



# PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE NIVEL SUPERIOR

## PARTE ESPECÍFICA

Opción C: CIENTÍFICO

### BIOLOGÍA

MÓDULO

EJERCICIOS

SOLUCIONARIO

PROGRAMACIÓN Y  
RECURSOS



## Módulo

# BIOLOGÍA

**OPCIÓN C (Ámbito Científico)**

**Formación Básica - Nivel 3**

**Acceso a ciclos formativos de Grado Superior: Parte específica**

**Duración orientativa: 90 horas**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN A LA OPCIÓN C: ÁMBITO CIENTÍFICO (Parte específica)

### 2. MÓDULO: BIOLOGÍA

#### Contenidos

#### BLOQUE 1: LA BASES BIOLÓGICAS DE LA VIDA (15 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 2: ORGANIZACIÓN Y FISIOLÓGÍA CELULAR (20 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 3: ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA HUMANAS (10 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 4: GENÉTICA (5 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 5: MICROBIOLOGÍA (20 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 6: INMUNOLOGÍA (20 horas)

Indicadores de conocimiento

## 1. INTRODUCCIÓN A LA OPCIÓN C: ÁMBITO CIENTÍFICO (Parte específica)

El módulo de “*Biología*” junto con los módulos de “*Química*” y “*Ciencias de la tierra y medioambientales*”, constituyen el conjunto de conocimientos específicos relativos a las familias profesionales del ámbito Científico. Entre estos 3 módulos los destinatarios de la formación deberán elegir 2 de ellos para realizar los ejercicios de la parte específica de la prueba de acceso a ciclos formativos de Grado Superior.

En concreto el módulo de “*Biología*” desarrolla las siguientes capacidades de base referentes al ámbito Científico:

- ☐ Identificar la estructura básica y los principales conceptos de la Biología como ciencia empírica.
- ☐ Resolver problemas relacionados con la Biología, seleccionando y aplicando los conocimientos biológicos correspondientes.
- ☐ Interpretar y utilizar de forma adecuada el lenguaje propio de la Biología.
- ☐ Valorar la importancia de los microorganismos, su papel en los procesos industriales y sus efectos patógenos sobre los seres vivos.
- ☐ Integrar las relaciones existentes entre la Biología, la Tecnología y la Sociedad, valorando las aportaciones de esta ciencia para la gestión adecuada del medio ambiente y la mejora de las condiciones de vida actuales.
- ☐ Valorar la información proveniente de distintas fuentes para formarse una opinión propia, que permita expresarse críticamente sobre los problemas actuales relacionados con la Biología.

Este módulo específico se recomienda cursarlo (siempre que sea posible su impartición), a las personas que vayan a realizar ciclos formativos de Grado Superior de las familias profesionales: “*Química*”, “*Actividades agrarias*”; “*Industrias alimentarias*”, “*Actividades físicas y deportivas*” y “*Sanidad*”.

## 2. MÓDULO: BIOLOGÍA

El ámbito de este módulo trata de explicar científicamente los fenómenos biológicos, sin perder de vista el aspecto globalizador acerca de los sistemas vivos constituidos por partes interrelacionadas y con numerosas características globales en su funcionamiento.

El papel formativo de este módulo consiste en profundizar en los mecanismos básicos del mundo vivo para lo cual se deben poseer algunos conocimientos de estructura y funcionamiento celular y subcelular.

Dentro de la Biología se pueden tratar muchos temas, pero en este ámbito concreto se desarrollarán los siguientes:

**Las Bases biológicas de la vida.**  
**Organización y Fisiología celular.**  
**Anatomía y Fisiología humanas.**  
**Genética**  
**Microbiología.**  
**Inmunología.**

Para cualquier proceso formativo que contemple la oferta de esta materia, su necesaria programación debe basarse en la impartición de los "*contenidos*" que posteriormente se relacionan, con el nivel y extensión que describen los "*Indicadores de conocimiento*". Estos últimos no dejan de ser criterios de evaluación que expresados como las cuestiones y ejercicios-tipo más representativos de cada bloque de contenidos, aspiran a transmitir lo más sustancial y crítico que las personas deben saber o saber hacer.

## **CONTENIDOS**

### **BLOQUE 1: LA BASES BIOLÓGICAS DE LA VIDA (15 horas)**

#### **La base físico-química de la vida:**

- Composición de la materia viva:
  - ◆ Bioelementos.
  - ◆ Biomoléculas (principios inmediatos):
    - Inorgánicos: agua y sales minerales.
    - Orgánicos: glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y biocatalizadores (enzimas, hormonas y vitaminas).

#### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 1.1. *Explicar la composición de la materia viva identificando bioelementos y biomoléculas.*
- 1.2. *Relacionar la estructura química de biomoléculas con la función que desempeñan en los seres vivos.*
- 1.3. *Enumerar las razones por las que el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos celulares.*

### **BLOQUE 2: ORGANIZACIÓN Y FISIOLÓGÍA CELULAR (20 horas)**

**La célula:** estructura y función. Modelos de organización en procariotas y eucariotas.

#### **– Célula eucariota:**

- Funciones de los diferentes componentes celulares.
- Estudio de las funciones celulares. Aspectos básicos del ciclo celular.
- Papel de las membranas en los intercambios celulares: permeabilidad selectiva.
- Introducción al metabolismo:
  - ◆ Catabolismo.
  - ◆ Anabolismo.
  - ◆ Finalidad de ambos. Comprensión de los aspectos fundamentales. Papel del ATP y de los enzimas.
- La respiración celular, su significado biológico; diferencias entre vías aerobia y anaerobia
- La división celular:
  - ◆ mitosis
  - ◆ meiosis

#### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 2.1. *Explicar las características comunes y diferenciadoras de las células procariotas y eucariotas.*
- 2.2. *Explicar la función de las membranas en la fisiología celular.*
- 2.3. *Describir brevemente la finalidad del catabolismo y anabolismo celular.*
- 2.4. *Explicar el significado biológico de la respiración celular.*
- 2.5. *Describir la función del ATP en la célula.*



- 2.6. *Indicar las diferencias energéticas de la vía aerobia y de la anaerobia.*
- 2.7. *Analizar las diferencias entre la mitosis y la meiosis y su significado biológico.*
- 2.8. *Representar esquemáticamente el ciclo celular.*

### **BLOQUE 3: ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA HUMANA (10 horas)**

#### **El proceso de nutrición en el ser humano.**

- Aparato digestivo, mecanismos de digestión y absorción.
- Aparato respiratorio y fisiología de la respiración.
- Transporte de sustancias, la sangre y el aparato cardiocirculatorio:
  - ◆ Sistema excretor
  - ◆ Los procesos de excreción y formación de la orina.

#### **Sistemas de coordinación funcional.**

- El sistema nervioso, la transmisión del impulso nervioso.
- Los órganos de los sentidos.
- El sistema endocrino.
- El aparato locomotor.

#### **La reproducción humana.**

#### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 3.1. *Describir el mecanismo de la absorción.*
- 3.2. *Explicar el intercambio de gases en los pulmones.*
- 3.3. *Describir el mecanismo por el que se traslada el impulso nervioso.*
- 3.4. *Describir el proceso de la fecundación en los seres humanos.*

### **BLOQUE 4: GENÉTICA (5 horas)**

#### **Transmisión de los caracteres hereditarios.**

- Genética mendeliana. Los genes y la teoría cromosómica de la herencia.
- Genotipo y fenotipo.
- Dominancia y recesividad:
  - ◆ Herencia intermedia y codominancia.
  - ◆ Herencia ligada al sexo.

#### **Características e importancia del código genético.**

- El ADN como portador de la información genética. Concepto de gen.
- Mecanismos de transmisión y variación genética. La transcripción y la traducción.

#### **Ingeniería genética.**

#### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 4.1. *Explicar los conceptos: gen, alelo, genotipo y fenotipo.*
- 4.2. *Describir las mutaciones y analizar su importancia biológica.*
- 4.3. *Explicar el fundamento de la ingeniería genética.*
- 4.4. *Explicar algún caso concreto de utilización de la ingeniería genética.*

### **BLOQUE 5: MICROBIOLOGÍA (20 horas)**



### Los microorganismos.

- Concepto y clasificación. Diversidad taxonómica y biológica. Grupos principales:
  - ♦ Procariotas: cianofíceas y bacterias.
  - ♦ Eucariotas: Protozoos, algas y hongos.
- Sus formas de vida:
  - ♦ Formas de nutrición y respiración bacteriana: autótrofos, heterótrofos, aerobios y anaerobios (las fermentaciones).
  - ♦ Aspectos elementales de la reproducción bacteriana. Cultivo de microorganismos.
- Los microorganismos como agentes inocuos, beneficiosos y perjudiciales para los seres humanos: Infecciones y enfermedades debidas a microorganismos. Desinfección y esterilización.

### Los microorganismos en los procesos industriales.

- La biotecnología aplicada a los procesos industriales:
  - ♦ Agricultura, farmacia, sanidad, alimentación...
  - ♦ Historia de este fenómeno. Su importancia en la alteración de los alimentos.
  - ♦ Problema de las intoxicaciones.
- Intervención de los microorganismos en las transformaciones o ciclos biogeoquímicos. Su aprovechamiento en la industria medioambiental.

### Estudio de los virus como unidades de información.

- Su estructura básica y su funcionamiento.

### INDICADORES DE CONOCIMIENTO:

- 5.1. *Explicar el papel de los microorganismos como agentes beneficiosos y perjudiciales.*
- 5.2. *Identificar las infecciones y enfermedades más comunes producidas por microorganismos, indicando las vías de infección, la forma de prevenir las infecciones y la forma de combatirlas (antibióticos, vacunas).*
- 5.3. *Explicar el papel de los microorganismos en la industria alimentaria, indicando las aplicaciones de éstos en la producción de alimentos.*
- 5.4. *Explicar aplicaciones de la biotecnología en agricultura, industria alimentaria, farmacéutica, y en medicina.*
- 5.5. *Relacionar los microorganismos con el medio ambiente, pudiendo representar esquemáticamente la intervención de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.*

## BLOQUE 6: INMUNOLOGÍA (20 horas)

### Inmunología:

- **Concepto de inmunidad:**
  - ♦ la defensa del organismo frente a cuerpos extraños.
  - ♦ concepto de antígeno.
- **Tipos de inmunidad:**
  - ♦ natural y adquirida.
  - ♦ celular y humoral.
  - ♦ órganos y células implicados (macrófagos, linfocitos B y T).
- **Estructura y función de los anticuerpos.**
- Introducción a los mecanismos de acción del sistema inmunológico.
- **Las deficiencias del sistema inmunológico:**
  - ♦ Autoinmunidad.
  - ♦ Alergias.
  - ♦ Inmunodeficiencias: el SIDA y sus efectos en el sistema inmune.
- **Aplicaciones médicas de la inmunología:**
  - ♦ la importancia industrial de la fabricación de sueros y vacunas.



- ♦ Transplantes de órganos.
- **Técnicas inmunológicas.**

**INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 6.1. *Definir antígeno y anticuerpo.*
- 6.2. *Analizar los mecanismos de defensa que desarrollan los seres vivos ante la presencia de un antígeno.*
- 6.3. *Deducir cómo se puede incidir para reforzar y estimular las defensas naturales.*
- 6.4. *Describir los problemas que conllevan las deficiencias del sistema inmunológico.*
- 6.5. *Explicar el mecanismo de acción de las vacunas.*
- 6.6. *Analizar algunas aplicaciones de la inmunología.*



## EJEMPLOS DE EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO DE LOS BLOQUES DE CONTENIDOS

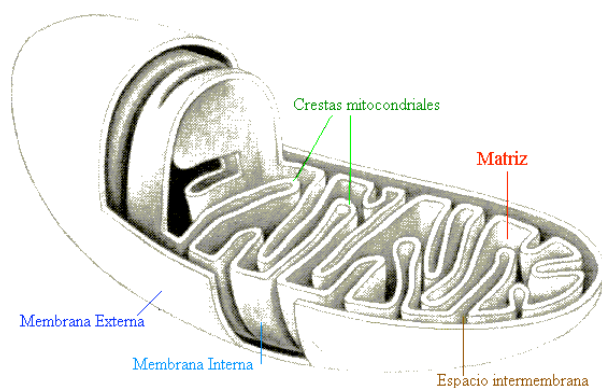
BLOQUE	INDICADORES DE CONOCIMIENTO	EJEMPLOS
1	1.1. Explicar la composición de la materia viva identificando bioelementos y biomoléculas.	1, 7, 8
	1.2. Relacionar la estructura química de biomoléculas con la función que desempeñan en los seres vivos.	6, 8, 23
	1.3. Enumerar las razones por las que el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos celulares.	2, 3, 4, 5
2	2.1. Explicar las características comunes y diferenciadoras de las células procariotas y eucariotas.	9
	2.2. Explicar la función de las membranas en la fisiología celular.	18
	2.3. Describir brevemente la finalidad del catabolismo y anabolismo celular.	14, 17
	2.4. Explicar el significado biológico de la respiración celular.	11, 15
	2.5. Describir la función del ATP en la célula.	10
	2.6. Indicar las diferencias energéticas de la vía aerobia y de la anaerobia.	12, 13, 16
	2.7. Analizar las diferencias en las funciones de la mitosis y la meiosis.	19, 21, 22, 24
	2.8. Representar esquemáticamente el ciclo celular.	20, 24
3	3.1. Describir el mecanismo de la absorción.	25
	3.2. Explicar el intercambio de gases en los pulmones.	26
	3.3. Describir el mecanismo por el que se traslada el impulso nervioso.	27
	3.4. Describir el proceso de la fecundación en los seres humanos.	28
4	4.1. Explicar los conceptos: gen, alelo, genotipo y fenotipo.	29
	4.2. Describir las mutaciones y analizar su importancia biológica.	30
	4.3. Explicar el fundamento de la ingeniería genética.	31
	4.4. Explicar algún caso concreto de utilización de la ingeniería genética.	32
	5.1. Explicar el papel de los microorganismos como agentes beneficiosos y perjudiciales.	38, 39, 40, 41

5	5.3. Identificar las infecciones y enfermedades más comunes producidas por microorganismos, indicando las vías de infección, la forma de prevenir las infecciones y la forma de combatirlas (antibióticos, vacunas).	41, 43, 50
	5.4. Explicar el papel de los microorganismos en la industria alimentaria, indicando las aplicaciones de éstos en la producción de alimentos.	39, 40, 42
	5.5. Interpretar la estructura de los virus.	33, 34, 35, 36, 37
6	6.1. Definir antígeno y anticuerpo.	49
	6.2. Analizar los mecanismos de defensa que desarrollan los seres vivos ante la presencia de un antígeno.	43
	6.3. Deducir cómo se puede incidir para reforzar y estimular las defensas naturales.	51
	6.4. Describir los problemas que conllevan las deficiencias del sistema inmunológico.	45, 46
	6.5. Explicar el mecanismo de acción de las vacunas.	50, 51
	6.6. Analizar algunas aplicaciones de la inmunología.	47, 48

1. ¿Qué tipo de sustancias se encuentran en los seres vivos?
2. ¿Qué significa presión osmótica?
3. ¿En que situaciones las células están turgentes?
4. ¿Cuáles son las funciones de las sales minerales en los seres vivos?
5. Pon un ejemplo de una sal mineral disuelta y otra precipitada en un organismo vivo. Indica la función de cada una de ellas.
6. Completa el siguiente cuadro:

BIOMOLÉCULA	FUNCIÓN	Se encuentra en

7. ¿Qué significa biocatalizador?
8. ¿Qué es una enzima? ¿Cómo actúan?
9. ¿Qué diferencias hay entre células procariotas y eucariotas? Cita tres seres vivos con cada uno de esos tipos de células.
10. ¿Qué es el ATP? ¿Cuál es su función en la célula?
11. Es lo mismo respiración celular que respiración a nivel del organismo.
12. ¿Qué significa que una célula consigue energía por medio de una vía anaerobia?
13. ¿Puede una célula utilizar vías aerobias y anaerobias en diferentes momentos?
14. Explica la diferencia entre el catabolismo y el anabolismo celular.
15. ¿Cuál es la función de la mitocondria?



16. ¿Por qué se producen las agujetas después de hacer ejercicio?

17. Completa la siguiente tabla:

	DEFINICIÓN	FINALIDAD
ANABOLISMO		
CATABOLISMO		
RESPIRACIÓN CELULAR		

18. Cita tres funciones de la membrana celular.

19. ¿Qué relación hay entre la cromatina y la herencia entre padres e hijos?

20. ¿Qué es un cromosoma? ¿dónde se localiza dentro de la célula?

21. ¿Qué tipos de células realizan mitosis en los seres humanos? ¿y meiosis? ¿por qué hay dos mecanismos para dividir las células?

22. ¿Todas las células de un animal pueden dividirse por meiosis? ¿Por qué?

23. Relaciona las siguientes biomoléculas con su función:

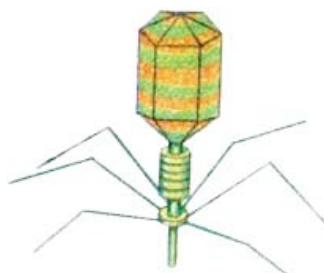
BIOMOLÉCULA	TIPO	FUNCIÓN	RESPUESTA
1. celulosa	I Glúcido	A. Impermeabilizar formaciones dérmicas	
2. almidón		B. Componente estructural de las membranas	
3. ceras	II Lípido	C. Biocatalizador	
4. fosfolípido		D. Cofactor orgánico	
5. hemoglobina	III Proteína	E. Molécula de reserva de energía en plantas	
6. coenzima		F. Contracción muscular	
7. actina	IV Ácido nucleico	G. Síntesis de proteínas	
8. glucógeno		H. Molécula de reserva de energía en animales	
9. inmunoglobulina		I. Transmitir la información genética	
10. ADN		J. Molécula transportadora	
		K. Formar estructuras en vegetales	
		L. Molécula de defensa	

24. Dibuja un esquema del ciclo celular indicando cada una de las fases en orden cronológico.

25. ¿Cómo se produce la digestión y absorción de proteínas?

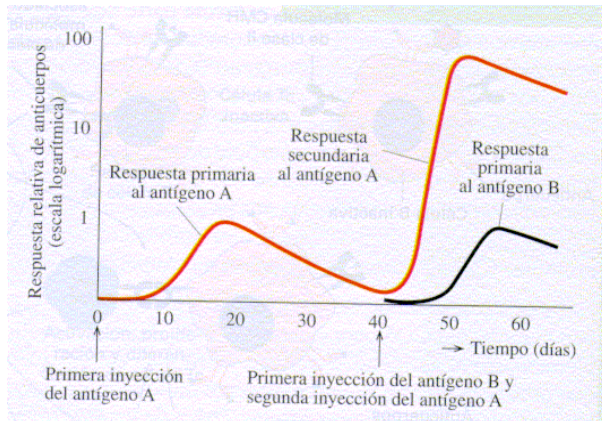
26. ¿Cómo es el intercambio de gases en los alveolos pulmonares?

27. ¿En que consiste la sinapsis?
28. ¿Cómo se produce La fecundación?
29. Definir los conceptos: gen, alelo, genotipo y fenotipo.
30. ¿Qué son las mutaciones? ¿Cuál es su importancia biológica?
31. ¿Qué se entiende por ingeniería genética?
32. Explica las aplicaciones de la ingeniería genética en agricultura.
33. Los virus ¿pueden se considerados seres vivos? ¿Por qué necesitan invadir una célula viva para multiplicarse?
34. Describe las dos formas de reproducción de un bacteriófago. ¿Cuál de ellas provoca la lisis de la célula?
35. ¿Qué diferencias hay entre virus y bacterias?
36. En el siguiente dibujo, señala sus diferentes partes e indica de que tipo de virus se trata y cuál es su forma de vida.



37. ¿Qué son los priones? ¿Conoces alguna enfermedad relacionada con estos agentes?
38. Explica la relación entre las bacterias y los ciclos biogeoquímicos.
39. ¿Qué son las fermentaciones? Pon algún ejemplo.
40. Cita cuatro procesos de la industria alimentaria en los que intervengan microorganismos.
41. Cita algún caso de infección bacteriana transmitida por los alimentos.
42. ¿Qué diferencias hay entre pasteurización y esterilización?
43. Define el concepto de inmunidad natural y además indica su origen.
44. ¿Cómo se puede insertar un gen de procedencia humana en otro organismo? ¿Cuál es la finalidad de estas técnicas?. Cita algún ejemplo.
45. ¿Cómo actúa el virus de la inmunodeficiencia humana VIH?. ¿Qué tipo de virus es?

46. ¿Por qué es tan complicado lograr vacunas efectivas contra el agente que causa el SIDA?
47. ¿Qué son las células madre? ¿Cómo pueden obtenerse estas células?
48. ¿Por qué se suele producir rechazo en el transporte de un órgano? ¿Pueden producir rechazo los órganos transplantados entre hermanos?
49. Define antígeno y anticuerpo.
50. ¿En que consiste la inmunización artificial? Explica el mecanismo de las vacunas.
51. En esta gráfica se representa la respuesta de un organismo ante un primer y un segundo contacto con un mismo antígeno. Interpreta la gráfica indicando el significado de respuesta primaria y secundaria.



## SOLUCIONARIO DE LOS EJEMPLOS DE EJERCICIOS A LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO DE LOS BLOQUES DE CONTENIDOS

### 1. ¿Qué tipo de sustancias se encuentran en los seres vivos?

#### Respuesta:

El análisis químico de la materia viva revela que los seres vivos están formados por una serie de elementos y compuestos químicos. Los elementos presentes en los seres vivos se llaman bioelementos y según su abundancia se pueden clasificar en:

a) **Bioelementos primarios**, que aparecen en una proporción media del 96% en la materia viva, y son carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, fósforo y azufre. Estos elementos forman entre ellos enlaces covalentes muy estables, compartiendo pares de electrones. El carbono, oxígeno y nitrógeno pueden formar enlaces dobles o triples.

b) **Bioelementos secundarios**, aparecen en una proporción próxima al 3,3%. Son: calcio, sodio, potasio, magnesio y cloro, desempeñando funciones de vital importancia en la fisiología celular.

c) **Oligoelementos**, micro constituyentes, o elementos vestigiales, que aparecen en la materia viva en proporción inferior al 0,1% siendo también esenciales para la vida: hierro, manganeso, cobre, zinc, flúor, yodo, boro, silicio, vanadio, cobalto, selenio, molibdeno y estaño. Aún participando en cantidades infinitesimales, no por ello son menos importantes, pues su carencia puede acarrear graves trastornos para los organismos.

Las moléculas de los seres vivos, llamadas biomoléculas, se pueden clasificar en:

#### Inorgánicas

- Agua
- Sales minerales
- Algunos gases: O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>...

#### Orgánicas

- Glúcidos
- Lípidos
- Proteínas
- Ácidos Nucleicos

### 2. ¿Qué significa presión osmótica?

#### Respuesta:

Se define ósmosis como una difusión pasiva, en la que el agua (disolvente) pasa a través de una membrana semipermeable, desde la solución más diluida a la más concentrada.

La presión osmótica es aquella que sería necesaria para detener el flujo de agua a través de la membrana semipermeable. Al considerar como semipermeable a la membrana plasmática, las células de los organismos pluricelulares deben permanecer en equilibrio osmótico con los líquidos de los tejidos que los bañan. Si los líquidos extracelulares aumentan su concentración de solutos, ésta se haría hipertónica respecto a las células, como consecuencia se originaría una pérdida de agua y deshidratación (plasmólisis). De igual forma, si los líquidos extracelulares se diluyen, se hacen hipotónicos respecto a las células. El agua tiende a pasar al protoplasma y las células se hinchan y se vuelven turgentes, pudiendo estallar por un proceso de turgescencia (en el caso de células vegetales la pared de celulosa lo impediría).

### 3. ¿En que situaciones las células están turgentes?

#### Respuesta:

Se define ósmosis como una difusión pasiva, caracterizada por el paso del agua, disolvente, a través de la membrana semipermeable, desde la solución más diluida a la más concentrada.

Las células de los organismos pluricelulares deben permanecer en equilibrio con los líquidos que bañan los tejidos. La membrana plasmática de las células se considera semipermeable.

Se llama presión osmótica, a aquella que sería necesaria para detener el flujo de agua a través de una membrana semipermeable.

Si los líquidos extracelulares se diluyen, estarán menos concentrados que las células (se hacen hipotónicos). El agua tiende a pasar al protoplasma y las células se hinchan y se vuelven turgentes, pudiendo estallar por un proceso de turgescencia, esto no sucede en el caso de células vegetales ya que la pared de celulosa lo impide.

De igual forma si los líquidos extracelulares aumentan su concentración de solutos, se harían hipertónicos respecto a las células, como consecuencia el agua tiende a salir de las células, se originan pérdida de agua y deshidratación, esta situación se llama plasmólisis.

### 4. ¿Cuáles son las funciones de las sales minerales en los seres vivos?

#### Respuesta:

Según sea la solubilidad de las sales minerales se pueden distinguir:

#### a) Sales inorgánicas insolubles en agua.

Su función es de tipo plástico, formando estructuras de protección y sostén, como por ejemplo en invertebrados el esqueleto externo (caparazones de crustáceos y moluscos), en vertebrados el esqueleto interno (fosfato, cloruro, fluoruro y carbonato de calcio) y los dientes. Además determinadas células incorporan sales minerales, como las que se pueden encontrar en la pared de celulosa de los vegetales, o como forma de producto residual del metabolismo (estas sales pueden contribuir al desarrollo de cálculos renales o biliares).

Además el carbonato de calcio se puede encontrar en el oído interno, formando los otolitos que intervienen en el mantenimiento del equilibrio interno o también en partículas de magnetita que, al parecer, pueden utilizar algunos animales con función de brújula para orientarse en sus desplazamientos

#### b) Sales inorgánicas solubles en agua.

La actividad biológica que proporcionan se debe a sus iones y desempeñan, fundamentalmente, las siguientes funciones:

- Funciones catalíticas. Algunos iones como  $Mn^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$ , etc. actúan como cofactores enzimáticos siendo necesarios para el desarrollo de la actividad catalítica de ciertas enzimas. El ion ferroso-férrico forma parte del grupo hemo de la hemoglobina y mioglobina; proteínas encargadas del transporte de oxígeno. También el ion  $Mg^{+2}$  forma parte de las clorofilas y participa en los procesos de la fotosíntesis. El  $Ca^{+2}$ , interviene en la contracción muscular y en los procesos relacionados con la coagulación de la sangre.
- Funciones osmóticas. Intervienen en la distribución del agua intra y extra celulares. Los iones  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Cl^-$ ,  $Ca^{+2}$ , participan en la generación de gradientes electroquímicos, que son imprescindibles en el potencial de membrana y del potencial de acción en los procesos de la sinapsis neuronal, transmisión del impulso nervioso y contracción muscular.
- Función tamponadora. Para el correcto funcionamiento celular el pH se debe mantener constante en 7,4. Los iones bicarbonato equilibran el pH del medio extracelular mientras que los iones fosfato equilibran el medio intracelular.

### 5. Pon un ejemplo de una sal mineral disuelta y otra precipitada en un organismo vivo. Indica la función de cada una de ellas.

#### Respuesta:



El ion ferroso-férrico es una sal soluble en agua y tiene una función catalítica. Forma parte del grupo hemo de la hemoglobina y mioglobina, que son las proteínas encargadas del transporte de oxígeno. Los fosfatos, y carbonatos de calcio son sales insolubles en agua que precipitan, su función es de tipo plástico, formando estructuras de protección y sostén como los esqueletos internos en vertebrados.

**6. Completa el siguiente cuadro:**

BIOMOLÉCULA	FUNCIÓN	Se encuentra en

**Respuesta:**

BIOMOLÉCULA	FUNCIÓN	Se encuentra en
1. celulosa	Formar estructuras en vegetales.	Pared celular de células vegetales.
2. almidón	Molécula de reserva de energía en plantas.	Cloroplastos.
3. ceras	Impermeabilizar formaciones dérmicas.	Superficie de algunas hojas.
4. fosfolípido	Componente estructural de las membranas.	Membranas celulares.
5. hemoglobina	Molécula transportadora de O <sub>2</sub>	Glóbulos rojos de la sangre
6. coenzima	Biocatalizador.	Citoplasma, mitocondrias.
7. actina	Contracción muscular.	Músculo, células musculares.
8. glucógeno	Molécula de reserva de energía en animales.	Se acumula en el hígado y en el músculo.
9. inmuno-globulina	Molécula de defensa.	Circulan por los líquidos del cuerpo.
10. ADN	Transmitir la información genética.	Núcleo celular.

**7. ¿Qué significa biocatalizador?**

**Respuesta:**

Un catalizador es una sustancia que acelera una reacción química hasta hacerla instantánea o casi instantánea. Un catalizador acelera la reacción al disminuir la energía de activación. Los catalizadores que actúan en los seres vivos se llaman biocatalizadores y son: enzimas, hormonas y vitaminas.

**8. ¿Qué es una enzima? ¿Cómo actúan?**

**Respuesta:**

Las enzimas son catalizadores muy potentes y eficaces, químicamente son proteínas. Como catalizadores, los enzimas actúan en pequeña cantidad y se recuperan indefinidamente. No llevan a cabo reacciones que sean energéticamente desfavorables, no modifican el sentido de los equilibrios químicos, sino que aceleran su consecución.

La característica más sobresaliente de las enzimas es su elevada especificidad. Esta es doble y explica que no se formen subproductos:

- Especificidad de sustrato. El sustrato (S) es la molécula sobre la que el enzima ejerce su acción catalítica. Cada enzima actúa únicamente sobre un sustrato.
- Especificidad de acción. Cada reacción está catalizada por una enzima específica.

La acción enzimática se caracteriza por la formación de un complejo que representa el estado de transición.



**9. ¿Qué diferencias hay entre células procariotas y eucariotas? Cita tres seres vivos con cada uno de esos tipos de células.**

**Respuesta:**

Todos los organismos derivan de una célula ancestral primitiva que, tras evolucionar, dio origen a las células procariotas, pequeñas y de estructura muy simple y, posteriormente, a células eucariotas más complejas. Por tanto, se distinguen dos tipos de organización celular:

- Procrariotas: células en las que no se diferencia un núcleo celular es decir, el material genético no se halla aislado del resto del protoplasma por ninguna envuelta. Carecen de compartimentación y prácticamente no existen orgánulos. Tienen un tamaño mucho menor que las células eucariotas (entre 1 y 10 micras).
- Eucariotas: células más complejas en estructura y función, en las que existe un núcleo celular donde el material genético queda aislado del citoplasma por una doble envuelta. Hay compartimentación (existencia de orgánulos citoplasmáticos).

En la siguiente tabla se indican la principales diferencias morfológicas y estructurales entre las células procariotas y eucariotas:

<b>CÉLULAS</b>	<b>PROCARIOTAS</b>	<b>EUCARIOTAS</b>
Tamaño	1 – 10 micras	10 – 100 milimicras
ADN	Circular bicatenario, desnudo (sin proteínas), en el protoplasma.	Lineal asociado a histonas, en forma de cromosomas.
Núcleo	No hay.	Sí hay (con nucleolo).
División	Binaria	Mitosis
Ribosomas	Más pequeños (70 S).	Más grandes (80 S).
Enzimas respiratorias	En mesosomas.	En mitocondrias.
Pared celular	Sí hay	Sólo en vegetales.
Cloroplastos	No hay	Sólo en vegetales.
Tipos de respiración	Anaerobia y aerobia.	Aerobia
Organización celular	Unicelulares	Unicelulares y pluricelulares.

Son procariotas las bacterias y las algas cianofíceas, el resto de los seres vivos son eucariotas.

**10. ¿Qué es el ATP? ¿Cuál es su función en la célula?**

**Respuesta:**

El ATP (adenosín trifosfato) es la molécula que interviene en todas las transacciones de energía que se llevan a cabo en las células; por eso se la califica como "moneda universal de energía".

El ATP está formado por adenina, ribosa y tres grupos fosfatos, contiene enlaces de alta energía entre los grupos fosfato; al romperse dichos enlaces se libera la energía almacenada.

En la mayoría de las reacciones celulares el ATP se hidroliza a ADP, rompiéndose un sólo enlace y quedando un grupo fosfato libre, que suele transferirse a otra molécula en lo que se conoce como fosforilación; sólo en algunos casos se rompen los dos enlaces resultando AMP más dos grupos fosfato.

El sistema ATP  $\leftrightarrow$  ADP es el sistema universal de intercambio de energía en las células.

**11. Es lo mismo respiración celular que respiración a nivel del organismo.**

**Respuesta:**

El término respiración se aplica a dos procesos biológicos separados:

Al proceso químico de liberación de energía tras el metabolismo de los compuestos orgánicos.

Este proceso se denomina respiración interna o respiración celular.

A la respiración externa, referida al proceso de intercambio de gases entre el organismo y su medio externo.

Los animales, necesitan oxígeno para obtener energía en los procesos celulares, por lo tanto tienen que realizar un intercambio gaseoso entre el organismo y su medio, de éste toma el O<sub>2</sub> y desprenden al medio CO<sub>2</sub>, formado durante el proceso de la respiración celular. El intercambio gaseoso se produce siempre por difusión. Esta se realizará de forma diferente en función del tamaño, el hábitat y la complejidad del animal.

En animales sencillos como protozoos, esponjas y celentéreos, el O<sub>2</sub> disuelto en el agua pasa por difusión a las células y el CO<sub>2</sub> se difunde al agua de la misma forma.

En animales que viven en ambientes húmedos o acuáticos como ciertos anélidos, algunos artrópodos y anfibios (que además tienen pulmones) respiran a través de la piel: es la respiración cutánea.

En este tipo de respiración se necesita que la piel sea fina y permeable a los gases, además de estar continuamente húmeda.

A medida que aumenta la complejidad del animal aparecen estructuras especializadas para hacer más eficiente el proceso de la difusión como branquias, tráqueas y pulmones.

**12. ¿Qué significa que una célula consigue energía por medio de una vía anaerobia?**

**Respuesta:**

Los procesos oxidativos catabólicos pueden ser de dos clases en función de cuál es el aceptor final de los electrones o protones liberados en las reacciones de oxidación:

Respiración aerobia, en los que el último aceptor es el O<sub>2</sub>.

Respiración anaerobia, en los que el último aceptor de los electrones o protones liberados es una molécula distinta del O<sub>2</sub> (generalmente una molécula orgánica sencilla); estas vías degradativas constituyen las fermentaciones.

**13. ¿Puede una célula utilizar vías aerobias y anaerobias en diferentes momentos?**

**Respuesta:**

Si, hay células que según las condiciones del medio y de las demandas energéticas pueden seguir vías anaerobias o aerobias (cuando circunstancialmente falta O<sub>2</sub>).

El catabolismo de los glúcidos sigue una ruta metabólica conocida como glucólisis, en la que a partir de

la glucosa se forma piruvato y se genera energía en forma de ATP. El piruvato, según las condiciones de aerobiosis o anaerobiosis puede seguir una vía u otra:

- en condiciones aerobias, es oxidado totalmente a  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$  a través del ciclo de Krebs y la cadena respiratoria (en mitocondrias), liberando cierta cantidad de energía (38 ATP por molécula de glucosa).
- en las condiciones anaerobias la glucólisis es la principal fuente de energía (2 ATP por molécula de glucosa), y el piruvato permanece en el citoplasma y es objeto de fermentación; es una oxidación parcial ya que los productos finales son compuestos orgánicos sencillos que aún contienen energía en sus moléculas (no hay ciclo de Krebs ni cadena respiratoria).

En el catabolismo aerobio hay mayor rentabilidad energética que en el anaerobio.

#### 14. Explica la diferencia entre el catabolismo y el anabolismo celular.

##### Respuesta:

El metabolismo es el conjunto de las reacciones bioquímicas que se producen en la célula. Las principales funciones del metabolismo son:

- Obtener energía: de la luz solar (fotosíntesis), de reacciones y de sustancias orgánicas (a través de su oxidación).
- Elaborar macromoléculas a partir de los precursores que provienen de nutrientes exógenos.
- Formar y degradar las biomoléculas necesarias para permitir la actividad fisiológica o funcional de las células.

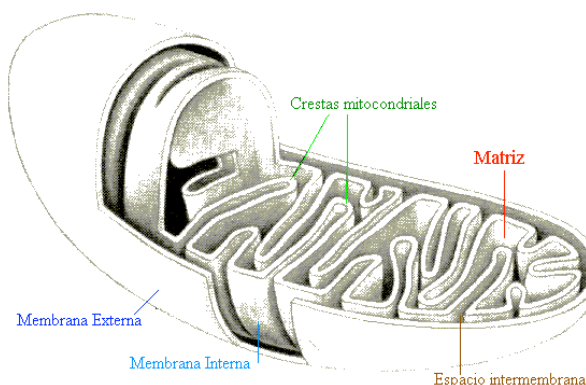
Las reacciones metabólicas están ligadas en una trama de secuencias llamadas rutas metabólicas que están interconectadas de tal forma que una misma molécula puede seguir varias vías.

Se distinguen dos grandes tipos de rutas metabólicas:

- Rutas catabólicas: degradación enzimática de moléculas orgánicas complejas a moléculas sencillas. Se produce, mediante reacciones de oxidación en las que se libera energía (exergónicas), parte de la cual se conserva en el ATP.
- Rutas anabólicas: formación enzimática de moléculas orgánicas complejas a partir de moléculas precursoras sencillas.

El anabolismo y el catabolismo suceden simultáneamente y son interdependientes, aunque las rutas catabólicas y anabólicas pueden estar localizadas en distintos orgánulos o compartimentos celulares.

#### 15. ¿Cuál es la función de la mitocondria?



##### Respuesta:

Las mitocondrias son los orgánulos celulares encargados de suministrar la mayor parte de la energía necesaria para la actividad celular, actúan por tanto, como centrales energéticas de la célula y sintetizan ATP a expensas de los carburantes metabólicos (glucosa, ácidos grasos y aminoácidos).

La estructura mitocondrial está en relación con las funciones que desempeña: en la matriz se localizan

los enzimas responsables de la oxidación de los ácidos grasos, los aminoácidos, el ácido pirúvico y el ciclo de krebs.

En la membrana interna están los sistemas dedicados al transporte de los electrones que se desprenden en las oxidaciones anteriores y un conjunto de proteínas encargadas de acoplar la energía liberada del transporte electrónico con la síntesis de ATP, estas proteínas le dan un aspecto granuloso a la cara interna de la membrana mitocondrial.

También se encuentran dispersas por la matriz una molécula de ADN circular y unos pequeños ribosomas implicados en la síntesis de un pequeño número de proteínas mitocondriales.

#### 16. ¿Por qué se producen las agujetas después de hacer ejercicio?

##### Respuesta:

Cuando el músculo está en reposo la forma de obtener energía en las células es un proceso catabólico aerobio. La glucosa se oxida en la glucólisis, después interviene el ciclo de Krebs y la cadena respiratoria siendo el aceptor final de electrones y protones es el  $O_2$ .

Sin embargo, a medida que las demandas energéticas aumentan las células no tienen suficiente oxígeno y la oxidación de los sustratos orgánicos se realiza parcial e incompletamente mediante la fermentación láctica, el aceptor final de electrones y protones no es el  $O_2$  sino un compuesto orgánico sencillo. El piruvato procedente de la glucólisis se transforma en ácido láctico que es el responsable de la sensación de agujetas.

#### 17. Completa la siguiente tabla:

	DEFINICIÓN	FINALIDAD
ANABOLISMO		
CATABOLISMO		
RESPIRACIÓN CELULAR		

##### Respuesta:

	DEFINICIÓN	FINALIDAD
ANABOLISMO	Parte del metabolismo celular que consiste en la formación enzimática de moléculas orgánicas complejas a partir de moléculas precursoras sencillas.	Elaborar macromoléculas a partir de los precursores que provienen de los nutrientes y formar las biomoléculas necesarias para permitir la actividad de las células.
CATABOLISMO	Parte del metabolismo celular que consiste en la oxidación de moléculas orgánicas, fundamentalmente glúcidos y lípidos, que son los más rentables desde el punto de vista energético.	Obtener energía útil (ATP) necesaria para realizar las actividades vitales de la célula.
RESPIRACIÓN CELULAR	Proceso químico de liberación de energía tras el metabolismo de los compuestos orgánicos. Se produce en las mitocondrias.	Liberación de energía.

## 18. Cita tres funciones de la membrana celular.

### Respuesta:

Desde el punto de vista funcional, la membrana plasmática es una barrera semipermeable y selectiva, cuyo principal papel es mantener estable el medio intracelular, regulando el paso a su través de agua y otras partículas y sustancias.

La bicapa lipídica actúa como barrera a todo tipo de sustancias polares, y las proteínas:

- controlan el transporte de sustancias y partículas a su través,
- mantienen la diferencia de potencial iónico a un lado y otro de la membrana (haciendo negativo el medio interno),
- realizan procesos de endocitosis y exocitosis (transporte de partículas grandes).

### Transporte de moléculas pequeñas:

El transporte a través de la bicapa lipídica se puede realizar por dos mecanismos:

1) Transporte pasivo: Es un tipo de difusión en el que una molécula atraviesa la membrana a favor de su gradiente de concentración, además dicha molécula ha de ser soluble en agua. Se puede realizar de dos modos:

- Difusión simple:  
Se produce cuando las pequeñas moléculas sin carga atraviesan la membrana por sí solas (caso del agua y del dióxido de carbono). La membrana plasmática, sin embargo, es totalmente impermeable a todas las moléculas con carga (iones) por muy pequeñas que sean.
- Difusión facilitada:  
Permite el paso de moléculas polares (iones, azúcares, aminoácidos...). Para que tenga lugar es necesaria la presencia de proteínas de transporte y la existencia de un gradiente electroquímico. (El transporte se realiza siempre a favor del gradiente).

Existen dos tipos de proteínas de transporte:

- Translocadoras:  
Se unen a la molécula específica que van a transportar y sufren un cambio conformacional que permite el paso de la sustancia al otro lado de la membrana. Estas sustancias son, generalmente, iones orgánicos, azúcares, aminoácidos, etc.
- Canal o compuerta:  
Constituyen poros llenos de agua que, cuando están abiertos, permiten el paso de determinadas sustancias que, en general, suelen ser iones inorgánicos.

2) Transporte activo:

Se realiza en contra del gradiente electroquímico y con consumo de energía (ATP). Lo realizan las proteínas translocadoras que actúan como bombas en contra del gradiente, consumen energía, que proviene casi siempre de la hidrólisis del ATP. El transporte activo se encarga de mantener la diferencia de potencial de membrana.

### Transporte de moléculas grandes:

Las células realizan dos procesos específicos para poder tomar y secretar sustancias a través de su membrana: la endocitosis y la exocitosis.

#### ▪ Endocitosis:

Es el mecanismo por el cual las células toman partículas del medio externo mediante invaginación de la membrana plasmática, hasta formar una vesícula intracelular. Hay tres tipos de endocitosis:

- Pinocitosis:  
Implica la incorporación de pequeñas gotas de fluido extracelular.
- Endocitosis mediada por receptor:  
Permite la captura de proteínas y de pequeñas sustancias extracelulares, en la membrana se encuentra un receptor que cuando detecta la presencia de la sustancia que va a ser ingerida forma una vesícula.

- Fagocitosis:  
es una forma especial de endocitosis mediante la cual la célula ingiere partículas de gran tamaño, restos celulares e incluso bacterias. Las vesículas formadas, se fusionan con los lisosomas encargados de degradar (digerir) el material ingerido.

- Exocitosis:

Mecanismo mediante el que se vierten al exterior macromoléculas intracelulares encerradas en vesículas (cuerpos residuales). Pueden ser liberadas de manera continua, (como ocurre con las glándulas de secreción externa) o de modo intermitente, ya que han de esperar una señal de una hormona que, al unirse a los receptores de membrana, provoca la exocitosis.

### **19. ¿Qué relación hay entre la cromatina y la herencia entre padres e hijos?**

#### **Respuesta:**

El material genético de la célula se encuentra dentro del núcleo en forma de cromatina. El núcleo cambia de aspecto durante el ciclo celular y llega a desaparecer como tal. La cromatina, constituida por ADN y proteínas, aparece durante la interfase; es decir cuando la célula no se está dividiendo, pero cuando la célula entra en división la cromatina se organiza en estructuras individuales que son los cromosomas.

Un cromosoma es una molécula de ADN muy larga que contiene una serie de genes. Un cromosoma metafásico está formado por dos cromátidas idénticas en sentido longitudinal. En cada una de ellas hay un nucleofilamento de ADN replegado idéntico en ambas cromátidas. Los cromosomas son los encargados de transmitir la información genética es decir la herencia entre padres e hijos cuando se produce una fecundación.

Por lo tanto, podemos decir que cromatina y cromosomas es lo mismo, y que el cromosoma sería un paquete de cromatina muy compacto. El total de la información genética contenida en los cromosomas de un organismo constituye su genoma.

### **20. ¿Qué es un cromosoma? ¿dónde se localiza dentro de la célula?**

#### **Respuesta:**

El ADN lo forman moléculas muy largas que están en el núcleo celular. En las células eucariotas se encuentra asociado con proteínas (histonas) que lo empaquetan formando la cromatina. Los cromosomas se forman por condensación y separación de la cromatina en el momento de la división celular. Cada cromosoma está formado por dos cromátidas unidas por el centrómero.

En la división celular a partir de una célula se forman dos, la membrana celular se rompe y permite que se produzca la división de las estructuras celulares, los cromosomas se separan y cada cromátida va a una célula distinta en la que se volverán a sintetizar los cromosomas. Al finalizar la división los cromosomas se rodean del núcleo celular y se descondensan transformándose nuevamente en cromatina.

### **21. ¿Qué tipos de células realizan mitosis en los seres humanos? ¿y meiosis? ¿por qué hay dos mecanismos para dividir las células?**

#### **Respuesta:**

La mitosis se realiza para la división celular de las células somáticas (células diploides  $2n$ ), la meiosis es el mecanismo de división de las células reproductoras.

Mediante la mitosis una célula madre da lugar a dos células hijas con idéntica dotación cromosómica que aquella. El inicio de la mitosis viene marcado por el empaquetamiento del material genético en cromosomas; la envuelta nuclear y el nucleolo desaparecen, y los cromosomas se ven afectados por una serie de desplazamientos muy específicos que, al fin, conllevan la separación de sus cromátidas hermanas. Al final se organizan dos envueltas nucleares y tiene lugar la citocinesis (división del citoplasma), produciendo dos células hijas.



La meiosis es la división celular por la cual se obtiene células hijas con la mitad de los juegos cromosómicos que tenía la célula madre pero que cuentan con información completa para todos los rasgos estructurales y funcionales del organismo al que pertenecen. A partir de la meiosis se forman los gametos, estas células son las responsables de la reproducción al unirse un espermatozoide con un óvulo en la fecundación. En la meiosis se forman células haploides, es decir que llevan  $n$  cromosomas, de esta forma después de la fecundación se forma un individuo diploide  $2n$ , manteniéndose constante el número de cromosomas en la especie.

La meiosis ocurre mediante dos mitosis consecutivas. La primera división es reduccional y el resultado es la formación de dos células hijas cada una con " $n$ " cromosomas.

La segunda división es una división mitótica normal y el resultado final de la segunda división meiótica es la formación de cuatro células hijas cada una de las cuales tiene un núcleo con " $n$ " cromátidas.

## 22. ¿Todas las células de un animal pueden dividirse por meiosis? ¿Por qué?

### Respuesta:

No, la meiosis es una forma de división celular que sólo se produce en las células reproductoras. La misión de la meiosis es producir las células que se van a unir en la reproducción sexual (los gametos) para formar el cigoto. Para mantener constante el contenido genético de las células antes de la fecundación es necesario obtener células haploides, es decir con la mitad de cromosomas ( $n$ ). En animales y plantas superiores la mayor parte de las células son diploides. La meiosis ocurre cuando se van a formar los gametos, células especializadas para intervenir en la reproducción sexual.

En este proceso se reduce a la mitad el número de cromosomas, y así al unirse las dos células sexuales, vuelve a restablecerse el número cromosómico de la especie.

## 23. Relaciona las siguientes biomoléculas con su función:

BIOMOLÉCULA	TIPO	FUNCIÓN	RESPUESTA
1. celulosa	I Glúcido	A. Impermeabilizar formaciones dérmicas.	1-I-K
2. almidón		B. Componente estructural de las membranas.	2-I-E
3. ceras	II Lípido	C. Biocatalizador	3-II- A
4. fosfolípido		D. Cofactor orgánico.	4-II-B
5. hemoglobina	III Proteína	E. Molécula de reserva de energía en plantas.	5-III-J
6. coenzima		F. Contracción muscular.	6-III-C
7. actina	IV Ácido nucleico	G. Síntesis de proteínas.	7-III-F
8. glucógeno		H. Molécula de reserva de energía en animales.	8-I-H
9. inmunoglobulina		I. Transmitir la información genética.	9-III-L
10. ADN		J. Molécula transportadora.	10-IV-I
		K. Formar estructuras en vegetales.	
		L. Molécula de defensa.	

## 24. Dibuja un esquema del ciclo celular indicando cada una de las fases en orden cronológico.

### Respuesta:

El ciclo de una célula es análogo al de un ser vivo, "nace" mediante la división de una célula progenitora,

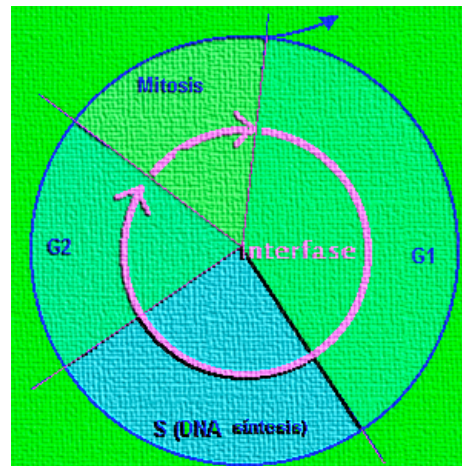


crece, y se reproduce. Todo este proceso es lo que constituye un ciclo celular completo

El ciclo celular comprende cuatro periodos denominados G1, S, G2 y Mitosis.

- El período G1, llamado primera fase de crecimiento, se inicia con una célula hija que proviene de la división de la célula madre. La célula aumenta de tamaño, se sintetiza nuevo material citoplásmico, sobre todo proteínas y ARN.
- El período S o de síntesis, en el que tiene lugar la duplicación del ADN. Cuando acaba este período, el núcleo contiene el doble de proteínas nucleares y de ADN que al principio.
- El período G2, o segunda fase de crecimiento, en el cual se sigue sintetizando ARN y proteínas; el final de este período queda marcado por la aparición de cambios en la estructura celular, que se hacen visibles con el microscopio y que nos indican el principio de la Mitosis o división celular.

Se denomina Interfase al período de tiempo que transcurre entre dos mitosis, y que comprende los periodos G1, S, y G2.



## 25. ¿Cómo se produce la digestión y absorción de proteínas?

### Respuesta:

Las proteínas están constituidas por cadenas de aminoácidos. Al ingerirlas llegan al estómago y allí actúan sobre ellas la pepsina y el HCl para su digestión. Como consecuencia de la digestión se hidrolizan en cadenas más cortas (polipéptidos grandes o peptonas). Después a nivel del duodeno las células epiteliales de las vellosidades intestinales segregan enzimas como la tripsina, quimiotripsina o carboxipolipeptidasas, las cuales van a transformar las peptonas en polipeptonas pequeñas (de pocos aminoácidos). Sobre estas moléculas actuarán las peptidasas transformándolas en aminoácidos.

Los aminoácidos son absorbidos por el organismo mediante un mecanismo de transporte activo. Se absorben por las vellosidades del intestino delgado, pasan a la sangre del sistema porta y se dirigen hacia el hígado. Una vez en el hígado, muchos aminoácidos quedan allí depositados un cierto tiempo, pero su destino final serán las células para la reparación de los tejidos. En situaciones extremas, los aminoácidos pueden ser utilizados como fuente de energía.

## 26. ¿Cómo es el intercambio de gases en los alveolos pulmonares?

### Respuesta:

Entre los alveolos existe un tejido conjuntivo, que se denomina intersticio alveolar y en el que se encuentran los capilares, formando un entramado que envuelve a los alveolos. El intercambio de los gases se realiza a través del epitelio del alveolo y el endotelio del capilar sanguíneo.

En la pared de los alveolos existen unas células llamadas neumocitos, que son las encargadas de producir el surfactante que es un agente tensoactivo (formado por fosfolípidos) que forma una película por todo el alveolo y que disminuye la tensión de la superficie a medida que el volumen alveolar disminuye en la espiración. Así se protege contra el colapso.

Debido al proceso de ventilación se produce entre el espacio alveolar y la sangre un gradiente de presión para los gases  $O_2$  y  $CO_2$ . Por ello el  $O_2$  tiende a penetrar en el alveolo y el  $CO_2$  a salir de él y pasar al alveolo mediante difusión.

A pesar de que el gradiente de presión del  $CO_2$  es muy inferior al del  $O_2$ , la molécula de  $CO_2$  es veinte veces más difundible que el  $O_2$  en la membrana alveolocapilar.

El  $O_2$  que circula en la sangre está ligado a la hemoglobina de los glóbulos rojos. Se forma la oxihemoglobina mediante una reacción reversible que no requiere ninguna enzima que la catalice ni gasto energético. Cada grupo hemo puede captar una molécula de  $O_2$  de manera que cada molécula de hemoglobina lleva cuatro moléculas de  $O_2$ .

El oxígeno se libera en los tejidos al disminuir la presión de  $O_2$  en los capilares de los tejidos y al aumentar la presión de  $CO_2$ .

## 27. ¿En que consiste la sinapsis?

### Respuesta:

Las **sinapsis** (en griego "enlaces") son uniones especializadas mediante las cuales las células del sistema nervioso envían señales de unas a otras y a células no neuronales como las musculares o glandulares. Una sinapsis entre una neurona motora y una célula muscular se denomina unión neuromuscular.

Las sinapsis permiten a las neuronas del sistema nervioso central formar una red de circuitos neuronales. Son cruciales para los procesos biológicos que subyacen bajo la percepción y el pensamiento. También son el sistema mediante el cual el sistema nervioso conecta y controla todos los sistemas del cuerpo.

El cerebro contiene un número inmenso de sinapsis, que en niños alcanza los 1000 billones. Este número disminuye con el paso de los años, estabilizándose en la edad adulta. Se estima que un adulto puede tener entre 100 y 500 billones de sinapsis.

En una sinapsis prototípica, como las que aparecen en los botones dendríticos, unas proyecciones citoplasmáticas con forma de hongo desde cada célula, y en las que los extremos de ambas se aplastan uno contra otro. En esta zona, las membranas celulares de ambas células se juntan en una unión estrecha que permite a las moléculas de señal llamadas neurotransmisores pasar rápidamente de una a otra célula por difusión. El canal de unión de la neurona postsináptica, es de aproximadamente 20 nm de ancho, y se conoce como hendidura sináptica.

Estas sinapsis son asimétricas tanto en su estructura como en su funcionamiento. Sólo la neurona presináptica segrega los neurotransmisores, que se unen a los receptores transmembrana que la célula postsináptica tiene en la hendidura. El terminal nervioso presináptico (también llamado *botón sináptico* o *botón*) normalmente emerge del extremo de un axón, mientras que la zona postsináptica normalmente corresponde a una dendrita, al cuerpo celular o a otras zonas celulares. La zona de la sinapsis donde se libera el neurotransmisor se denomina *zona activa*. En las zonas activas, las membranas de las dos células adyacentes están unidas estrechamente mediante proteínas de adhesión celular. Justo tras la membrana de la célula postsináptica aparece un complejo de proteínas entrelazadas denominado densidad postsináptica. Las proteínas de la densidad postsináptica cumplen numerosas funciones, que van desde el anclaje y movimiento de receptores de neurotransmisores de la membrana plasmática, al anclaje de varias proteínas reguladoras de la actividad de estos receptores.

La liberación de neurotransmisores es iniciada por la llegada de un impulso nervioso y se produce mediante un proceso muy rápido de secreción celular: en el terminal nervioso presináptico, las vesículas que contiene los neurotransmisores permanecen ancladas y preparadas junto a la membrana sináptica.

Cuando llega un potencial de acción se produce una entrada de iones calcio a través de los canales de calcio dependientes de voltaje. Los iones de calcio inician una cascada de reacciones que terminan haciendo que las membranas vesiculares se fusionen con la membrana presináptica y liberando su contenido a la hendidura sináptica. Los receptores del lado opuesto de la hendidura se unen a los neurotransmisores y fuerzan la apertura de los canales iónicos cercanos de la membrana postsináptica, haciendo que los iones fluyan hacia o desde el interior, cambiando el potencial de membrana local. El resultado es excitatorio en caso de flujos de despolarización, o inhibitorio en caso de flujos de hiperpolarización.

El que una sinapsis sea excitatoria o inhibitoria depende del tipo o tipos iones que se canalizan en los flujos postsinápticos, que a su vez es función del tipo de receptores y neurotransmisores que intervienen en la sinapsis.

## **28. ¿Cómo se produce La fecundación?**

### **Respuesta:**

La fecundación es la unión de las células sexuales masculina y femenina: el óvulo y el espermatozoide para dar origen al cigoto. Se produce en el interior del cuerpo de la madre, después de que se haya producido la unión sexual o cópula. El cigoto se denomina también célula-huevo ya que es la primera célula del nuevo ser.

El óvulo se forma en uno de ovarios, cuando maduro es inmóvil. Después de su salida del ovario se desplaza por la trompa de Falopio, gracias a los movimientos de ésta. Aproximadamente tardará una semana en llegar al útero. El óvulo debe ser alcanzado por algún espermatozoide entre las 24 y las 48 horas de su salida del ovario, ya que después pierde vitalidad y muere.

Los espermatozoides se forman en los testículos alcanzan su madurez al unirse con los líquidos segregados por las glándulas sexuales masculinas. La unión de las células y los líquidos constituyen el semen o esperma.

Para permitir la introducción de los espermatozoides en la vagina de la mujer, el pene se pone en erección. En el interior de la vagina se produce la eyaculación de 2 o 3 mililitros de esperma, que contienen entre 150 y 300 millones de espermatozoides. La vida de éstos es de 48 a 72 horas.

Los espermatozoides deben recorrer la vagina y el útero hasta llegar a las trompas. La fecundación se produce en el primer tercio del oviducto. Allí numerosos espermatozoides rodean al óvulo, pero sólo uno de ellos penetrará en él, dejando fuera su flagelo. Una vez en su interior se fusionan los núcleos de los dos gametos. Se ha producido la fecundación. Los gametos que son haploides al fusionarse forman una célula diploide que por sucesivas divisiones da lugar al nuevo individuo.

## **29. Definir los conceptos: gen, alelo, genotipo y fenotipo**

### **Respuesta:**

**Gen.** Unidad hereditaria que controla cada carácter en los seres vivos. A nivel molecular corresponde a una sección de ADN, que contiene información para la síntesis de una cadena proteínica.

**Alelo.** Cada una de las alternativas que puede tener un gen de un carácter. Por ejemplo el gen que regula el color de la semilla del guisante, presenta dos alelos, uno que determina color verde y otro que determina color amarillo. Por regla general se conocen varias formas alélicas de cada

gen; el alelo más extendido de una población se denomina "alelo normal o salvaje", mientras que los otros más escasos, se conocen como "alelos mutados".

**Genotipo.** Es el conjunto de genes que contiene un organismo heredado de sus progenitores. En organismos diploides, la mitad de los genes se heredan del padre y la otra mitad de la madre.

**Fenotipo.** Es la manifestación externa del genotipo, es decir, la suma de los caracteres observables en un individuo. El fenotipo es el resultado de la interacción entre el genotipo y el ambiente. El ambiente de un gen lo constituyen los otros genes, el citoplasma celular y el medio externo donde se desarrolla el individuo.

### **30. ¿Qué son las mutaciones? ¿Cuál es su importancia biológica?**

#### **Respuesta:**

Una mutación es cualquier cambio del material genético que es detectable y heredable, y que, por tanto, ha de afectar a las células germinales.

Las mutaciones pueden aparecer de forma espontánea (mutaciones naturales) o ser provocadas artificialmente (mutaciones inducidas) mediante radiaciones y determinadas sustancias químicas a las que se llaman agentes mutágenos.

Hay mutaciones que afectan a la secuencia de nucleótidos de un gen (génicas), otras a la estructura de uno o varios cromosomas (cromosómicas) y otras, en fin, al número de cromosomas o dotaciones cromosómicas (genómicas).

Su importancia biológica radica en que las mutaciones son la base molecular (o la causa) de tres realidades biológicas notables:

- a) el origen y la evolución de las especies.
- b) la variabilidad genética dentro de cada especie (permite que el mecanismo de la selección natural actúe posibilitando la evolución o la regresión de la especie).
- c) la aparición de enfermedades hereditarias.

### **31. ¿Qué se entiende por ingeniería genética?**

#### **Respuesta:**

La ingeniería genética es una ciencia que trata de la manipulación de los genes y sus productos, cuyos métodos de trabajo son conocidos también como 'técnicas del ADN recombinante'.

Esta ciencia surgió como resultado del descubrimiento de que algunas bacterias resistentes a los fagos tienen unas enzimas (enzimas 'tijera') que cortan en pequeños fragmentos las moléculas de ADN extrañas a las mismas, antes de que puedan replicarse o transcribirse. Estas enzimas 'tijera' hacen posible la formación de ADN recombinante 'in vitro'.

### **32. Explicar las aplicaciones de la ingeniería genética en agricultura**

#### **Respuesta:**

En el ámbito de la agricultura siempre se ha pretendido obtener plantas cultivables, cuyos rendimientos sean óptimos. Desde hace muchos años se utilizan los conocimientos de la Genética, aunque muchas veces de una forma inadvertida, y en este sentido deben entenderse los procesos de selección génica realizados provocando cruces y originando poliploidías, para luego seleccionar aquellas plantas de

buenos resultados y multiplicarlas asexualmente, formando clones con ellas.

La aplicación de técnicas de Ingeniería Genética están dando resultados espectaculares en la obtención de plantas transgénicas, es decir, plantas a las que se ha introducido ADN clonado (recombinante) y que lo han incorporado a su genoma de forma estable.

Los principales caracteres conseguidos en las plantas transgénicas, son:

- a) resistencia a herbicidas, a insectos y enfermedades microbianas.
- b) incremento del rendimiento fotosintético.
- c) mejora en la calidad de los productos agrícolas.

**33. Los virus ¿pueden se considerados seres vivos? ¿Por qué necesitan invadir una célula viva para multiplicarse?**

**Respuesta:**

Los virus no poseen metabolismo ni organización celular, por lo que se les sitúa en el límite entre lo vivo y lo inerte. Un virus es un agente genético que posee un ácido nucleico (puede ser ADN o ARN), rodeado de una envuelta de proteína. Los virus contienen toda la información necesaria para su ciclo reproductor; pero necesitan para conseguirlo a otras células vivas de las que utilizan orgánulos y moléculas. Por eso se pueden considerar los virus como agentes infecciosos productores de enfermedades o como agentes genéticos que alteran el material hereditario de la célula huésped.

La única función que poseen los virus y que comparten con el resto de los seres vivos es la de reproducirse o generar copias de sí mismos, necesitando utilizar la materia, la energía y la maquinaria de la célula huésped, por lo que se les denomina parásitos obligados.

**34. Describe las dos formas de reproducción de un bacteriófago. ¿Cuál de ellas provoca la lisis de la célula?**

**Respuesta:**

Los virus bacteriófagos una vez infectan a una célula, pueden desarrollar dos tipos de comportamiento, bien como agentes infecciosos produciendo la lisis o muerte de la célula o bien como virus atenuados, que añaden material genético a la célula hospedante y por lo tanto resultan agentes de la variabilidad genética.

Los bacteriófagos pueden actuar de dos formas distintas:

- Uniéndose al material genético de la célula en la que se aloja, produciendo cambios genéticos en ella pero sin destruirla.
- Reproduciéndose en el interior de la célula infectada, utilizando todo el material y la maquinaria de la célula hospedante, en este caso el virus provoca la lisis de la célula.

**35. ¿Qué diferencias hay entre virus y bacterias?**

**Respuesta:**

Un virus es un agente genético que posee un ácido nucleico que puede ser ADN o ARN, rodeado de una envuelta de proteína. Los virus contienen toda la información necesaria para su ciclo reproductor; pero para conseguirlo necesitan a otras células vivas de las que utilizan orgánulos y moléculas.

Las bacterias son microorganismos procariotas de organización muy sencilla. La célula bacteriana consta de membrana plasmática y citoplasma. En la zona central del citoplasma aparece un nucleóide que contiene la mayor parte del ADN bacteriano, y en algunas bacterias aparecen fragmentos circulares de ADN con información genética, dispersos por el citoplasma. En el citoplasma también se encuentran inclusiones de diversa naturaleza química.

La membrana plasmática presenta invaginaciones, que son los mesosomas, donde se encuentran

enzimas que intervienen en la síntesis de ATP, y los pigmentos fotosintéticos en el caso de bacterias fotosintéticas. Tienen una pared celular rígida que posee moléculas exclusivas de bacterias.

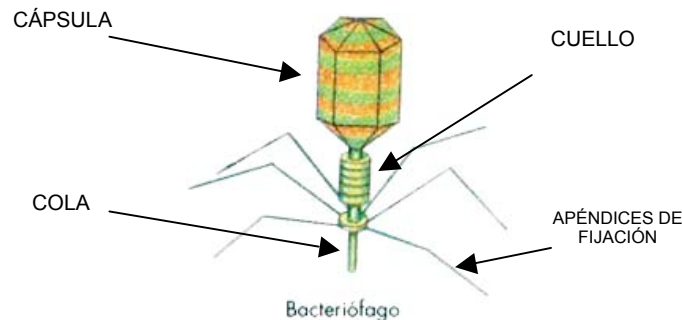
Muchas bacterias pueden presentar flagelos generalmente rígidos, implantados en la membrana mediante un corpúsculo basal. Pueden tener también, fimbrias o pili muy numerosos y cortos, que pueden servir como pelos sexuales para el paso de ADN de una célula a otra. Poseen ARN y ribosomas característicos para la síntesis de proteínas.

El éxito evolutivo de las bacterias se debe en parte a su versatilidad metabólica. Todos los mecanismos posibles de obtención de materia y energía podemos encontrarlos en las bacterias.

Según la fuente de carbono que utilicen, los seres vivos se dividen en autótrofos, cuya principal fuente de carbono es el CO<sub>2</sub>, y heterótrofos cuando su fuente de carbono es la materia orgánica.

Por otra parte, según la fuente de energía, los seres vivos pueden ser fototrofos, cuya principal fuente de energía es la luz, o quimiotrofos, cuya fuente de energía es un compuesto químico que se oxida.

**36. En el siguiente dibujo, señala sus diferentes partes e indica de que tipo de virus se trata y cuál es su forma de vida.**



**Respuesta:**

Este virus es un bacteriófago, es decir un virus que infecta a bacterias. Este virus se fija a la pared de una bacteria e inyecta el material genético dentro de la bacteria. La cápsula no penetra. El material genético del virus interfiere con el de la bacteria y hace que la bacteria sintetice los materiales necesarios para formar nuevos virus, que una vez ensamblados destruyen la bacteria (ciclo lítico). Esta es la forma más normal de funcionar de los bacteriófagos, pero además, algunos han desarrollado otra estrategia que se conoce como ciclo lisogénico.

En esta estrategia el material genético del virus se integra en el de la bacteria y codifica una proteína que actúa como represor que impide la síntesis de proteínas del virus. El virus así no causa ningún daño a la bacteria y cuando esta se divide la información del virus va pasando a las bacterias hijas. En ciertas condiciones el represor se inutiliza y se pone en marcha la síntesis de nuevos virus y la destrucción de la bacteria.

**37. ¿Qué son los priones? ¿Conoces alguna enfermedad relacionada con estos agentes?**

**Respuesta:**

Los priones son agentes patógenos formados por una proteína. Producen entre otras, la enfermedad de las "vacas locas" o encefalopatía bovina espongiforme. Esta proteína se acumula en el cerebro de animales enfermos, dando lugar a la estructura esponjosa de la corteza cerebral que da nombre a la enfermedad. Los priones, o las enfermedades producidas por priones, tienen un comportamiento sorprendente, por un lado se transmiten verticalmente, como cualquier enfermedad hereditaria típica, mientras que por otro lado se comportan de manera infectiva, transmitiéndose horizontalmente, mediante contagios que pueden darse entre individuos de distintas especies.

La proteína del prión normal, tiene una secuencia de aminoácidos, (estructura primaria) idéntica a la



proteína del prión patógeno. La diferencia entre las dos recae en la estructura secundaria y terciaria. La proteína normal es muy rica en hélices alfa, la proteína patógena lo es en láminas beta. Este cambio de configuración es crucial, ya que las proteínas con láminas beta son muy resistentes a las enzimas proteolíticas, y al calor, además no se disuelven en agua. Pero sobre todo, la proteína alterada tiene una característica única: interacciona con una molécula de proteína normal, le cambia la conformación y la hace capaz de convertir las estructuras de más proteínas normales. Ahí radica al parecer, el poder infectivo de los priones. Puede ocurrir que la proteína patógena infecte individuos que producen proteína normal, como ha ocurrido por ejemplo al consumir las vacas piensos elaborados a partir de ovejas enfermas. En este caso la proteína patógena origina un cambio conformacional de la proteína normal, transformando las hélices alfa de su estructura proteica en láminas beta. Las nuevas proteínas patógenas inducen el cambio en otras normales, lo cual produce un efecto de "cascada".

### **38. Explica la relación entre las bacterias y los ciclos biogeoquímicos.**

#### **Respuesta:**

La fuente de energía de los ecosistemas es la energía luminosa o la química (materia orgánica o inorgánica reducidas); la energía circula unidireccionalmente de un nivel trófico a otro hasta perderse en forma de energía calórica. Sin embargo, la materia forma un ciclo, es decir, siempre es reutilizada de una u otra forma, y se mantiene constante en la ecosfera.

Así pues, los bioelementos circulan desde los organismos vivos a la materia inorgánica y al revés, constituyendo ciclos biogeoquímicos; éstos son de vital importancia porque en los mismos se produce un consumo y un aporte continuo de los bioelementos existentes. En estos ciclos, muchos microorganismos juegan un papel fundamental por su capacidad para reutilizar o reciclar los bioelementos.

Existen microorganismos (hongos, bacterias) que son detritívoros y descomponen químicamente los restos orgánicos de animales y plantas muertos; otros, son microorganismos mineralizadores y transforman los detritos orgánicos en sustancias minerales (inorgánicas) nutritivas aprovechables por los llamados productores (autótrofos), cerrando así el ciclo de la materia en el ecosistema.

En el ciclo del carbono, el mayor aporte de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera es debido a la actividad de microorganismos detritívoros, sobre todo del humus que forma la materia vegetal en descomposición. Por otra parte, los microorganismos fotosintéticos fijan el  $\text{CO}_2$  en forma de materia orgánica, con lo cual vuelve a los seres vivos.

En el ciclo del nitrógeno, la fijación del mismo sólo la pueden llevar a cabo determinadas bacterias: es un proceso quimiosintético que permite incorporar  $\text{N}_2$  atmosférico como radical  $-\text{NH}_2$  o  $\text{NH}_3$  (N reducido). Posteriormente, la nitrificación consiste en la oxidación del N reducido que procede de la descomposición de detritos orgánicos, convirtiéndolo de nuevo en N asimilable por los vegetales fotosintéticos. La vuelta del N a la atmósfera se realiza por la desnitrificación que llevan a cabo otras bacterias: se trata de la transformación (reducción) de los nitratos en  $\text{N}_2$  molecular, en un medio anaerobio.

### **39. ¿Qué son las fermentaciones? Pon algún ejemplo.**

#### **Respuesta:**

Es un proceso catabólico en el que la degradación u oxidación de los sustratos orgánicos se realiza parcial e incompletamente, y en el que no tiene lugar el ciclo de Krebs ni interviene la cadena respiratoria. El aceptor final de  $e^-/\text{H}^+$  no es el  $\text{O}_2$ , sino un compuesto orgánico sencillo. Es típica de organismos anaeróbicos, aunque puede producirse en células aeróbicas en circunstancias de anaerobiosis. La poca energía (ATP) que genera se produce en la glucólisis (oxidación de glucosa), que es una etapa común con la degradación aerobia.

Las fermentaciones son propias de microorganismos (ciertas bacterias y levaduras):

Fermentación alcohólica:

Consiste en la transformación del piruvato (ác. pirúvico) procedente de la glucólisis, en etanol (y  $\text{CO}_2$ ); dependiendo de la especie de levadura se puede obtener cerveza, güisqui, ron, sidra, vino...

Fermentación láctica:

Consiste en la transformación, del piruvato procedente de la glucólisis en ácido láctico. Si el sustrato es

lactosa, ésta se hidroliza para dar glucosa y galactosa; ambas, por vía glucolítica, dan piruvato, y éste, ácido láctico. A través de esta fermentación se pueden obtener productos derivados de la leche como quesos, yogures, kéfir...

**40. Cita cuatro procesos de la industria alimentaria en los que intervengan microorganismos.**

**Respuesta:**

Industria alimentaria:

Resulta difícil elegir un caso porque son muy numerosos los microorganismos de los que se obtienen beneficios. Por ejemplo, en el ámbito de la biotecnología alimenticia, se utilizan muchos microorganismos para la producción o mejora de alimentos. Los procesos más importantes son los de la fermentación de frutas, vegetales y leche. La fermentación microbiana de estos alimentos contribuye a conservarlos y a darles un sabor y un olor característicos. La fermentación se realiza a partir de los propios microorganismos que portan los alimentos, aunque en ocasiones se lleva a cabo por microbios añadidos al alimento, como es el caso de la fabricación de quesos. Algunos de estos procesos son:

- Fabricación del vino.
- Fabricación de la cerveza.
- Fabricación del pan.
- Fabricación del yogur.

La industria farmacéutica:

Se utilizan diferentes microorganismos para obtener medicamentos, los más importantes son los antibióticos, que se producen comercialmente por hongos filamentosos y por algunas bacterias. También mediante el cultivo de bacterias se pueden conseguir numerosas sustancias como vitaminas. Las técnicas de ingeniería genética introducen genes humanos en cultivos bacterianos para poder obtener insulina humana, igualmente insertando en bacterias genes de virus se consiguen vacunas.

Aplicaciones al medio ambiente:

Las bacterias junto con los hongos son desintegradoras de la materia orgánica en la biosfera. Así, la materia de los compuestos orgánicos puede volver a incorporarse a las cadenas tróficas, estos procesos de transferencia de materia se denominan ciclos biogeoquímicos.

Los microorganismos se utilizan en la depuración de las aguas residuales. El tratamiento secundario consiste en descomponer la materia orgánica mediante microorganismos, suelen ser procesos aeróbicos en grandes tanques en los que se producen digestiones de macromoléculas hasta sus monómeros. A continuación son fermentados en procesos anaeróbicos hasta  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

**41. Cita algún caso de infección bacteriana transmitida por los alimentos.**

**Respuesta:**

Hay dos tipos de enfermedades bacterianas transmitidas por alimentos:

- Intoxicaciones alimentarias: causadas por las toxinas producidas por los microorganismos que crecen en los alimentos (botulismo). El Botulismo está producido por bacterias, afecta al sistema nervioso y causa incapacidad para controlar la contracción muscular. Doble visión, dificultad al hablar, parálisis del diafragma. Puede ser mortal por fallo respiratorio. Hay antitoxinas.
- Infecciones alimentarias: causadas por el crecimiento de los microorganismos en el cuerpo humano, después de comer alimentos portadores de los mismos (salmonelosis, gastroenteritis). Afectan al sistema inmunitario. La salmonelosis produce gastroenteritis, diarreas, vómitos, fiebre, dolores de cabeza y abdominales. Se trata con antibióticos.

**42. ¿Qué diferencias hay entre pasteurización y esterilización?**

**Respuesta:**

Los alimentos pueden ser descompuestos y alterados por acción de los microorganismos, entendiéndose como tal cualquier cambio en el olor, sabor, consistencia o aspecto de un alimento, que se convierte en



inconveniente o desagradable.

Para conservar los alimentos se utilizan diversos métodos como la desecación, la adición de sal o azúcar (se consigue un aumento de la presión osmótica que impide el crecimiento de microorganismos), la adición de conservantes (como el ácido cítrico), el almacenamiento a bajas temperaturas y la aplicación de temperaturas elevadas. En este último método hay dos variantes:

- Pasteurización: consiste en calentar los alimentos utilizando temperaturas inferiores al punto de ebullición, destruyendo los patógenos, pero sobreviviendo otros microorganismos que pueden dañar el alimento y, por tanto, deben almacenarse bajo refrigeración (4°C).
- Esterilización: se utilizan temperaturas elevadas y un envasado hermético posterior, con lo que se eliminan todo tipo de microorganismos. Este método garantiza la conservación de los alimentos por más tiempo pero al aplicar temperaturas más elevadas se pierden algunas propiedades de los alimentos.

**43. Define el concepto de inmunidad natural y además indica su origen.**

**Respuesta:**

La inmunidad natural está compuesta por dos barreras, se presenta en los animales y es independiente del número de veces que un agente extraño haya penetrado en el cuerpo. La primera barrera la forman la piel y las mucosas, tejidos epiteliales que recubren el exterior del cuerpo y las cavidades de aparatos comunicados con el exterior (digestivo, respiratorio, excretor, reproductor). Muchos patógenos no pueden superar esta primera barrera.

La segunda barrera la forman una serie de elementos (células y moléculas) que se encuentran en diferentes tejidos, cuando se produce una infección se activan. Reaccionan de forma inespecífica ante un agente invasor dando una inflamación.

**44. ¿Cómo se puede insertar un gen de procedencia humana en otro organismo? ¿Cuál es la finalidad de estas técnicas? Cita algún ejemplo.**

**Respuesta:**

En personas con genes causantes de enfermedades se están extrayendo células para que puedan ser tratadas y una vez eliminada la enfermedad se vuelven a introducir en el paciente. En el laboratorio a estas células se les transfieren los genes deseados utilizando virus como vectores de transferencia. Se utilizan virus de ADN y lípidos, es decir liposomas. A estas células se les inserta el gen deseado mediante liposomas o virus y cuando las células están corregidas genéticamente son introducidas nuevamente en el paciente. También se puede introducir el ADN extraño mediante inyección. Esta técnica se está utilizando para combatir el cáncer, el método consiste en provocar a las células cancerosas para que fabriquen sustancias que dificulten el desarrollo de tumores. Estas sustancias pueden ser tóxicas para las células, o provocar una respuesta energética del sistema inmunitario o también pueden hacer que se interrumpa el suministro de sangre a los tumores.

**45. ¿Cómo actúa el virus de la inmunodeficiencia humana VIH? ¿Qué tipo de virus es?**

**Respuesta:**

El VIH utiliza a los macrófagos y a los linfocitos T para reproducirse. Cuando un VIH se pone en contacto con un linfocito Th, la molécula CD4 actúa de receptor, facilitando su entrada en la célula por endocitosis mediada por receptor. El virus de la inmunodeficiencia humana VIH es un retrovirus. Una vez dentro de la célula forma ADN y se incorpora al genoma de la célula, así puede permanecer latente durante un tiempo hasta que llega un momento en que tiene lugar la multiplicación del virus, formando gran cantidad de partículas víricas que acaban destruyendo la célula infectada.

En las primeras etapas de la infección, los linfocitos B forman anticuerpos respondiendo a las proteínas antigénicas del VIH, sin embargo estos anticuerpos no sirven para controlar la infección (sirven para diagnosticar la infección por VIH, individuos seropositivos).

Desde que se produce la infección inicial y la aparición de los primeros síntomas transcurre un tiempo en el que el organismo desarrolla una auténtica batalla contra la infección. Cada día se destruyen cien mil millones de partículas víricas y unos cien millones de linfocitos Th. Esta hiperactividad del sistema inmunitario se suele detectar por la presencia de varios ganglios linfáticos hinchados. A medida que prosigue la infección, el número de partículas víricas aumenta gradualmente al tiempo que van disminuyendo los linfocitos Th. El resultado final es la inmunodeficiencia, con la aparición de enfermedades oportunistas y cánceres que provocan la muerte del individuo.

**46. ¿Por qué es tan complicado lograr vacunas efectivas contra el agente que causa el SIDA?**

**Respuesta:**

Las vacunas son preparados artificiales que contienen el microorganismo patógeno (muerto o atenuado) o su toxina, de forma tal que, aunque ha perdido su capacidad patógena, conserva su poder antigénico y, por tanto, todavía puede provocar la elaboración de anticuerpos.

El VIH cambia de forma rápidamente y circulan diferentes cepas del virus, por lo que se podrían requerir múltiples vacunas contra el SIDA para suministrar cobertura mundial. Existen miles de posibilidades para diseñar una vacuna contra el SIDA. Sin embargo, sólo un puñado de éstas ha sido probadas. Dado que para que una vacuna pase de la etapa de conceptualización hasta la etapa final de pruebas en humanos transcurre casi una década, es muy importante que se desarrollen múltiples productos simultáneamente y que se vayan ensayando paralelamente. De esta forma, si una vacuna resulta ineficaz, ya estará encaminado el trabajo sobre otras alternativas.

**47. ¿Qué son las células madre? ¿Cómo pueden obtenerse estas células?**

**Respuesta:**

Se define una célula madre como una célula progenitora, autorenovable, capaz de regenerar uno o más tipos celulares diferenciados.

En los animales superiores, las células madre se han clasificado en dos grupos:

- Las células madre embrionarias

Estas células derivan de la Masa celular interna del embrión en estadio de blastocisto (7-14 días), y son capaces de generar todos los diferentes tipos celulares del cuerpo, por ello se llaman células pluripotenciales. De estas células se derivaran, tras muchas divisiones celulares, el otro tipo de células, las células madre órgano-específicas. Estas células son multipotenciales, es decir, son capaces de originar las células de un órgano concreto en el embrión, y también, en el adulto. Por ejemplo las células de la médula ósea son capaces de generar todos los tipos celulares de la sangre y del sistema inmune. Estas células madre existen en muchos más órganos del cuerpo humano, ya se han aislado células madre de adulto de la piel, grasa subcutánea, músculo cardíaco y esquelético, cerebro, retina, páncreas...

- Las células madre de adulto

Proceden de cualquier tejido y pueden diferenciarse a células y tejidos de otras localizaciones y estirpes distintas. Se ha comprobado que células madre de adulto, cultivadas y sometidas a ambientes humorales distintos a los habituales, pueden reprogramarse y dar lugar a otros tipos celulares que hasta ahora se pensaba que eran incapaces de generar.

**48. ¿Por qué se suele producir rechazo en el transporte de un órgano? ¿Pueden producir rechazo los órganos transplantados entre hermanos?**

**Respuesta:**

El rechazo es una respuesta inmunitaria que desarrolla el organismo receptor del trasplante al reconocer un tejido extraño procedente del donante. La respuesta se produce por los mecanismos habituales de inmunidad y puede destruir el tejido o el órgano implantado. El rechazo se produce

siempre a menos que donante y receptor sean genéticamente idénticos. Sin embargo cuanto más próximo sea el donante son mayores las similitudes genéticas y se pueden reducir los efectos del rechazo.

**49. Define antígeno y anticuerpo.**

**Respuesta:**

Antígenos:

Son sustancias inmunológicas de diversa naturaleza química (proteica, glucídica, lipídica u otras) que pueden inducir en los linfocitos B la producción de distintos anticuerpos, tantos como determinantes antigénicos o epítopes (zonas por las que se van a unir al anticuerpo) posea el antígeno (por eso se dice que son polivalentes). Generalmente son sustancias exógenas (extrañas al organismo), reaccionan específicamente con los anticuerpos y se localizan en la superficie de un patógeno o bien son sustancias producidas y liberadas por éste.

Anticuerpos:

Son unas proteínas producidas por las células plasmáticas (linfocitos B activados) que circulan por los líquidos del cuerpo y se unen a los antígenos. Su misión es inactivar virus y toxinas bacterianas bloqueando su capacidad para unirse a nuestras células. Los anticuerpos marcan a los antígenos para que se active el sistema del complemento y sean destruidos por los fagocitos.

**50. ¿En que consiste la inmunización artificial? Explica el mecanismo de las vacunas.**

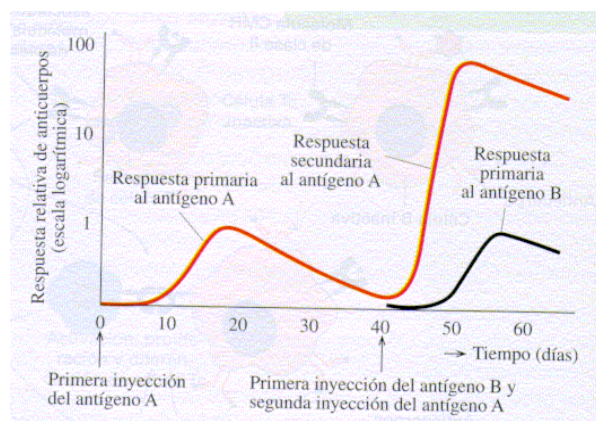
**Respuesta:**

La inmunización artificial consiste en administrar a un organismo distintos elementos para que pueda superar la infección de un agente patógeno.

La vacunación consiste en la inoculación de un preparado artificial (vacuna) que contiene el microorganismo patógeno (muerto o atenuado) o su toxina, de tal forma que, aunque ha perdido su carácter patógeno, conserva su capacidad antigénica y es capaz, por tanto, de provocar la elaboración de anticuerpos. Lo que se busca es que el individuo que recibe la vacuna desencadene una respuesta inmunitaria primaria. A veces son necesarias una o varias administraciones posteriores para que se provoquen respuestas inmunitarias secundarias que producen linfocitos memoria, así se consigue una protección contra la enfermedad a largo plazo.

Las primeras vacunas contenían patógenos muertos o debilitados, actualmente se inoculan vacunas que contengan proteínas puras para evitar el riesgo de producir graves reacciones inflamatorias o la enfermedad.

**51. En esta gráfica se representa la respuesta de un organismo ante un primer y un segundo contacto con un mismo antígeno. Interpreta la gráfica indicando el significado de respuesta primaria y secundaria.**





**Respuesta:**

En esta gráfica se aprecia la gran diferencia que existe entre la respuesta que produce el organismo cuando sufre una infección por primera y segunda vez. El organismo cuando sufre una infección desarrolla un sistema de memoria inmunológico que recuerda el antígeno que le ha invadido, el organismo fabrica los linfocitos B de memoria que permanecen en el organismo después de superar una infección y haber eliminado el antígeno. Este proceso tiene lugar en la respuesta primaria y se desarrolla en un tiempo de una o dos semanas. Cuando el antígeno penetra nuevamente en el organismo provoca una rápida respuesta por parte del sistema inmunitario. Se activan las células de memoria y los anticuerpos se producen en mayor cantidad y tienen mayor afinidad por el antígeno, así el antígeno se elimina mucho más rápidamente. Esta es la respuesta secundaria que tiene lugar en unos pocos días, es tan rápida y eficaz que muchas veces el antígeno se elimina antes de padecer ningún síntoma. La inmunidad adquirida es la base de las vacunas.

## PROGRAMACIÓN Y RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

### • PROGRAMACIÓN

#### VISIÓN GLOBAL DEL MÓDULO

Este módulo consta de 6 bloques de contenidos que recogen temas considerados básicos dentro de la Biología.

En el primer bloque, en el que nos vamos a centrar en estudiar la composición bioquímica de la vida, se describe brevemente el nivel molecular.

En el segundo bloque se desarrolla la organización del nivel celular y el funcionamiento de la célula eucariota. Se describen: la estructura y función de la célula, y los procesos de nutrición y reproducción celular.

El tercer bloque se dedica a la anatomía y fisiología humana. En él se analiza el proceso de la nutrición humana y los distintos aparatos que la realizan, junto con la función de coordinación (sistema nervioso y endocrino) y de reproducción.

En el cuarto bloque se desarrolla brevemente la estructura del material genético y los mecanismos de transmisión de la herencia genética.

Los microorganismos y sus aplicaciones se trabajan en el quinto bloque. El enfoque de este bloque es hacia la relación que tienen los microorganismos con la salud y con la biotecnología.

El sexto bloque se dedica a la inmunología abordando los mecanismos de defensa que desarrollan los organismos frente a cuerpos extraños. Se analizan también los elementos del sistema inmunitario y los mecanismos de respuesta.

El módulo está estructurado en 9 unidades de aprendizaje (U.A.), que se detallan brevemente a continuación.

Bloques de contenidos	Unidades de Aprendizaje	Denominación	Tiempo estimado
1. Las bases biológicas de la vida	U.A. 1	Composición de la materia viva	15 horas
2. Organización y Fisiología celular	U.A. 2	La célula estructura y función	5 horas
	U.A. 3	Nutrición de la célula eucariota	10 horas
	U.A. 4	Reproducción celular	5 horas
3. Anatomía y Fisiología humanas	U.A. 5	Los procesos de nutrición, el sistema de coordinación y la reproducción en el ser humano	10 horas
4. Genética	U.A. 6	Genética mendeliana. El código genético	5 horas
5. Microbiología	U.A. 7	Los microorganismos	10 horas
	U.A. 8	Biotecnología	10 horas
6. Inmunología	U.A. 9	Inmunología	20 horas



### **Unidad de Aprendizaje 1: COMPOSICIÓN DE LA MATERIA VIVA (15 horas)**

Esta unidad aborda la composición de la materia viva. Es introductoria al módulo propiamente dicho ya que en ella se sientan las bases bioquímicas de las estructuras de los seres vivos. Se empieza con los elementos químicos presentes en los organismos vivos para pasar después a estudiar las moléculas inorgánicas: agua y sales minerales. Las moléculas orgánicas de los seres vivos (biomoléculas) se describen poniendo el énfasis en sus funciones biológicas y no tanto en descripciones memorísticas de las estructuras químicas. Los glúcidos, los lípidos, las proteínas, las enzimas y los ácidos nucleicos, se analizan en cuanto a la función que desempeñan en las células y en los organismos.

Las actividades a desarrollar serán cuestiones de aplicación de todo lo anterior en las que se relacionen las moléculas con sus funciones.

### **Unidad de Aprendizaje 2: LA CÉLULA: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN (5 horas)**

Esta U.A. es una introducción a la célula, se trata de que conozcan los conceptos y elementos básicos relacionados con la estructura celular junto con una visión inicial y de conjunto de las funciones celulares que se tratarán en las unidades 3, y 4. Se describen brevemente los modelos de organización en células procariotas y eucariotas. Además se describen las estructuras celulares de eucariotas: la membrana, el citoplasma, los orgánulos citoplasmáticos y el núcleo.

Las actividades más representativas serán cuestiones relacionadas con las diferencias entre los dos modelos celulares y las funciones de las estructuras celulares.

### **Unidad de Aprendizaje 3: NUTRICIÓN DE LA CÉLULA EUCARIOTA (10 horas)**

En esta U.A. se desarrolla el funcionamiento de las membranas, del citoplasma y de las mitocondrias. En la primera parte de la U.A. se describe el papel de las membranas en los intercambios celulares, posteriormente se hace una breve introducción al metabolismo, desarrollando los conceptos de catabolismo y anabolismo y la finalidad de ambos. La respiración celular, las diferencias entre vías aerobia y anaerobia. Importancia de los enzimas y significado del ATP. La fotosíntesis como proceso de aprovechamiento energético y de síntesis de macromoléculas. Estructuras celulares en las que se produce el proceso.

Es importante incidir en la comprensión de los aspectos fundamentales del metabolismo, interpretar las distintas rutas y el significado biológico que tienen. No se trata de memorizar moléculas y enzimas, sino de analizar los procesos energéticos y las estructuras celulares en las que se producen.

Las actividades más representativas a desarrollar en ésta U.A. están relacionadas con ejercicios de interpretación de modelos celulares mediante los cuales se discutirán los mecanismos de la fisiología celular que componen el metabolismo.

### **Unidad de Aprendizaje 4: REPRODUCCIÓN CÉLULAR (5 horas)**

Lo más relevante de ésta U.A. es que conozcan el mecanismo y las vías que utilizan las células para reproducirse: la división celular (la mitosis y la meiosis) y los aspectos más elementales del ciclo celular.



Las actividades a desarrollar básicamente serán cuestiones relacionadas con el significado biológico de cada uno de las formas de reproducción celular.

### **Unidad de Aprendizaje 5: LOS PROCESOS DE NUTRICIÓN, EL SISTEMA DE COORDINACIÓN Y LA REPRODUCCIÓN EN EL SER HUMANO (10 horas)**

En esta U.A. se desarrolla en primer lugar la fisiología del proceso de nutrición en los seres humanos. Se describen el conjunto de procesos que llevan a cabo para obtener las sustancias necesarias para mantener sus estructuras y realizar sus funciones. Así mismo, se describen los aparatos que trabajan en coordinación para realizar la nutrición desde el nivel del organismo hasta el nivel celular.

Después se trabaja el sistema de coordinación: la transmisión del impulso nervioso, los órganos de los sentidos, el sistema nervioso, el endocrino y el aparato locomotor.

Por último se describirá la fisiología de la reproducción de los seres humanos: los órganos reproductores, la fecundación, el desarrollo embrionario y la relación entre la salud y la reproducción.

Las actividades más representativas a desarrollar en ésta U.A. están relacionadas con los mecanismos de la fisiología humana que componen las funciones de nutrición, relación y reproducción.

### **Unidad de Aprendizaje 6: GENÉTICA MENDELIANA. EL CÓDIGO GENÉTICO (5 horas)**

En esta unidad se describe brevemente la genética mendeliana para después analizar la estructura del ADN y los mecanismos responsables de la transmisión de la información genética. Además se comentarán las aportaciones de la ingeniería genética

Las actividades más representativas a desarrollar en ésta U.A. están relacionadas con ejercicios de genética mendeliana y los procesos de transmisión, transcripción y traducción.

### **Unidad de Aprendizaje 7: LOS MICROORGANISMOS (10 horas)**

Esta unidad se inicia con una descripción de los principales grupos de los microorganismos: los procariotas (cianofíceas y bacterias) y los eucariotas (protozoos, algas y hongos). Se comenta su diversidad taxonómica y biológica. Después se desarrollan las formas de nutrición bacteriana (concepto de autótrofo, heterótrofo, aerobio, anaerobio, fermentaciones). Así mismo se contemplan los aspectos más elementales de la reproducción bacteriana y el cultivo de microorganismos.

Posteriormente se describen los virus (bacteriófagos y virus eucarióticos) y los priones. Se analizan los microorganismos, desde el punto de vista de la salud, como agentes beneficiosos y perjudiciales (infecciones y enfermedades debidas a microorganismos). Se presentan los conceptos de desinfección y de esterilización. Los antibióticos y las vacunas.

Finalmente, se trabaja la influencia de los microorganismos en el medio ambiente como desintegradores de la biosfera (ciclos biogeoquímicos).

Las actividades más representativas a desarrollar serán cuestiones referidas a las diferencias y semejanzas entre las células procariotas y las eucariotas, la búsqueda de información sobre los beneficios y perjuicios que causan los microorganismos y especialmente sobre sus aplicaciones y nuevas enfermedades.



### **Unidad de Aprendizaje 8: BIOTECNOLOGÍA (10 horas)**

Lo más destacado de ésta U.A. es reconocer las aplicaciones a los procesos industriales (de Agricultura, ganadería, alimentación) de la biotecnología.

También se desarrolla la importancia de los microorganismos en la alteración de los alimentos y el problema de las intoxicaciones. La Biotecnología aplicada a la industria farmacéutica y a la medicina. El aprovechamiento en la industria medioambiental de la intervención de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.

Las actividades más representativas a desarrollar serán búsquedas de información que permitan aportar casos reales de aplicaciones de la biotecnología en la industria alimentaria, farmacéutica, en la medicina y en la industria medioambiental.

### **Unidad de Aprendizaje 9: INMUNOLOGÍA (20 horas)**

En la primera parte de esta U.A. se trata de abordar la defensa del organismo frente a cuerpos extraños. Se desarrollan los elementos del sistema inmunitario y los mecanismos de respuesta inmunitaria.

Los tipos de inmunidad: natural y adquirida, celular y humoral. Los órganos y células implicados (macrófagos, linfocitos B y T). La estructura y función de los anticuerpos y los mecanismos de acción del sistema inmunológico.

Posteriormente se analizan las anomalías del sistema inmunitario. La autoinmunidad, las respuestas inmunitarias exageradas: las alergias. Las inmunodeficiencias: el SIDA y sus efectos en el sistema inmune.

Por último se desarrollan las aplicaciones médicas de la inmunología: la fabricación de sueros y vacunas, los trasplantes de órganos y las técnicas inmunológicas.

Las actividades más representativas a desarrollar serán cuestiones relacionadas con los mecanismos de respuesta del sistema inmunitario, las anomalías del sistema inmunitario, y las aplicaciones médicas de la inmunología.

### **Correspondencia entre las Unidades de Aprendizaje y los indicadores de conocimiento**

Los ejercicios correspondientes a cada una de las U.A. anteriormente descritas serán los derivados de sus respectivos indicadores de conocimiento y cuya relación se indica en la siguiente tabla:

<b>Unidades de Aprendizaje</b>	<b>Denominación</b>	<b>Indicadores de conocimiento</b>
U.A. 1	Composición de la materia viva	1.1; 1.2; 1.3
U.A. 2	La célula estructura y función	2.1; 2.2
U.A. 3	Nutrición de la célula eucariota	2.3; 2.4; 2.5; 2.6
U.A. 4	Reproducción celular	2.7; 2.8
U.A. 5	Los procesos de nutrición, el sistema de coordinación y la reproducción en el ser humano	3.1; 3.2; 3.3
U.A. 6	Genética mendeliana. El código genético	4.1; 4.2; 4.3; 4.4
U.A. 7	Los microorganismos	5.1; 5.2; 5.3; 5.4
U.A. 8	Biotecnología	5.5





U.A. 9	Inmunología	6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6
--------	-------------	------------------------------

**Metodología a aplicar**

Se debe dar prioridad fundamentalmente a la interpretación de estructuras y funciones de los distintos niveles de organización de la materia desde el nivel molecular hasta el nivel celular, se trabajarán especialmente los microorganismos y los aspectos relacionados con la salud.



## • RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Para ayudarse en la preparación de estos temas (de forma autodidacta o dirigida) resulta imprescindible el uso de medios y soportes didácticos, de los cuales los libros son los más representativos, pero no se debe prescindir de la presencia cada vez mayor de los materiales audiovisuales e informáticos.

Este módulo responde básicamente a contenidos estudiados en Bachillerato, por lo que cualquier libro de texto de estos niveles puede resultar válido para la preparación de las U.A. anteriormente descritas. Dada la síntesis que de dichos temas se hace y el perfil del alumnado, puede resultar más operativos la utilización de libros específicamente diseñados para superar la prueba de acceso a ciclos formativos de grado superior o a la prueba de acceso a la universidad.

En base a lo anterior, se proponen los siguientes textos y apoyos al aprendizaje:

- **Biología. 2º Bachillerato**  
INCIARTE M. R., VILLA S, MIGUEL G.  
Editorial Mc Graw Hill (2001)

Son interesantes especialmente los temas:

- 15- Microbiología
- 16- Los microorganismos eucariotas. Los virus.
- 17- Biotecnología.

- **Biología y Geología 1º Bachillerato**  
ORTIZ DE LANZAGORTA Menchu  
Editorial Akal S.A. (castellano) (1997)

Es interesante la parte de Biología en especial las unidades:

- 4- Nutrición en animales
- 5- Regulación y control
- 6- La continuidad de la vida
- 24- El sistema inmunitario
- 25- Anomalías del sistema inmunitario

## PÁGINAS WEB

<http://www.um.es/~molecula/>

Esta página ha sido desarrollada por componentes Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Murcia y por el Departamento de Biología y Geología del I.E.S. "Ramón y Cajal" de Murcia.

<http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/atp/#introducción>

información sobre el **ATP** como fuente de energía en los seres vivos.

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/2bachillerato/1.htm>

Proyecto Biosfera, nivel 2º de bachillerato.

Las unidades 1, 2, 5, 6 y 7 son muy adecuadas. Incluyen: introducción, actividad inicial,



<http://www.selectividad.profesores.net/>

Página de la editorial SM. Exámenes de selectividad resueltos.