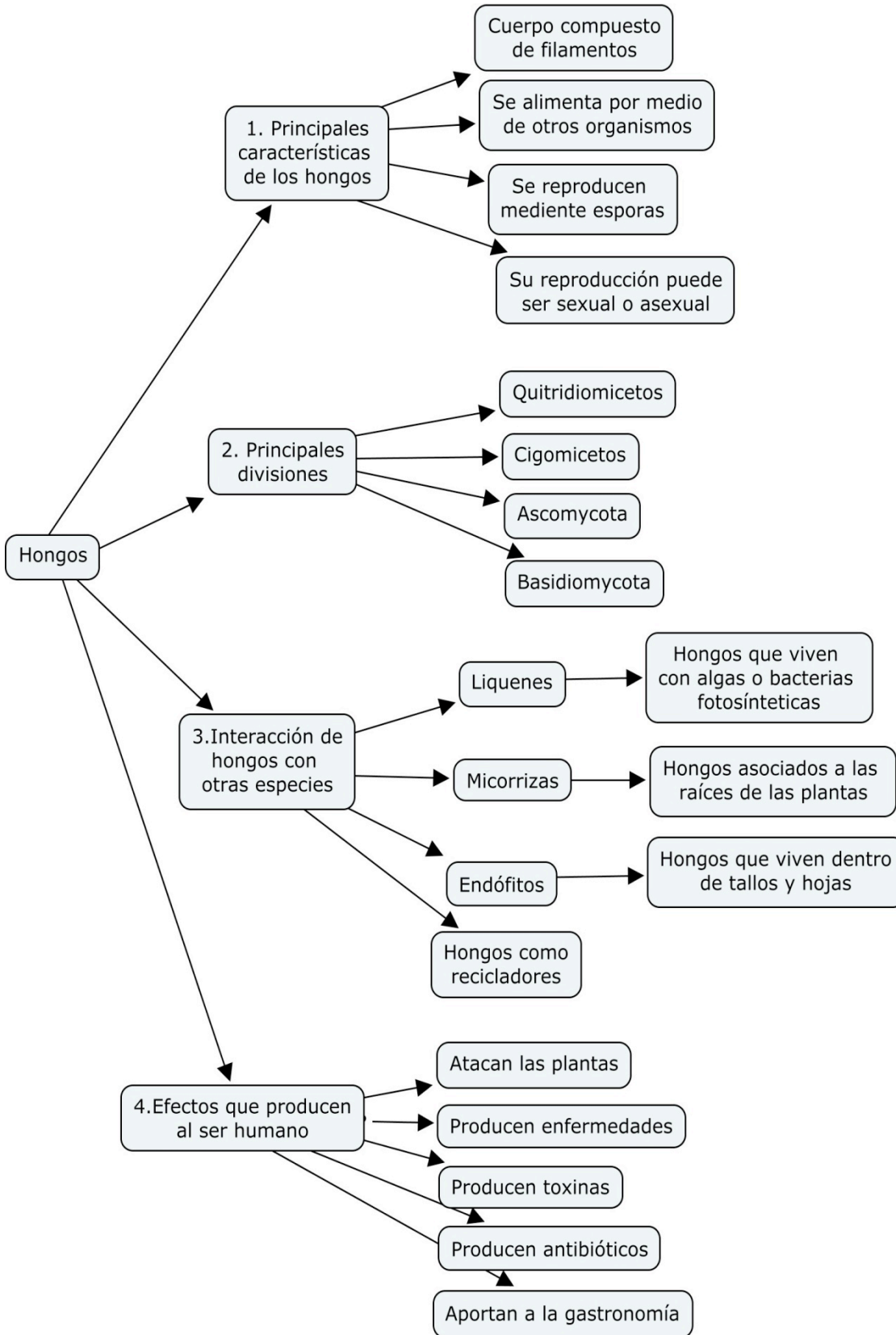
Esquema 6.3. Diversidad de las plantas



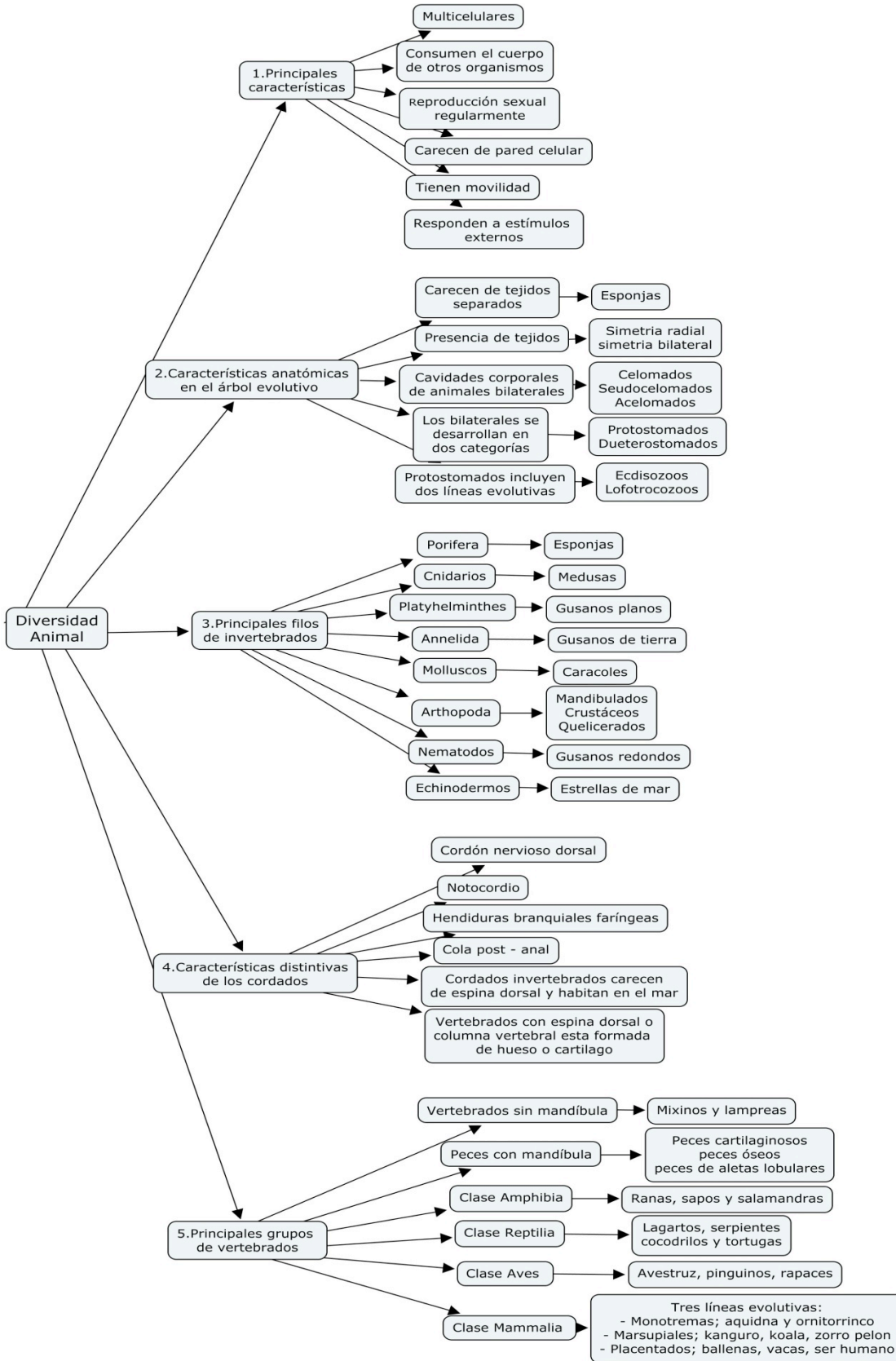
Esquema 6.4 Función y estructura de la flores



Esquema 6.5. Frutos y semillas



Esquema 6.6. Diversidad de los hongos



Esquema 6.7. Diversidad de los animales



Ejercicios de autoevaluación

1. Cite las diferencias que existen entre los procariotas Bacteria y los procariotas Archaea.
2. Explique que determina la forma de los procariotas. Indique cuáles son estas formas.
3. Explique cómo obtienen energía los procariotas.
4. Mencione dos beneficios y dos problemas que ocasionan las bacterias en el humano.
5. Explique por qué los virus necesitan de una célula huésped.
6. Explique cómo se alimentan los protistas.
7. Explique cómo se reproducen los protistas.
8. Explique los beneficios y los problemas que podrían ocasionar los protistas en el ser humano.
9. Mencione los principales grupos de protistas.
10. Describa qué es la alternancia de generaciones en la plantas.
11. Explique por qué las plantas son fundamentales para el ecosistema.
12. Mencione cómo las plantas satisfacen las necesidades de los humanos.
13. Refiérase brevemente al origen evolutivo de las plantas.
14. Explique las adaptaciones que adquirieron las plantas para la vida en la tierra.
15. Mencione los principales grupos de plantas.
16. Explique por qué las plantas angiospermas necesitan atraer organismos a sus flores cuando están en época reproductiva.
17. Describa por cuales estructuras está formada una flor.



18. Explique cómo se desarrollan los frutos y las semillas en las plantas.
19. Explique de qué manera germinan y crecen las semillas.
20. Explique cómo están formados los sistemas de raíces y vástago en el cuerpo de las plantas angiospermas.
21. Explique brevemente cómo está compuesto el sistema tisular de las plantas.
22. Indique de qué manera obtienen los nutrimentos las plantas.
23. Explique las principales características de los hongos.
24. Mencione los principales filos de hongos e indique un género representativo de cada filo.
25. Describa las tres relaciones simbióticas que presentan los hongos con otras especies.
26. Mencione, por medio de ejemplos, la utilidad que tienen los hongos en la vida del ser humano.
27. Indique las principales características de los animales.
28. Explique brevemente cuáles son las características anatómicas que marcaron los puntos de bifurcación en la evolución de los animales.
29. Cite ocho filos de animales invertebrados e indique un ejemplo de cada uno.
30. Mencione cuáles son las formas corporales que poseen los cnidarios y cómo se reproducen.
31. Explique el desempeño que tienen las lombrices de tierra en el mejoramiento de la fertilidad de los suelos.
32. Mencione al menos cuatro características de los moluscos.
33. Describa las tres divisiones que presenta el filo Arthropoda e indique las características comunes que comparten.
34. Indique cuatro características diagnósticas de los cordados.



35. Mencione cuáles son los principales grupos de vertebrados.
36. Indique cuál clase de peces es la que está formada de cartílago. Dé ejemplos con el nombre común de estos peces y características de esta clase.
37. Explique por qué se dice que los anfibios tienen una doble vida.
38. Explique por qué se dice que las aves son reptiles con alas.
39. Indique cómo se clasifican los mamíferos de acuerdo con sus estrategias reproductivas.
40. Explique cómo se comunican las células.
41. Mencione las características que tienen las hormonas.
42. Indique las cuatro funciones específicas que tienen las neuronas.
43. Cite cómo es la estructura de una neurona.



Respuesta a los ejercicios de autoevaluación

1. Los procariotas, Bacteria y Archaea, se diferencian por varios aspectos:
 - La composición de la pared celular en las bacterias contiene peptidoglicano, mientras que las archaea carece de esta sustancia.
 - Se diferencian en la secuencia del ARN ribosómico.
 - También difieren en la estructura y composición de la membrana plasmática, ribosomas y ARN polimerasas.
2. La pared celular es la que determina la forma de los procariotas, estos pueden ser redondos o esféricos, espirales o sacacorchos y de bastón o alargados.
3. La energía, en los procariotas, se puede obtener mediante la fotosíntesis, quimiosíntesis y la descomposición de moléculas inorgánicas; otros consumen compuestos orgánicos, algunos son anaeróbicos y capaces de obtener energía a partir de la fermentación.
4. Dentro de los beneficios que ofrecen las bacterias al ser humano se encuentran: descomponen la celulosa en animales rumiantes y fijan nitrógeno en el suelo para nutrirlo.
 - Las desventajas son que las bacterias patógenas provocan padecimientos como sutilismo, también pueden ocasionar enfermedades de transmisión sexual (sífilis y gonorrea).
5. Los virus invaden células huésped específicas para poder reproducirse, de lo contrario, serían incapaces de hacerlo; de la célula utilizan la energía, enzimas y ribosomas para crecer adecuadamente.
6. Los protistas ingieren su alimento, absorben nutrientes del entorno y realizan fotosíntesis.
7. Los protistas se reproducen asexualmente, por medio de división celular mitótica, y sexualmente aportando material genético.
8. Dentro de los beneficios generados por los protistas, se encuentra la renovación del oxígeno y producción de sustancias orgánicas por medio de la fotosíntesis.



- Desventajas: los protistas parásitos provocan enfermedades, también algunos protistas marinos generan toxinas que pueden acumularse en moluscos consumidos por los seres humanos.
9. Los principales grupos de protistas son los excavados, euglenozoos, stramenopiles, alveolados, cercozoos, radiolarios, amebozoos, algas rojas y verdes.
 10. La alternancia de generación en plantas es cuando un esporofito diploide genera esporas haploides por meiosis. Las esporas se desarrollan hasta dar origen a una generación gametofítica haploide que produce gametos haploides por mitosis. El resultado de la fusión de estos gametos es una cigoto diploide que se transforma en una planta esporofítica.
 11. Las plantas son fundamentales en el ecosistema porque son los principales proveedores de energía y nutrimentos en los ecosistemas terrestres y liberan oxígeno como subproducto de la fotosíntesis.
 12. Las plantas proveen refugio, alimentación, combustible, medicamentos.
 13. Los ancestros de las plantas eran protistas fotosintéticos, similares a las algas conocidas en la actualidad; las algas verdes son los parientes más próximos de las plantas, lo cual se demuestra mediante análisis moleculares. Estos ancestros vivían en agua dulce, lo cual permitió fijar características que permitieran sobrevivir a las fluctuaciones ambientales y la desecación, con lo cual se favoreció el surgimiento de las plantas terrestres.
 14. Entre las adaptaciones a la vida terrestre, las plantas lograron un sistema de raíces para anclaje y obtención de agua y nutrimentos. También adquirieron una cutícula cerosa para protegerse de la desecación, poros en las hojas facilitaron el intercambio gaseoso, vasos conductores permitieron el paso de agua a través de los cuerpos de las plantas. Finalmente, la lignina favoreció el sostén de la planta, resistiendo la gravedad.
 15. Los principales grupos de plantas:
 - Briófitas (conocidas como plantas no vasculares), se encuentran las antocerotas, hepáticas y musgos.
 - Plantas vasculares sin semilla: licopodios, colas de caballo y helechos.
 - Plantas vasculares con semilla: gimnospermas, plantas que carecen de flores (ginkgos, cicadáceas, gnetófitas y coníferas). Angiospermas plantas que tienen flores (el resto: herbáceas, arbustos y árboles).



16. Las plantas con flores necesitan atraer animales a sus estructuras reproductoras porque son los que transportan sus gametos sexuales a otras plantas para llevar a cabo el ciclo reproductivo por el servicio de transporte que brindan los animales polinizadores, la planta le da a cambio nutrientes a estos organismos.
17. Estructuralmente, una flor está formada por: los sépalos, los pétalos, los estambres (formados por las anteras y por los filamentos) y los carpelos (formados por los estigmas, los estilos y los ovarios).
18. Los frutos se desarrollan a partir del ovario de la flor, posterior a la fecundación de los óvulos; el engrosamiento de las paredes del ovario se da por acumulación de nutrientes y agua. Las semillas se desarrollan a partir de los óvulos fecundados y otras células adyacentes que acumulan nutrimentos, dando origen al endospermo.
19. Para que una semilla germine necesita de calor y humedad, pero también hay otros aspectos que involucrados, como el estado de latencia, el cual ayuda a que la germinación sea en el momento apropiado (que no se desarrolle dentro del fruto y que crezca en las condiciones ambientales adecuadas).

Cuando se da la germinación, debe de surgir primero la raíz, luego el vástago y, por último, los cotiledones que deben nutrir a la nueva planta mientras no se desarrolle un sistema radical y foliar capaz de alimentar al organismo.

20. El sistema de raíces sirve para anclar la planta al suelo, absorber el agua y minerales del suelo, almacenar azúcares; transportar agua, azúcares, minerales y hormonas, producir hormonas e interactuar con hongos y microorganismos del suelo.

El sistema vástago está compuesto por los tallos, las yemas, las hojas, las flores y los frutos; de las yemas se originan las hojas y flores, las hojas captan energía solar, las flores producen células sexuales femeninas y masculinas, los tallos se ramifican brindando sostén y elevan las hojas, flores y frutos.

21. El sistema de tejido dérmico, o sea la “piel” de la planta, consta de epidermis la cual tiene cutícula y pelos radiculares, la peridermis con células suberosas (corcho).

El sistema de tejido fundamental constituye la mayor parte del cuerpo de las plantas jóvenes, está compuesto por tres tipos de tejidos: parénquima (realizan la mayor parte de las actividades metabólicas de la planta), colénquima (proporcionan gran parte del sostén de la planta) y esclerénquima (son las



células que terminan de dar sostén y fortaleza al cuerpo de la planta). El sistema de tejido vascular se refiere al “esqueleto” de la planta, el cual brinda sostén y transporte; es el sistema conductor de las plantas, formado por el xilema y el floema.

22. Por medio de las raíces, las plantas absorben minerales del suelo, tales como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno, el flúor, el fósforo, el magnesio. Otra forma de alimentación de las plantas es resultado de las relaciones simbióticas (micorrizas y los nódulos) que las ayudan a absorber nutrimentos.
23. Los hongos se componen de filamentos, por lo tanto, el cuerpo de estas especies lo constituye un micelio.
 - La alimentación de los hongos se realiza mediante la absorción de nutrimentos de otros organismos.
 - La reproducción de los hongos se realiza mediante esporas las cuales suelen producirse en grandes cantidades y son fáciles de propagar.
 - Los hongos se reproducen sexual o asexualmente. La reproducción sexual se da en condiciones de cambio ambiental o de tensión y se forman estructuras diploides por breves periodos. La reproducción asexual es más común y se forman esporas haploides por mitosis.
24. Los principales filos de hongos son:
 - Filo Chytridiomycota (Chitriomicetos), uno de los géneros representativos es *Batrachomyces* (hongo patógeno de las ranas).
 - Filo Zygomycota (Zigomicetos), un género representativo es *Rhizopus* (moho negro del pan).
 - Filo Ascomycota (Ascomicetos, hongos con saco), un género representativo es *Saccharomyces* (levadura).
 - Filo Basidiomycota (Basidiomicetos, hongos de clava), un género representativo es: *Amanita* (seta venenosa).
25. Tres relaciones simbióticas de los hongos con otras especies son:
 - La formación de líquenes: un liquen es la asociación de hongos con algas o bacterias fotosintéticas.
 - La formación de micorrizas: las micorrizas son los hongos asociados con las raíces de las plantas, las cuales les ayudan a nutrirse y crecer.
 - La formación de endófitos: los endófitos son hongos que viven entre las hojas y tallos de las plantas, en algunos casos provocan enfermedades, pero la mayoría son beneficiosos.



26. Los hongos causan enfermedades, tanto a las plantas, como a los animales.

Ejemplos: el hongo de la raya y tizones en los cultivos, hongos que pueden ser parásitos de insectos y los hongos que causan el pie de atleta.

- Algunos hongos pueden producir toxinas como lo es el caso de aflotoxinas, donde el género *Aspergillus* produce compuestos cancerígenos altamente tóxicos.
- De los hongos se producen antibióticos como la penicilina para combatir enfermedades bacterianas.
- Se utilizan en la gastronomía, en la producción de hongos comestibles tales como las setas y la producción de vinos, cervezas, quesos y el pan.

27. Las principales características de los animales:

- Son multicelulares.
- Obtienen energía alimentándose de otros organismos.
- Su reproducción regularmente es sexual.
- Son organismos que carecen de pared celular.
- Tienen la capacidad de movilizarse durante alguna etapa de su vida.
- Responden rápidamente a los estímulos externos.

28. Características anatómicas que han representado bifurcaciones en la evolución de los animales:

- No presentar tejidos en su cuerpo: una de las adaptaciones de los animales es presentar tejidos en su cuerpo, las esponjas, al ser menos derivadas, carecen de tejidos y, por lo tanto, son asimétricas.
- Los animales que presentan tejidos pueden tener simetría radial o bilateral. Para el caso de la simetría radial, cualquier plano que pase por el eje central divide al animal en mitades aproximadamente iguales, un ejemplo son las medusas. Los que poseen simetría bilateral solo pueden dividirse en dos a lo largo de su plano individual que pasó por su eje central, como los moluscos, vertebrados, entre otros.
- Cavidades corporales de los animales bilaterales: poseer celoma, que es una cavidad llena de líquido que tiene una capa delgada de tejido que se desarrolla a partir del mesodermo. El pseudoceloma es una cavidad que no está completamente rodeada por tejido derivado del mesodermo y la acelomada, que no tienen ninguna cavidad corporal.
- El desarrollo embriológico de los animales bilaterales se lleva a cabo mediante dos formas: protostomados y deuterostomados.



- Los protostomados divididos en dos líneas evolutivas: ecdisozoos, filos cuyos miembros tienen cubierto el cuerpo por una capa exterior que se desprende periódicamente, y los lofotrocozoos son aquellos cuyos miembros se alimentan mediante una estructura llamada lofóforo.
29. Los filos de invertebrados, sus ejemplos son:
- Filo Porifera: esponjas
 - Filo Cnidiaria: medusas
 - Filo Platyhelminthes: gusanos planos, tenias o solitarias
 - Filo Annelida: gusanos segmentados, lombrices
 - Filo Mollusca: caracoles
 - Filo Arthropoda: crustáceos (cangrejos), mandibulados (insectos) y quelicerados (arañas)
 - Filo Nematoda: gusanos redondos y el parásito lombriz de corazón
 - Filo Equinodermata: estrellas de mar
30. Las formas corporales de los cnidarios son polipoide y medusoide y su forma de reproducción es sexual y asexual.
31. Las lombrices hacen túneles debajo de la tierra en los cuales consumen y excretan partículas de tierra y materia orgánica, esta actividad ayuda a que el aire y el agua se muevan con facilidad dentro del suelo y, la mezcla constante de la materia orgánica, logrando condiciones ideales para el crecimiento de las plantas.
32. Cuatro características de los moluscos son:
- La mayoría de casi todos los moluscos protege su cuerpo por medio de conchas, que son de carbonato de calcio.
 - Poseen un manto, el cual secreta la concha de los moluscos.
 - La alimentación la realizan mediante una rádula, esta es una banda flexible de tejido cubierto de espinas que les ayuda a raspar los alimentos.
 - Pueden presentar varias formas de alimentación, por medio de filtración o ser carnívoros.
33. El filo Arthropoda presenta tres divisiones: crustáceos, mandibulados y quelicerados.

Todos los artrópodos tienen un exoesqueleto, son segmentados, la mayoría tiene sistema circulatorio abierto, también, la mayoría posee un sistema sensorial bien desarrollado, incluyendo ojos compuestos.



34. Las características diagnósticas de los cordados son:

- Poseen un cordón nervioso dorsal hueco.
- Poseen notocordio.
- Poseen hendiduras branquiales faríngeas.
- Tienen una cola posnatal.

35. Los principales grupos de vertebrados son:

- Vertebrados que carecen de mandíbulas, como los mixinos y lampreas.
- Vertebrados que cuentan con mandíbulas como los peces cartilaginosos, peces óseos, peces con aleta lobulada, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

36. Los peces óseos pertenecen a la clase Chondrichthyes y en esta se agrupan organismos como los tiburones y las mantarrallas.

Los individuos de esta clase se caracterizan por carecer de hueso, su esqueleto está formado por cartílago, su cuerpo está protegido por piel áspera, respiran por medio de branquias, poseen un corazón con dos cámaras y son principalmente carnívoros depredadores.

37. Los anfibios necesitan del ambiente terrestre y el acuático para desarrollarse y crecer. Poseen patas para movilizarse sobre la tierra, algunos adultos cuenta con pulmones en vez de branquias, por ello necesitan adicionalmente de la piel para respirar, de ahí que la conservan húmeda, en su comportamiento de reproducción necesitan del agua. Los ciclos de vida de los anfibios incluyen una etapa acuática en forma de renacuajo, posteriormente se modifica, a una forma terrestre, mediante el proceso de metamorfosis.

38. Diferentes estudios sobre la evolución de las aves proponen que son en realidad un subconjunto de los reptiles; estas investigaciones se basan en las características compartidas por los reptiles y las aves, a saber: las plumas son escamas modificadas, las cuales se especializaron para volar, inclusive las aves actuales conservan las escamas en las patas; tanto los reptiles como las aves desarrollan su embrión mediante un huevo recubierto por un cascarón. Finalmente, las estructuras óseas de las aves tienen una estrecha relación con los esqueletos de reptiles ancestrales.

39. Los mamíferos se dividen según sus mecanismos reproductivos en:

- Monotremas: ponen huevos donde se desarrollan las crías.
- Marsupiales: dan a luz a sus crías a las pocas semanas en un estado muy poco desarrollado. Terminan su crecimiento embrionario dentro del marsupio.



- Placentarios: forman una placenta y alojan a la cría dentro del útero hasta que se desarrolla completamente.
40. Las células se comunican liberando sustancias que son percibidas, por otras células, como señales químicas. A estas partículas se las conoce como moléculas mensajeras y afectan a otras células, ya sean adyacentes o distantes. Para asegurarse de que el mensaje químico llegue a los lugares apropiados, las células tienen receptores proteicos especializados en sus membranas. Existen tres clases de moléculas mensajeras: las hormonas locales, hormonas endocrinas y neurotransmisores.
41. Las características que tienen las hormonas animales son:
- Las células secretan hormonas locales, las cuales ayudan a comunicarse con otras células.
 - Las hormonas pasan al torrente sanguíneo, el cual se encarga de transportarlas en el sistema endocrino.
 - La unión de las hormonas se da gracias a los receptores específicos en las células blanco.
 - Las hormonas poseen un mecanismo de retroalimentación, el cual es encargado de regular la liberación hormonal.
42. Las principales glándulas endocrinas y hormonas, que forman el sistema endocrino, son:
- Hipotálamo, hipófisis, tiroides, paratiroides, páncreas, ovarios, testículos, médula suprarrenal, corteza suprarrenal, glándula pineal, timo, riñón, corazón, tracto digestivo y células grasas.
43. Las cuatro funciones específicas que tienen las neuronas son:
- Recibir información del entorno externo o interno o de otras neuronas.
 - Procesar la información de otras fuentes y producir una señal eléctrica.
 - Conducir la señal eléctrica hacia un punto de unión donde se conecta con otra célula.
 - Comunicarse con otras células e inclusive con otras neuronas.
44. Una neurona está formada por: las dendritas, el cuerpo celular, el axón y las terminaciones sinápticas.



Tema VII

Comportamiento animal y ecología

Propósito del tema

- Analizar los aspectos generales del comportamiento animal.
- Reconocer cómo funcionan los ecosistemas, y así brindar posibles soluciones para las problemáticas ambientales.

Objetivos específicos

Al finalizar el estudio de este tema los estudiantes estarán en capacidad de:

- Reconocer los aspectos de comunicación, competencia por recursos, apareamiento y socialización entre los individuos.
- Explicar los diferentes patrones conductuales en los animales y los factores que los componen.
- Describir distintos elementos que forman parte de la respuesta de los animales a los estímulos.
- Identificar los elementos que intervienen en el equilibrio ambiental.
- Analizar las principales alteraciones ambientales provocadas por los seres humanos, enfocando principalmente aquellos problemas de índole global y de la realidad costarricense.
- Describir los diferentes ecosistemas representados en nuestro país y establecer pautas para lograr su conservación y aprovechamiento sostenible.



Guía de lecturas

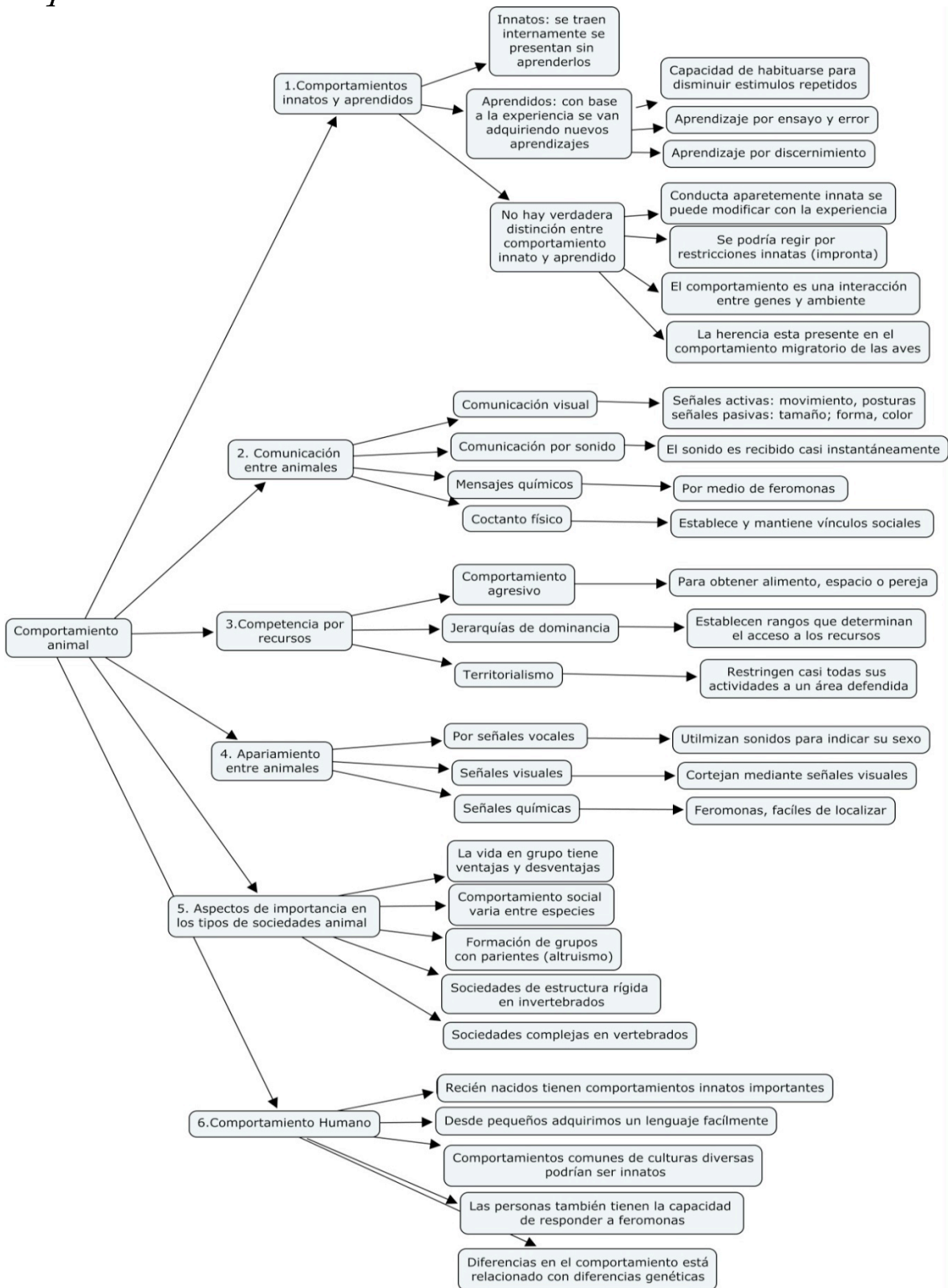
Para lograr los objetivos anteriores, se le sugiere seguir la siguiente guía:

Temas	Título de la lectura	Localización dentro del libro de texto
7.1. Diferencia entre comportamiento innato y aprendido	¿En qué difieren los comportamientos innatos y los aprendidos?	De la página 490 a la 495
7.2. Comunicación animal	¿Cómo se comunican los animales?	De la página 495 a la 497
7.3. Competencia animal por recursos	¿Cómo compiten los animales por recursos?	De la página 497 a la 501
7.4. Apareamiento animal	¿Cómo encuentran pareja los animales?	De la página 501 a la 502
7.5. Comportamiento social animal	¿Qué tipos de sociedades forman los animales?	De la página 502 a la 506
7.6. Comportamiento humano	¿La Biología logra explicar el comportamiento humano?	De la página 506 a la 508
7.7. Crecimiento de las poblaciones	¿Cómo cambian de tamaño las poblaciones?	De la página 514 a la 515
7.8. Regulación de las poblaciones	¿Cómo se regula el crecimiento de las poblaciones?	De la página 515 a la 524
7.9. Distribución espacial de las poblaciones	¿Cómo se distribuyen las poblaciones en el espacio y el tiempo?	De la página 524 a la 526
7.10. Cambios en la población humana	¿Cómo está cambiando la población humana?	De la página 526 a la 532
7.11. Interacción de la comunidad	¿Por qué son importantes las interacciones de la comunidad?	De la página 538 a la 556

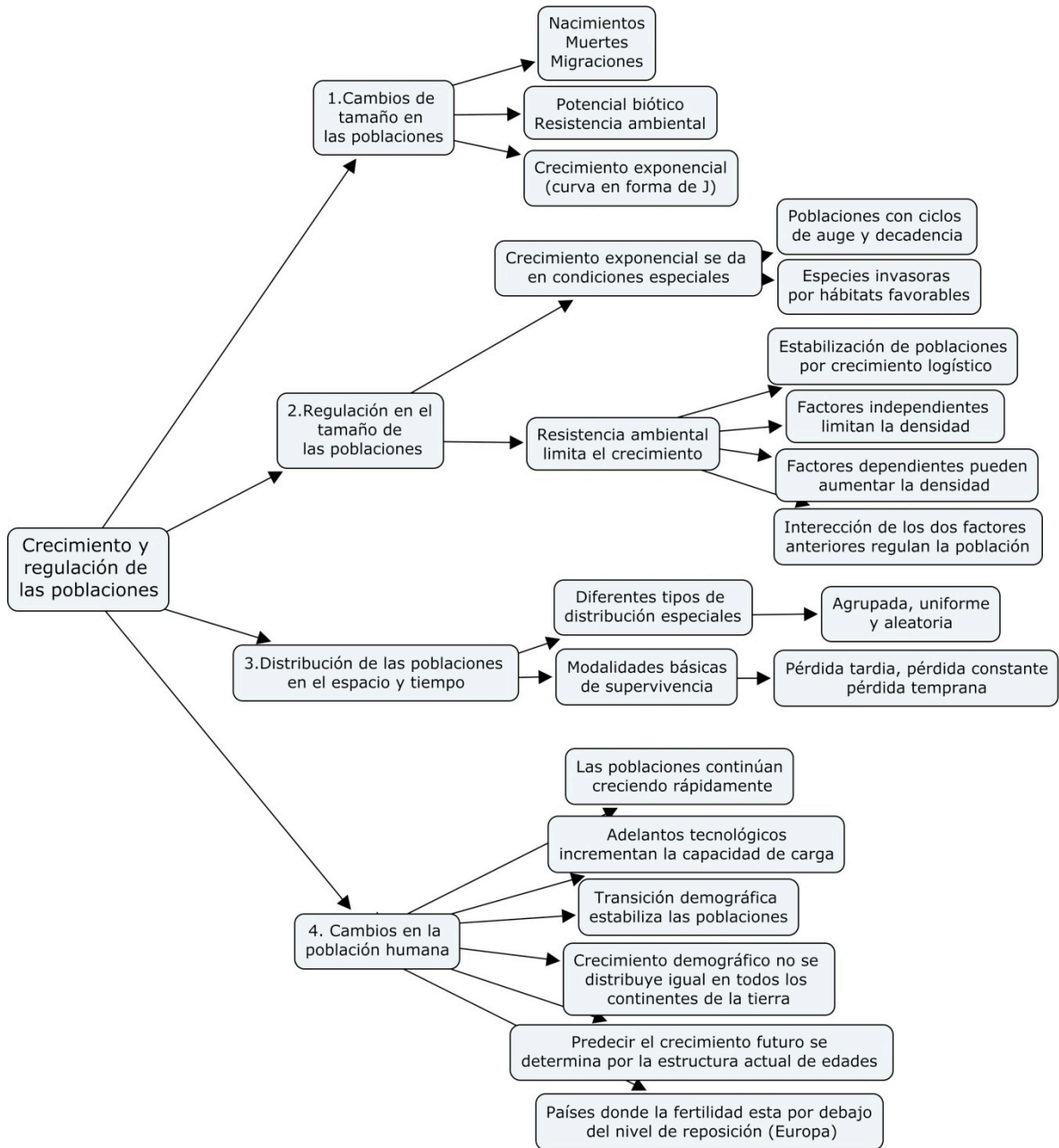


	<p>¿Cuál es la relación entre el nicho ecológico y la competencia?</p> <p>¿Cuáles son los resultados de las interacciones entre los depredadores y sus presas?</p> <p>¿Qué es la simbiosis?</p> <p>¿Cómo influyen las especies clave en la estructura de la comunidad?</p> <p>Sucesión: ¿cómo cambia una comunidad a través del tiempo?</p>	
7.12. Funcionamiento de los ecosistemas	<p>¿Cuáles son las trayectorias de la energía y los nutrientes?</p> <p>¿Cómo fluye la energía a través de los ecosistemas?</p> <p>¿Cómo se desplazan los nutrientes dentro de los ecosistemas y entre ellos?</p>	De la página 560 a la 571
7.13. Alteraciones a los ecosistemas	<p>¿A qué se debe la lluvia ácida?</p> <p>¿Cómo influyen las mutaciones del ADN en la función de los genes?</p>	De la página 571 a la 576
7.14. Conservación de la biodiversidad	<p>¿Qué es la biodiversidad y por qué debemos cuidarla?</p> <p>¿Está disminuyendo la biodiversidad de la Tierra?</p> <p>¿Cuáles son las principales amenazas contra la biodiversidad?</p> <p>¿Cómo puede ayudar la biología de la conservación a preservar la biodiversidad?</p> <p>¿Por qué la sustentabilidad es la clave de la preservación?</p>	De la página 612 a la 631

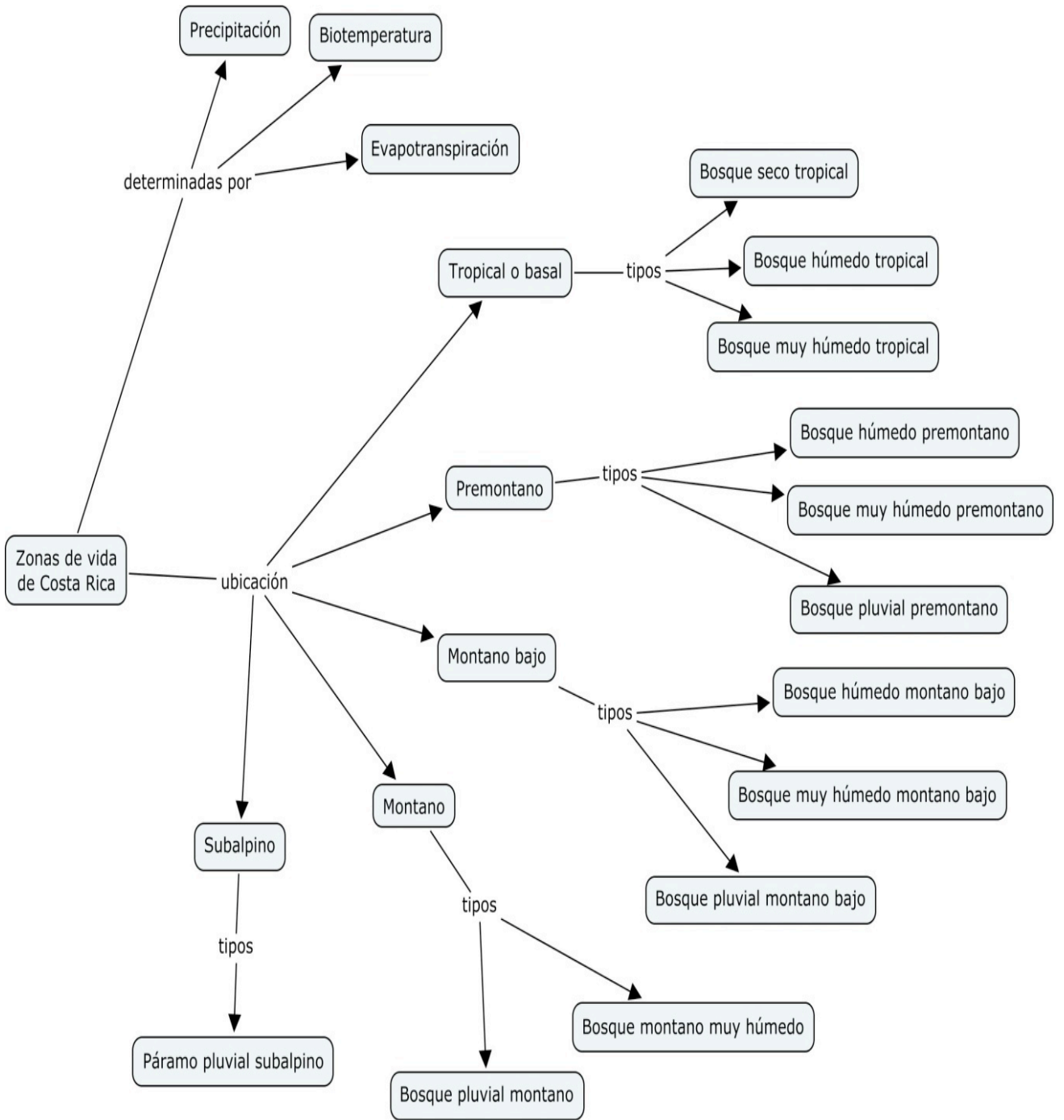
Esquemas



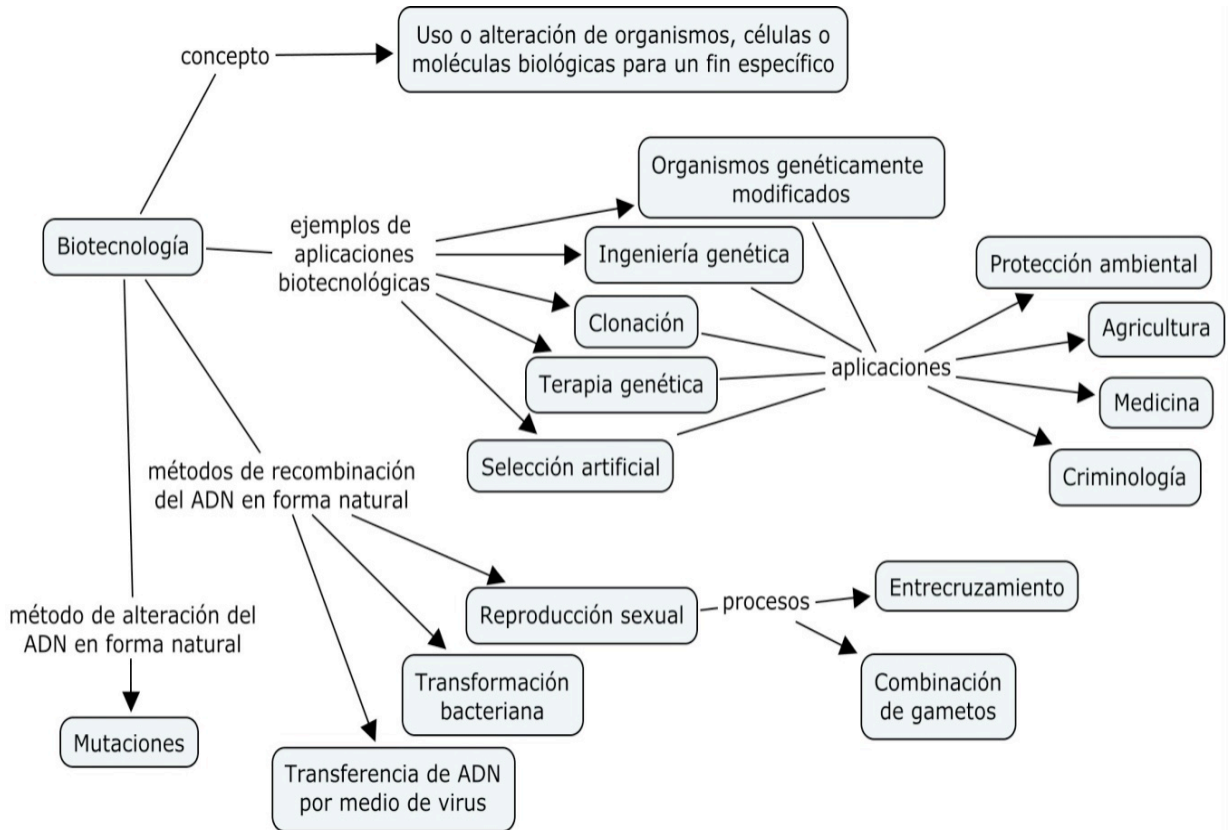
Esquema 7.1. Comportamiento animal



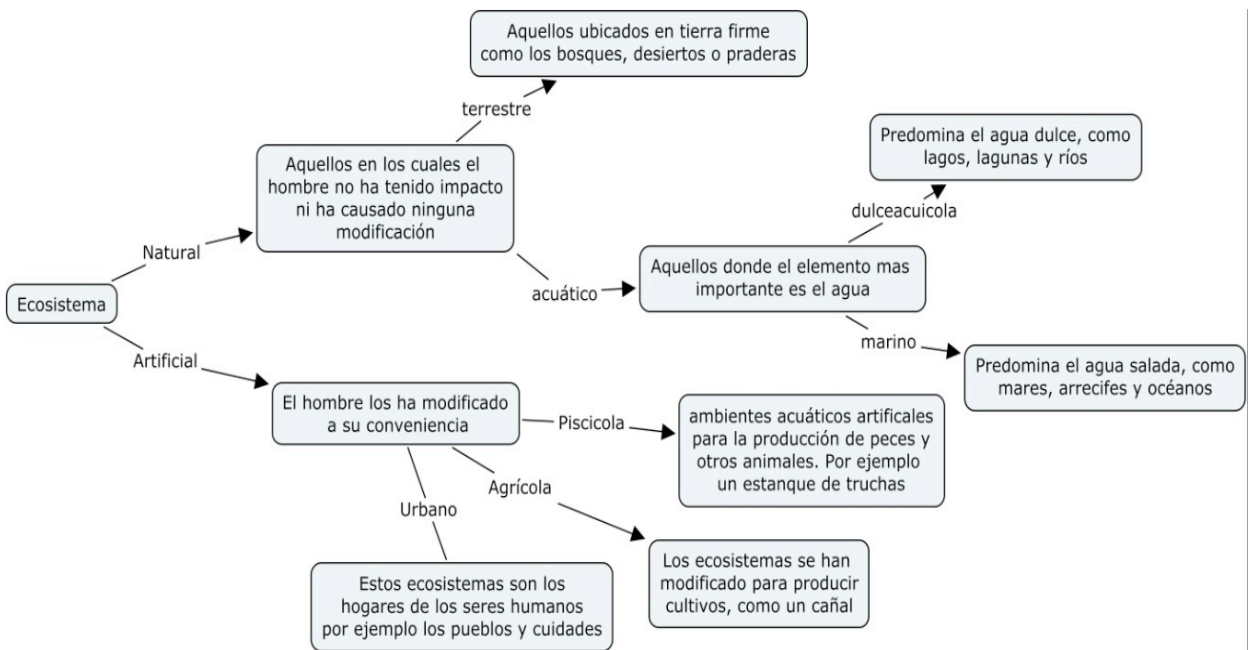
Esquema 7.2. Crecimiento y regulación de poblaciones



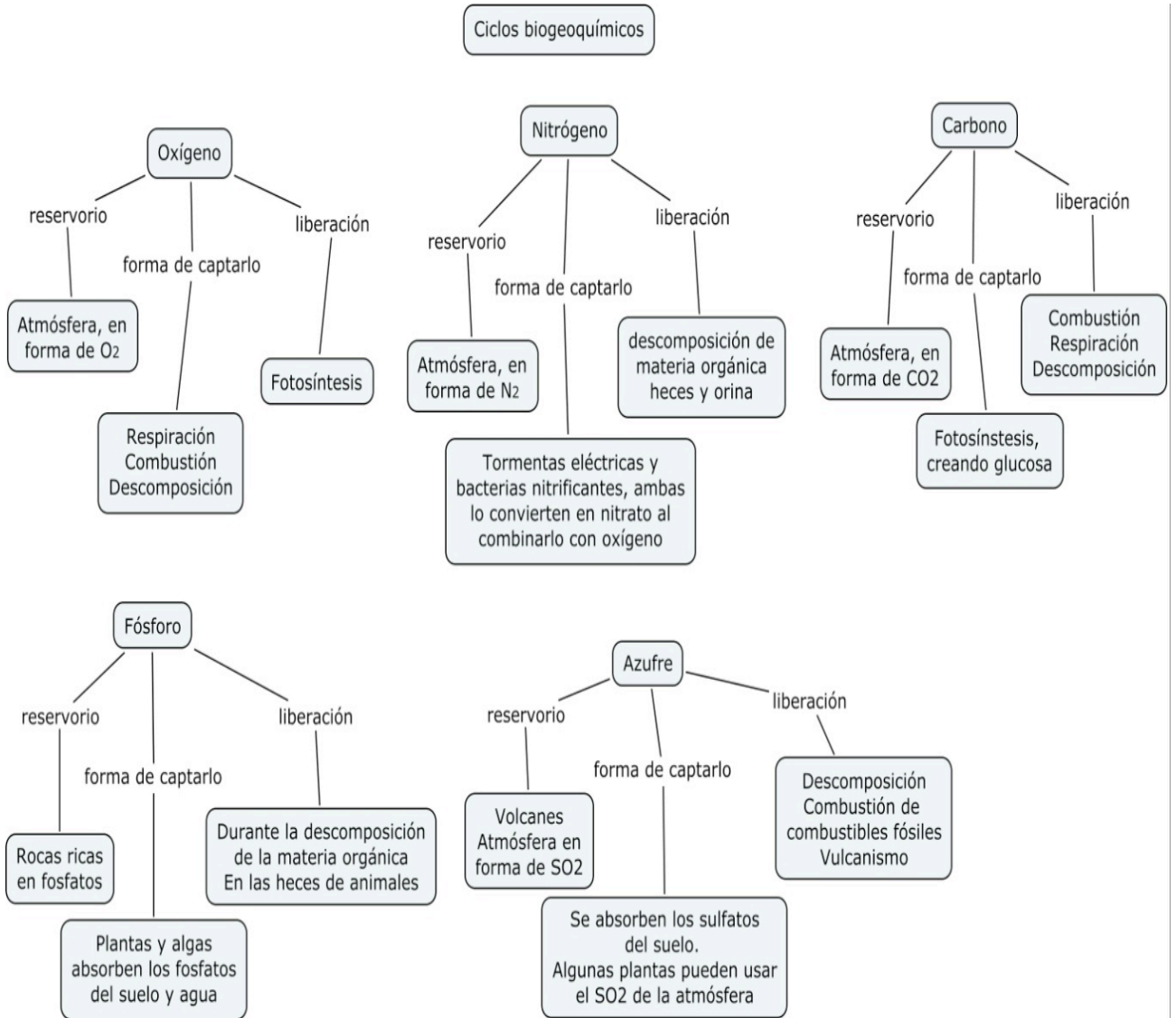
Esquema 7.3. Esquema resumen de las zonas de vida presentes en Costa Rica



Esquema 7.4. Interacciones entre organismos



Esquema 7.5. Clasificación de los ecosistemas



Esquema 7.6. Esquema resumen sobre los ciclos biogeoquímicos



Cuadro 1. Resumen sobre zonas de vida de Costa Rica según Holdridge (1964)

Tipo de bosque	Ubicación	Características
Bosque tropical seco	Zona central de Guanacaste, en la parte baja del valle del Tempisque	Precipitación de 800 a 2100 mm. Época seca marcada, desde noviembre hasta principios de mayo. Se encuentran algunas asociaciones como el bosque seco deciduo (los árboles pierden las hojas en época seca), la sabana (zonas de suelos pobres dominadas por herbáceas), matorral espinoso (en terrenos poco fértiles y con predominancia de plantas espinosas), bosques de galería (zonas dentro de la sabana donde hay mayor humedad en el suelo y crecen árboles más densos).
Bosque húmedo tropical	Se encuentra en la península de Nicoya, valles bajos del Río Grande de Tárcoles, Upala, el Valle de la Estrella, Sixaola, Parrita y el Valle del General.	Precipitación desde 1800 hasta 4000 mm. Presenta árboles altos con fuste delgado y copas amplias siempre verdes. Se pueden observar gambas.
Bosques de manglar	En ambas costas, en las desembocaduras de los principales ríos de la costa pacífica. En el Caribe, se localiza en Tortuguero, Moín y Puerto Viejo.	La precipitación no es un factor determinante, pues los árboles viven en la zona intermareal, por lo que obtienen el agua del mar. Las especies que forman esta estructura boscosa son tolerantes a la sal y tiene diversos mecanismos para expulsarla. Son un espacio de protección de larvas de muchas especies y colabora con la mitigación de fenómenos climáticos importantes.
Bosque muy húmedo tropical	Se ubica en las llanuras del norte del Caribe y la Península de Osa.	Precipitación desde 3600 hasta 8000 mm. Se considera que tiene la mayor complejidad florística y con la mayor biodiversidad a nivel terrestre. Los árboles tienen grandes copas y se sujetan con gambas pues alcanzan alturas considerables. Se distribuye en estratos
Bosque húmedo premontano	Se localiza en el Valle Central, San Ramón de Alajuela y Valle del Guarco	Se presentan en extensas zonas de tierras volcánicas fértiles. Muy afectado por el cultivo del café, hortalizas, granos básicos y pastos



Bosque muy húmedo premontano	Se puede localizar en Palmares, Naranjo, Turrialba, Grecia, Puriscal, San Vito de Coto Brus y Tabarcia	Árboles siempre verdes, con gambas pequeñas, cubiertos por una alta densidad de musgos y epífitas
Bosque pluvial premontano	Se ubica en las faldas NE de la Cordillera de Talamanca y la Cordillera Volcánica Central, también en la Sierra de Tilarán	Precipitación entre 4000 y 8000 mm. Es un bosque siempre verde de altura intermedia, con las copas de los árboles en forma de paraguas. En el sotobosque son comunes helechos arborescentes, trepadoras, herbáceos, epífitas y bejuco leñosos
Bosque húmedo montano bajo	Se encuentra al norte y sur de Cartago y alrededores de Zarceró	Muy alterado para dedicarlo al cultivo de hortalizas y pastos. Predominan los árboles de <i>Quercus</i> . Durante la estación seca, tiene un déficit considerable de agua
Bosque muy húmedo montano bajo	Frecuente en la Cordillera de Talamanca y Central	Presenta una topografía muy accidentada con laderas expuestas a los vientos. Es un bosque de altura media con gambas poco frecuentes. El suelo está cubierto de helechos y musgos
Bosque pluvial montano bajo	Ubicado en algunos sitios de la Cordillera de Talamanca y los alrededores de las cumbres de los volcanes.	Los suelos son ricos en humus. Debido a las condiciones de alta precipitación y suelos escarpados, la mejor utilización de esta zona de vida es el bosque
Bosque muy húmedo montano	Se ubican en las cimas del Irazú, Turrialba y Poás. También en las mayores cumbres de Talamanca rodeando del páramo.	Muchas especies de plantas están adaptadas a lograr la condensación mediante superficies cubiertas de pelos
Bosque pluvial montano	Presente en el Parque Nacional Chirripó y el Área de Conservación La Amistad-Pacífico	Con precipitaciones de 1800 a 4500 mm al año, presenta el límite superior de crecimiento de árboles a 3500 msnm. Cuando una determinada especie llega a esa altura, se torna enano o desaparece. Bosque rico en <i>Quercus</i> , encinos y magnolias
Páramo pluvial subalpino	Ubicado en las cimas de los cerros más altos de Talamanca y el Volcán Irazú	Presentan una serie de lagos producidos por acción de glaciares. Sometido a baja presión atmosférica, cambios bruscos de temperatura y vientos fuertes. La vegetación es de tamaño reducido, con adaptaciones como hojas carnosas y cubiertas de pelos. Los musgos son abundantes y se encuentran grandes extensiones de una variedad de bambú enano del género <i>Chusquea</i>



Cuadro 2. Resumen sobre la clasificación de áreas silvestres protegidas de Costa Rica

Área silvestre protegida	Características
Parque nacional	Área con rasgos de carácter singular de interés nacional. Incluye muestras de ecosistemas representativos (de interés nacional). Poca evidencia de actividad humana. Permite actividades de visitación y educación
Reserva biológica	Área inalterada, con ecosistemas y organismos extremadamente vulnerables. Visitación restringida
Reserva forestal	Terrenos de aptitud forestal, apropiados para la producción de madera en forma sustentable
Humedal	Ecosistemas con dependencia a regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, dulces, salobres o salados
Refugio de vida silvestre	Permite la coexistencia con comunidades humanas dentro del área. Por sus condiciones geográficas, ambientales y de exclusiva biodiversidad, requiere adoptar acciones de manejo
Zona protectora	Formada por terrenos y bosques de aptitud forestal, cuyo objetivo es la protección del suelo, regulación del ciclo hidrológico, conservación del ambiente y de las cuencas hidrográficas
Monumento nacional	Área que posee un recurso cultural sobresaliente, de interés nacional e internacional por sus características únicas



Ejercicios de autoevaluación

1. Diferencie los dos tipos de comportamiento que los animales pueden desarrollar.
2. Explique brevemente por qué se dice que no hay una verdadera distinción entre comportamientos innatos y aprendidos.
3. Mencione cuáles son los mecanismos que utilizan los animales para comunicarse.
4. Indique cómo compiten los animales para obtener recursos.
5. Indique cuáles características son tomadas en consideración, por los animales, para seleccionar pareja.
6. Describa las diferentes sociedades que pueden formar algunos animales.
7. Explique los aspectos más relevantes que explican aspectos del comportamiento humano.



8. Indique cuáles factores determinan el tamaño de una población.

9. Explique cuándo se mantiene estable una población, cuando está en crecimiento y cuándo disminuye.

10. Mencione los índices que se utilizan para medir el tamaño de una población.

11. Explique qué es el crecimiento exponencial de una población.

12. Mencione los factores que generan cambio en el tamaño de la población.

13. Mencione los tres tipos principales de distribuciones espaciales de organismos que utilizan los ecólogos.

14. Cite los tres tipos de curvas de supervivencia que presentan las poblaciones.



15. Complete el siguiente cuadro indicando el tipo de interacción que ocurre entre un organismo A y otro B, según los efectos mencionados.

Tipo de interacción	Efecto de la interacción sobre organismo A	Efecto de la interacción sobre organismo B
	Daña	Daña
	Beneficia	Daña
	Beneficia	Daña
	Beneficia	No tiene efecto
	Beneficia	Beneficia

16. Indique tres tipos de interacciones simbióticas entre organismos:

17. Defina, con sus propias palabras, los siguientes conceptos:

- a) Nicho:
- b) Hábitat:
- c) Cadena trófica:
- d) Competencia:
- e) Mimetismo:
- f) Camuflaje:
- g) Sucesión ecológica:
- h) Comunidad clímax:
- i) Ecosistema:
- j) Elementos abióticos de un ecosistema:
- k) Factores bióticos de un ecosistema:

18. Indique el nivel que ocupa cada uno de los siguientes organismos dentro de una cadena trófica:

- a) Plantas:
- b) Herbívoros:
- c) Carnívoros:
- d) Descomponedores:



19. Complete el siguiente cuadro sobre los ciclos biogeoquímicos.

Ciclo	Mayor reservorio	Método de fijación por parte de los seres vivos	Método de liberación al ambiente	Fenómeno producido por su alteración
Carbono				
Nitrógeno				
Fósforo				
Azufre				

20. Mencione el nombre de tres gases invernadero.

21. Mencione cinco beneficios que brindan los ecosistemas.



Respuestas a los ejercicios de autoevaluación

1. Los científicos han identificado dos tipos de comportamiento en los animales, el comportamiento innato y el comportamiento aprendido.
 - El comportamiento innato se refiere a aquel realizado, por el animal, por primera vez, sin tener la oportunidad de aprenderlo, son acciones que trae internamente.
 - El comportamiento aprendido es la capacidad que tiene un individuo de efectuar una serie de acciones, con base en experiencias previas, y cada día van adquiriendo más.
2. En la práctica, ningún comportamiento es exclusivamente innato o aprendido, todos son una mezcla inseparable.

Algunos comportamientos que, al parecer, se realizan correctamente desde la primera vez, sin experiencia previa, se pueden modificar por medio de la experimentación.

Se puede dar un aprendizaje significativo derivado del innato, como lo es la impronta, la cual es una forma especial de enseñanza en la que el sistema nervioso se programa para aprender solo durante cierto periodo de desarrollo.

Se ha logrado determinar que ningún comportamiento es provocado estrictamente por los genes o el ambiente, surge de una interacción de ambos.

3. Los mecanismos que utilizan los animales para comunicarse son:
 - Las señales visuales
 - El sonido
 - Sustancias químicas como las feromonas
 - El contacto físico entre individuos
4. Los animales, para competir por sus recursos, se manifiestan agresivamente, ya sea para obtener alimentos, territorio o pareja.
 - Pueden establecer jerarquías de dominancia, con el fin de constituir rangos que determinen su acceso a los recursos. Esto se logra mediante luchas, en



las cuales se define cuál de los miembros del grupo es el más fuerte y controla así a los demás integrantes.

- Establecen un territorio para utilizar sus recursos, lugares de apareamiento y cría, alimentos, restringiendo casi todas sus actividades al área definida. La protección de esta área implica un alto esfuerzo y un importante gasto de energía
5. Antes de que haya apareamiento deben identificarse mutuamente como miembros de la misma especie y de sexo opuesto; una vez establecido el reconocimiento, realizan una serie de comportamiento de cortejo, como las señales vocales y visuales con las cuales codifican el sexo, la especie y la calidad del individuo. También se dan señales químicas con las feromonas.
 6. El comportamiento social se da cuando los animales tienen interrelación con otros individuos de su misma especie. Algunos de los grupos que presentan una forma de sociedad son: aves, hormigas, abejas, perros, ratas, topo, entre otros.

El vivir en grupo les puede proporcionar ventajas y desventajas, dentro de las ventajas se encuentran: mayor eficiencia para cazar y la división del trabajo en el grupo, lo que permite obtener presas de mayor tamaño.

Algunas desventajas son: mayor competencia por los recursos limitados, ya sea por la estación de invierno, épocas secas o algún desastre natural; especialmente cuando son miembros de un grupo numeroso, hay mayor riesgo de ser detectados por los depredadores.

- El comportamiento social puede ser muy variado dependiendo de la especie, por lo tanto, algunas pueden formar sociedades muy complejas, como los insectos y mamíferos, mientras que otros son más simples.
- Algunas especies son altruistas, es decir, los individuos están estrechamente emparentados y aseguran la sobrevivencia de alelos de los parientes más cercanos.
- Formar sociedades de estructuras rígidas, como el caso de las abejas, es toda una maquinaria que opera de manera perfecta, cada una tiene una labor específica para, grupalmente, formar toda una sociedad.
- Formación de sociedades complejas de vertebrados, por ejemplo la de las ratas topo desnudas, que funciona similar a la de las abejas.



7. El comportamiento humano de los recién nacidos tiene parte de un componente innato impronta.
 - Los humanos tienen una facilidad de adquirir un lenguaje desde pequeños.
 - Se ha podido ver que muchos de los comportamientos comunes en diversas culturas podrían ser innatos.
 - Investigaciones realizadas en los humanos han posibilitado detectar que las personas también pueden responder a mensajes químicos, como son las feromonas.
 - El componente genético es fundamental dentro del comportamiento de los seres humanos, ya que hay diferencias genéticas entre los individuos; los más similares son los gemelos idénticos.

8. Los factores que determinan el tamaño de una población son:
 - Los nacimientos
 - Las muertes
 - La migración

9. Las poblaciones permanecen estables si, en promedio, se integran a ella tantos individuos como los que la abandonan. Las poblaciones crecen cuando el número de nacimientos, más de inmigrantes, sobrepasa la cifra de muertes más el número de emigrantes; disminuyen cuando el número de muertes y emigrantes sobrepasa el de nacimientos.

10. Los índices involucrados en la medición del tamaño de la población son:
 - Índice de natalidad
 - Índice de mortalidad
 - Índice de crecimiento

11. El crecimiento exponencial de una población es un aumento continuo de su tamaño, que crece en un porcentaje fijo. Este crecimiento suele distinguirse como una curva en forma de J, en la cual el número de nacimientos excede sistemáticamente al de muertes.



12. Los factores que generan cambio en el tamaño de las poblaciones son: la mortalidad, la natalidad, la emigración y la inmigración. Tanto la natalidad (número de nacimientos) como la inmigración (organismos procedentes de otras poblaciones) aumentan el tamaño; la mortalidad (número de muertes) y la emigración (organismos que salen de la población).

13. Las tres principales distribuciones espaciales son:

- Distribución agrupada
- Distribución uniforme
- Distribución aleatoria

14. Los tres tipos de curvas de sobrevivencia de las poblaciones son:

- Pérdida tardía
- Pérdida constante
- Pérdida temprana

15.

Tipo de interacción	Efecto sobre organismo A	Efecto sobre organismo B
Competencia	Daña	Daña
Depredación	Beneficia	Daña
Parasitismo	Beneficia	Daña
Comensalismo	Beneficia	No tiene efecto
Mutualismo	Beneficia	Beneficia

16. Tres tipos de interacciones simbióticas entre organismos son:

- a) Parasitismo
- b) Comensalismo
- c) Mutualismo

17.

- a) Nicho: función de un ser vivo dentro del ecosistema.
- b) Hábitat: espacio donde vive un organismo.
- c) Cadena trófica: traspaso de materia y energía entre organismos.
- d) Competencia: lucha entre dos o más organismos por un recurso limitado
- e) Mimetismo: mecanismo por medio del cual una especie imita físicamente a un organismo o su comportamiento, para camuflarse o la manera de comportarse de otro organismo para camuflarse.
- f) Camuflaje: modificaciones de los organismos que los hacen pasar desapercibidos en su entorno.



- g) Sucesión ecológica: proceso gradual mediante el cual los ecosistemas cambian a través del tiempo.
- h) Comunidad clímax: ecosistema que ha alcanzado la mayor complejidad respecto a su composición biótica. Es la etapa final de la sucesión.
- i) Ecosistema: espacio donde interactúan los seres vivos con otros organismos y su entorno.
- j) Elementos abióticos de un ecosistema: componentes no vivientes, como el agua, rocas y el aire.
- k) Factores bióticos de un ecosistema: elementos conformados por los seres vivos.

18. El nivel que ocupa cada uno de los siguientes organismos, dentro de una cadena trófica, es:

- a) Plantas: primer nivel, productores.
- b) Herbívoros: segundo nivel, consumidor primario.
- c) Carnívoros: tercer nivel y siguientes (excepto el último), consumidores secundarios, terciarios, cuaternarios.
- d) Descomponedores: último nivel de la cadena.

19.

Ciclo	Mayor reservorio	Método de fijación por parte de los seres vivos	Método de liberación al ambiente	Fenómeno producido por su alteración
Carbono	Atmósfera	Fotosíntesis	Respiración Combustión Descomposición	Efecto invernadero
Nitrógeno	Atmósfera	Bacterias nitrificantes y tormentas eléctricas	Desnitrificación y degradación de amoníaco	
Fósforo	Rocas	Absorción de fosfatos por los productores	Descomposición de materia orgánica	
Azufre	Atmósfera Volcanes	Absorción de sulfatos por los productores	Combustión y descomposición de materia orgánica	Lluvia ácida



20. Tres gases invernadero son:

- a)* Dióxido de carbono
- b)* Metano
- c)* Oxido nitroso

21. Mencione beneficios que brindan los ecosistemas

- a)* Formación de suelos
- b)* Control de erosión y las inundaciones
- c)* Regulación del clima.
- d)* Recursos genéticos
- e)* Alimentos
- f)* Materiales de construcción



Bibliografía

Audesirk, T; Audesirk, G. y Byers, B. (2008). *La vida en la Tierra*. Pearson. México: Prentice Hall.

Jiménez S, H. (2003). *Anatomía del sistema de ecología basada en zonas de vida de L. R. Holdridge*. San José: Centro Científico Tropical.