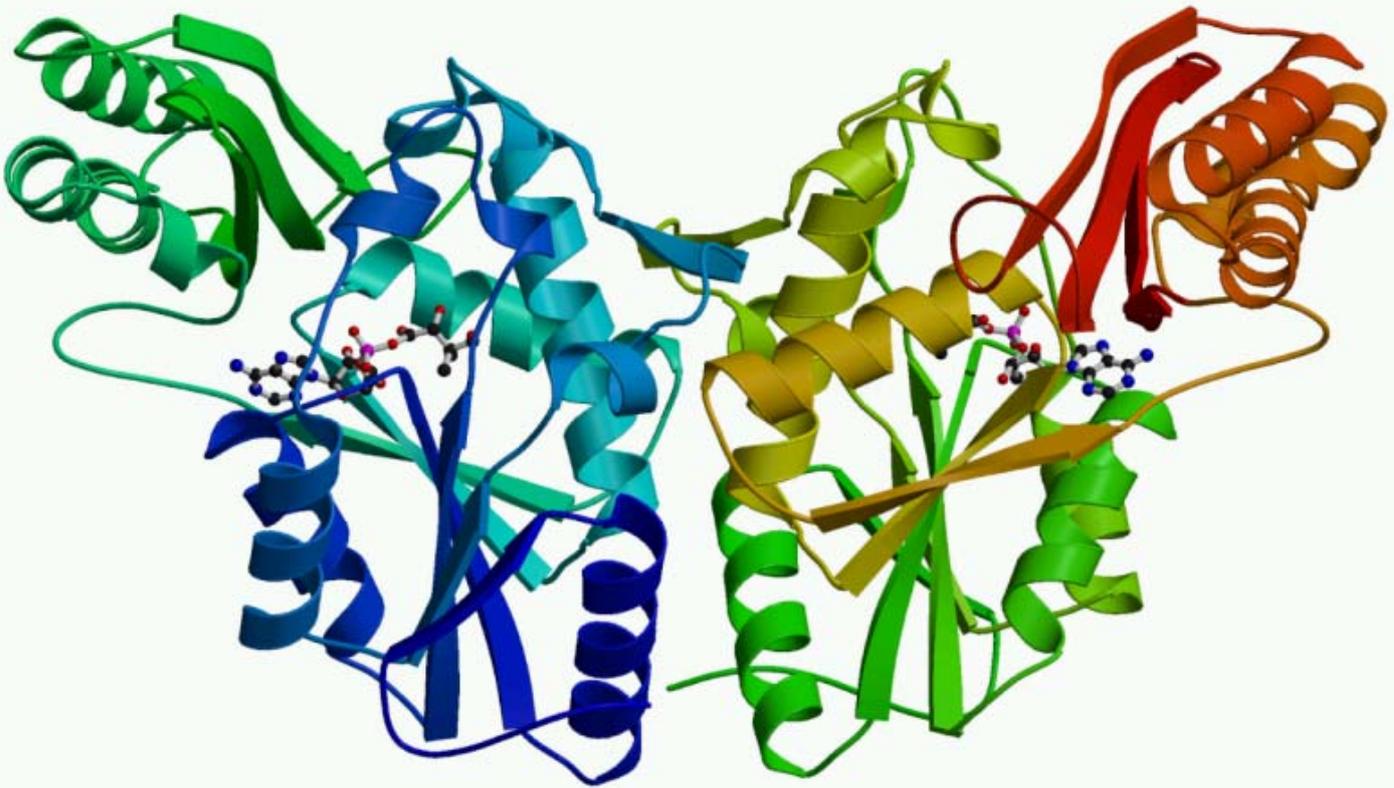


2015

# BIOLOGÍA



Comisión PAU Biología

2015



## Contenido

Unidad didáctica 1. La historia y marco evolutivo para la Biología .....	5
Unidad didáctica 2. La base físico-química de la vida .....	5
2.1. Bioelementos y biomoléculas. Agua y sales minerales .....	5
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	6
Cuestiones aplicadas .....	6
Definición de conceptos .....	7
Identificación de moléculas fundamentales .....	7
2.2. Glúcidos .....	7
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	8
Cuestiones aplicadas .....	8
Definición de conceptos .....	8
Identificación de moléculas fundamentales .....	9
Temas .....	10
2.3. Lípidos .....	10
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	10
Cuestiones aplicadas .....	10
Definición de conceptos .....	11
Identificación de moléculas fundamentales .....	12
Identificación o representación de dibujos .....	12
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	13
2.4. Proteínas .....	13
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	13
Cuestiones aplicadas .....	13
Definición de conceptos .....	14
Identificación de moléculas fundamentales .....	16
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	17
Temas .....	17
2.5. Enzimas .....	17
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	18
Cuestiones aplicadas .....	18
Definición de conceptos .....	18
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	19
Temas .....	19
2.6. Nucleótidos y ácidos nucleicos .....	19
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	20
Cuestiones aplicadas .....	20
Definición de conceptos .....	21
Identificación de moléculas fundamentales .....	22
Identificación o representación de dibujos .....	25
Interpretación de datos .....	26
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	27
Temas .....	28
Unidad didáctica 3. Morfología, estructura y función celular .....	28
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	28
Cuestiones aplicadas .....	28
Definición de conceptos .....	29
Temas .....	29
3.1. Morfología celular .....	29

3.1.1. Procariotas .....	29
Cuestiones aplicadas.....	29
Definición de conceptos.....	29
3.1.2. Eucariotas.....	29
Cuestiones aplicadas.....	30
Definición de conceptos.....	31
Identificación o representación de dibujos .....	31
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	32
Unidad didáctica 4. Metabolismo celular. Bioenergética.....	33
Definición de conceptos.....	34
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	34
Tema 4.1. Metabolismo: catabolismo. ....	34
Cuestiones aplicadas.....	35
Definición de conceptos.....	38
Temas .....	39
Tema 4.2. Metabolismo: anabolismo. ....	39
Cuestiones aplicadas.....	40
Definición de conceptos.....	41
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	41
Unidad didáctica 5. Reproducción celular. ....	43
Tema 5. 1. Reproducción celular. ....	43
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	43
Cuestiones aplicadas.....	43
Definición de conceptos.....	43
Identificación o representación de dibujos .....	45
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	46
Temas .....	48
Unidad didáctica 6.- Las bases de la herencia .....	49
Cuestiones aplicadas.....	49
Definición de conceptos.....	50
Resolución de problemas.....	50
Tema 6.1. Aspectos básicos de la transmisión de los caracteres hereditarios.....	50
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	51
Cuestiones aplicadas.....	51
Definición de conceptos.....	51
Resolución de problemas.....	52
Tema 6.2 El DNA, base molecular de la información genética.....	54
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	54
Cuestiones aplicadas.....	54
Definición de conceptos.....	54
Temas .....	55
Tema 6. 3. La expresión del mensaje genético.....	55
6.3.1 La transcripción:.....	55
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	55
Temas .....	56
6.3.2 La traducción o biosíntesis de proteínas: .....	56
Definición de conceptos.....	56
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	56
Temas .....	57

6.4. Mutaciones .....	57
Definición de conceptos.....	57
Unidad didáctica 7. Microbiología y biotecnología .....	57
Tema 7.1. Microbiología y biotecnología.....	57
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	58
Cuestiones aplicadas.....	58
Definición de conceptos.....	58
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	58
Temas .....	60
Unidad didáctica 8. Inmunología .....	60
Tema 8.1 Inmunología .....	60
Ejemplos de cuestiones propuestas .....	60
Cuestiones aplicadas.....	60
Definición de conceptos.....	63
Identificación o representación de dibujos .....	65
Interpretación de datos .....	65
Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes .....	66
Temas .....	66
ANEXO: NOMENCLATURA PARA LOS PROBLEMAS DE GENÉTICA .....	67

## **Unidad didáctica 1. La historia y marco evolutivo para la Biología – NO SERÁ CONTENIDO DE EXAMEN**

- De la Biología descriptiva a la moderna biología molecular experimental.
- Principales modelos y teorías de la ciencia biológica. Importancia de las mismas como marco de referencia para el conocimiento y la investigación.

## **Unidad didáctica 2. La base físico-química de la vida**

- *Enumerar las razones por las cuales el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos celulares, indicando algunos ejemplos de las repercusiones de su ausencia.*

Se trata de que el alumnado reconozca que el agua es el agente que permite la realización de todos los procesos celulares y que algunos iones actúan como limitantes en algunos procesos, y su ausencia puede impedir reacciones tan importantes como la fotosíntesis o la cadena respiratoria.

- *Relacionar las macromoléculas con su función biológica en la célula, reconociendo sus unidades constituyentes*

Se trata de que el alumnado sepa identificar las unidades básicas que constituyen los hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, siendo capaces de determinar la función de estas macromoléculas.

### **2.1. Bioelementos y biomoléculas. Agua y sales minerales**

- Concepto de bioelemento y oligoelemento.
- Biomoléculas y clasificación.
- Biomoléculas inorgánicas: agua y sales minerales.

☐ Estructura de la molécula de agua.

☐ Puentes de Hidrógeno.

☐ Funciones: Estructural, térmica, disolvente.

- Sales minerales y sus funciones: o

☐ Disueltas.

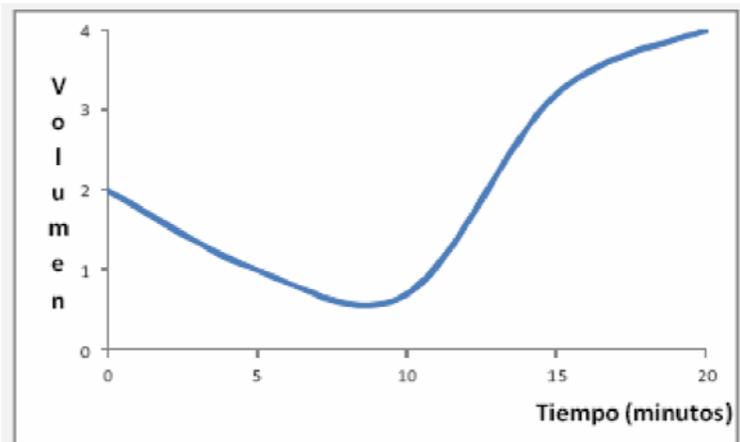
- Disoluciones y membranas
- Concepto de disolución verdadera y coloidal
- Fenómenos osmóticos en células animales y vegetales

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

2.1.1. La concentración salina en el interior de los glóbulos rojos de la sangre de las personas es del 0,9%. El suero fisiológico que se inyecta por vía intravenosa a los enfermos también posee una concentración del 0,9%. ¿Por qué es importante que las disoluciones salinas en alimentación intravenosa sean isotónicas con el medio intracelular de los glóbulos rojos? ¿Qué ocurriría si el medio fuera hipertónico? ¿Y si fuera hipotónico?

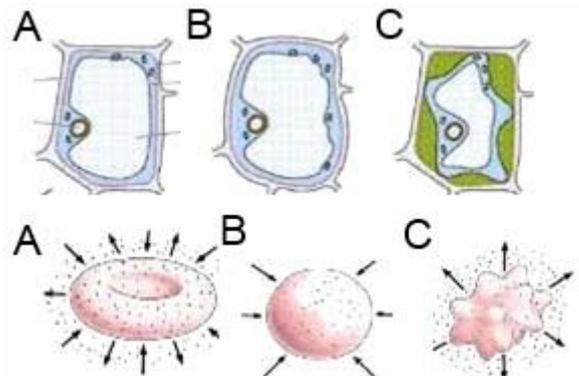
2.1.2. En la gráfica adjunta se representa la variación del volumen de una célula en función del tiempo. La célula fue colocada inicialmente en un medio con alta concentración de sales y a los 10 minutos fue transferida a un medio con agua destilada. A) Proponga una explicación razonada a los cambios de volumen que sufre la célula a lo largo del tiempo. B) Nombre cuatro funciones de las sales minerales.



2.1.3. Si un tejido vegetal o animal se introduce en soluciones de diferentes concentraciones osmóticas: a) ¿Qué ocurriría si la solución utilizada fuera hipotónica? Razone la respuesta. b) ¿Qué ocurriría si la solución utilizada fuera hipertónica? Razone la respuesta. c) Explique con que propiedad de la membrana plasmática están relacionadas las respuestas de los apartados anteriores. d) Cite dos ejemplos: uno relacionado con la respuesta del apartado a) y otro con la respuesta del apartado b).

2.1.4. Razone las causas de los siguientes hechos relacionados con el agua: a) el agua es líquida a temperatura ambiente; b) el agua es termorreguladora; c) el agua es soporte de reacciones; d) el agua disuelve compuestos iónicos y polares. e) el agua permite la existencia de ecosistemas acuáticos en zonas polares.

2.1.5. En la figura se representan células (animales o vegetales) que están en disoluciones con diferente concentración salina. Explica cómo tiene que ser la concentración salina de la disolución en cada caso y cómo se puede explicar ese cambio de forma. ¿Cuál es el nombre de este proceso y que repercusiones tiene en los seres vivos?



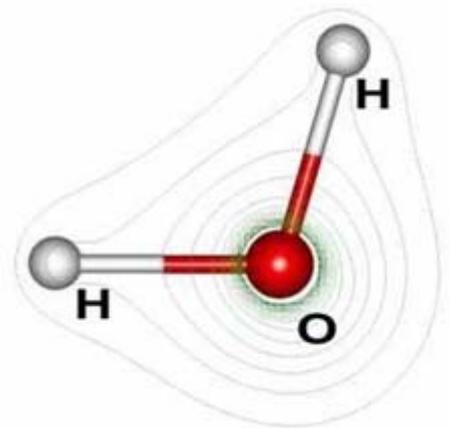
2.1.6. Al añadir un ácido a una disolución de cloruro sódico se produce un gran descenso en el pH. Sin embargo, si se añade la misma cantidad de ácido al plasma sanguíneo, apenas cambia el pH. Propón una explicación para este hecho. ¿Cuáles serían las consecuencias de las variaciones bruscas de pH en los seres vivos?

## Definición de conceptos

- 2.1.7. El agua: describa la estructura de la molécula de agua y represéntela mediante un esquema. Enumere cuatro de sus propiedades fisicoquímicas relacionándolas con sus funciones biológicas
- 2.1.8. A) Enumere cuatro de las funciones biológicas del agua relacionándolas con las propiedades fisicoquímicas que las hacen posibles. B) Explique qué es una disolución coloidal e indica su importancia en los seres vivos.
- 2.1.9. Defina el concepto de oligoelemento y pon dos ejemplos nombrando qué papel juega en el funcionamiento del organismo. Defina biomolécula y haz el esquema de los mismos. Nombra tres funciones de las sales minerales.
- 2.1.10. ¿Cuáles son las principales funciones de las sales minerales disueltas en los seres vivos? Pon un ejemplo de cada una de ellas. Defina bioelemento y señala la diferencia que hay entre bioelementos primarios y secundarios.

## Identificación de moléculas fundamentales

- 2.1.11. Describa tres características de esta molécula ¿Qué tipo de enlace se establece entre varias moléculas de esta sustancia? Cite dos propiedades que dependen de ese enlace. El enlace que acaba de describir estabiliza una serie de estructuras de macromoléculas orgánicas. Cite dos de estas macromoléculas.



## 2.2. Glúcidos

- Concepto y clasificación.
- Monosacáridos: Estructura general de aldosas y cetosas.  
*Polialcohol con un grupo carbonílico. Número de átomos de carbono. Posición del carbono carbonílico. Forma lineal.*
- Concepto de carbono asimétrico; concepto de estereoisomería: concepto de enantiómero
- Glucosa, fructosa y ribosa.
- Disacáridos. Enlace O-glucosídico.  
*Tipos de enlace: alfa y beta.*
- Polisacáridos. Concepto de homopolisacárido y heteropolisacárido. Estructura del almidón, glucógeno y celulosa.  
*Comparación en composición, estructura y función de almidón, glucógeno y celulosa.*
- Funciones.

*Reconocer las siguientes moléculas: glucosa, fructosa, ribosa, desoxirribosa (formas cicladas). Identificar una molécula como disacárido o como polisacárido.*

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

- 2.2.1. Explique la razón por la que siendo la celulosa el polisacárido más abundante de la tierra, no es utilizado como nutriente por todos los seres vivos.
- 2.2.2. En relación con los glúcidos: A) Indique cuál de los siguientes compuestos son monosacáridos, disacáridos o polisacáridos: sacarosa, fructosa, almidón, lactosa, celulosa y glucógeno. Indique en qué tipo de organismos se encuentran los polisacáridos indicados en el apartado anterior.  
B) Indique cuál es la función principal de los polisacáridos indicados en el apartado a) de esta cuestión.  
Cite un monosacárido que conozca y que no se encuentre en la relación incluida en el apartado a) de esta cuestión.
- 2.2.3. Relacione los términos de ambas columnas:
- |                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| a) Desoxirribosa  | 1) Polisacárido de reserva vegetal    |
| b) Fructosa       | 2) Monosacárido constituyente del ADN |
| c) Sacarosa       | 3) Aldotriosa                         |
| d) Celulosa       | 4) Polisacárido estructural           |
| e) Almidón        | 5) Cetohehexosa                       |
| f) Gliceraldehído | 6) Disacárido                         |
- 2.2.4. Las paredes de las células vegetales están formadas mayoritariamente de un homopolisacárido, ¿De qué compuesto se trata? ¿Qué estructura tiene dicho compuesto? Indica que otros homopolisacáridos tienen una composición parecida a la molécula indicada anteriormente, señala para cada una de ellas su función biológica.
- 2.2.5. Las células vegetales están formadas mayoritariamente de un homopolisacárido, ¿De qué compuesto se trata? ¿Qué estructura tiene dicho compuesto? Indica que otras biomoléculas poliméricas tienen una composición parecida a la molécula indicada anteriormente, señala para cada una de ellas su función biológica.
- 2.2.6. ¿Puede un animal digerir y aprovechar la celulosa? ¿Y el almidón? Razone las respuestas.
- 2.2.7. ¿Qué tienen en común el glucógeno, la celulosa y el almidón? ¿En qué se diferencian desde el punto de vista de su estructura?
- 2.2.8. Las células vegetales presentan unas biomoléculas muy características, como la celulosa, y el almidón. Indique las semejanzas y las diferencias más importantes entre la celulosa y el almidón. Indique en qué parte de la célula se encuentra la celulosa y la importancia biológica de la misma.

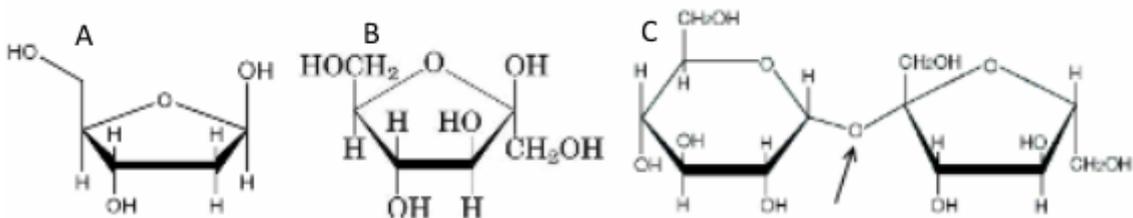
### Definición de conceptos

- 2.2.9. Referente a los polisacáridos: a) Escriba la estructura, enlace característico, función y localización celular de la celulosa. b) Escriba la estructura, enlaces característicos, función y localización fundamental del glucógeno.
- 2.2.10. Defina estereoisomería y describa las consecuencias de esta propiedad en los glúcidos
- 2.2.11. Defina glúcido y realice la clasificación de los mismos. Nombre 4 propiedades de los monosacáridos.

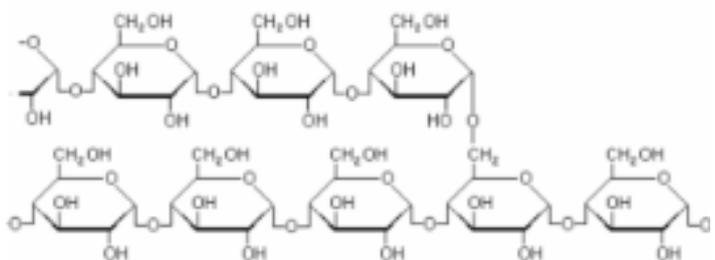
- 2.2.12. Defina que son los monosacáridos y cite dos funciones biológicas. Indique el nombre que reciben en función de la posición de los grupos funcionales y ponga un ejemplo de cada uno. Nombre dos polisacáridos importantes, indicando dos características estructurales o funcionales de cada uno de ellos.
- 2.2.13. Relaciona los términos de ambas columnas:
- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. Cetohexosa       | a) Único monosacárido sin ningún carbono asimétrico |
| 2. Dihidroxiacetona | b) Desoxirribosa                                    |
| 3. Aldopentosa      | c) Es el nutriente fundamental de las células       |
| 4. Glucosa          | d) Fructosa   |
| 5. Galactosa        | e) Junto con la D-glucosa forma la lactosa          |
- 2.2.14. Explique brevemente: a) ¿En qué se diferencian las aldosas y las cetosas? b) ¿Qué repercusión tiene la presencia de un carbono asimétrico en estas moléculas? c) Cite el papel que le parezca más relevante de los desempeñados por los siguientes glúcidos: glucosa, ribosa, celulosa, almidón, glucógeno (1 punto).
- 2.2.15. ¿Qué significa que los monosacáridos son polihidroxialdehidos y polihidroxicetonas?
- 2.2.16. Explica el significado de los siguientes símbolos relativos a los monosacáridos: a) D y L b)  $\alpha$  y  $\beta$  c) ¿Qué importancia tienen estas diferencias en los seres vivos?
- 2.2.17. Escribe un ejemplo de dos monosacáridos enantiómeros. Define el concepto.
- 2.2.18. ¿Qué son las glicoproteínas? ¿En qué parte de la célula suelen ser preferentes? ¿Qué papel biológico desempeñan?
- 2.2.19. Monosacáridos: concepto y clasificación. Funciones de cuatro de ellos.
- 2.2.20. Explica las funciones de los glúcidos. Indica ejemplos para cada caso.

## Identificación de moléculas fundamentales

- 2.2.21. Nombre las moléculas que aparecen en la figura. ¿Cómo se llama el enlace señalado con una flecha? ¿Cómo se forma? Explique la función que realizan esas tres moléculas en las células.



- 2.2.22. ¿Qué molécula puede estar representada en la imagen adjunta? ¿A qué grupo de biomoléculas pertenece (precise todo lo que pueda)? ¿Qué tipo de enlace une a los monómeros de esta imagen? Cite otros dos ejemplos de este tipo de polímeros y diga en dónde las podemos encontrar.



2.2.23. Relaciona los glúcidos de la primera columna con los de la segunda y con los de la tercera

1. Fructosa	a) Celobiosa	A. Glucógeno
2. Glucosa	b) Sacarosa	B) Leche
3. Galactosa	c) Maltosa	C. Almidón
	d) Lactosa	D. Celulosa
		E. Azúcar de caña

## Temas

2.2.24. Enumere los principales homopolisacáridos presentes en los seres vivos. Explique sus características químicas principales y diga dónde se encuentran principalmente cada uno en la naturaleza y qué función cumplen en los organismos que lo contienen.

2.2.25. Homopolisacáridos en los seres vivos: Enumere los tres principales. Explique las características químicas y estructura molecular de cada uno de ellos y diga dónde se encuentran principalmente cada uno en los seres vivos y qué función cumplen en los organismos que los contienen.

2.2.26. Características generales y clasificación de los glúcidos. Cite dos triosas, dos pentosas y dos hexosas.

## 2.3. Lípidos

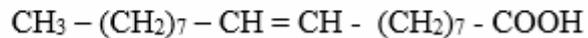
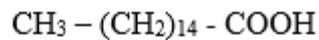
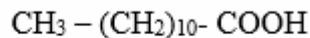
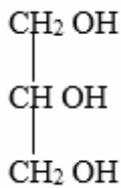
- Concepto.
- Grupos más importantes: ácidos grasos, acilglicéridos, fosfolípidos, glucolípidos, esteroides.
- Los ácidos grasos: saturados e insaturados.
- Concepto de esterificación y saponificación.  
*Reconocer el enlace éster. Formación de un triacilglicérido a partir de las fórmulas, y reacción inversa (hidrólisis).*
- Acilglicéridos.
- Lípidos de membrana: fosfolípidos y glucolípidos. Carácter anfipático. Disposición en la membrana. En el concepto de fosfolípido, no es necesario distinguir entre fosfatidilglicérido y otros tipos de lípidos polares.
- Esteroides. Esteroides más importantes: colesterol (y otros esteroides), vitaminas y hormonas  
Funciones de los lípidos  
Reconocimiento de moléculas: reconocer si una molécula es un ácido graso saturado e insaturado, un acilglicérido, un fosfolípido o un esteroide, sin identificar la molécula.

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

2.3.1. ¿Por qué el colesterol es necesario para las células? ¿Qué tipo de molécula es? ¿A qué grupo general de biomoléculas pertenece?

2.3.2. Forme un triacilglicérido con las siguientes moléculas. ¿Cómo se llama el enlace que se forma? Además del triacilglicérido, qué otra sustancia obtendremos?



2.3.3. Todas las membranas celulares presentan una bicapa lipídica como estructura básica común. Indique los diferentes lípidos que podemos encontrar en ella.

2.3.4. Si hidrolizamos un fosfolípidos, ¿qué moléculas obtendríamos?

2.3.5. Con relación a los lípidos: a) Nombre un lípido con función estructural, indique su localización celular b) Nombre un lípido con función hormonal c) Nombre un lípido con función energética o de reserva d) Nombre un lípido con función vitamínica.

2.3.6. Escriba las diferencias y semejanzas entre los triglicéridos y los fosfoglicéridos, tanto de composición como de estructura y función.

2.3.7. ¿Qué tipo de reacción une a los ácidos grasos con la glicerina? ¿Qué tipo de compuesto resulta?

2.3.8. ¿De qué tipo de lípidos se podría obtener un jabón? ¿Cómo se llama la reacción química que lleva a su formación?

## Definición de conceptos

2.3.9. Todos los seres vivos presentan lípidos en su composición. a) ¿Qué es un lípido? Según su estructura molecular, nombre los tipos de lípidos (puede realizar un esquema para ello). ¿Cuál es el significado de anfipático? ¿En qué moléculas se presenta este comportamiento? Dibuje la disposición en la que se encuentran en las membranas. ¿Qué nombre recibe esta disposición?

2.3.10. Escriba tres diferencias y tres semejanzas (en composición, estructura o función) entre los triglicéridos y los fosfoglicéridos.

2.3.11. ¿Qué tipos de lípidos están presentes en las membranas celulares? Representa, mediante un esquema, su disposición en ellas identificándolos y razona el motivo de esta disposición.

2.3.12. Escriba cuatro funciones de los lípidos, indicando un ejemplo de lípido para cada función.

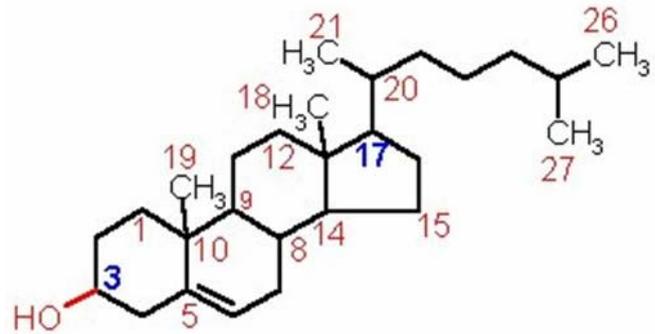
2.3.13. Explique la composición y estructura de los fosfolípidos e indique el nombre de los enlaces que se establecen entre sus componentes. Explique por qué son lípidos saponificables. Indique que propiedad de los fosfolípidos les permite formar la estructura básica de las membranas celulares.

2.3.14. En relación a los lípidos: a) ¿Qué es un acilglicérido? ¿Cómo definiría un ácido graso? Cuando se habla de ácidos grasos saturados e insaturados, ¿qué se quiere decir? b) Estructura de un fosfolípido ¿Cuál es la razón por la que se orientan espontáneamente en agua formando películas o micelas? ¿Qué importante función tienen en las células? ¿Qué es una bicapa lipídica?

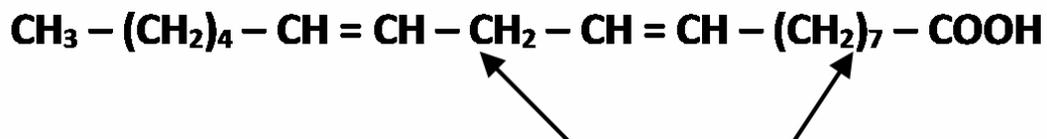
2.3.15. Defina los siguientes conceptos: esterificación y saponificación.

## Identificación de moléculas fundamentales

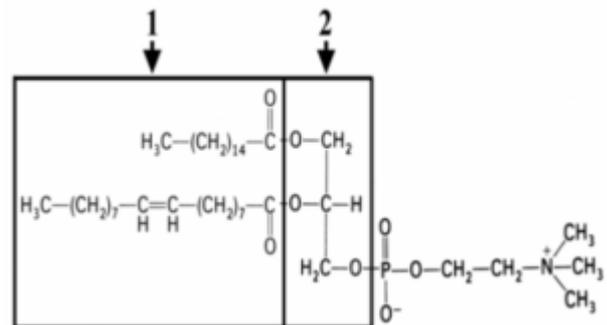
2.3.16. En relación con la fórmula adjunta a) ¿Qué tipo de biomolécula representa? b) Escribe el nombre de dos biomoléculas que pertenezcan a ese grupo indicando la función de cada una de ellas.



2.3.17. En relación con la fórmula adjunta: a) ¿Qué tipo de biomolécula representa? b) ¿Qué función puede tener en un organismo? c) Explica una propiedad de esta molécula d) ¿Qué importancia tienen los dobles enlaces señalados con las flechas?



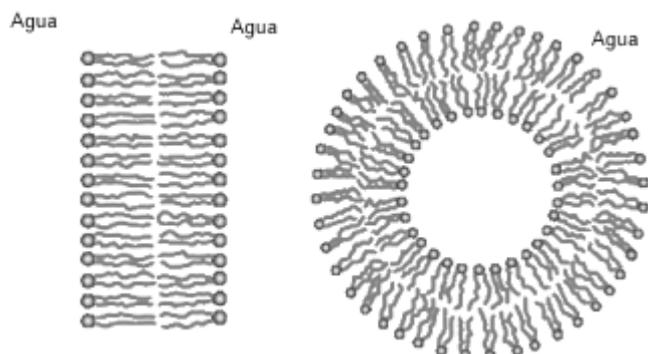
2.3.18. En relación con la fórmula adjunta, conteste las siguientes cuestiones: a) ¿Qué tipo de biomolécula representa? Indique el nombre de los compuestos incluidos en los recuadros 1 y 2. Identifique el tipo de enlace que se establece entre ellos. Explique cómo se forma dicho enlace. b) ¿Cuál es el comportamiento de este tipo de biomoléculas en un medio acuoso? ¿En qué estructuras celulares se encuentra?



## Identificación o representación de dibujos

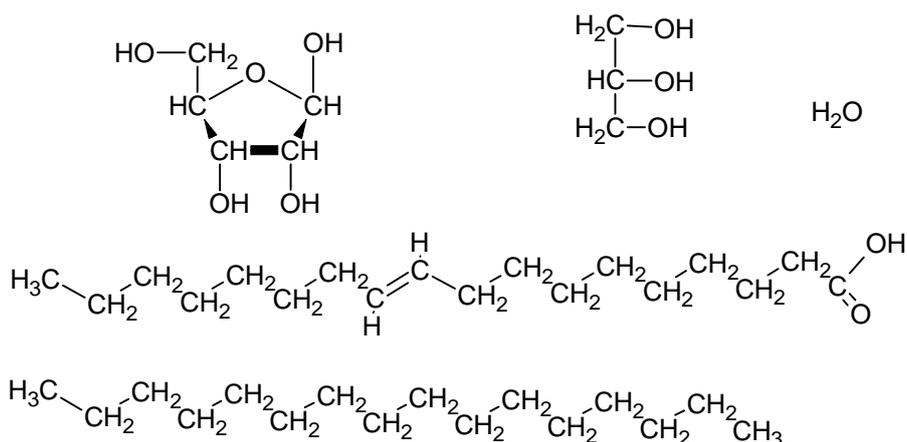
2.3.19. Represente con dibujos esquemáticos las estructuras que se pueden formar si se incorporan fosfolípidos a un medio acuoso.

2.3.20. ¿Qué tipo de moléculas tienen el comportamiento que se indica en las figuras adjuntas cuando se ponen en contacto con el agua? ¿Por qué muestran este comportamiento?



## Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

2.3.21. A) Describa cómo construiría un triglicérido utilizando las moléculas que necesite del cuadro anterior. ¿Cómo se llama la reacción? ¿Y la inversa? B) ¿Qué es un esteroide? Ponga dos ejemplos y diga cuál es su función principal.



## 2.4. Proteínas

- Los aminoácidos.
- Estructura general de los aminoácidos. Carácter anfótero (capacidad amortiguadora, sin exigir punto isoeléctrico) y formas D- y L-
  - El enlace peptídico.
  - Concepto. Formación de un enlace peptídico.
- Estructura de las proteínas: primaria, secundaria (concepto de  $\alpha$ -hélice y lámina  $\beta$ ), terciaria y cuaternaria.  
Enlaces que estabilizan las estructuras.
- Propiedades de las proteínas: solubilidad, desnaturalización y renaturalización.
- Funciones de las proteínas.

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

- 2.4.1. ¿Cómo se puede explicar que una célula típica de nuestro cuerpo posea unas 10.000 clases diferentes de proteínas si el número de aminoácidos distintos es solamente de 20? Razone la respuesta.
- 2.4.2. El colágeno es una proteína de aspecto blanquecino que forma parte de estructuras resistentes como los tendones. Al hervir el colágeno se obtiene gelatina que es una sustancia muy blanda. Explique razonadamente la causa de este cambio.
- 2.4.3. Explique el significado de la siguiente expresión: “la secuencia de los aminoácidos determina la estructura y la función de una proteína”.
- 2.4.4. En 1978, G. Markow, famoso defensor de los derechos humanos, fue asesinado en una calle de Londres por agentes de la policía política búlgara, mediante un pinchazo en la pierna con la punta de un paraguas. La muerte se produjo rápidamente sin que se pudiese hacer nada por salvar su vida. La investigación forense desveló que la muerte había sido causada por una sustancia, la ricina, que en cantidad muy pequeña se había inoculado mediante el pinchazo. La ricina es una proteína que se obtiene de las semillas del ricino (*Ricinus communis*) y que inactiva los ribosomas. ¿Podría sugerir una posible explicación razonada al efecto tóxico de la ricina?

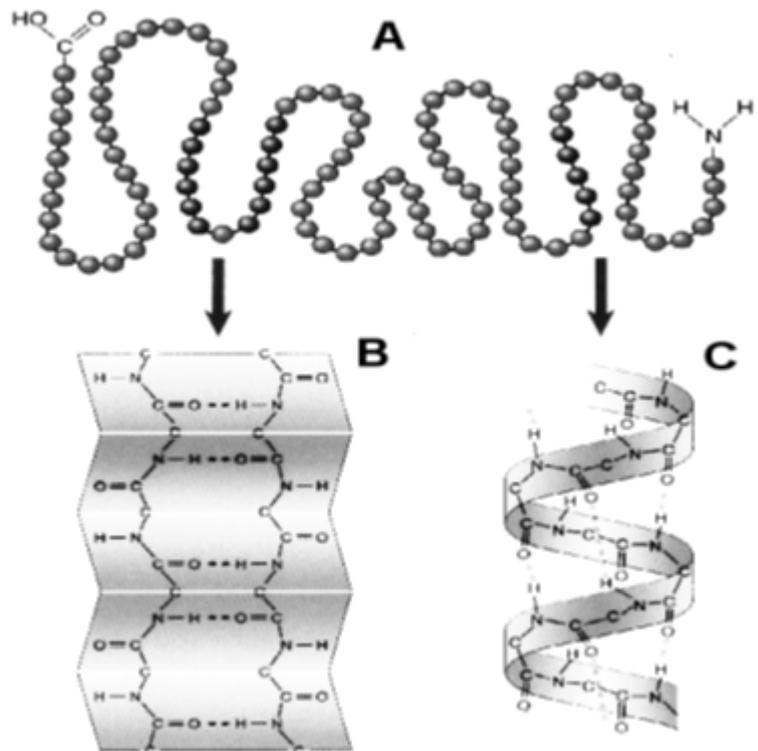
- 2.4.5. ¿Qué relación existe entre la actividad enzimática y las vitaminas?
- 2.4.6. Cuando se fríe o se cuece la clara de un huevo cambia su aspecto y consistencia. Proponga una explicación razonada para dichos cambios y justifique por que se podrían desencadenar cambios semejantes con unas gotas de ácido clorhídrico.
- 2.4.7. La  $\alpha$ -queratina es una proteína presente en la piel de mamíferos y en sus derivados como uñas y pelos, siendo responsable en gran medida de los rizos naturales del cabello. Los “moldeados” son tratamientos capilares que modifican el aspecto natural del cabello haciendo desaparecer rizos naturales y provocando la aparición de otros supuestamente más estéticos. Explique razonadamente la probable actuación de los “moldeadores” sobre las  $\alpha$ -queratinas capilares.

## Definición de conceptos

- 2.4.8. Las proteínas son biopolímeros constituidas por la combinación de unidades llamadas aminoácidos. a) La figura adjunta muestra la estructura general de un aminoácido. El grupo R es para la Alanina  $-\text{CH}_3$ , la Glicina  $-\text{H}$  y la Serina  $-\text{CH}_2\text{OH}$ . Escriba la fórmula del tripéptido Ala-Gly-Ser. Ten en cuenta que la Alanina es el extremo amino (con el grupo amino libre) del tripéptido. b) Las proteínas se pueden clasificar en holoproteínas y heteroproteínas. ¿Cuáles son los constituyentes de cada tipo? c) ¿De qué nivel estructural depende la función biológica de una proteína? d) Indique cuál de las siguientes funciones no puede ser desempeñada por proteínas: constituyente de las membranas biológicas, almacenamiento de información genética, catálisis de reacciones metabólicas, transporte de sustancias a través de membranas.
- 
- 2.4.9. En relación a las proteínas globulares: a) Explique brevemente en qué consiste la estructura terciaria de las proteínas (0,5 puntos). b) Indique cuatro funciones biológicas desempeñadas por proteínas globulares, señalando un ejemplo de proteína en cada caso (1 punto). c) Describa brevemente el proceso de desnaturalización de las proteínas. Mencione, aplicando un caso práctico, un caso de desnaturalización, indicando qué tipo de agente lo provoca y qué influencia tiene sobre la función biológica de la proteína (0,5 puntos).
- 2.4.10. Desnaturalización de las proteínas. Contestar razonando, las siguientes cuestiones: a) Concepto b) Factores que desnaturalizan las proteínas c) ¿Qué tipos de enlaces se rompen durante el proceso? d) ¿Puede ser reversible?
- 2.4.11. Cite cuatro de las funciones más relevantes de las proteínas y explique dos de ellas ilustrando cada explicación con un ejemplo.
- 2.4.12. Las proteínas son macromoléculas esenciales en los seres vivos: a) Explique los distintos tipos de estructuras que existen en las proteínas (1 punto). b) Suponga que dispone de albúmina de huevo en un tubo de ensayo. Diseñe cuatro experiencias físicas o químicas sencillas que alteren la conformación nativa de esa proteína y explique brevemente el porqué de la alteración en cada caso (1 punto).
- 2.4.13. Con referencia a las proteínas a) Defina estructura terciaria y cuaternaria de una proteína (0,5 puntos) b) Explique el significado del término “desnaturalización” aplicado a las proteínas (0,5 puntos) c) Diga cuatro funciones de las proteínas indicando un ejemplo en cada caso (1)

- 2.4.14. Explique brevemente la función estructural, catalítica, transportadora y de reconocimiento celular de las proteínas.
- 2.4.15. Defina la estructura primaria de las proteínas indique que tipo de enlace la caracteriza y nombre los grupos funcionales que participan en el mismo.
- 2.4.16. Explique en que consiste la desnaturalización proteica. Indique que tipos de enlaces se conservan y cuales se ven afectados. ¿Qué factores provocan la desnaturalización?
- 2.4.17. Defina los siguientes conceptos relacionados con las propiedades de las proteínas: solubilidad - desnaturalización
- 2.4.18. Los polisacáridos y las proteínas son polímeros que desempeñan numerosas funciones biológicas. Partiendo de esta premisa, indique: a) ¿Cuáles son los monómeros estructurales de cada uno de esos tipos de biomoléculas? B) ¿Qué tipos de enlaces unen a dichos monómeros? C) ¿Qué funciones biológicas cumplen la celulosa, el glucógeno y el almidón? D) ¿Qué funciones desempeñan la insulina, la hemoglobina y el colágeno?
- 2.4.19. Explique qué se entiende por desnaturalización de una proteína Nombre los orgánulos que están implicados en su síntesis y maduración y cite dos funciones de las proteínas

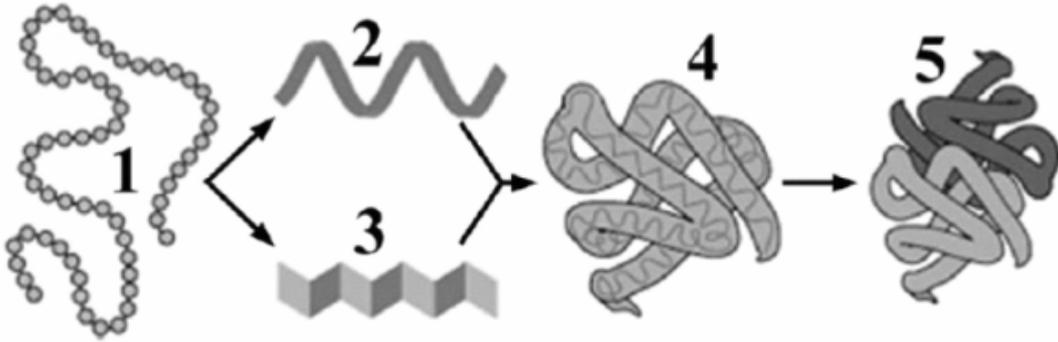
- 2.4.20. Observe las estructuras del dibujo: 1.- Identifique las estructuras del dibujo y diga a qué tipo de macromoléculas pertenecen. 2.- ¿Qué es la estructura cuaternaria? Ponga un ejemplo de molécula con dicha estructura. 3.- ¿Qué es una enzima? ¿Puede aparecer la estructura C en una enzima? 4.- Diferencia entre cofactor y coenzima. 5.- ¿Qué es el centro activo de una enzima?



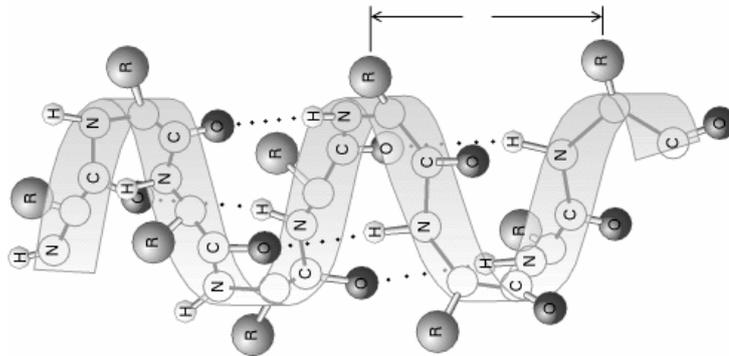
- 2.4.21. Enumere y describa cinco funciones de las proteínas ilustrando cada una con un ejemplo.
- 2.4.22. Defina aminoácido y escriba su fórmula general. Describa como se forma el enlace peptídico característico de la estructura de las proteínas. Cite cuatro funciones de las proteínas.
- 2.4.23. En relación con las proteínas, indique: ¿Cómo se define la estructura primaria de una proteína? ¿qué tipo de enlace la caracteriza?, ¿y qué grupos químicos participan en el enlace? ¿Qué se entiende por desnaturalización de una proteína? ¿En qué orgánulo citoplasmático se produce la síntesis de las proteínas?

## Identificación de moléculas fundamentales

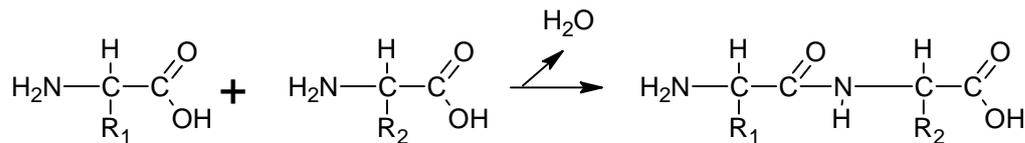
2.4.24. En relación con la figura adjunta, responda las siguientes preguntas: a) ¿Qué representa la figura en su conjunto? Indique el tipo de estructura señalado con el número 1, el tipo de monómeros que la forman y el enlace que la caracteriza. Nombre las estructuras señaladas con los números 2, 3, 4 y 5. b) Describa los cambios fundamentales que ocurren desde 1 hasta 5. ¿Cómo afectan los cambios de pH y de temperatura a estas estructuras?



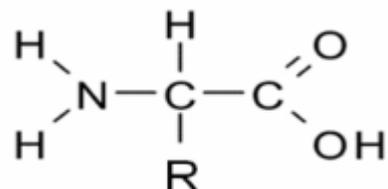
2.4.25. A la vista de la imagen, conteste las siguientes cuestiones: a) ¿Qué tipo de molécula o macromolécula le sugiere la figura adjunta? ¿Qué estructura representa? ¿Qué tipos de enlaces estabilizan el entramado molecular que se observa en la figura? [0,5]. b) ¿Qué otro tipo de estructura del mismo nivel de complejidad conoce? Analice las principales características de cada una de ellas.



2.4.26. A la vista del esquema, que representa una reacción biológica, responda razonadamente las siguientes cuestiones: a) ¿Qué tipo de biomoléculas están representadas en la primera parte de la reacción? ¿Cuáles son las características estructurales de esas biomoléculas? ¿Qué nombre recibe el enlace que se produce? Cite dos características de este enlace b). ¿Qué nombre recibe la molécula resultante? ¿Qué nombre reciben las moléculas biológicas formadas por gran cantidad de monómeros, unidos por enlaces de este tipo? Enumere cinco de sus funciones. ¿Qué representan  $R_1$  y  $R_2$ ? Señale la procedencia de los átomos de H y de O de la molécula de  $H_2O$  que se libera en la reacción

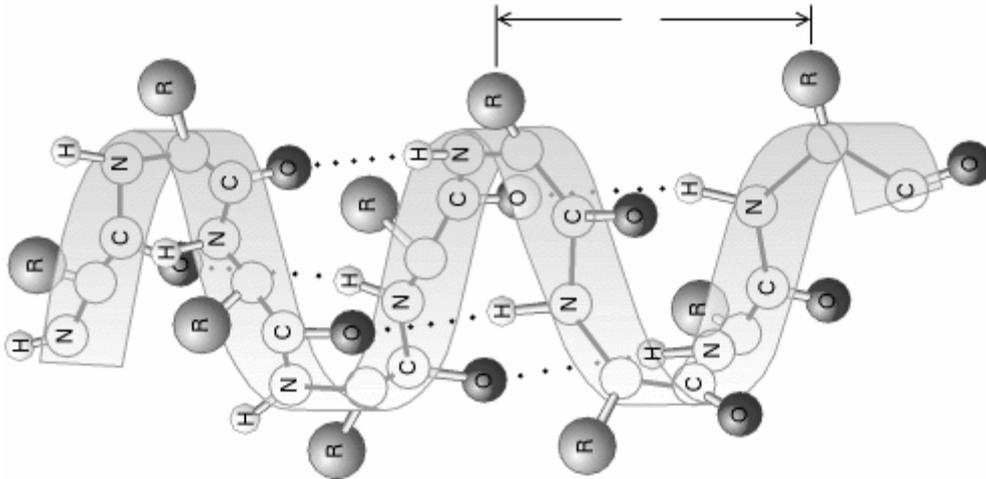


2.4.27. ¿A qué tipo de molécula corresponde la esquematizada a continuación? ¿A qué tipo de moléculas da lugar su polimerización? ¿Cómo se llama el enlace mediante el que se unen estas moléculas? ¿Cómo se determina el orden según el que se unen?



## Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

- 2.4.28. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: a) Identifique la macromolécula que representa [0,2], indique cuáles son sus componentes esenciales [0,2] y describa el enlace que se establece entre ellos citando dos características del mismo. b) Nombre y describa la estructura espacial de la macromolécula representada. Cite alguna otra estructura espacial de mayor complejidad que pueda adoptar la misma macromolécula y descríbalas.



## Temas

- 2.4.29. Proteínas: Aminoácidos y sus propiedades. El enlace peptídico. Estructuras de las proteínas. Propiedades y clasificación de las proteínas
- 2.4.30. Niveles de organización estructural de las proteínas señalando qué tipos de enlaces les dan estabilidad.
- 2.4.31. Proteínas: Defina la estructura primaria de las proteínas indique que tipo de enlace la caracteriza y nombre los grupos funcionales que participan en el mismo. Explique qué se entiende por desnaturalización de una proteína. Nombre los orgánulos que están implicados en su síntesis y maduración y cite dos funciones de las proteínas.
- 2.4.32. Estructura terciaria de las proteínas: a) Tipos de enlace que la estabilizan b) Importancia biológica de dicha estructura
- 2.4.33. Describa los dos modelos más comunes de estructura secundaria de las proteínas. Estructura terciaria de las proteínas: concepto e importancia. Nombrar tres enlaces que intervengan en el mantenimiento de estas estructuras.

## 2.5. Enzimas

- Concepto de enzima. Concepto de centro activo.
- Naturaleza química: holoenzima, apoenzima y cofactores (coenzimas y grupos prostéticos). Relación con las vitaminas.
- Mecanismo general de catálisis enzimática. Unión con los sustratos y formación de un intermediario que reduce la energía de activación, modificando la velocidad de la reacción.

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

2.5.1. A) En términos generales, ¿cuál es el efecto de una enzima sobre una reacción química? ¿A qué se debe? B) Algunas enzimas se encuentran sólo en el interior de ciertos orgánulos, en los que se lleva a cabo la vía metabólica en la que esta enzima participa. En la siguiente tabla se muestran

ENZIMA	PROCESO	LOCALIZACIÓN
Fosfofructoquinasa	Glucólisis	
Malato deshidrogenasa	Ciclo de Krebs o del ac. Cítrico	
RuBisCo	Fase oscura de la fotosíntesis o Ciclo de Calvin	
RNA polimerasa	Transcripción	
Transportador de glucosa	Transporte de glucosa desde el medio exterior hacia el citoplasma	

algunas enzimas y los procesos en que participan. ¿Sabrías decir en qué parte de la célula se encuentran estas enzimas? C) Los lisosomas son ricos en cierto tipo de enzimas. ¿De qué enzimas se trata? ¿Cuál es la función de estas vesículas?

2.5.2. La polifenoloxidasas es una enzima capaz de oxidar los polifenoles en presencia de oxígeno y así es responsable del pardeamiento (oscurecimiento) que sufren los frutos, como la manzana, a los pocos minutos de haberlos cortado. Este pardeamiento se puede evitar reduciendo el acceso del enzima al sustrato, en este caso el oxígeno, o añadiendo compuestos ácidos, o calentando durante cinco minutos en agua hirviendo. Explique razonadamente por que no se produce el pardeamiento en estos tres casos.

2.5.3. La saliva es una secreción exocrina compleja. Entre sus componentes se encuentra la enzima  $\alpha$ -amilasa que cataliza la hidrólisis de ciertos polisacáridos. a. ¿Qué cantidad de enzima queda después de la reacción de hidrólisis? b. ¿Cómo afecta la variación de pH a la enzima  $\alpha$ -amilasa? c. ¿Cuál es la naturaleza química de la enzima? d. ¿Qué es una apoenzima?

2.5.4. La Rubisco es la enzima clave en el proceso que usa las plantas. Es una enzima relativamente lenta: sólo transforma unas 3 moléculas de sustrato por segundo. a.- ¿Qué cantidad de enzima queda después de la reacción? b.- ¿Qué significa que la actividad enzimática es específica? c.- ¿Cuál es la naturaleza del enzima? d.- Define el concepto de Centro activo

2.5.5. En relación con las enzimas: A) ¿Qué es una enzima? ¿Qué niveles estructurales posee? B) ¿Cuáles son las moléculas constituyentes de las enzimas? ¿Qué enlace las une? C) ¿Qué es el centro activo de una enzima? ¿Se puede unir cualquier molécula al centro activo de una enzima? ¿Por qué?

2.5.6. En un ensayo enzimático se produjo, accidentalmente, una elevación brusca de la temperatura y se detuvo la actividad enzimática. Al bajar la temperatura se recuperó la actividad enzimática. Explique razonadamente este hecho.

2.5.7. ¿Cómo afectan los cambios de temperatura a la acción enzimática? ¿Tiene algo que ver con el hecho de que conservemos los alimentos congelados? Razónelo

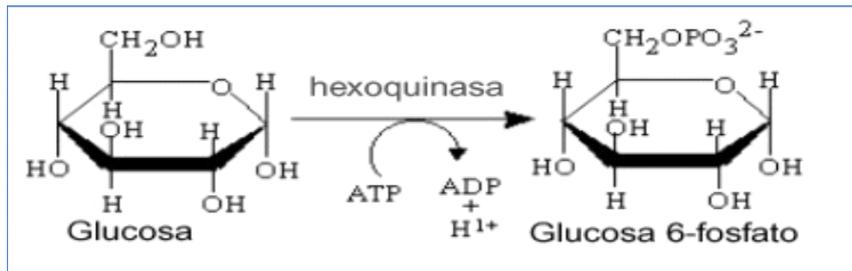
### Definición de conceptos

2.5.8. Defina enzima ¿Que es el centro activo y qué relación existe entre el mismo y la especificidad enzimática?

- 2.5.9. Defina: enzima, centro activo, coenzima, y energía de activación.
- 2.5.10. Indique la composición química de los enzimas y explique cómo actúan y de qué manera podría inactivarlos

## Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

- 2.5.11. En las células de todos los seres vivos, las reacciones catalizadas se agrupan en rutas metabólicas. En el esquema adjunto se representa una de estas reacciones catalizada por la hexoquinasa. A. ¿Qué tipo de reacción enzimática se representa en la figura? B. Indique la diferencia entre cofactor y coenzima



## Temas

- 2.5.12. Sobre las enzimas: a) ¿Qué función tienen en el metabolismo celular? b) ¿Cuál es su mecanismo de acción? c) ¿Qué significa que la actividad enzimática es específica y de qué depende? d) ¿Crees que es importante la estructura terciaria de la enzima para su función? e) ¿Qué son las coenzimas? ¿Cómo actúan?
- 2.5.13. Enzimas: Estructura de los holoenzimas. Mecanismo general de acción enzimática.

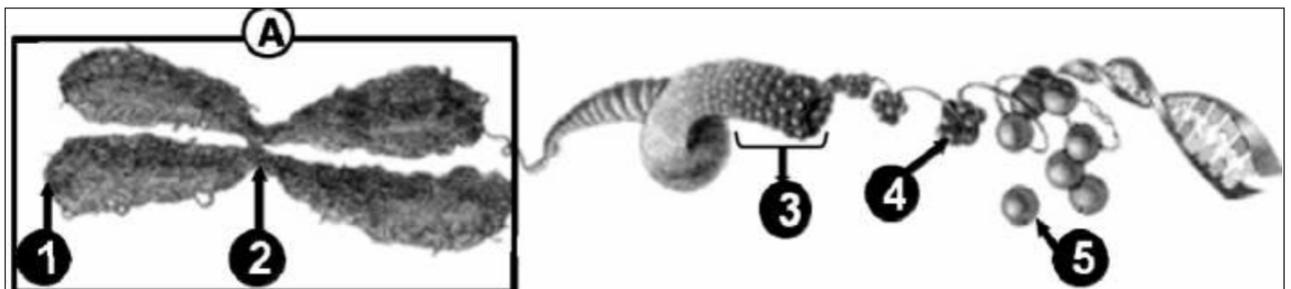
## 2.6. Nucleótidos y ácidos nucleicos

- Los nucleótidos.
- Función biológica del ATP, NAD<sup>+</sup>/NADH y FADH<sub>2</sub>.
- Enlace fosfodiéster.
- El DNA. Componentes moleculares y estructura primaria.
- Estructura secundaria: la doble hélice de Watson y Crick.
- La cromatina. Niveles de empaquetamiento de la cromatina: nucleosoma y fibra nucleosómica (preferible fibra nucleosómica a collar de perlas). Cromatina y cromosomas.
- El RNA. Componentes moleculares.
- Tipos de RNA (mensajero, ribosómico y de transferencia).
- Papel biológico y localización del RNA.
- Reconocimiento de biomoléculas: identificar como nucleótido una molécula de ADP o ATP. Identificar como ácido nucleico una cadena monocatenaria o bicatenaria y diferenciar en el esquema ARN y ADN.

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

- 2.6.1. Los ácidos nucleicos son biomoléculas complejas formadas por monómeros conocidos como nucleótidos. a) Indique los tres componentes de un nucleótido de ADN. ¿En que difiere de un nucleótido de ARN? B) ¿Qué enlaces contribuyen a estabilizar la doble hélice? C) Además del núcleo, ¿Qué orgánulos contienen moléculas de ADN en una célula animal? ¿Y en una célula vegetal?
- 2.6.2. La figura representa los niveles de organización de una macromolécula. a. ¿De qué macromolécula se trata? b. Identifica los números con cada una de las siguientes estructuras: solenoide, telómero, histona, centrómero, nucleosoma. c. ¿Cuál es la naturaleza química del número 5? d. ¿Cuál es la principal función de la estructura englobada en el recuadro A?



- 2.6.3. Explique razonadamente por qué el orden de los nucleótidos en el ADN determina los caracteres del fenotipo de los organismos [1].
- 2.6.4. El ADN como molécula portadora de la información genética: a) Describa la relación entre su estructura y su función b) ¿Qué sucederá si se cambia una base de la secuencia del DNA?
- 2.6.5. El material genético de los virus con ADN está formado por una sola cadena de nucleótidos o por dos. Si el análisis cuantitativo del ADN de un virus demuestra que tiene un 40% de G y un 30% de A, ¿puede afirmarse que se trata de un ADN monocatenario? Razone la respuesta [1].
- 2.6.6. Un estudiante de bachillerato ha buscado en la página web del NCBI (National Center for Biotechnology Information) la secuencia que codifica una enzima de ratón. A continuación se reproduce una parte de la secuencia, que ha transcrito en su cuaderno: AATGGCTACAGACTCTCGG. a) Al leer la página web, al estudiante no le ha quedado claro si la secuencia corresponde al ARNm o a una de las cadenas del ADN. Razone de cuál de estas moléculas se trata. b) La secuencia completa tiene 810 nucleótidos. ¿Cuál es el número máximo de aminoácidos que puede contener esta proteína? Justifique la respuesta. c) No obstante, es muy probable que el número de aminoácidos de la proteína sea inferior al calculado en el apartado b). Explique por qué.
- 2.6.7. Un fragmento de un ácido nucleico monocatenario de una célula está constituido por un 30% de Uracilo. A. ¿Cuál es la composición química de uno de esos nucleótidos? B. Nombra otros nucleótidos que pueden ser componentes de este fragmento de ácido nucleico. C. ¿Cuál es la principal función de este tipo de ácido nucleico? D. ¿En qué lugar de la célula se localiza para realizar su función?
- 2.6.8. Una determinada molécula de ADN de cadena doble presenta un 30% de adenina. ¿Cuáles serán los porcentajes de timina, guanina y citosina? ¿Cuál será el porcentaje conjunto de bases púricas? ¿Cuál será el porcentaje conjunto de las bases pirimidínicas? Indique que valor tomara la relación bases púricas/bases pirimidínicas en dicha molécula. Razone las respuestas.

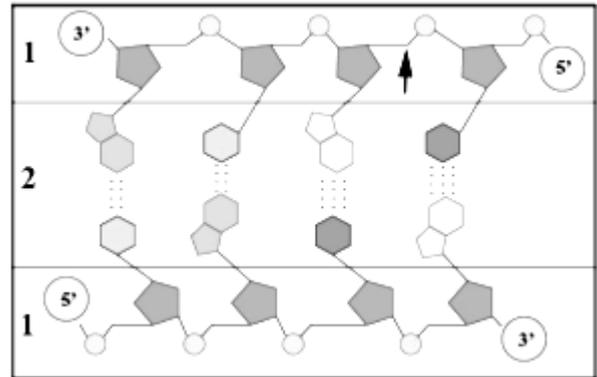
- 2.6.9. El análisis de la proporción de adenina del cromosoma 21 humano ha resultado ser del 33% y la proporción de guanina del cromosoma 23 del 27%. Indicar la proporción del resto de bases nitrogenadas de ambos cromosomas.
- 2.6.10. ¿Se dan en el ADN emparejamientos entre bases del tipo: adenina-guanina y timina-citosina? [0,5] ¿Y adenina-uracilo? [0,5] Razone las respuestas.

## Definición de conceptos

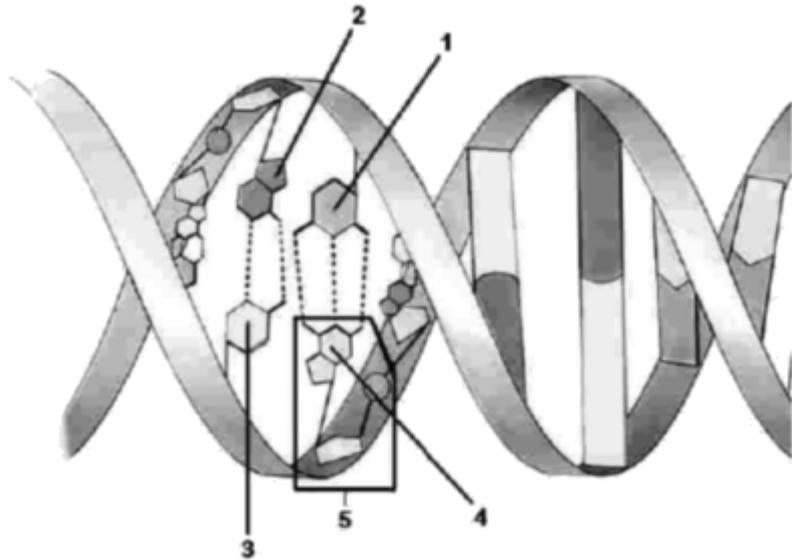
- 2.6.11. La estructura y propiedades de los ácidos nucleicos dependen en gran medida de las unidades nitrogenadas constituyentes. A. ¿Cuál es la composición de las unidades que constituyen el ADN? B. A nivel estructural, ¿qué diferencias hay entre los tipos de ácidos nucleicos? C. ¿Cuáles son las principales funciones de los ARN? D. ¿En qué lugar de la célula se localiza cada tipo ARN?
- 2.6.12. Defina nucleósido, nucleótido y ácido nucleico [0,6]. ¿Qué tipo de enlace une los nucleótidos entre sí? [0,2]. Indique las diferencias en composición, estructura y función entre el ADN y el ARN [1,2]. Describa la fórmula general de los nucleótidos indicando cómo se unen sus componentes [1].
- 2.6.13. Cite las diferencias básicas de composición química entre los nucleótidos del ARN y del ADN [1]. En relación al RNA: a) ¿Qué tipo de molécula es? ¿Cómo está constituida? b) Indique las clases de este tipo de molécula que conozca y explique la función de cada una de ellas. (2 puntos)
- 2.6.14. Describa la composición química de un nucleótido [0,5] y represente su estructura general [0,5]. Explique dos de sus funciones [1].
- 2.6.15. Describa la fórmula general de los nucleótidos indicando cómo se unen sus componentes [1]. Cite las diferencias básicas de composición química entre los nucleótidos del ARN y del ADN [1].
- 2.6.16. Establezca las diferencias estructurales y funcionales y de localización celular entre el ADN y el ARN.
- 2.6.17. Defina nucleótido y ácido nucleico [0,6]. ¿Qué tipo de enlace une los nucleótidos entre sí? [0,2]. Indique las diferencias en composición, estructura y función entre el ADN y el ARN [1,2].
- 2.6.18. Explica brevemente los siguientes conceptos: a) Enlace fosfodiéster. b) nucleosoma c) nucleótido d) histonas
- 2.6.19. Referente a la formación de ATP en los procesos biológicos: a) Indique sus mecanismos de síntesis b) Para cada mecanismo de síntesis de ATP, cite un proceso biológico e indique su localización celular y a nivel de orgánulo.
- 2.6.20. Establezca las diferencias estructurales y funcionales entre el ADN y el ARN. (2 puntos)

## Identificación de moléculas fundamentales

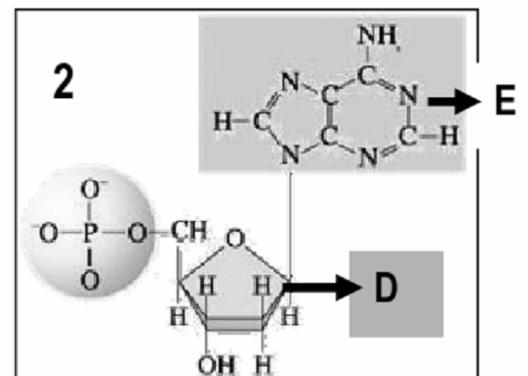
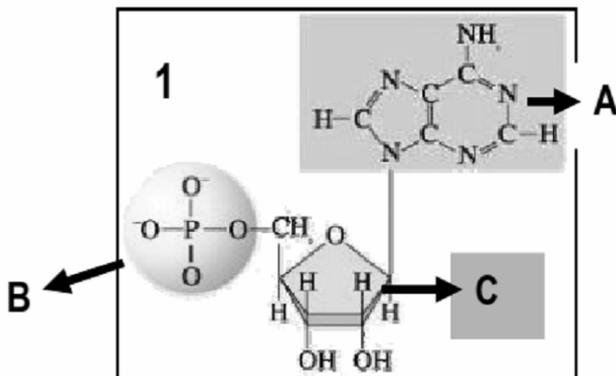
2.6.21. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: a).- ¿Qué tipo de biomolécula representa? Indique el nombre de las moléculas incluidas en los recuadros 1 y 2 e identifique los enlaces señalizados con puntos. Identifique el enlace señalado con la flecha b).- Cite los procesos biológicos relacionados con esta molécula y explique brevemente el significado biológico de cada uno



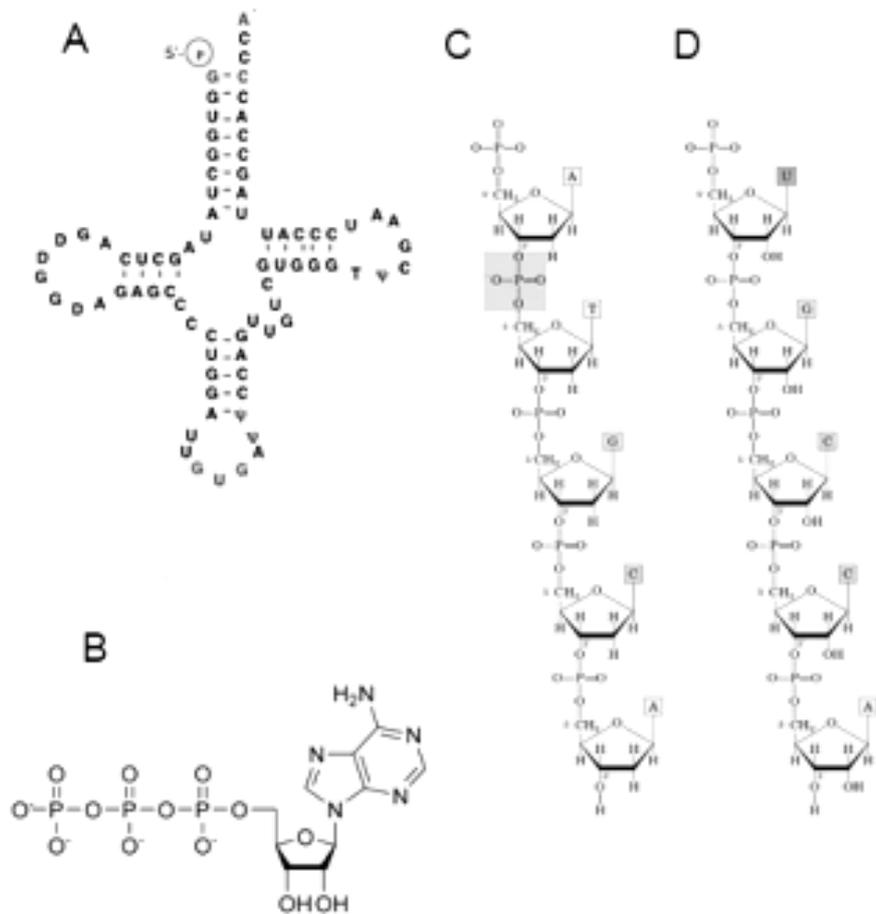
2.6.22. En relación con la figura adjunta, que representa una molécula de ADN, conteste las siguientes cuestiones: a) Que representan las líneas de puntos que unen las moléculas marcadas con los números 1 y 4 y las indicadas con los números 2 y 3?. ¿Qué moléculas pueden ser las que están unidas por tres líneas de puntos? ¿Y por dos? ¿Que señala el recuadro numero 5? B Explique que es la complementariedad de bases en el ADN y razone su importancia en la replicación. ¿Qué quiere decir que la replicación del ADN es semiconservativa?



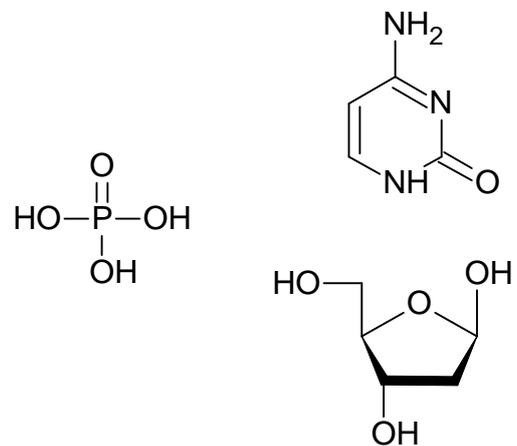
2.6.23. En relación con las imágenes adjuntas, responda las siguientes preguntas: a) ¿Qué tipo de molécula se representa en los cuadros 1 y 2? [0,2] Identifique los componentes A, B, C y D [0,4]. Nombre los cuatro compuestos posibles que pueden ocupar la posición A [0,2] y los cuatro que pueden ocupar la posición E [0,2]. b) Cuando muchas moléculas de tipo 1 se asocian linealmente, ¿cómo se llama el enlace que las mantiene unidas? [0,2] ¿Qué grupos químicos intervienen en la formación de este enlace? [0,2] ¿Qué nombre recibe la macromolécula formada por gran cantidad de monómeros de tipo 1? [0,2] ¿Qué función desempeña en la célula la macromolécula formada por monómeros de tipo 2? [0,2] ¿Están presentes ambas macromoléculas en todos los seres celulares y acelulares? [0,2]



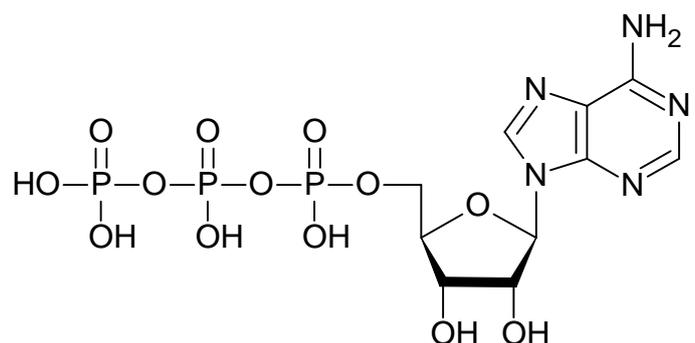
2.6.24. Identifica las siguientes moléculas, indicando el tipo de biomoléculas que son, sus componentes en su caso y una función biológica importante:



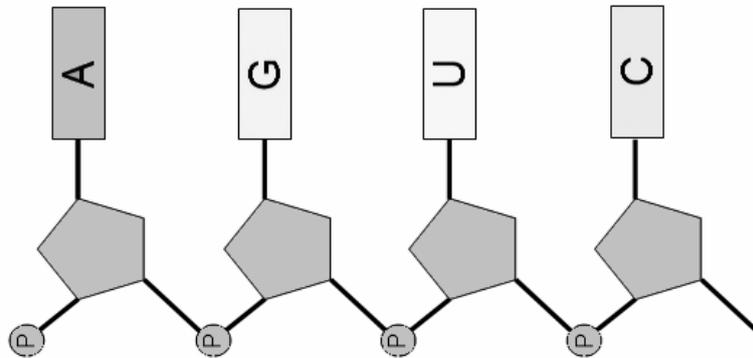
2.6.25. Dada la fórmula siguiente: a) Completa dicha figura e indica de qué molécula se trata. b) Cuáles son sus componentes moleculares. c) Esta molécula es un monómero de una macromolécula importante en los seres vivos. Indica de qué macromolécula se trata y su importancia biológica.



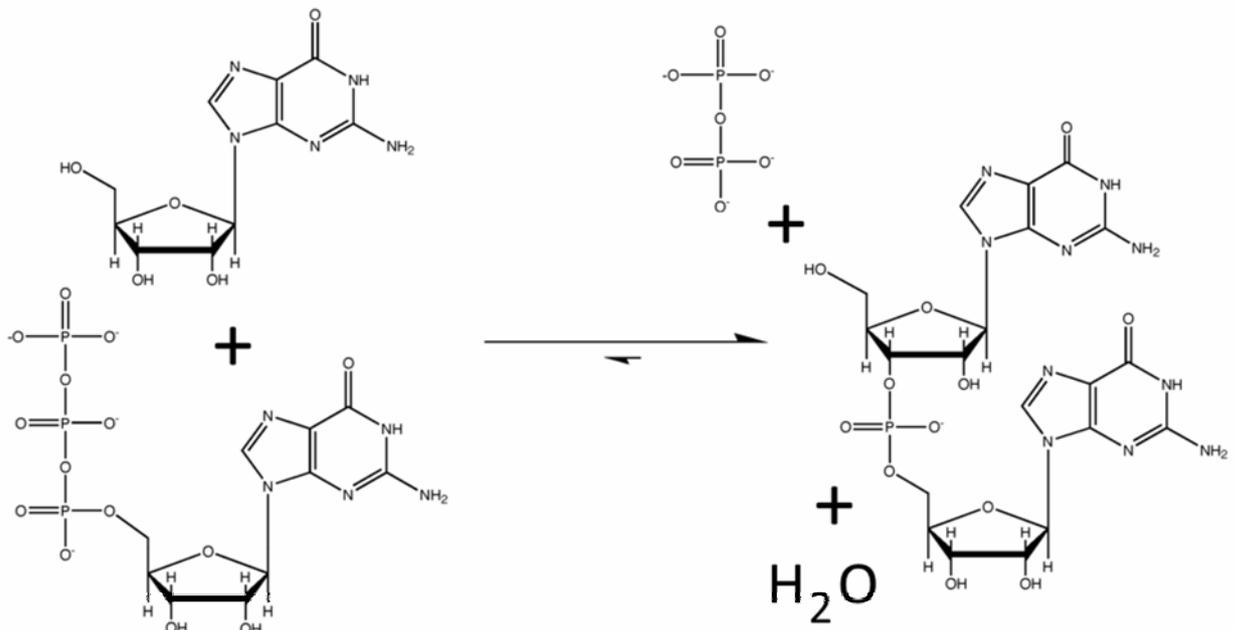
2.6.26. ¿Qué papel juega esta molécula en las células? Cita dos procesos en los que se obtenga y un proceso en el que se utilice



2.6.27. La *E. coli* es la bacteria más común en nuestro organismo. En una muestra, tras la separación y purificación, se ha obtenido el fragmento de oligonucleótidos adjunto donde cada letra simboliza un tipo de base nitrogenada. a. ¿A qué tipo de macromolécula corresponderá el fragmento adjunto? b. Indica cuál es la principal función de la macromolécula. c. La macromolécula en cuestión para desempeñar su función, ¿dónde se encuentra dentro de una célula de nuestro organismo? d. Cita dos nucleótidos que actúen como coenzima.

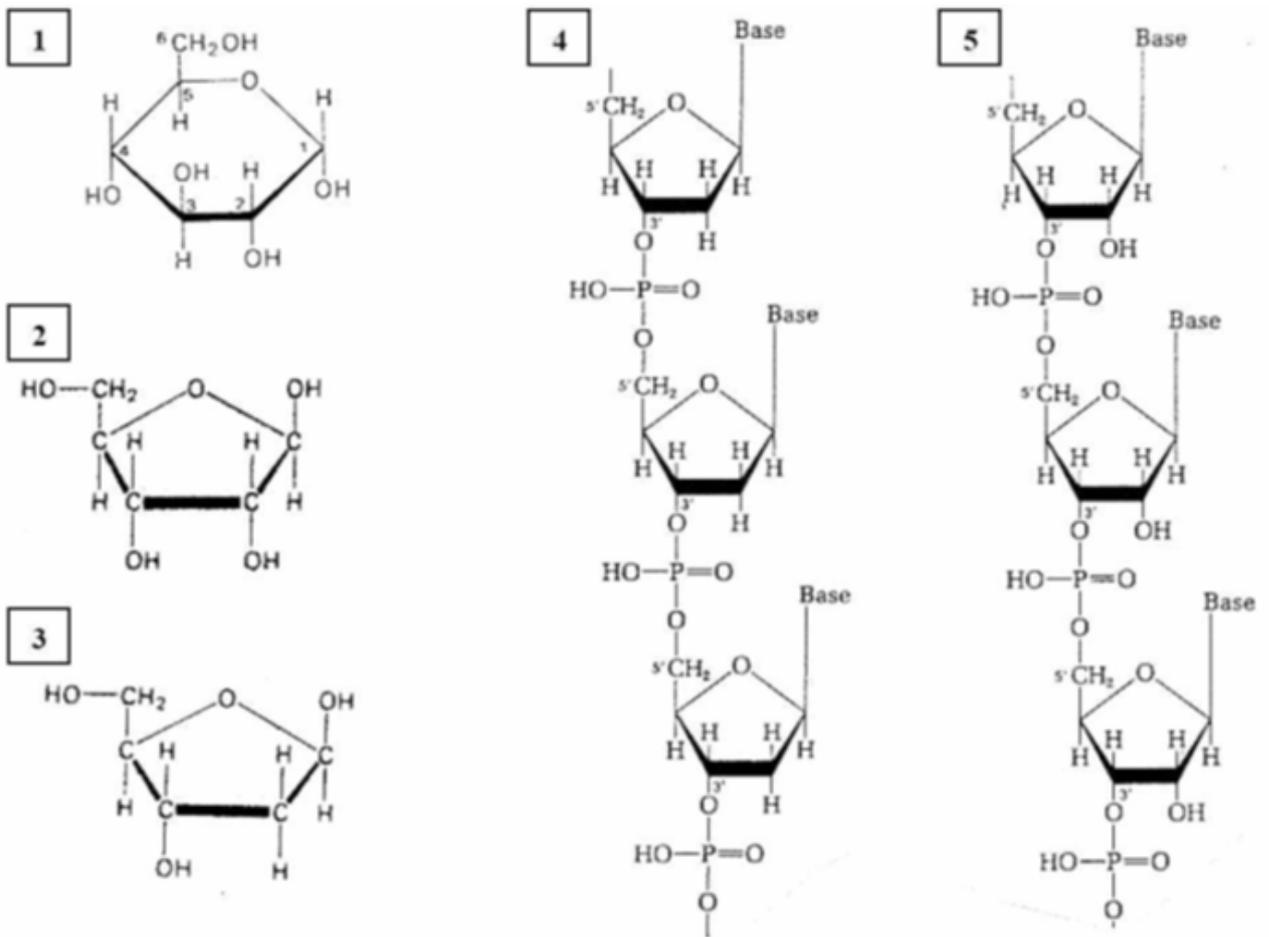


2.6.28. A la vista del esquema, que representa una reacción biológica, conteste las siguientes cuestiones: a).- ¿Qué tipo de biomoléculas están implicadas en la reacción? ¿Cuáles son sus componentes principales? ¿Qué nombre recibe el enlace que se produce? b).- ¿Qué nombre reciben las moléculas biológicas formadas por gran cantidad de monómeros unidos por enlaces de este tipo? Cite la función de estas moléculas. Indique dos funciones que pueden desempeñar estas moléculas cuando no están polimerizadas, es decir, en forma de monómeros

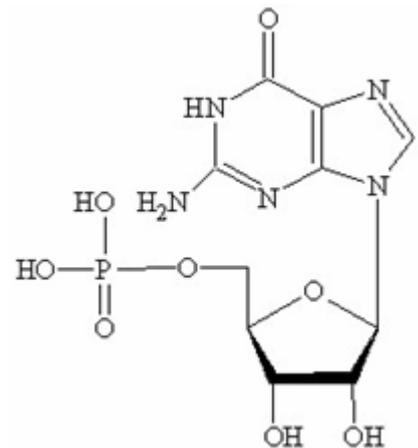


2.6.29. Indique la composición química del ADN [0,2] y explique el modelo de doble hélice [1]. Describa cómo se empaqueta el ADN para formar un cromosoma [0,5] y señale en un dibujo sencillo las cromátidas, los brazos y el centrómero de un cromosoma [0,3].

2.6.30. Identifique las moléculas indicadas con los números en el siguiente esquema, y explique la función biológica que considere más relevante para cada una de ellas (2 puntos).



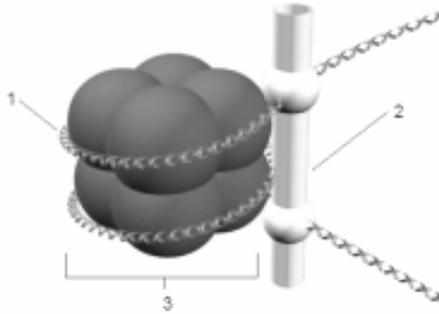
2.6.31. En la siguiente figura se representa un monómero que pertenece a una molécula de gran importancia biológica.  
 a) Indica cómo se llama el monómero. b) El nombre del polímero del que forma parte. Razona la respuesta. c) ¿Cómo se unirían dos de estos monómeros? ¿Cómo se llama ese enlace?



### Identificación o representación de dibujos

2.6.32. Represente esquemáticamente la estructura de un nucleótido utilizando los siguientes símbolos para indicar los elementos que lo componen: un pentágono para la pentosa, un círculo para el fosfato y un rectángulo para la base nitrogenada. ¿Qué tipo de enlaces se establecen entre dos nucleótidos de la misma cadena del ADN? ¿Y entre dos nucleótidos que se encuentren en cadenas complementarias? Utilizando los mismos símbolos, representa esquemáticamente: I) un fragmento de RNA de 4 nucleótidos II) un fragmento de DNA de 4 pares de nucleótido

2.6.33. Indica cómo se llama, en general, lo esquematizado en la figura siguiente y el nombre de las sustancias numeradas con los números 1, 2 y 3 en dicha figura.



2.6.34. Describa la composición química de un nucleótido [0,5] y represente su estructura general [0,5]. Explique dos de sus funciones [1].

2.6.35. Dibuje un esquema de la molécula de ADN [0,3], señale sus componentes [0,3] e indique los enlaces que presentan entre sí los nucleótidos [0,4]. Explique la estructura y los niveles de empaquetamiento de esta molécula hasta formar los cromosomas [1].

## Interpretación de datos

2.6.36. En un determinado laboratorio de genética se analizan cinco muestras de ácidos nucleicos obteniéndose los siguientes resultados, expresados en %, del porcentaje de cada una de sus bases nitrogenadas. Cuando el investigador se dispone a poner las etiquetas con estos resultados en cada uno de los “tubos”, estornuda y esparce por el suelo las cinco etiquetas que dicen: I. Cromosoma nº 4 de un ratón. II. ARNm humano. III. Híbrido bicatenario ADN-ARN. IV. ARN del ?2321 (un virus de vegetales). V. ADN del fago ?335 (un bacteriófago).

A) A la vista de los resultados coloque a cada una de las muestras la etiqueta adecuada. B) Explique tres razones fundamentales que justifiquen la gran estabilidad del ADN respecto al ARN. C) Nombre cuatro tipos de ARN y las características estructurales y funcionales de cada uno de ellos.

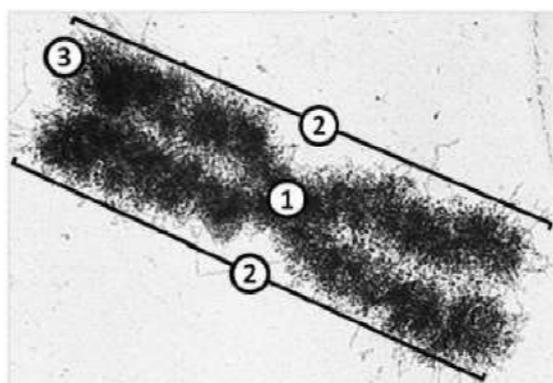
	A	G	C	T	U
1	23%	20%	25%		32%
2	23%	27%	27%		23%
3	31%	19%	19%	31%	
4	29%	21%	21%	19%	10%
5	25%	22%	25%	28%	

2.6.37. Considere una célula en la que una determinada molécula de ADN de cadena doble presenta una proporción de adenina del 30%. ¿Cuál será en dicha molécula la proporción de: timina, guanina, citosina, bases púricas y bases pirimidínicas? [0,5]. Indique si todas las moléculas de ADN de dicha célula presentarán los mismos porcentajes de: adenina, timina, guanina, citosina, bases púricas y bases pirimidínicas [0,5]. Razone las respuestas. A partir de la tabla siguiente indique el tipo de material hereditario (ADN o ARN, cadena sencilla o doble) de los diferentes organismos. Razone las respuestas [1].

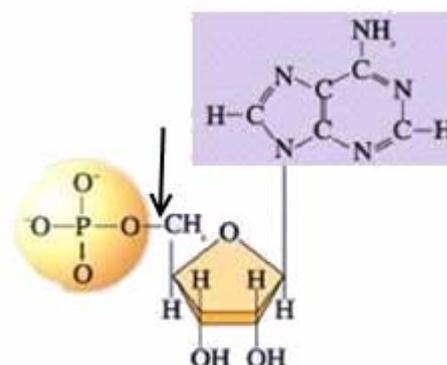
	% de Bases Nitrogenadas				
	Timina	Citosina	Uracilo	Adenina	Guanina
Humano	31	19	—	31	19
Bacteria ( <i>E. coli</i> )	24	26	—	24	26
Virus de la gripe	—	25	32	23	20
Reovirus	—	22	28	28	22

## Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

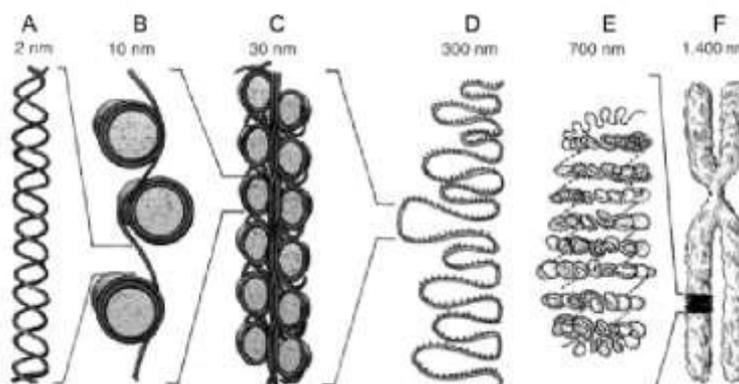
- 2.6.38. En un momento dado del ciclo celular y situados en el plano ecuatorial, se pueden encontrar estructuras densas y empaquetadas similares a la que se muestra en la imagen adjunta. a. ¿A qué estructura corresponde la imagen? b. Identifica los números señalados en la estructura. c. ¿En qué momento del ciclo celular se ha tomado la imagen? d. ¿A qué tipo de organización celular puede pertenecer esta estructura?



- 2.6.39. En la siguiente figura se representa un monómero que pertenece a una molécula de gran importancia biológica. a) Indica cómo se llama el monómero. b) El nombre del polímero del que forma parte. Razona la respuesta. c) Cómo se llama el enlace indicado con una flecha.



- 2.6.40. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: a).- ¿Qué representa el conjunto de las figuras? ¿Que representan las figuras indicadas con las letras A, B y F? b).- ¿Cuál o cuáles de esas estructuras se pueden observar al microscopio óptico y cuando se observan? ¿Cuál es la finalidad de que la estructura representada en A acabe dando lugar a la estructura representada en F?



## Temas

- 2.6.41. Diferencias entre el ADN Y ARN: - Composición - Estructura - Localización en células eucariotas y procariotas
- 2.6.42. Empaquetamiento del ADN en eucariotas: - Nucleosoma - Fibra nucleosómica ( collar de perlas ) - Fibra de 30 nm - Cromosoma
- 2.6.43. El RNA: - Composición - Tipos de RNA y estructura - Papel biológico de cada uno de ellos
- 2.6.44. EL DNA ( ADN ): Composición química Estructura: modelo de doble hélice
- 2.6.45. Nucleótidos: a) Concepto, estructura y moléculas más frecuentes. B) Explique las funciones de los nucleótidos no relacionados con los ácidos nucleicos. Cite tres ejemplos
- 2.6.46. Estructura y función del ADN: composición química, estructura primaria y secundaria. Relación entre la estructura secundaria y la función del ADN en el almacenamiento y la transmisión de la información genética.
- 2.6.47. Diferencias entre el ADN Y ARN: Composición Estructura Localización en células eucariotas y procariotas
- 2.6.48. RNA: Estructura del RNA. Cite la función de cada uno de los tipos. Dos diferencias estructurales con la molécula de DNA.
- 2.6.49. DNA: -Explique la estructura establecida por Watson y Crick - Niveles de empaquetamiento de la molécula de ADN hasta formar los cromosomas: Explique la formación de la fibra nucleosómica y nombre el resto de niveles.
- 2.6.50. Ácidos nucleicos: Definición. Explique las diferencias de composición, estructura y función entre la molécula de DNA y la de RNA.

## Unidad didáctica 3. Morfología, estructura y función celular

- *Interpretar la estructura interna de una célula eucariótica animal y una vegetal, y de una célula procariótica, tanto al microscopio óptico como al electrónico, pudiendo identificar y representar sus orgánulos y describir la función que desempeñan*

Se trata de que, ante esquemas o microfotografías, el alumnado sepa diferenciar la estructura procariótica de la eucariótica, matizando en este segundo caso si se trata de una célula de tipo vegetal o animal. Asimismo, será capaz de reconocer los diferentes orgánulos e indicar sus funciones, teniendo una idea del tamaño real de lo observado.

### Ejemplos de cuestiones propuestas

#### Cuestiones aplicadas

- 3.0.1. Compare la mitocondria y el cloroplasto, indicando dos diferencias estructurales y dos diferencias funcionales; dos semejanzas estructurales y dos semejanzas funcionales.
- 3.0.2. Explique brevemente el transporte activo y transporte pasivo.

## Definición de conceptos

3.0.3. Indique tres diferencias células eucariotas y procariotas

## Temas

3.0.4. Describa la composición y la estructura de la membrana plasmática según modelo de mosaico fluido de Singer y Nicholson.

### 3.1. Morfología celular

- Tipos de organización celular: células procariotas y eucariotas.

#### 3.1.1. Procariotas

- Morfología de la célula procariota. Características diferenciales de la célula procariota.
- Organización del material genético en bacterias. Plásmidos. *Exclusivamente concepto de plásmido.*

## Cuestiones aplicadas

3.1.1.1. Realice un cuadro comparativo entre las células procariotas y eucariotas.

3.1.1.2. ¿Por qué los virus no son considerados células? Razone la respuesta.

3.1.1.3. De las características que se proponen, indique las que son propias de las células procariotas y las que pertenecen a las células eucariotas: a) carecen de lisosomas b) poseen mesosomas c) presentan vacuolas d) ADN de doble cadena circular e) ausencia de retículo endoplasmático f) poseen ribosomas g) carecen de nucleolo h) presentan membrana nuclear.

3.1.1.4. Respecto a los ribosomas: a) ¿qué estructura poseen b) ¿qué composición química poseen? c) ¿qué función realizan? d) indique dónde podemos localizarlos tanto en células procariotas como en células eucariotas.

3.1.1.5. Diferencias entre célula eucariota y procariota en relación con la presencia/ausencia de citoesqueleto, envoltura nuclear, ribosomas y ADN

## Definición de conceptos

3.1.1.6. Defina difusión simple, difusión facilitada y transporte activo

#### 3.1.2. Eucariotas

- Esquema general de la célula eucariota. Diferencias entre célula eucariota vegetal y animal. (Explicar aquí la pared celular).  
*Concepto de pared celular y composición (celulosa)*
- La membrana celular o plasmática. Modelo de mosaico fluido o de Singer-Nicholson.
- El transporte a través de la membrana: Transporte activo y pasivo (difusión simple y difusión facilitada).

- Dinámica de la membrana: concepto de endocitosis y exocitosis. (No diferenciar entre tipos)
- El citoplasma: hialoplasma (o citosol) y orgánulos citoplasmáticos.
- Orgánulos citoplasmáticos: retículo endoplasmático, ribosomas, aparato de Golgi, lisosomas, mitocondrias, cloroplastos, vacuolas.

*Se podrá preguntar por la relación entre los diferentes orgánulos membranosos y sus diferencias respecto a la función.*

- El núcleo: la envoltura nuclear, el nucleoplasma, nucleolos, cromatina/cromosomas (Tema 1.6).
- El citoesqueleto. Concepto de citoesqueleto. Centrosoma y microtúbulos en relación con su función en la división celular.

*Reconocimiento de imágenes y esquemas: se podrán proponer imágenes de microscopía o esquemas en los que aparezcan células bacterianas o eucariotas (exclusivamente animales y vegetales), completas o partes de las mismas reconocibles y distinguibles por características apreciables en la imagen.*

## Cuestiones aplicadas

- 3.1.2.1. Asocie las funciones siguientes con el orgánulo celular correspondiente: a) separa la célula del exterior b) almacena y modifica proteínas sintetizadas a los ribosomas que tiene adosados c) separa las proteínas y los lípidos que recibe del retículo endoplasmático, en función de su destino d) contiene la cromatina e) permite un transporte selectivo al exterior o al interior de la célula f) contiene las enzimas necesarias para llevar a cabo el ciclo de Krebs g) es el centro del control celular h) es el orgánulo donde se sintetizan la mayoría de lípidos de membrana i) produce el proceso de síntesis de ATP por la ATPsintetasa j) modifica algunas moléculas y las transporta dentro de vesículas, a otras partes de la célula o al exterior celular.
- 3.1.2.2. Las células pancreáticas muy activas en la síntesis de enzimas digestivas tienen un número muy elevado de ribosomas. ¿A qué cree que es debido?
- 3.1.2.3. Relacionar la información de la columna de la izquierda con el correspondiente término de la columna de la derecha.
- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1) Las enzimas hidrolíticas se encuentran en...           | a) Aparato de Golgi             |
| 2) El dictiosoma forma parte de                           | b) Matriz mitocondrial          |
| 3) La síntesis de ATP se produce mayoritariamente en      | c) Citosol                      |
| 4) La fase lumínica de la fotosíntesis se produce en      | d) Estroma                      |
| 5) Se encuentra solo en células animales                  | e) Tilacoides                   |
| 6) La glucólisis acontece en                              | f) Retículo endoplasmático liso |
| 7) La fase oscura de la fotosíntesis acontece en          | g) Centriolo                    |
| 8) El ciclo de Krebs se produce en                        | h) Crestas mitocondriales       |
| 9) El orgánulo donde se produce la síntesis de lípidos es | j) Lisosomas                    |
- 3.1.2.4. Una sustancia tóxica actúa sobre las células eucariotas destruyendo todos sus nucleolos. En esta situación, las células pueden vivir durante un tiempo, pero finalmente mueren. De una explicación razonada a este hecho.
- 3.1.2.5. ¿Es igual el material genético de los cromosomas homólogos? ¿y el de las cromátidas hermanas? Justifique la respuesta.
- 3.1.2.6. Indique qué elementos u orgánulos de la célula están implicados en las siguientes funciones: a) Transporte, maduración y secreción de proteínas. b) Desplazamiento del líquido extracelular. c) Receptor de estímulos externos. d) Dar forma a la célula.

- 3.1.2.7. Muchos anticancerígenos son drogas que impiden la organización (polimerización y despolimerización) de los microtúbulos. Justifique razonadamente esta afirmación.
- 3.1.2.8. Relacionar el nombre de la columna de la izquierda con el correspondiente término de la columna de la derecha.
- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Microtúbulos                    | a) Retículo endoplasmático rugoso |
| 2) Ribosomas                       | b) Fotosíntesis                   |
| 3) Pared celular de celulosa       | c) Plasto                         |
| 4) Cloroplasto                     | d) Citoesqueleto                  |
| 5) Célula vegetal                  | e) Célula vegetal                 |
| 6) Cromatina                       | f) Núcleo                         |
| 7) Orgánulo transductor de energía | g) Citosol                        |
| 8) Hialoplasma                     | h) Matriz extracelular            |
| 9) Célula animal                   | i) Mitocondria                    |
- 3.1.2.9. De los siguientes enunciados hay algunos con errores, identifíquelos y explique por qué razón no los considera acertados. A) La difusión a través de la membrana es un mecanismo de transporte activo. B) A través del mecanismo de endocitosis, las células incorporan material del medio extracelular. C) Los centriolos son orgánulos formados por microtúbulos, propios de las células animales y vegetales. D) Los cromosomas son estructuras nucleares que se pueden observar a lo largo de todo el ciclo celular. E) Las células vegetales disponen de cloroplastos para realizar la fotosíntesis, pero no de mitocondrias, que son propias de las células animales.
- 3.1.2.10. Cite una función con la que esté relacionado cada uno de los siguientes orgánulos: Lisosomas, retículo endoplasmático rugoso, aparato de Golgi, centriolos, mitocondrias, nucléolo, retículo endoplasmático liso, membrana plasmática.
- 3.1.2.11. Indique cual o cuales orgánulos o elementos, de los citados a continuación, están implicados en las siguientes funciones: Orgánulos: Cloroplastos, Aparato de Golgi, Ribosomas, Tilacoides, Mitocondrias, Retículo endoplásmico, Grana. a) Formación de vesículas de secreción. b) Síntesis de proteínas. c) Fase lumínica de la fotosíntesis. d) Síntesis de ATP.

## Definición de conceptos

- 3.1.2.12. Nombre cinco orgánulos comunes a células eucariotas animales y vegetales e indique su función.
- 3.1.2.13. Acerca de algunos orgánulos o estructuras celulares: a) Enumere las funciones del retículo endoplasmático; b) ¿Qué es un dictiosoma?; c) ¿El retículo endoplasmático y el aparato de Golgi son independientes entre sí? Razone la respuesta; d) ¿Están los ribosomas presentes en todo tipo de células? Razone la respuesta; ¿Qué es un polirribosoma?

## Identificación o representación de dibujos

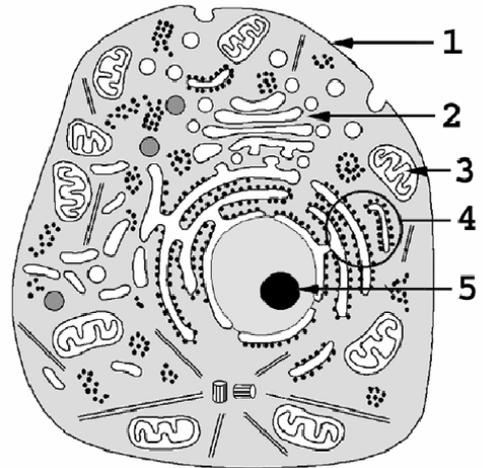
- 3.1.2.14. Describa la estructura de un cloroplasto y realice un dibujo aclaratorio indicando sobre el mismo cada componente.
- 3.1.2.15. Describa la estructura de la mitocondria y realice un dibujo aclaratorio indicando sobre el mismo cada componente.
- 3.1.2.16. Dibuje una mitocondria e identifique siete de sus componentes. Cite cuatro procesos que

tienen lugar en ella e indique donde se localizan.

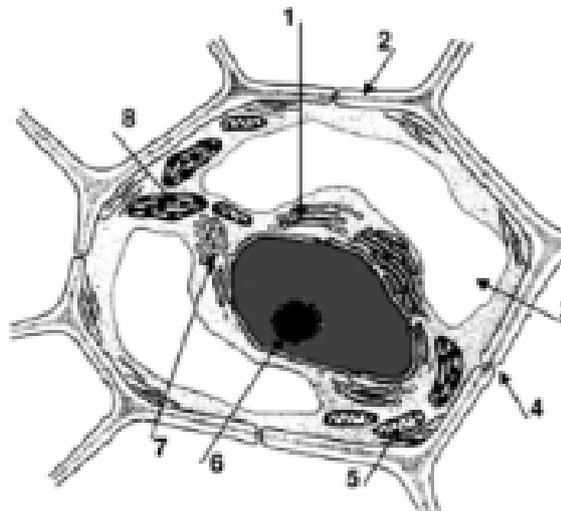
3.1.2.17. Indicar como se pueden clasificar los cromosomas. Realiza un dibujo de los diferentes tipos de cromosomas según la posición del centrómero.

### Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

3.1.2.18. ¿Qué criterios utilizarías para saber si la célula del esquema representa una célula eucariota animal o vegetal? b) Escribe el nombre e indica la función de las estructuras que se señalan.

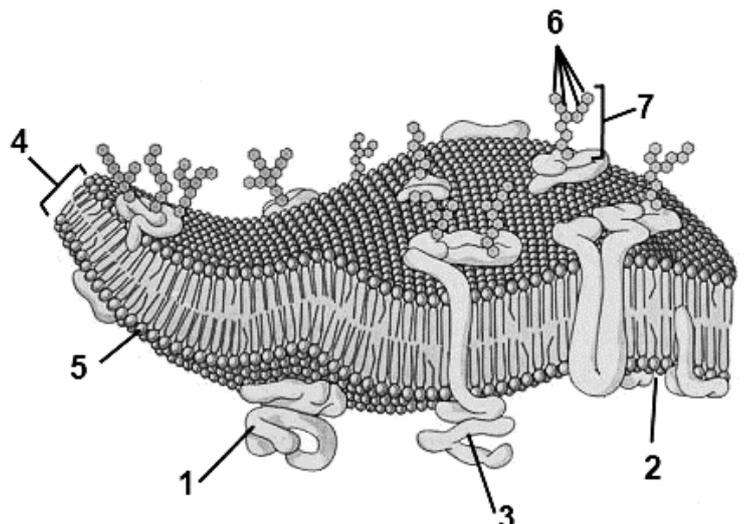


3.1.2.19. En relación con la imagen adjunta, responda las siguientes cuestiones: a).- Indique si se trata de una célula animal o vegetal [0,2]. Nombre tres criterios en los que se basa para contestar el apartado anterior [0,3]. ¿Qué señala cada número? [0,5]. b).- Nombre una función de cada una de las estructuras señaladas con los números 2 y 3 [0,5]. Indique la composición química [0,25] y dos funciones de la estructura señalada con el número 1 [0,25].

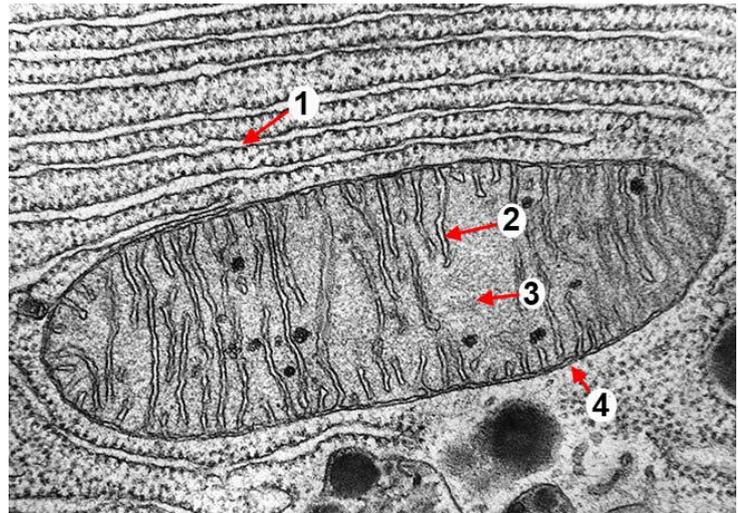


3.1.2.20. Observe el siguiente dibujo.

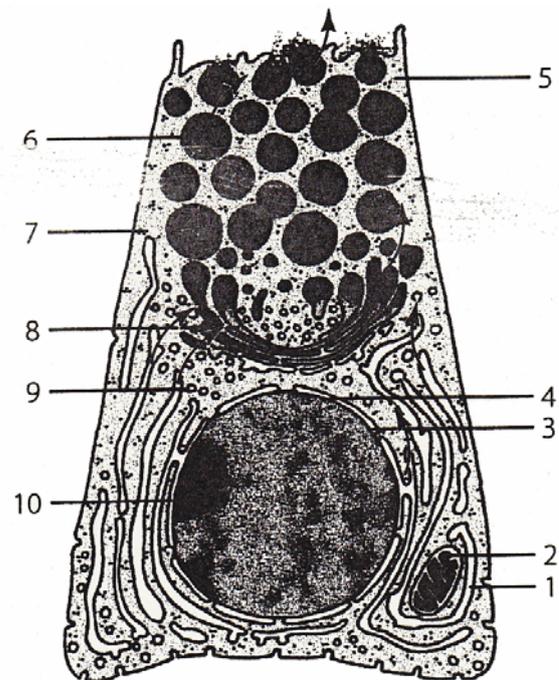
a) ¿Qué representa? b) ¿Cómo se llama el modelo de estructura que aparece en el dibujo? c) Nombre las estructuras numeradas



3.1.2.21. Observe la imagen de microscopía electrónica y responda a las cuestiones planteadas: a) ¿Qué dos orgánulos son fácilmente reconocibles en la imagen? b) Cite dos funciones del señalado con el número 1. c) ¿Qué estructuras están señaladas con los números 2, 3 y 4? d) Cite una función para cada uno de las estructuras 2, 3 y 4. e) Cite 3 moléculas que puede encontrar en 3.



3.1.2.22. La siguiente figura muestra un dibujo de una célula elaborado a partir de una microfotografía electrónica: a) Identifica cada uno de los 10 elementos de la estructura celular señalados en el dibujo. b) Observa las flechas e indica el proceso representado en el dibujo. Explica cómo intervienen los diferentes orgánulos celulares que se observan en el esquema. c) ¿Cuál es el papel del núcleo celular en este proceso? d) Propón de qué tipo de célula puede tratarse. Da algún ejemplo de célula que muestre esta actividad y explica alguna de sus características.



## Unidad didáctica 4. Metabolismo celular. Bioenergética

- *Explicar el significado biológico de la respiración celular, indicando las diferencias entre la vía aerobia y la anaerobia respecto a la rentabilidad energética, los productos finales originados y el interés industrial de estos últimos.*

Se trata de comprobar si el alumnado entiende los procesos de intercambio de materia y energía que tienen lugar en las células, sin necesidad de detallar cada una de las etapas de las distintas rutas metabólicas de degradación, ni de conocer las fórmulas de todos los metabolitos celulares que intervienen en ellas. Interesa que los estudiantes sean capaces de diferenciar las vías anaerobia y aerobia, conozcan la importancia de los enzimas en estas reacciones, los resultados globales de la actividad catabólica y la aplicación práctica en la vida cotidiana de algunas de las reacciones anaeróbicas, como la fermentación alcohólica.

- *Diferenciar en la fotosíntesis las fases lumínica y oscura, identificando las estructuras celulares en las que se lleva a cabo, los sustratos necesarios, los productos finales y el balance energético obtenido, y valorando su importancia en el mantenimiento de la vida*

A través de este criterio se pretende saber si el alumno conoce los objetivos que se consiguen con la fotosíntesis, en qué consiste la acción concreta de la luz solar y qué se consigue con la fase oscura, siendo capaces de entender las diferencias entre los sustratos iniciales y los finales, y de aplicar estos conocimientos a la interpretación de las repercusiones del proceso en el mantenimiento de la vida.

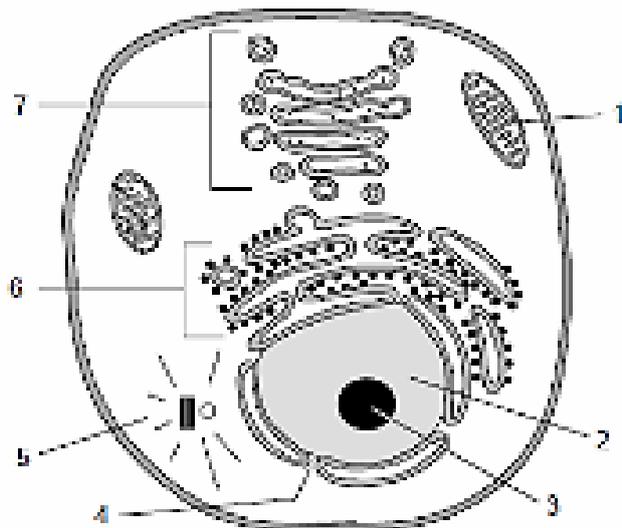
Estos temas son muy importantes, y es imprescindible que el alumno comprenda la respiración y la fotosíntesis a nivel global, sin que sea necesario entrar en detalles memorísticos innecesarios.

## Definición de conceptos

- 4.0.1. Relacionado con el metabolismo celular. a) Defina anabolismo y catabolismo (0,5 puntos). b) Indique la finalidad de las reacciones catabólicas (0,5 puntos). c) Cite dos rutas catabólicas e indique su localización celular y a nivel de orgánulo (1 punto).

## Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

- 4.0.2. Responda a las siguientes cuestiones: a) El esquema representa una célula eucariota. Identifique las estructuras indicadas por los números 1 a 7. b) Explique muy brevemente (no más de veinticinco palabras en cada caso) en qué consisten las siguientes actividades y, para cada una de ellas, indique una estructura u orgánulo eucariota en donde pueden producirse: 1. Glucolisis; 2, Traducción; 3. Fosforilación oxidativa; 4. Transcripción.



- 4.0.3. Explique qué función desempeñan en la fotosíntesis y en la respiración las siguientes moléculas: Oxígeno, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, ATPasa (o ATP sintetasa).

## Tema 4.1. Metabolismo: catabolismo.

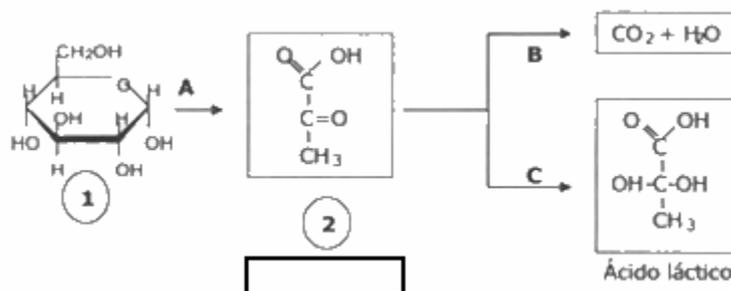
- Esquema general y finalidad del metabolismo.
- Glucolisis: localización e interpretación global del proceso. (Reconocer la vía metabólica en un esquema, aunque no tengan que aprender las reacciones y moléculas concretas).
- El ciclo de Krebs: localización e interpretación global del proceso. (Reconocer la vía metabólica en un esquema, aunque no tengan que aprender las reacciones y moléculas concretas).
- Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa: localización e interpretación global del proceso. (Reconocer el proceso en un esquema). Fosforilación oxidativa: idea general de funcionamiento de ATPasa (la diferencia de concentración de protones impulsa la síntesis de ATP).
- La fermentación. Fermentación alcohólica y láctica y sus aplicaciones industriales
- Rendimiento global energético de la respiración y fermentación (solo comparación).

Para poder identificar las rutas metabólicas en un esquema, es recomendable que se conozcan los nombres de los compuestos iniciales y finales de las principales vías.

Los esquemas de transportadores electrónicos serán de carácter biológico, a nivel de membrana, y sin necesidad de identificar sus elementos.

## Cuestiones aplicadas

- 4.1.1. Responda brevemente a) ¿Qué función desempeña el ATP en el metabolismo celular?  
 B) ¿Por qué se obtiene más ATP en la cadena respiratoria que en una fermentación?  
 C) Indique y explique brevemente dos fermentaciones diciendo de qué tipo de fermentación se trata d) ¿Por qué es peligroso entrar en una bodega donde se esté produciendo la fermentación del mosto de la uva? E) En determinadas circunstancias en los músculos se pueden dar fermentaciones. ¿De qué fermentación se trata? ¿Qué molestias produce? (2 puntos, 0,4 cada cuestión)
- 4.1.2. Compare la fermentación y la respiración de una molécula de glucosa en cuanto a los productos resultantes, el rendimiento energético, la necesidad de oxígeno y la localización celular. (2 puntos, 0,5 cada comparación).
- 4.1.3. Responda a las siguientes preguntas relacionadas con el metabolismo celular:  
 a) ¿Qué papel juegan nucleótidos del tipo NAD<sup>+</sup>/ NADH en el metabolismo celular?  
 b) Cite un proceso en cada caso, donde una célula: i) obtenga ATP, ii) obtenga NADH, iii) consuma ATP, iii) consuma NADH.
- 4.1.4. Responda a las siguientes preguntas relacionadas con el metabolismo celular:  
 a).- ¿Que vía metabólica comprende el conjunto de reacciones que transforman la glucosa en ácido pirúvico? [0,2] ¿Y las que transforman el ácido pirúvico en ácido láctico? [0,2] ¿Y las que transforman el ácido pirúvico en etanol? [0,2]. Indique el nombre de la molécula señalada con el número 1 [0,2] y el de la vía metabólica señalada con el número 2 [0,2].  
 b).- Explique razonadamente cuál de los tres destinos del ácido pirúvico será más rentable para la célula desde el punto de vista de la obtención de energía [0,4]. Indique el destino del CO<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub> y NADH [0,2]. Defina los términos anabolismo y catabolismo [0,4].
- 4.1.5. El siguiente esquema representa procesos importantes en el metabolismo animal:



- a) Diga cómo se denominan los compuestos indicados con los números 1 y 2 así como los procesos con las letras A, B y C (1 P).  
 b) ¿En qué compartimentos celulares se desarrollan dichos procesos? (0,5 P).  
 c) Aparte de los productos finales, ¿En qué se diferencian los procesos B y C? (0,5P).
- 4.1.6. Relacionado con el ciclo de Krebs para una célula eucariótica:  
 a) Nombre el compartimento celular en el que transcurre y cite el sustrato que se incorpora al ciclo (0,5 P).  
 b) Cite el nombre de dos coenzimas que intervienen en dicho ciclo para recoger el poder reductor

(0,5 P).

c) Indique una finalidad de dicho ciclo y diga si se trata de una vía aerobia o anaerobia (0,5 P).

d) Nombre dos rutas de las que puede procederle sustrato que se incorpora al ciclo (0,5 P).

4.1.7. La siguiente vía metabólica, cuya reacción global se indica a continuación, es esencial para el metabolismo de las células animales:



a) Indique el nombre de la vía y en qué compartimento celular se produce (0,5 P).

b) Explique los posibles destinos metabólicos que puede tener el piruvato producido (1 P).

c) Escriba la reacción global de oxidación de la glucosa (0,5 P).

4.1.8. El esquema que se indica presenta un proceso catabólico de la célula:

a) ¿A qué proceso se refiere el enunciado? Cite sus etapas e indique su localización a nivel de la célula y de orgánulo. ¿Qué ocurre en cada una de esas etapas? (1 punto).

b) Explique cómo se produce la síntesis de ATP en cada uno de los casos del esquema del enunciado: (A), (B) y (C), y relaciónelos con las etapas aludidas en el apartado anterior (1 P).

4.1.9. En la glucólisis la glucosa se oxida a piruvato:

a) ¿En qué tipo de moléculas se puede transformar el piruvato en condiciones anaeróbicas? ¿Cómo se denominan estos procesos? En cada caso, ponga un ejemplo de su aplicación industrial (1 punto).

b) ¿Cuál sería el destino del piruvato en condiciones aeróbicas? ¿En qué parte de la célula se produce? 0,5P

c) Explique cómo se produce la síntesis de ATP en la glucólisis (0,5 puntos).

4.1.10. Responda a las siguientes preguntas relacionadas con el metabolismo celular:

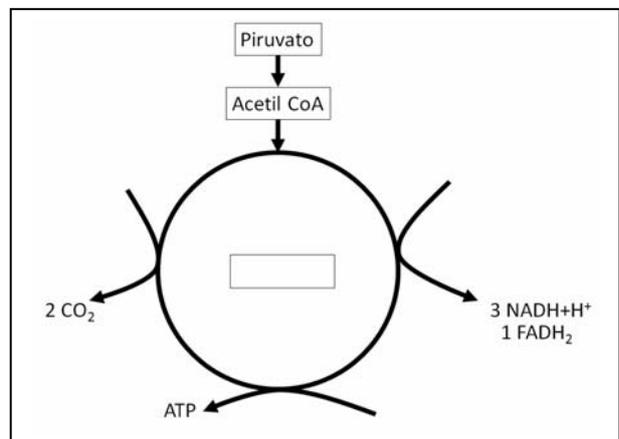
a) ¿Qué representa el esquema siguiente?

b) ¿De dónde procede el piruvato que entra en el proceso?

c) ¿Cuáles son los productos resultantes?

d) ¿Qué objetivo tiene el proceso?

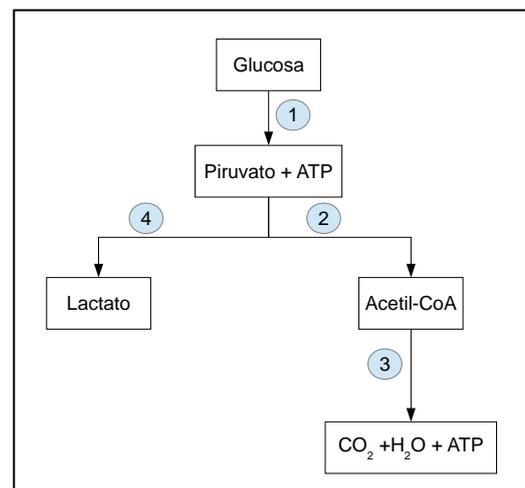
e) ¿En qué lugar de la célula se realiza?



4.1.11. ¿En qué se emplea la energía obtenida en los procesos catabólicos? Razone la respuesta

4.1.12. Indique tres semejanzas y tres diferencias entre los procesos de fosforilación oxidativa y fotofosforilación.

4.1.13. La figura de la izquierda representa una parte del metabolismo celular. ¿Son procesos anabólicos o catabólicos? ¿Por qué? ¿Cuál es nombre y la función del proceso marcado con la secuencia de números 1-2-3? ¿Está presente en organismos fotosintéticos? ¿En qué partes de la célula ocurren los diferentes procesos numerados? ¿Cuál es el nombre del proceso número 4? ¿En qué condiciones se produce el proceso número 4?

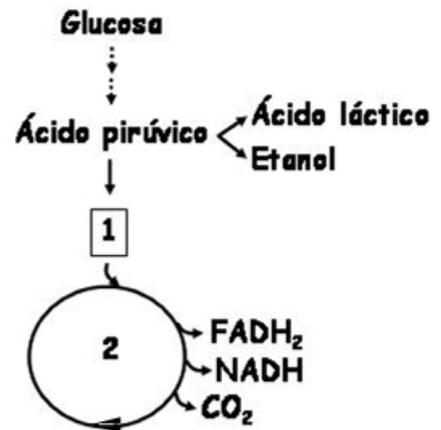


- 4.1.14. En relación al metabolismo energético de las células responda a las siguientes cuestiones:
- ¿En qué proceso metabólico se obtiene más ATP?
  - ¿Qué otras rutas metabólicas suministran ATP?
  - ¿Cuál es la incidencia de la presencia o ausencia de oxígeno?
  - ¿Qué papel juegan las membranas en la síntesis de ATP en las mitocondrias y en los cloroplastos?

4.1.15. Explique brevemente los siguientes conceptos e indique las diferencias entre ellos: Fermentación y respiración celular b) catabolismo y anabolismo. c) fermentación láctica y alcohólica.

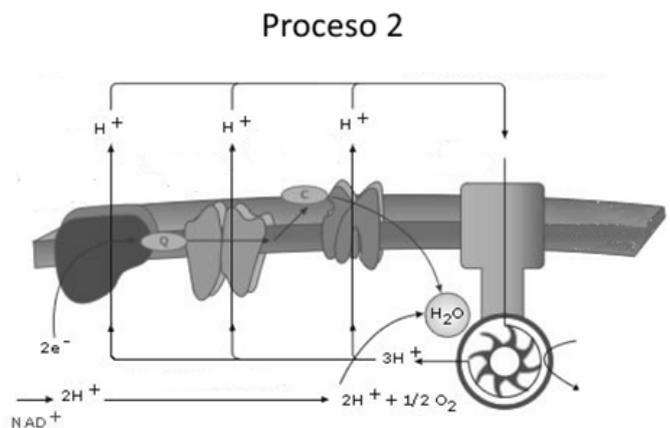
4.1.16. En relación con la imagen adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

- ¿Qué vía metabólica comprende el conjunto de reacciones que transforman la glucosa en ácido pirúvico? ¿y las que transforman el ácido pirúvico en ácido láctico? ¿y las que transforman el ácido pirúvico en etanol? Indique el nombre de la molécula señalada con el número 1 y el de la vía metabólica señalada con el número 2.
- Explique razonadamente cuál de los tres destinos del ácido pirúvico será más rentable para la célula desde el punto de vista energético. Indique el destino del  $\text{CO}_2$ ,  $\text{FADH}_2$  y  $\text{NADH}$ . Defina los términos anabolismo y catabolismo.



4.1.17. a) Glucólisi: a) Indica productos iniciales y finales b) Posibles destinos de los productos finales en condiciones aerobias y anaerobias. c) Localización del proceso en la célula.

4.1.18. Teniendo en cuenta los siguientes procesos responda:

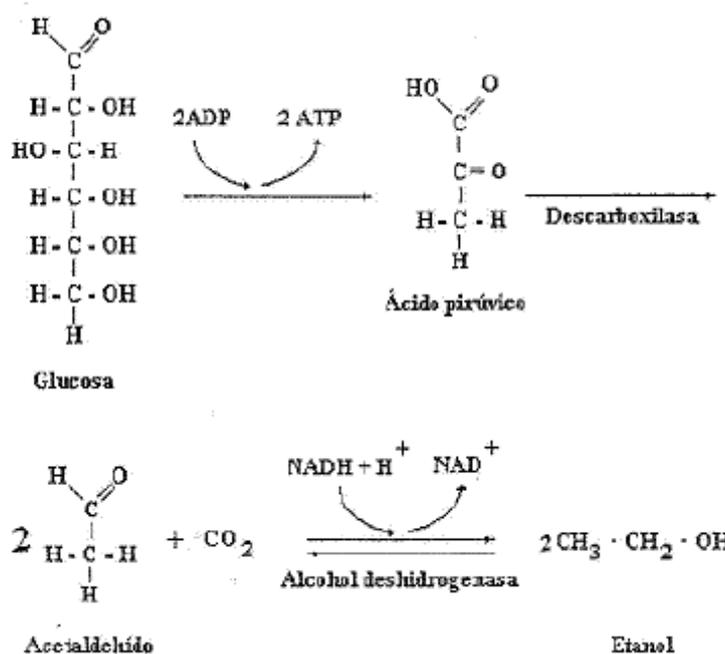


- ¿qué representa el proceso 1? ¿ y el proceso 2?.
- En qué orgánulo y en qué parte del mismo se localizan ambos procesos?
- ¿Cómo se relacionan ambos procesos?
- ¿Qué relación existe entre el proceso 2 y la síntesis de ATP .Explica cómo se produce la síntesis de ATP

4.1.19. Localización y función del ciclo de Krebs. Comenta qué entradas y salidas se producen en este ciclo y cuál es el destino de las moléculas finales.

4.1.20. Fermentaciones: a) Concepto y localización celular. b) Explica brevemente dos procesos de fermentación de la glucosa citando los productos resultantes en cada una de ellas y un ejemplo de aplicación práctica de cada una de ellas

4.1.21. Observe la secuencia de las reacciones expresadas en el esquema y responda a las siguientes cuestiones:



- ¿De qué proceso se trata?
- En qué circunstancias tiene lugar?
- Compare la energía obtenida en este proceso, con la obtenida en otras formas de catabolizar la glucosa.
- cite alguna aplicación de este proceso.

4.1.22. Responda a las siguientes preguntas: a) ¿Puede una célula eucariota realizar el proceso de respiración y fermentación? ¿En qué casos realizaría cada proceso? Indica un ejemplo. b) Compara el balance energético obtenido en respiración y fermentación

## Definición de conceptos

4.1.23. Defina los siguientes procesos: glucólisis, fermentación, fosforilación oxidativa, fotosíntesis. Indique en que tipos de células eucarióticas y en qué lugar de las mismas se realizan.

4.1.24. Explique la función del ATP en el metabolismo celular [0,5]. Indique su composición química [0,3]. Mencione en que orgánulos de la célula vegetal se realiza su síntesis [0,4], el nombre de las reacciones metabólicas en las que se produce [0,4] y el nombre de los procesos celulares [0,4].

4.1.25. En relación al metabolismo energético de las células, responda a las siguientes cuestiones: a) ¿En qué proceso metabólico se obtiene más ATP? (0,5 puntos) b) ¿Qué otras rutas suministran ATP? (0,5 puntos) c) ¿Cuál es la incidencia de la presencia o la ausencia de Oxígeno? (0,5 puntos) d) ¿Qué papel juegan las membranas en la síntesis de ATP en las mitocondrias y en los cloroplastos? (0,5 puntos)

4.1.26. En relación al metabolismo energético de las células, responda a las siguientes cuestiones: a) Qué tipo de molécula es el ATP? (0,5 puntos) b) Qué papel desempeña?(0,5 puntos) c) ¿Cómo explica la teoría quimiosmótica la síntesis de ATP en las crestas mitocondriales? (1 punto)

4.1.27. Sobre las mitocondrias en las células eucariótica: a) Cite el proceso metabólico que las caracteriza, describa brevemente sus etapas e indique su localización a nivel de orgánulo (1 punto). b) Indique, razonando la respuesta, si el proceso a que se refiere el primer apartado, es un

proceso anabólico o catabólico (1 punto).

- 4.1.28. Relacionado con el metabolismo celular: a) Defina anabolismo y catabolismo (0,5 puntos). B) Indique la finalidad de las reacciones catabólicas (0,5 puntos). C) Cite dos rutas catabólicas e indique su localización celular y a nivel de orgánulo (1 punto).

## Temas

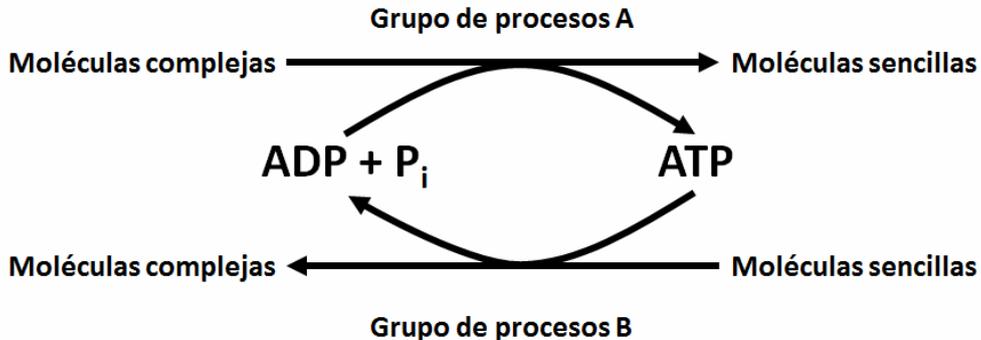
- 4.1.29. Fermentaciones: a) Concepto (1 punto) y localización celular (0,5 puntos) b) Explique brevemente dos tipos de fermentación de la glucosa citando los productos resultantes en cada una de ellas (1 punto) y un ejemplo de aplicación práctica de cada una (0,5 puntos).
- 4.1.30. La cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa: descripción global de los procesos y su localización celular.

### **Tema 4.2. Metabolismo: anabolismo.**

- Generalidades sobre el anabolismo.
  - La fotosíntesis
1. La fase luminosa; localización e interpretación global del proceso. (reconocer el esquema, aunque no tengan que aprender todas las reacciones y moléculas concretas). Idea clara del proceso de transformación de la energía luminosa en energía química y el papel de la clorofila. Papel biológico de la ATPasa.  
*Transformación de la energía luminosa en energía química (ATP) y poder reductor (NADPH) que podrán ser utilizados en otros procesos metabólicos. Fotólisis del agua y su relación con el origen del oxígeno. Fosforilación del ADP y reacción del NADP.*
  2. La fase "oscura": El ciclo de Calvin, localización e interpretación global del proceso. (reconocer la vía metabólica en un esquema, aunque no tengan que aprender todas las reacciones y moléculas concretas). Papel biológico de la RuBisCO.  
*Para poder identificar las rutas metabólicas en un esquema, es recomendable que se conozcan los nombres de los compuestos iniciales y finales de las principales vías.*  
*Los esquemas de transportadores electrónicos serán de carácter biológico, a nivel de membrana, y sin necesidad de identificar sus elementos.*

## Cuestiones aplicadas

- 4.2.1. En relación con el esquema adjunto, conteste las siguientes cuestiones: a. ¿Qué nombre recibe el grupo de procesos A? ¿Y el grupo de procesos B? ¿Qué nombre recibe el conjunto de todos esos procesos? b. ¿Qué es el ATP? ¿Qué papel desempeña en estos procesos? c. Cita un proceso biológico en el que se obtenga ATP y otro en el que se gaste.



- 4.2.2. Durante la fotosíntesis se producen muchas reacciones enzimáticas. Al aumentar la temperatura se incrementa la intensidad fotosintética; sin embargo, las temperaturas altas pueden disminuir el rendimiento de la fotosíntesis. Dé una explicación razonada a estos hechos.
- 4.2.3. Defina los siguientes procesos: glucólisis, fermentación, fosforilación oxidativa y fotosíntesis [1]. Indique en que tipos de células eucariotas y en qué lugar de las mismas se realizan [1].
- 4.2.4. Explique la función del ATP en el metabolismo celular [0,5]. Indique su estructura química [0,3]. ¿En qué procesos de la célula animal se produce? [0,4]. Mencione de forma precisa en qué lugares de dicha célula se realizan dichos procesos (0,4)
- 4.2.5. En la segunda mitad del siglo XVIII, el clérigo británico Joseph Priestley realizó el siguiente experimento. Colocó una vela en un recipiente transparente y lo cerró, dejando que la vela ardiera hasta apagarse. A continuación introdujo una planta en el mismo recipiente. Al cabo de poco tiempo encendió la vela y esta volvió a arder aun cuando el recipiente se mantuvo siempre cerrado. Explique razonadamente estas preguntas: [1 punto] A) Motivo por el cuál la vela terminó apagándose. B) ¿por qué introdujo una planta y no un animal? C) ¿por qué tuvo que esperar un tiempo después de introducida la planta? D) ¿por qué la vela volvió a arder?
- 4.2.6. En relación a la fotosíntesis (2 puntos): a) ¿Por qué necesitan agua los cloroplastos? Razone la respuesta. b) ¿Cuántas moléculas de CO<sub>2</sub> se tendrán que incorporar al ciclo de Calvin para dar lugar a una molécula de hexosa? c) Define brevemente fotosistema y di su papel en la fotosíntesis. c) ¿Qué papel cumplen procesos redox o de transporte de electrones en la fase luminosa de la fotosíntesis?
- 4.2.7. En una célula vegetal: (2 puntos) a) ¿Dónde se desprende oxígeno, en qué parte del proceso correspondiente y cuál es la razón por la que se desprende? b) ¿Dónde se consume oxígeno, en qué parte del proceso correspondiente y cuál es la razón por la que se consume? c) ¿A qué molécula se debe el color verde de los vegetales? ¿Dónde se sitúa? ¿Qué papel desempeña esta molécula? d) ¿Dónde se consume CO<sub>2</sub>? ¿Cuál es la razón por la que se consume?
- 4.2.8. De los compuestos celulares que se citan a continuación: celulosa, NADH, FAD<sup>+</sup>, glucosa, NAD<sup>+</sup>, CO<sub>2</sub>, NADP<sup>+</sup>, ribulosa 1-5 difosfato: a) Cite cuatro compuestos que estén relacionados directamente con el proceso fotosintético e indique su localización a nivel de orgánulo. ¿Es anabólico o catabólico? (1 punto). b) ¿Cuál de las moléculas citadas intervienen en la respiración y cuál es su función? ¿Es anabólico o catabólico este proceso? (1 punto)

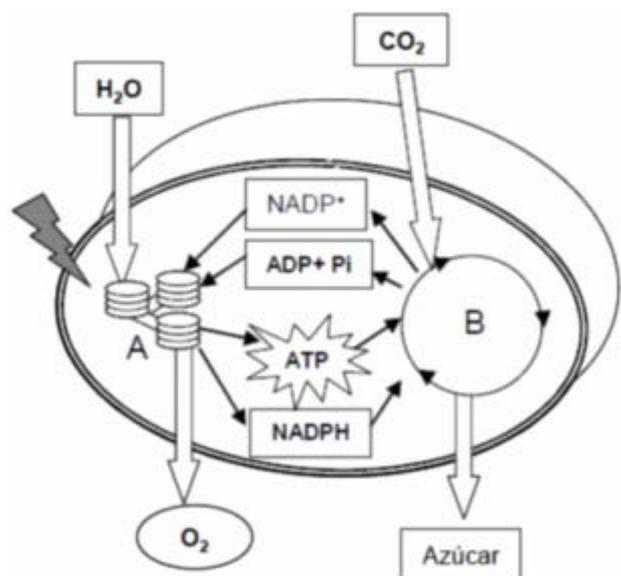
- 4.2.9. Explique qué es un fotosistema, indicando la función de cada una de sus partes. Indique en qué proceso metabólico y en qué fase concreta participan los fotosistemas.
- 4.2.10. La fotofosforilación es un proceso que se da en la fase luminosa de la fotosíntesis. ¿En qué consiste ese proceso y dónde se produce? ¿Cuántos tipos de fotofosforilación existen? Cítelos.
- 4.2.11. Indique las estructuras u orgánulos implicados en los siguientes procesos: glucólisis, ciclo de Krebs, ciclo de Calvin, fotofosforilación, fosofosforilación oxidativa.
- 4.2.12. El ciclo de Calvin se conoce como fase oscura de la fotosíntesis. ¿Quiere decir esto que este proceso ocurre en ausencia de luz? Razone la respuesta

## Definición de conceptos

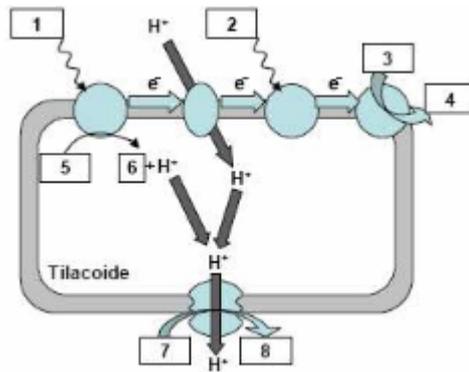
- 4.2.13. Relacionado con el metabolismo celular: a) Defina fotofosforilación e indique los productos que se originan. Cite el proceso metabólico relacionado con la fotofosforilación y la etapa del mismo donde tiene lugar (1 punto). b) Cuales son las semejanzas y las diferencias más relevantes entre la fotofosforilación y la fosforilación oxidativa? Razone la respuesta (1 punto).
- 4.2.14. Referente al proceso fotosintético en organismos eucarióticos: a) Indique que organismos lo realizan y la localización precisa dentro del orgánulo dónde se lleva a cabo (0,5 puntos). b) Escriba de forma abreviada la ecuación general de dicho proceso (0,5 puntos). c) Indique la finalidad de la fase oscura (0,5 puntos). d) Indique la finalidad de la fase luminosa (0,5 puntos).
- 4.2.15. Enumere los procesos principales que ocurren durante la fase dependiente de la luz (fase luminosa) de la fotosíntesis. ¿En qué estructura celular y en qué parte de la misma tienen lugar? ¿En qué tipo de células ocurre?

## Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

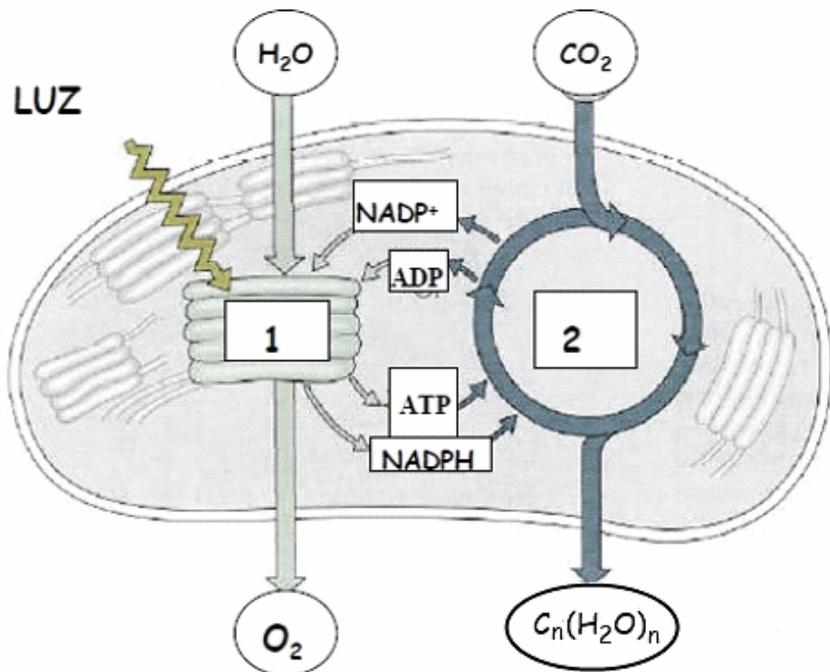
- 4.2.16. El esquema adjunto representa un proceso esencial en la biosfera. a) Identifique de que proceso se trata y cite el tipo de seres vivos que lo llevan a cabo (0,5 puntos). b) Indique la denominación de las dos partes del proceso (señaladas como A y B) y cite la localización subcelular donde se realizan (0,5 puntos). c) ¿Se trata de un proceso anabólico o catabólico? Razone la respuesta (0,5 puntos). d) En la parte B participa un enzima esencial en el proceso. Indique de que enzima se trata y escriba que sustratos une (0,5 puntos).



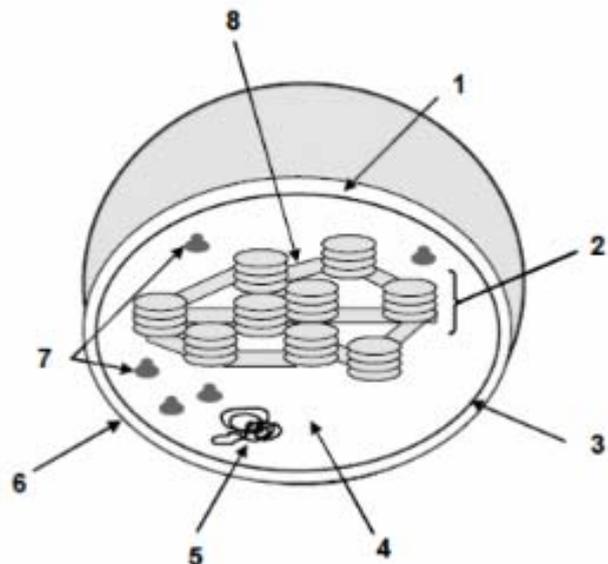
4.2.17. En relación con la imagen adjunta, responda las siguientes cuestiones: a.- ¿Qué proceso biológico se representa en la figura? ¿Cuál es su finalidad? ¿Qué tipo de células lo llevan a cabo? b.- Indique qué corresponde a cada número.



4.2.18. Observe atentamente este esquema y conteste a las cuestiones planteadas: a) ¿Qué proceso representa el esquema? ¿En qué orgánulo se desarrolla? ¿En qué tipo de células? b) ¿Qué estructura es la señalada con el no 1? ¿Qué ocurre de forma global? ¿Qué papel tiene la luz? c) ¿Qué proceso es el señalado con el no 2? ¿Qué ocurre de forma global? ¿En qué sitio del orgánulo tiene lugar? d) ¿Puede escribir una reacción que refleje lo que sucede en conjunto?



4.2.19. Las células eucariotas poseen diversos orgánulos a) Identifique el orgánulo cuyo esquema aparece en la figura adjunta, así como las distintas partes del mismo señaladas con números (1 punto). b) Indique el tipo de organismos en los que se encuentra este orgánulo y exprese, mediante la ecuación general del proceso, la función principal del mismo (0,5 puntos). c) Indique los lugares concretos dentro del orgánulo en los que se llevan a cabo las distintas fases del proceso (0,5 puntos).



## Unidad didáctica 5. Reproducción celular.

- Representar esquemáticamente y analizar el ciclo celular y las modalidades de división del núcleo y el citoplasma, relacionando la meiosis con la variabilidad genética de las especies.

Con este criterio se trata de que el alumnado tenga una visión global del ciclo celular, haciendo hincapié en los fenómenos característicos de la interfase, para abordar después la división nuclear y la citocinesis. La descripción de las fases de la mitosis debe realizarla indicando los cambios básicos que se producen en cada una de ellas. Deberá saber comparar, además, la mitosis y la meiosis, reconociendo las diferencias más significativas y siendo capaz de relacionar esta última con la variabilidad genética de las especies.

### Tema 5. 1. Reproducción celular.

- El ciclo celular.
- Interfase: caracterización de los periodos G1, S y G2.
- La división celular: La mitosis. Fases.
- La división celular: La meiosis. Descripción esquemática del proceso (sinapsis, sobrecruzamiento o crossing-over y su expresión, los quiasmas).  
Importancia biológica de mitosis y meiosis. Significado biológico. Variabilidad genética. Células en las que tienen lugar.

*Identificación de procesos: identificar una fase de la mitosis o la meiosis. No se exigirá identificar las subfases de la Profase I. Identificar el sobrecruzamiento en un esquema.*

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

- 5.1.1. De los siguientes acontecimientos: apareamiento de cromosomas homólogos, separación de cromátidas, crecimiento celular, separación de cromosomas, recombinación génica, descondensación de cromosomas, duplicación del ADN, a) Indique los que tienen lugar en la mitosis; b) Indique los que no tienen lugar ni en la mitosis ni en la meiosis; c) ordene cronológicamente los que suceden en la meiosis.
- 5.1.2. ¿Podría encontrarse en algún momento de una mitosis un cromosoma con cromátidas distintas? [0,5] ¿Y durante la meiosis? [0,5]. Razone las respuestas.
- 5.1.3. Compare el proceso mitótico y el meiótico en cuanto a: a) tipo de células implicadas, b) material repartido en las anafases, y c) resultado del proceso (1 punto).

### Definición de conceptos

- 5.1.4. ¿Qué ocurre en la fase S del ciclo celular? (0,5 puntos)
- 5.1.5. Explique por qué tras la mitosis... a) las células hijas mantienen la constancia numérica ( $2n$ ) de la célula madre (0,5 puntos) b) cada cromátida tiene idéntico material genético que la cromátida hermana (0,5 puntos).
- 5.1.6. Diferencias entre mitosis y meiosis en cuanto a: A. Tipo de células de un organismo en las que se producen dichos mecanismos. B. Número y características de los cromosomas de las células

hijas formadas en cada caso, y en relación con las células de las que proceden.

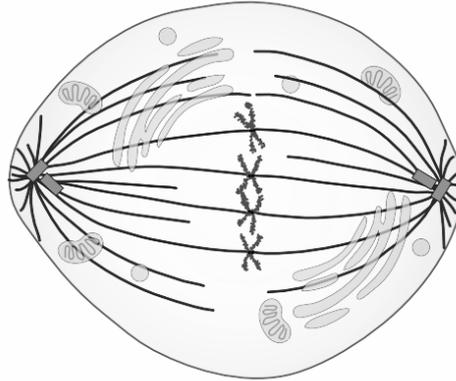
- 5.1.7. ¿Qué es una cromátida? ¿En qué etapa o etapas de la mitosis y/o meiosis aparecen? ¿Qué proceso sufren durante el ciclo celular? ¿Cuándo?
- 5.1.8. Responda a las siguientes preguntas: a) ¿En qué consiste el sobrecruzamiento (también llamado entrecruzamiento o crossing-over) que puede ocurrir en la profase I de la meiosis? (0,5 puntos). b) ¿Qué repercusiones tiene? (0,5 puntos).
- 5.1.9. Señale las diferencias entre la anafase de la mitosis y la de la primera división meiótica (1 punto).
- 5.1.10. Responde brevemente. Durante la fase S del ciclo celular: ¿Cuál es el proceso fundamental que ocurre? (0,5 puntos) ¿Por qué una mitosis requiere siempre una fase S previa? (0,5 puntos).
- 5.1.11. ¿En qué fase del ciclo celular ocurre la duplicación o replicación del DNA (ADN)? (0,5 puntos). ¿Qué quiere decir que la replicación es semiconservativa? (0,5 puntos). ¿Puede una célula entrar en mitosis sin haber pasado por la replicación? ¿Por qué? (0,5 puntos). ¿Cuál es la razón por la que las células hijas resultantes de una mitosis son totalmente idénticas? (0,5 puntos).
- 5.1.12. Explique brevemente en qué consiste la interfase y cite las fases que pueden darse (1 punto)
- 5.1.13. Con referencia a los procesos de división celular y la herencia: a) Copie y complete la siguiente tabla indicando tipo de división y fases (1 punto). b) ¿Cómo se relacionan las leyes de Mendel sobre los principios de la segregación y de la transmisión Independiente con la mitosis y la meiosis? (1 punto).

ACONTECIMIENTO CELULAR	FASE O FASES
Los cromosomas homólogos se emparejan mediante sinapsis	
Se separan <u>cromátidas</u> hermanas	
Se separan bivalentes	
El material genético está duplicado (en mitosis)	

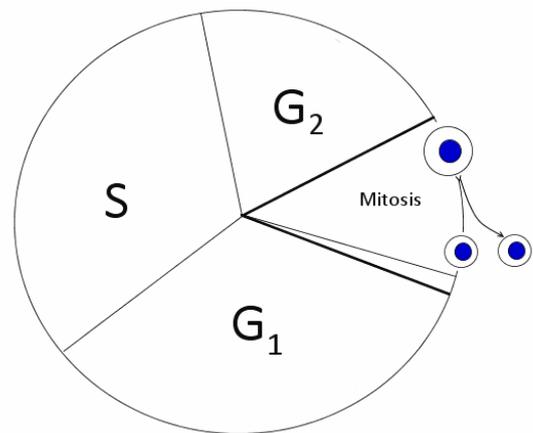
- 5.1.14. Ordene cronológicamente [0,5] e indique en qué fase de la mitosis [0,5] tienen lugar los siguientes procesos: a) migración de cromátidas hermanas a los polos, b) organización de los cromosomas en el plano ecuatorial, c) rotura de la envoltura nuclear, d) condensación de la cromatina para formar los cromosomas y e) descondensación de los cromosomas.
- 5.1.15. Describa la primera división meiótica [1]. Explique los procesos más relevantes de la misma en relación con la variabilidad genética [0,5].
- 5.1.16. En animales unas células se dividen por mitosis y otras por meiosis. ¿Qué tipos celulares experimentan uno u otro tipo de división? Razone la respuesta [1]. ¿En qué consiste la recombinación genética que tiene lugar en la meiosis? [0,5] ¿Qué consecuencias tiene dicha recombinación en el proceso de evolución? [0,5]
- 5.1.17. Describa las fases de la mitosis [1,2]. Indique en qué células tiene lugar este tipo de reproducción celular [0,3] y cuál es su significado biológico [0,5].
- 5.1.18. Con referencia al ciclo celular: a) Indique la composición de la cromatina y explique brevemente la organización de la misma, hasta el nivel de fibra nucleosómica (1 punto). b) Defina los siguientes conceptos: cromosoma metafásico, cromosoma metacéntrico, centrómero, cinetocoro (1 punto).

## Identificación o representación de dibujos

- 5.1.19. El dibujo siguiente representa una fase de la mitosis ¿cuál? Explique lo que sucede en ella. Dibuje un esquema de la fase que sigue a la representada, y explique lo que sucede en ella.

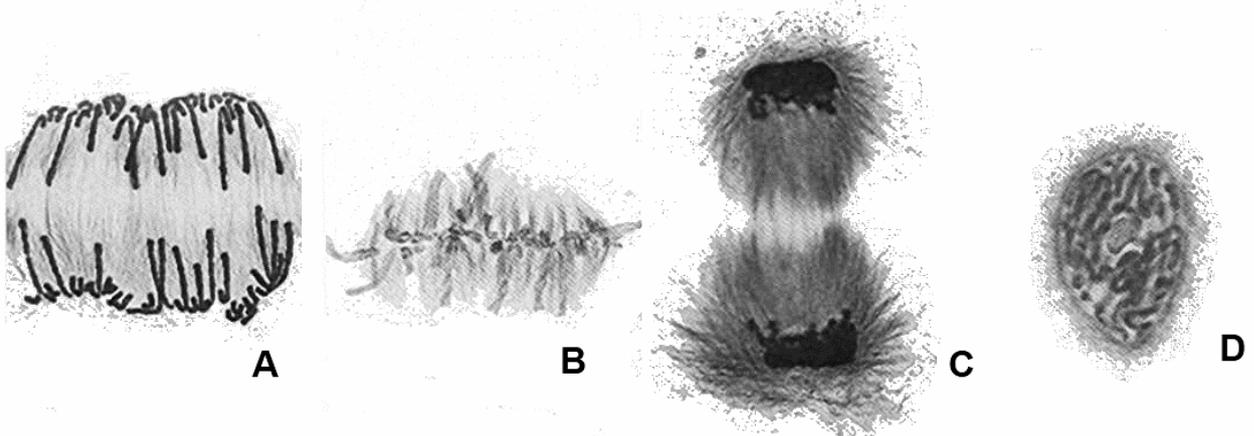


- 5.1.20. Identifique el proceso del esquema y describa los procesos que ocurren durante las fases G<sub>1</sub>, S y G<sub>2</sub>.



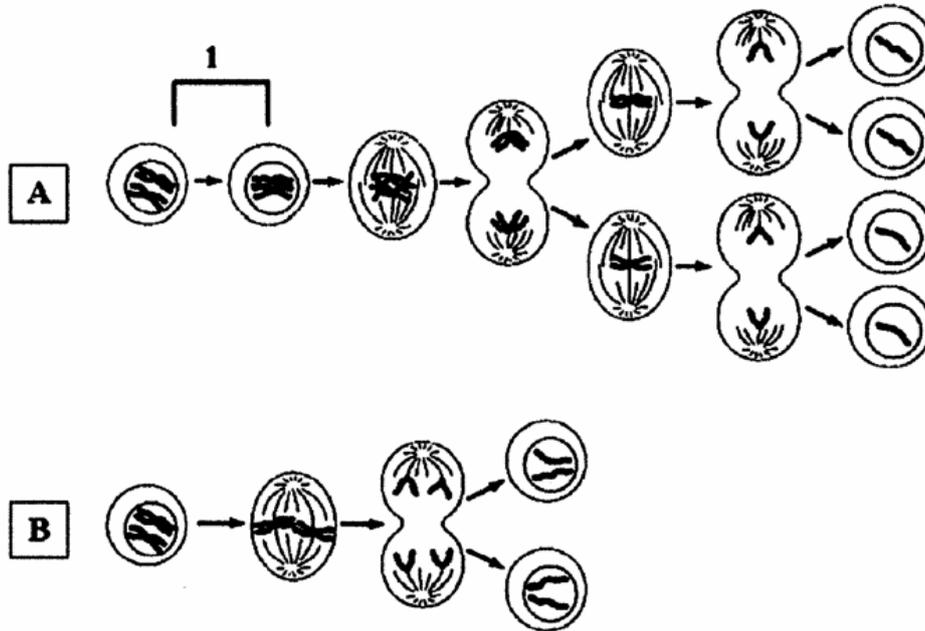
- 5.1.21. Haga esquemas de las siguientes fases de una célula con un número de cromosomas  $2n=6$ : a) Anafase de la mitosis; b) Anafase I de la división meiótica; c) Anafase II de la división meiótica; d) Telofase II de la división meiótica. (2 puntos)

- 5.1.22. En la siguiente fotografía de una célula en mitosis (2 puntos): a) identifica los procesos y explica con una frase qué está ocurriendo (utiliza las letras como referencia) b) ordena en una secuencia temporal los sucesos señalados (de menos a más avanzado).

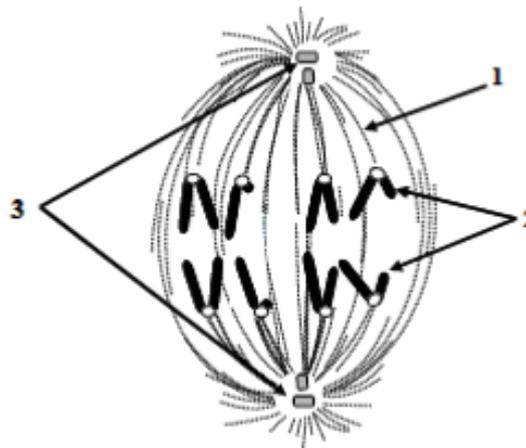


## Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

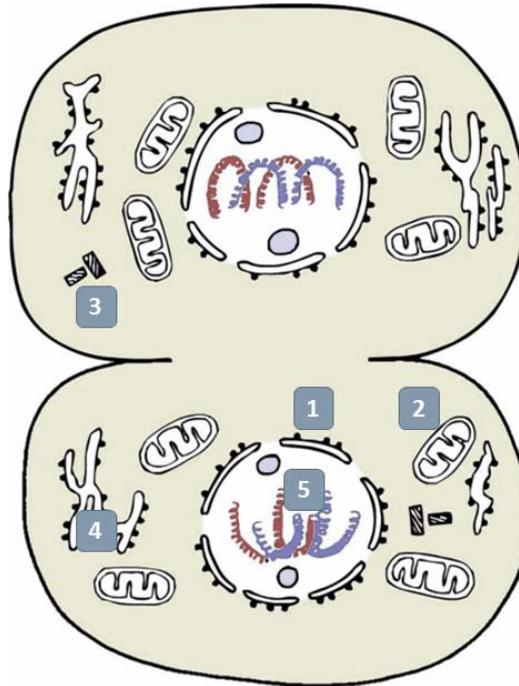
5.1.23. En relación con las figuras adjuntas, responda las siguientes cuestiones: a) Nombre los procesos señalados con las letras A y B [0,4]. ¿Qué fase se señala con el número 1? [0,1]. Describa lo que ocurre en esta fase [0,5]. b) Enumere cinco diferencias entre los procesos A y B [0,5]. Indique la importancia biológica de ambos procesos [0,5].



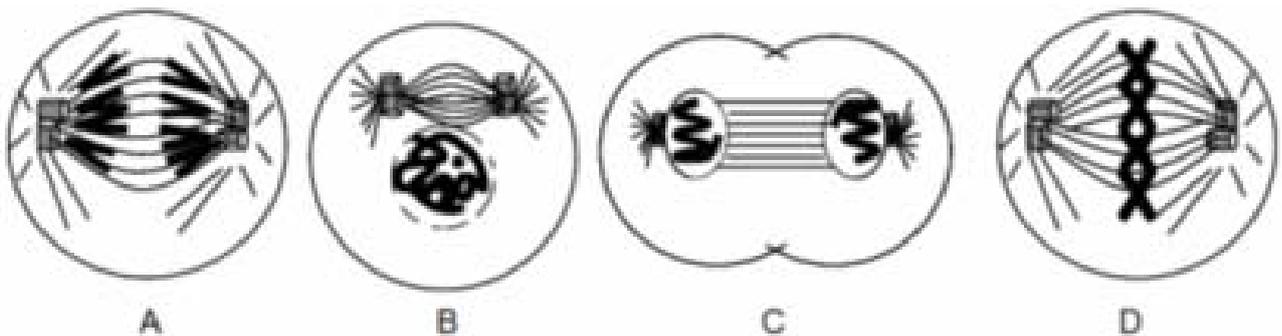
5.1.24. El dibujo representa una célula en un momento concreto de su ciclo. a) Indique el tipo de división celular y la fase del mismo representada. Identifique cada una de las estructuras señaladas con números (1 punto). b) Represente de forma gráfica y explique la etapa anterior a la representada (1 punto).



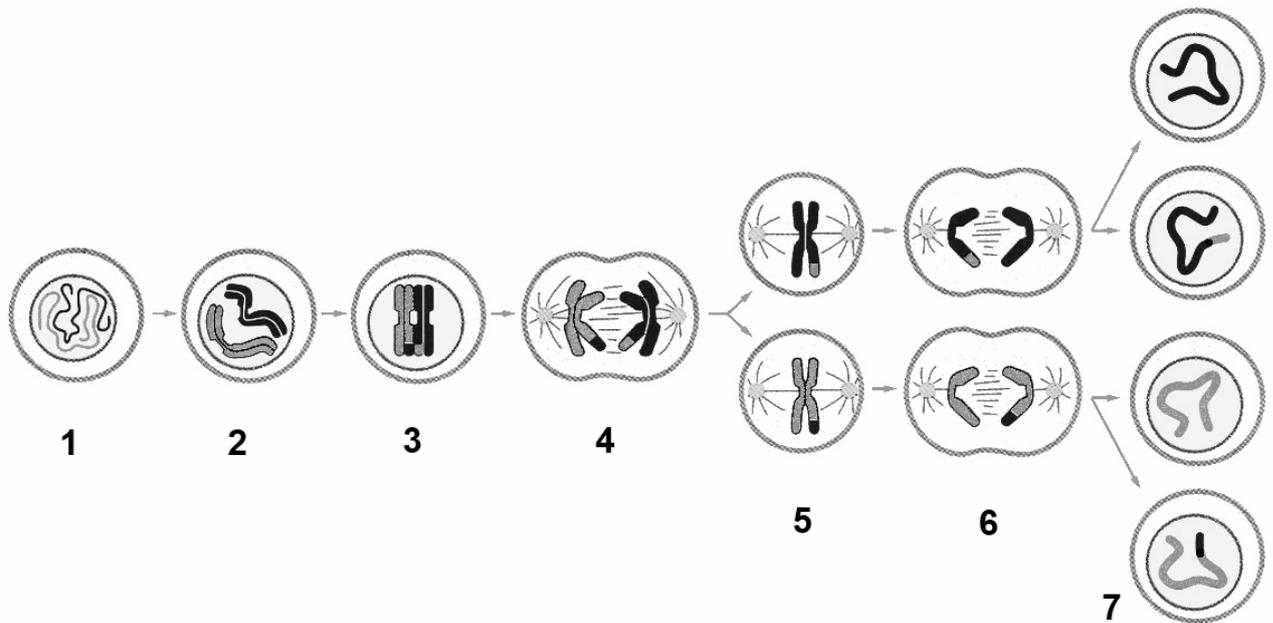
5.1.25. El dibujo representa una célula en un momento concreto de su ciclo. a) Indique el tipo de división celular y la fase del mismo representada. Identifique cada una de las estructuras señaladas con números (1 punto). b) Razonando su contestación, indique si se trata de una célula animal o vegetal (0,5 puntos). c) Describa brevemente los tipos cromosómicos representados (0,5 puntos).



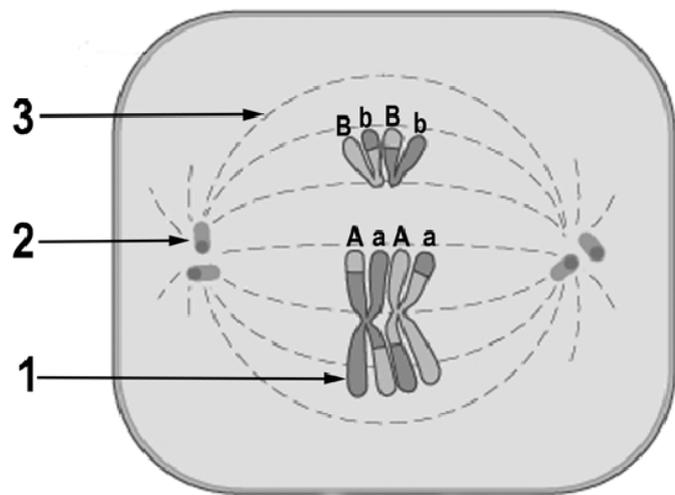
5.1.26. Con relación a la división celular por mitosis: a) Cite de forma secuencial las diferentes etapas del proceso. Para ello escriba en orden adecuado las letras asignadas a los diferentes dibujos (0,5 puntos). b) Describa cuatro acontecimientos que están ocurriendo en la fase representada en el dibujo C (1 punto). c) Razone si se trata de una célula animal o vegetal (0,5 puntos).



5.1.27. Explique brevemente, basándose en el siguiente esquema: a) ¿Qué representa este esquema? B) ¿Qué ha ocurrido en las etapas 2 y 3? C) ¿Qué significado biológico y repercusiones tienen los sucesos ocurridos entre esas etapas? D) Explique brevemente la parte del proceso que falta



5.1.28. La figura representa una célula cuyo número de cromosomas es  $2n = 4$ . Las letras A, a, B, b representan alelos de los genes situados en dichos cromosomas. a).- ¿A qué tipo de división celular pertenece la figura? [0,2] ¿Qué etapa representa? [0,2]. Nombre los componentes celulares señalados con números [0,3]. Comente los sucesos que acontecen en esta etapa [0,3]. b).- Dibuje la etapa siguiente de este proceso [0,4]. Indique el resultado final de esta división en cuanto al número de células resultantes [0,2] y el número de cromosomas en cada célula [0,4].



## Temas

- 5.1.29. La Meiosis: a) descripción de las etapas; b) significado biológico; c) diferencias con la mitosis.
- 5.1.30. El ciclo celular: concepto y fases
- 5.1.31. La mitosis: fases y significado biológico
- 5.1.32. La meiosis: concepto, descripción del proceso poniendo de manifiesto la importancia biológica de éste.

- 5.1.33. Explique esquemáticamente los siguientes procesos: a) mitosis; b) meiosis. Comente las diferencias entre ellas y la función biológica de ambas.
- 5.1.34. La Meiosis: a) Concepto b) Enumeración de las etapas; c) Acontecimientos más importantes de cada etapa d) Significado biológico
- 5.1.35. La Mitosis: a) Concepto b) Enumeración de las etapas; c) Acontecimientos más importantes de cada etapa d) Significado biológico
- 5.1.36. Compare los procesos de división celular: Mitosis y meiosis en cuanto a a) Sus etapas b) Resultados de los mismos y células que se ven afectadas c) Función biológica de ambas.

## Unidad didáctica 6.- Las bases de la herencia

- *Introducir al alumno en las leyes básicas de la herencia mediante aplicación a ejemplos sencillos.*
- *Explicar el papel del DNA, como portador de la información genética y la naturaleza del código genético, relacionando las mutaciones con alteraciones en la información.*
- *Explicar el mecanismo general de copia fiel e indefinida de la información genética, gracias a la propia estructura de la molécula de DNA*

Se pretende que los alumnos conozcan las leyes básicas de la herencia, así como los conceptos fundamentales que se manejan en lo que llamamos genética mendeliana o clásica. Es muy importante integrar estos conocimientos con los aspectos moleculares que posteriormente se incluyen. Los alumnos deben ser capaces de asociar el concepto de gen mendeliano con las secuencias de DNA y a la síntesis de proteínas. A la luz de estos contenidos podrán explicar las mutaciones, sus causas y su relación con la evolución de los seres vivos. Deberán ser capaces, asimismo, de inferir la posibilidad de que las mutaciones tengan efectos perjudiciales, y valorar los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos.

- *Analizar algunas aplicaciones y limitaciones de la manipulación genética en vegetales, animales y en el ser humano, valorando el interés de la investigación del genoma humano en la prevención de enfermedades hereditarias y entendiendo que el trabajo científico está, como cualquier actividad, sometido a presiones sociales y económicas.*

El alumnado deberá ser capaz de relacionar los conocimientos sobre el DNA y su funcionamiento con las posibilidades de intervenir sobre esta macromolécula. A partir de estos conocimientos podrá comprender la "manipulación genética", analizando algunos ejemplos sencillos en agricultura y medicina, principalmente. El conocimiento del proyecto genoma humano pondrá de manifiesto la relación entre la ciencia "pura" y la "aplicada".

### Cuestiones aplicadas

- 6.0.1. ¿Qué relación existe entre la replicación del ADN, la herencia biológica y la meiosis? Razone la respuesta [1].
- 6.0.2. En el DNA bicatenario de un virus: a) ¿Qué tipos de bases nitrogenadas podríamos encontrar? b) ¿Qué proporciones cuantitativas podría esperar entre dichas bases? c) En el caso de un virus con RNA monocatenario ¿qué tipos bases nitrogenadas esperaría encontrar? d) ¿Qué es la cápsida de un virus?

## Definición de conceptos

- 6.0.3. Mendel cruzó plantas de guisante altas y bajas. Todos los ejemplares de la primera generación, F1 fueron altos. a) ¿Puede explicarnos estos resultados en términos científicos? b) ¿Qué resultado piensa que obtuvo cuando se autofecundaron los individuos de F1? (1 punto)
- 6.0.4. Distinga entre los siguientes términos: a) gen / alelo. b) dominante / recesivo. c) fenotipo / genotipo. d) homocigoto / heterocigoto. e) Explique que es la herencia intermedia (1 punto)
- 6.0.5. Defina los siguientes conceptos: genoma, gen, alelo, heterocigótico y herencia intermedia [2].
- 6.0.6. Defina: gen, heterocigoto, transcripción, codón y código genético [2].
- 6.0.7. Explique lo que sepa acerca de los conceptos: (2 puntos) a) Gen. B) Alelo. C) Genotipo. D) Fenotipo.
- 6.0.8. Explique los conceptos de gen, mutación, recombinación y segregación cromosómica [2].

## Resolución de problemas

- 6.0.9. Dos hombres (Padre 1 y Padre 2) reclaman en un juzgado la paternidad de un niño, cuyo grupo sanguíneo es O. La madre es del grupo A, mientras que el posible padre 1 es del B y el posible padre 2 es del AB. Razone si puede servir esta información para indicar cuál de ellos no es su padre. Proponga posibles genotipos para el niño, la madre y los padres. (2 puntos)
- 6.0.10. En la especie humana, el color de los ojos es un carácter autosómico donde el alelo del color marrón "A" domina sobre el del color azul "a". Un hombre de ojos marrones, cuya madre tiene ojos azules, tiene dos descendientes con una mujer de ojos azules. ¿Cuáles son los genotipos del hombre y la mujer? [0,25] ¿Y los de los descendientes? [0,25] ¿Cuál es la probabilidad de que esta pareja tenga descendientes con ojos de color azul? [0,25] ¿Y la probabilidad de tener descendientes con ojos marrones? [0,25]. Razone las respuestas.

## **Tema 6.1. Aspectos básicos de la transmisión de los caracteres hereditarios**

- Leyes de Mendel. Genotipo y fenotipo. Alelos dominantes y recesivos. Herencia intermedia. Homocigosis y heterocigosis.  
Desarrollo:
  - o Leyes de Mendel.
  - o Concepto de híbrido; homocigosis y heterocigosis.
  - o Concepto de gen y alelo.
  - o Concepto de genotipo y fenotipo.
  - o Alelos dominantes, recesivos, codominantes y herencia intermedia.

*Todo visto con ejemplos sencillos. Los problemas: exclusivamente de aplicación de las leyes de Mendel. Se podrán incluir problemas de codominancia, herencia intermedia, series alélicas, herencia ligada al sexo o de la tercera ley de Mendel, pero sin combinar estas dificultades en un mismo problema. Se podrán plantear*

*problemas de grupos sanguíneos del sistema ABO (serie alélica+codominancia) y Rh, pero sin combinar con ninguna otra dificultad. No se incluirán problemas de árboles genealógicos.*

*La nomenclatura de los problemas de genética se atenderá a lo acordado en el documento que se adjunta como anexo al programa.*

## **Ejemplos de cuestiones propuestas**

### **Cuestiones aplicadas**

- 6.1.1. Las neuronas y las células epiteliales son funcional y estructuralmente diferentes. ¿Existen los mismos genes en el núcleo de una neurona y en el de una célula epitelial de un mismo individuo? Razone la respuesta [1]. ¿Podría evolucionar una población de organismos genotípicamente idénticos que se reproducen asexualmente si no se produjeran mutaciones? Razone la respuesta [1].
- 6.1.2. Un incendio ha producido grandes cambios en el fenotipo, aunque no en el genotipo, de los individuos de una población de ratones. ¿Serán esos cambios heredados por los descendientes? [0,4]. Un agente químico ha producido cambios en el genotipo, aunque no en el fenotipo, de los individuos de una población. ¿Serán esos cambios heredados por los descendientes? [0,6]. Razone las respuestas.

### **Definición de conceptos**

- 6.1.3. Explique lo que sepa acerca de los conceptos: (2 puntos) a) Gen. b) Código genético. b) Codón. b) Anticodón.
- 6.1.4. En relación con las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia: a) Explique brevemente el tipo de herencia de una enfermedad hereditaria que padece un varón cuyos padres no manifiestan la enfermedad. Indique los genotipos de los padres y el hijo (1 punto). b) ¿Pueden tener un descendiente sano una pareja en que ambos miembros padecen una enfermedad hereditaria dominante? Razonar la respuesta indicando los genotipos y fenotipos de los progenitores y de la descendencia (1 punto).
- 6.1.5. Con relación a las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia: Un hombre con grupo sanguíneo A se casa con una mujer de grupo B y tienen un hijo de grupo A. a) ¿Indique todos los posibles genotipos de estas tres personas? (0,75 puntos). b) ¿Qué genotipo tendrían los progenitores si hubieran tenido un hijo del grupo O? En este caso ¿qué otros genotipos y con qué frecuencia se podrían esperar en la descendencia? (1,25 puntos).
- 6.1.6. Con relación a la teoría cromosómica de la herencia, defina los siguientes conceptos: a) Sobrecruzamiento (entrecruzamiento o crossing-over) (0,5 puntos). b) Autosoma (0,5 puntos). c) Herencia ligada al sexo (0,5 puntos).
- 6.1.7. Referente a la teoría cromosómica de la herencia, defina los siguientes conceptos: a) Cromatina (0,5 puntos). b) Cromátidas (0,5 puntos). c) Centrómero (0,5 puntos). d) Cromosomas homólogos (0,5 puntos).
- 6.1.8. Con relación a la herencia mendeliana: a) ¿Qué es un gen? ¿Cómo se denomina al conjunto de genes de un individuo? (0,5 puntos). b) Si tuviera una mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) de fenotipo A, ¿cómo comprobaría si es AA o Aa? Razone la respuesta (0,5 puntos).

- c) ¿Cuál sería la segregación genotípica que se obtendría del cruzamiento entre un individuo diheterocigoto (dihíbrido) por otro diheterocigoto para los mismos caracteres? Refleje en su examen cómo ha obtenido esta segregación (0,5 puntos).
- 6.1.9. Con relación a los conceptos básicos de la genética, defina: a) Gen (0,5 puntos). b) Alelo dominante (0,5 puntos). c) Alelo recesivo (0,5 puntos). d) Alelos codominantes (0,5 puntos).
- 6.1.10. Defina: gen, genotipo, fenotipo, alelo y locus [2].
- 6.1.11. Defina cruzamiento prueba [0,5] y herencia intermedia [0,5]. Explíquelos mediante cruzamientos utilizando los símbolos A y a [1].
- 6.1.12. Existen caracteres que no se comportan típicamente como los Mendelianos y sus patrones de herencia muestran características diferenciales debido a que los genes que los rigen se encuentran en los cromosomas sexuales. En relación con este tipo de caracteres: a) Defina herencia ligada al sexo (0,5 puntos). b) Defina autosoma y cromosoma sexual o heterocromosoma (0,5 puntos). c) Defina el concepto de sexo homogamético. Ponga un ejemplo (0,5 puntos). d) Defina el concepto de sexo heterogamético. Ponga un ejemplo (0,5 puntos).

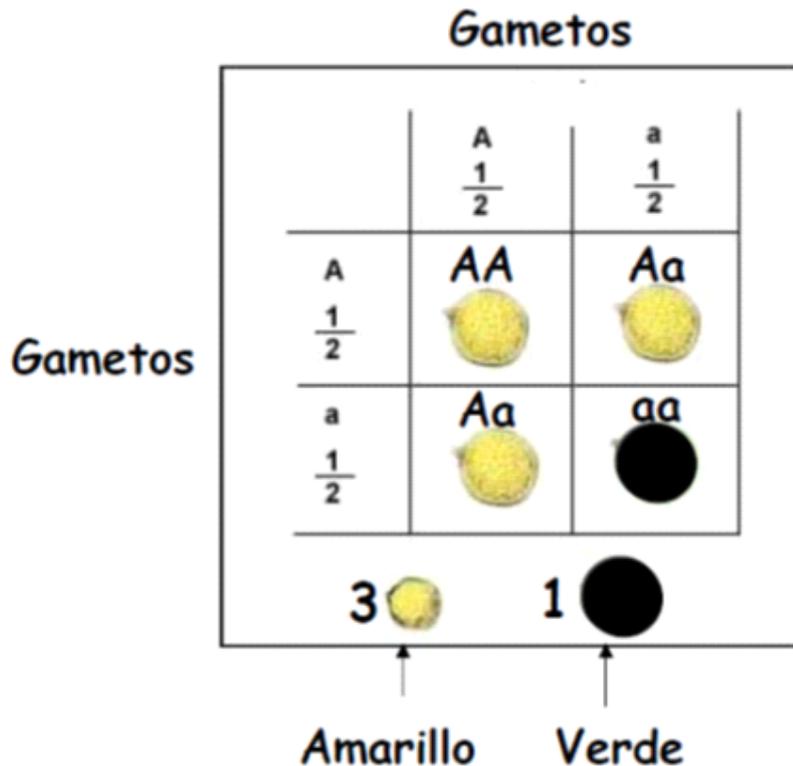
## Resolución de problemas

- 6.1.13. Una planta que tiene hojas compuestas y aserradas se cruza con otra planta que tiene hojas simples y lobuladas. Cada progenitor es homocigótico para una de las características dominantes y para una de las características recesivas. ¿Cuál es el genotipo de la generación F1? [0,2]. ¿Cuál es su fenotipo? [0,2]. Si se cruzan individuos de la F1, ¿qué fenotipos tendrá la generación F2 y en qué proporción? [0,6]. (Utilice los símbolos C: compuestas, c: simple, A: lobuladas; a: aserrada). Razone las respuestas.
- 6.1.14. Con relación a las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia: Suponga que en la especie humana la herencia del color del pelo y de los ojos es sencilla y está determinada por dos genes autosómicos con las siguientes relaciones: Color marrón de los ojos (A) dominante sobre el azul (a) y cabello oscuro (B) dominante sobre el cabello rubio (b). a) Un hombre de ojos marrones y cabello oscuro se casa con una mujer de ojos azules y cabello oscuro y tienen 2 hijos, uno de ojos marrones y pelo rubio y otro de ojos azules y pelo oscuro. Indique razonadamente los genotipos de los padres y de los hijos (1 punto). b) Si el hombre del apartado anterior de ojos marrones y cabello oscuro se casara con una mujer de ojos azules y pelo rubio. ¿Qué genotipos y fenotipos podrían tener los hijos de la pareja? (1 punto).
- 6.1.15. En el ganado vacuno la ausencia de cuernos (H) es dominante sobre la presencia de cuernos (h). Un toro sin cuernos se cruzó con dos vacas. Con la vaca A, que tenía cuernos, tuvo un ternero sin cuernos; con la vaca B, que no tenía cuernos, tuvo un ternero con cuernos. ¿Cuáles son los genotipos del toro y de las vacas A y B? [0,3]. Indique las proporciones de los genotipos y fenotipos que cabría esperar en la descendencia de los dos cruzamientos [0,7].
- 6.1.16. En el guisante (*Pisum sativum*), el tallo largo (planta alta) es dominante sobre el tallo corto (planta enana). Si una planta homocigótica para el carácter dominante se cruza con una planta enana, indique los genotipos, fenotipos y proporciones de la descendencia del cruce de una planta de la F1 con el progenitor de tallo largo [0,25]. Indique los genotipos, fenotipos y proporciones de la descendencia del cruce de una planta de la F1 con una planta enana [0,25]. Indique los genotipos, fenotipos y proporciones de la descendencia de dos plantas heterocigóticas [0,25]. Razone las respuestas.
- 6.1.17. Una pareja sólo puede tener descendientes del grupo sanguíneo B heterocigóticos o del

grupo 0. Indique el genotipo [0,25] y el fenotipo [0,25] de la pareja. Explique cuál es la probabilidad en esa pareja de tener descendientes del grupo sanguíneo 0 [0,25] y cuál la de tener descendientes del grupo B [0,25]. Razone las respuestas.

6.1.18. En las vacas, el color negro del pelo está determinado por un alelo recesivo (n) mientras que el blanco lo está por el alelo dominante (N). La producción de leche de las vacas blancas es mucho mayor que la de las vacas negras. Para evitar tener más vacas negras el ganadero necesita conocer cuáles de las vacas blancas son portadoras del alelo recesivo. Proponga y explique un cruzamiento que permita al ganadero saber qué vacas blancas son portadoras del alelo recesivo. Razone la respuesta [1].

6.1.19. El esquema representa el resumen de uno de los cruzamientos llevados a cabo por Mendel con guisantes, cuyos resultados le permitieron formular su primera ley. A) Calcule la proporción genotípica y fenotípica para los siguientes cruzamientos:  
 Homocigoto dominante con homocigoto recesivo  
 Homocigoto dominante con heterocigoto  
 Homocigoto recesivo con heterocigoto b)



Formule la primera ley de Mendel y explíquela con este ejemplo. C) ¿Qué es un alelo? ¿Qué quiere decir alelo dominante? D) ¿Cómo le explicaría usted a Mendel los cambios en lo entendemos por "genes" hoy día? Exponga brevemente como le definiría el concepto molecular de gen. (2 puntos)

6.1.20. En los conejos, el pelo corto (A) es dominante sobre el pelo largo (a). Se llevan a cabo los siguientes cruzamientos que producen la progenie mostrada:

Parentales	Progenie
a. corto x largo	1/2 cortos y 1/2 largos (0,5 puntos).
b. corto x corto	Todos cortos (0,5 puntos).
c. corto x largo	Todos cortos (0, 5 puntos).
d. largo x largo	Todos largos (0,5 puntos).

Nombre todos los genotipos posibles de los parentales de cada cruzamiento. Razone las respuestas.

6.1.21. En *Drosophila melanogaster*, un alelo mutante recesivo, black (negro), da lugar en homocigosis, a un cuerpo muy oscuro. El color normal de tipo silvestre es gris. Otro alelo mutante sepia también recesivo, da lugar a un color marrón de los ojos. El color normal es rojo. Al cruzar un macho homocigoto de ojos rojos y cuerpo negro con una hembra de ojos sepia y cuerpo gris, se obtuvo una F1 en la que todas las moscas eran de ojos rojos y cuerpo gris. Posteriormente se

cruzaron entre si los machos y hembras de la F1 para la obtención de la F2. a) ¿Cuáles son los genotipos de los parentales y de los descendientes F1? (0,75 puntos). b) Indique las proporciones genotípicas y fenotípicas de los descendientes F2 (1,25 puntos).

6.1.22. Explique la diferencia entre las siguientes parejas de conceptos: gen y alelo [0,5], homocigoto y heterocigoto [0,5], herencia dominante y herencia intermedia [0,5], gen autosómico y gen ligado al sexo [0,5].

## **Tema 6.2 El DNA, base molecular de la información genética**

- El DNA, molécula portadora de la información hereditaria.
- La duplicación o replicación del DNA.  
(Explicar el proceso en procariontes. No es necesario diferenciar los distintos tipos de DNA polimerasa; Con respecto a los eucariotes, hacer referencia a la fase S del ciclo celular). Diferencias con eucariotes
- Concepto molecular de gen

*Identificación en esquemas: identificar la horquilla de replicación, hebra conductora, hebra retardada, fragmentos de Okazaki, y complejo de replicación.*

### **Ejemplos de cuestiones propuestas**

#### **Cuestiones aplicadas**

6.2.1. Dada la secuencia de ADN: ... A C T G T A C A A T A T G... a) ¿Qué secuencia tendrá la cadena complementaria? b) ¿Cuál sería la secuencia de ARN que se transcribiría de esa cadena complementaria? (1 punto)

6.2.2. Referente al material hereditario, su replicación y expresión: a) Indique los tres componentes de un nucleótido de ADN. ¿Qué bases se unen por dos puentes de hidrógeno? ¿Qué bases se unen por tres puentes de hidrógeno? ¿Cuáles son las bases púricas? ¿Cuáles las pirimidínicas? (0,75 puntos). b) Indique las tres características de la replicación del ADN y qué significa cada una de ellas (0,75 puntos). c) Determine la secuencia de nucleótidos y polaridad de la cadena de ADN, a partir de la cual se transcribió el siguiente fragmento de ARNm: 5'AGGUUUAACC3' (0,5 puntos).

#### **Definición de conceptos**

6.2.3. Responda a las siguientes cuestiones: ¿Qué es un cromosoma? ¿Cómo se relaciona con la cromatina? ¿Cuál es la razón de hablar de cromátidas "hermanas"? ¿Cuándo se forman las cromátidas hermanas? ¿Hay alguna situación en que las cromátidas hermanas puedan ser diferentes? (2 puntos)

6.2.4. Explique: a) ¿Qué es un codón? ¿Cuántos hay? ¿Son todos equivalentes? ¿Puede explicar qué tipo de codones conoce? B) ¿Y un anticodón? C) ¿En qué proceso interactúan? D) ¿En qué estructura se produce la interacción? E) ¿Cuál es la finalidad de la interacción? (2 puntos)

6.2.5. Justifique el hecho de que genes con secuencias no idénticas de DNA puedan codificar la misma proteína. (1 punto)

## Temas

- 6.2.6. El DNA como molécula portadora de la información hereditaria: relación entre su estructura y su función.

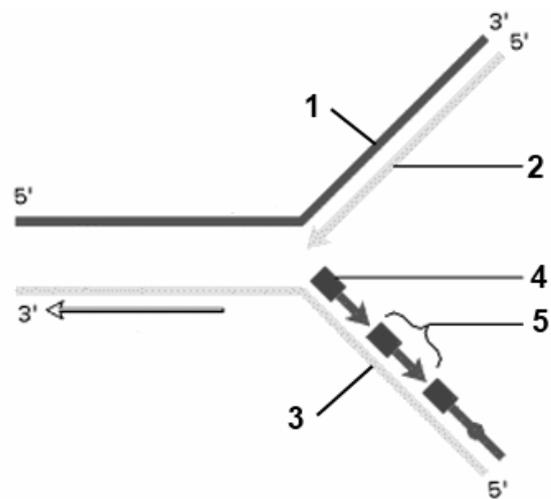
### Tema 6. 3. La expresión del mensaje genético.

#### 6.3.1 La transcripción:

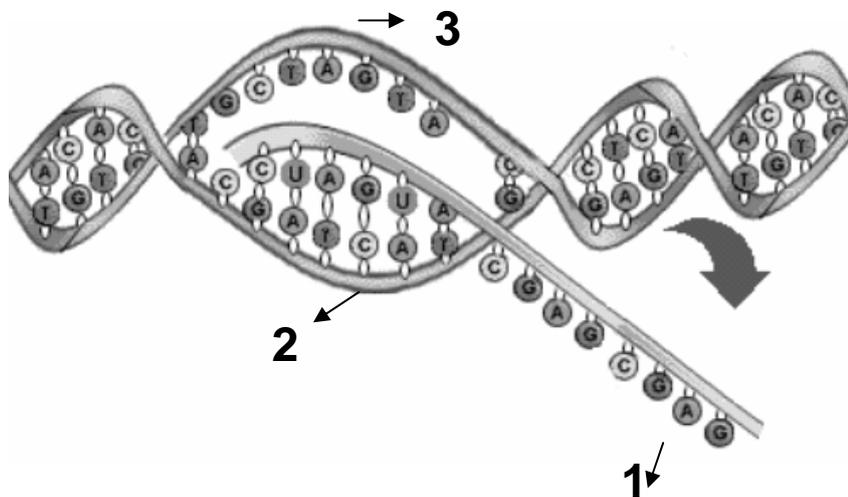
- La transcripción. Descripción general del proceso en procariontes: iniciación, elongación y terminación. (No se exigirá el conocimiento de la maduración de RNAs ribosómico y transferente).

#### Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

- 6.3.1.1. Observe el esquema que simplifica un importante proceso y conteste a las siguientes cuestiones: (2 puntos) a) ¿Qué proceso representa? B) ¿A qué corresponde lo indicado por cada uno de los números 1, 2, 3, 4 y 5. c) Explique de forma esquemática lo que está ocurriendo d) ¿Qué papel desempeñan las moléculas indicadas con el número 4?



- 6.3.1.2. Observe atentamente este esquema, y conteste a las cuestiones planteadas: (2 puntos) a) ¿Qué proceso representa el esquema? b) Identifique lo señalado con los números 1, 2 y 3. c) Describa con detalle qué es lo que está ocurriendo d) ¿Qué tarea lleva a cabo la enzima que es la principal responsable de que esto ocurra?



## Temas

6.3.1.3. La transcripción: descripción global del proceso y su significado en las células (qué se transcribe y qué papel tienen los transcritos).

### 6.3.2 La traducción o biosíntesis de proteínas:

- Características del código genético. El codón.
- La traducción: Descripción general del proceso en procariotas. o Activación de los aminoácidos o formación del complejo aminoácido-RNA transferente. o Iniciación.

*Exclusivamente saber que los aminoácidos tienen que estar activados, sin entrar en detalles moleculares.*

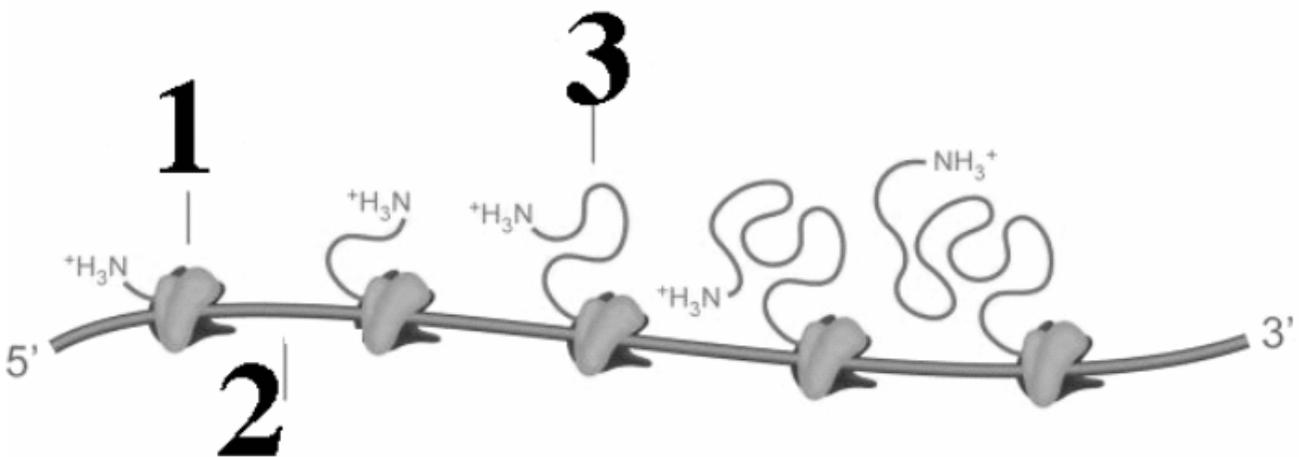
- Elongación (Unión del aminoacil-RNA, enlace peptídico y translocación).
- Terminación.

### Definición de conceptos

6.3.2.1. Indique qué se entiende por código genético [0,5]. Explique los términos codón y anticodón [0,5]. Indique qué son los codones de terminación [0,4]. Explique dos características del código genético [0,6].

### Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

6.3.2.2. Observe el esquema y responda a las cuestiones planteadas (2 puntos) a) ¿Qué proceso se representa de forma esquemática? ¿Qué está ocurriendo? Describa lo que se representa b) Identifique con detalle lo que se señala con cada uno de los números 1, 2, y explique su papel en el proceso c) ¿Qué es lo que se indica con el número 3? d) ¿Qué tipo de enlace es necesario para dar lugar a las moléculas señaladas con el número 3? ¿Dónde ocurre este enlace en el proceso del esquema? e) ¿Qué papel desempeña el RNA de transferencia?



## Temas

- 6.3.2.3. El código genético: explique qué es y cuáles son sus reglas o características.
- 6.3.2.4. La traducción: elementos, fases y significado biológico.
- 6.3.2.5. Proceso de expresión génica: explica brevemente en qué consisten sus fases y qué papel desempeña cada uno de los RNAs en el proceso de traducción o síntesis de proteínas.

## 6.4. Mutaciones

- Mutaciones génicas o puntuales (sin entrar en aspectos como dimerización, tautomería...). Inserción, deleción y sustitución. Repercusión de esas mutaciones. Distinción entre mutación génica y cromosómica.
- Otros tipos de alteraciones: concepto de mutaciones cromosómicas y concepto de mutaciones genómicas (relacionarlo con comportamiento de cromosomas en mitosis y meiosis).
- Significado de las mutaciones:
  - Implicaciones metabólicas.
  - Implicaciones evolutivas: variabilidad genética, selección natural y evolución de los organismos.

## Definición de conceptos

- 6.4.1. Referente a las alteraciones de la información genética, defina y en su caso ponga un ejemplo de: a) Agente mutagénico (0,5 puntos). b) Mutación génica o puntual (0,75 puntos). c) Mutación cromosómica (0,75 puntos).

## Unidad didáctica 7. Microbiología y biotecnología

- *Determinar las características que definen a los microorganismos, destacando el papel de algunos de ellos en los ciclos biogeoquímicos, en las industrias alimentarias, en la industria farmacéutica y en la mejora del medio ambiente, y analizando el poder patógeno que pueden tener en los seres vivos.*

Con este criterio se pretende constatar que los alumnos conocen los grupos taxonómicos incluidos en los llamados microorganismos, así como que son capaces de reconocer algunos ejemplos importantes. Deben valorar su interés medio ambiental y su aplicación en biotecnología a través del estudio de algún caso significativo (por ejemplo, las bacterias lácticas en la industria alimentaria, los microorganismos empleados para la producción de insulina, la utilización de microorganismos para purificar aguas contaminadas o para luchar contra las mareas negras y otros ejemplos semejantes) Y deben conocer, asimismo, que los microorganismos pueden causar enfermedades en los seres vivos.

### Tema 7.1. Microbiología y biotecnología.

- Virus. Naturaleza química y morfología. Ciclo vital: ciclo lítico y lisogénico. Ejemplo del ciclo de un bacteriófago y de un virus animal.  
*Conocer que los virus animales entran y salen de la célula de un modo diferente a los bacteriófagos.*

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

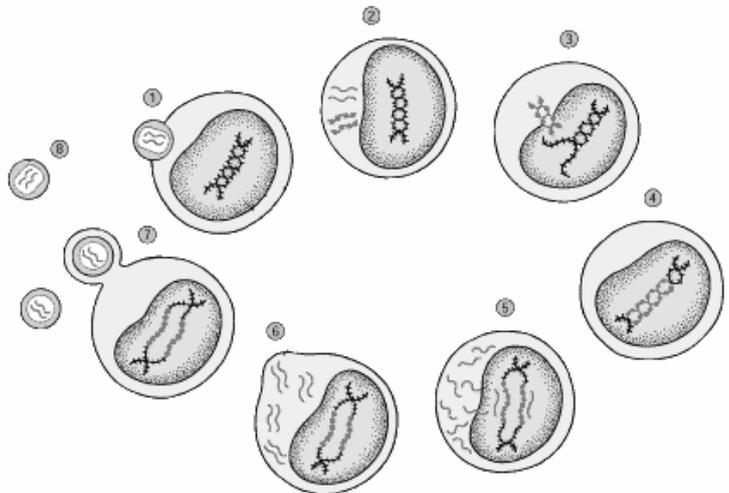
- 7.1.1. Un virus, puede permanecer completamente inactivo durante mucho tiempo mientras no entre en contacto con una célula hospedadora. Cuando esto ocurre, se producen una serie de hechos que permiten su reproducción. a) ¿Cuál es la razón de la inactividad en ausencia de la célula hospedadora? b) Cuando se trata de bacteriófagos, ¿Qué moléculas del virus son las responsables de contactar con la célula hospedadora? c) ¿Qué moléculas de un virus son las responsables de que se generen virus idénticos al que había inicialmente? d) ¿Qué secuencia de procesos dan lugar a que se generen más virus? (2 puntos)

### Definición de conceptos

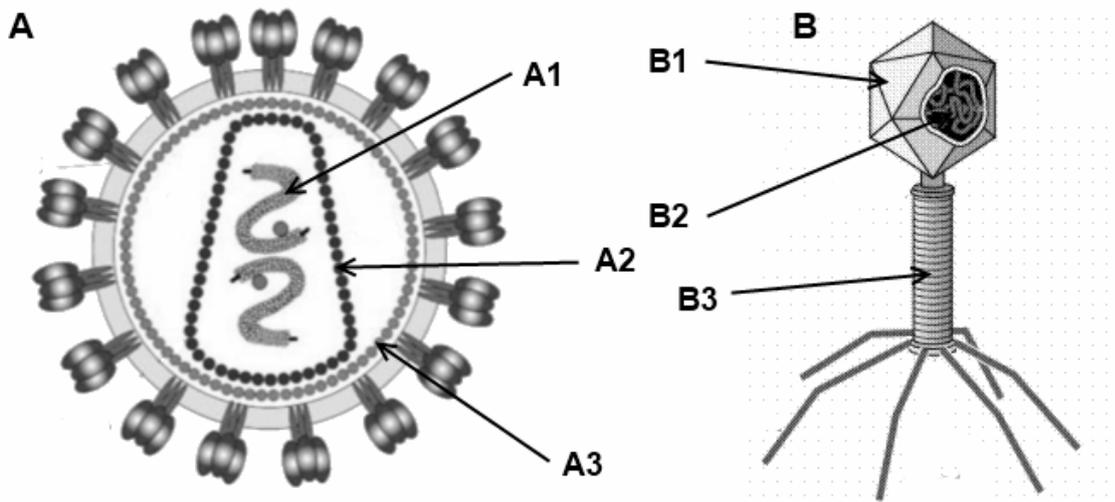
- 7.1.2. Describa la estructura de un bacteriófago [1] y cite cinco componentes estructurales de la célula a la que infecta [1].
- 7.1.3. Responda a las siguientes preguntas: a) Cite diferencias estructurales y funcionales entre una bacteria y un virus. b) Explique qué es la cápsida. c) ¿Qué es un plásmido? (1 punto)
- 7.1.4. Los virus (1 punto): a) ¿Por qué los virus son parásitos obligados? B) ¿Cómo se sintetizan sus proteínas y su ácido nucleico?

### Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

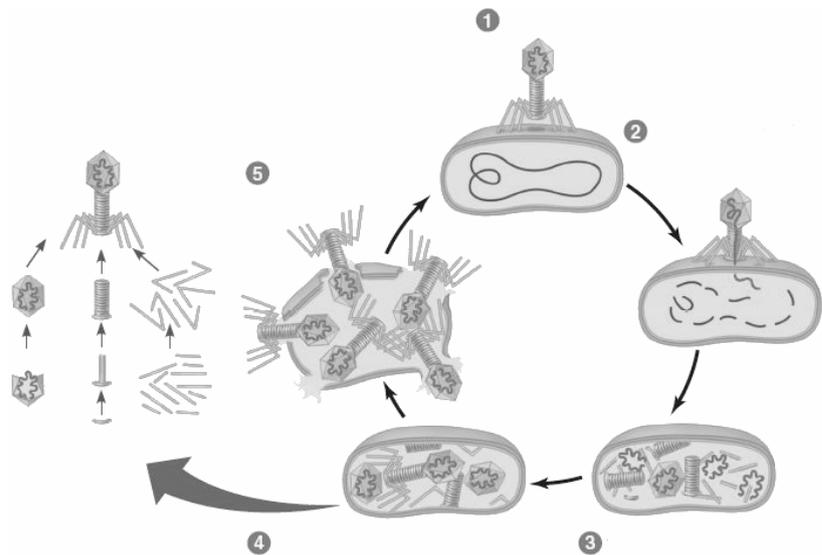
- 7.1.5. La imagen adjunta representa el ciclo vital de cierto virus animal bien conocido. A) Describa brevemente cada una de las fases identificadas en el esquema. B) ¿Cuál es la diferencia más significativa, recogida en la figura, entre el ciclo de vida de los virus animales y el de los bacteriófagos?



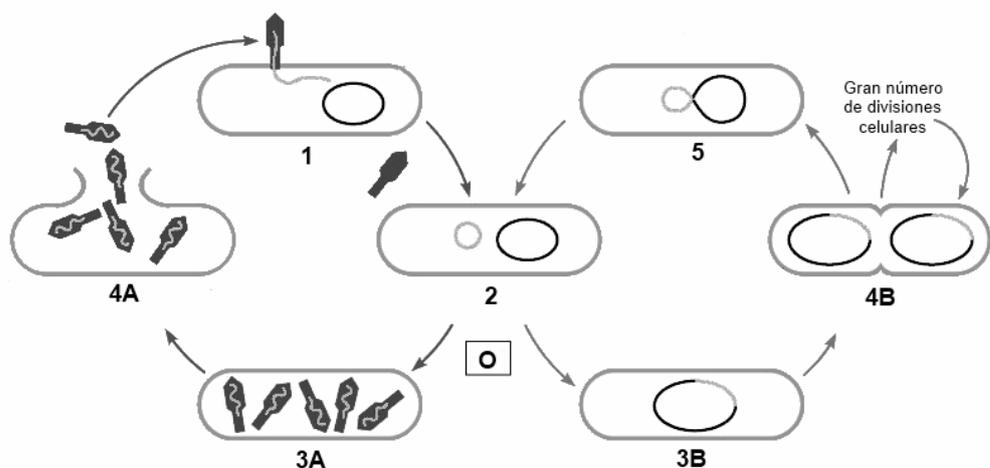
- 7.1.6. Los esquemas de la figura adjunta representan un bacteriófago y un virus animal. A) identifique qué esquema corresponde a cada uno de esos especímenes. B) Identifique las partes rotuladas en el esquema y explique qué es la cápsida de un virus. C) ¿Qué significa la siguiente frase?: " Los virus son parásitos intracelulares obligados"



7.1.7. ¿Qué representa la figura adjunta? ¿En qué fomas biológicas puede presentarse? Describa brevemente los procesos que aparecen rotulados en la figura.



7.1.8. ¿Qué representa la figura adjunta? ¿En qué fomas biológicas puede presentarse? Describa brevemente los procesos que aparecen rotulados en la figura.



7.1.9. Cite dos diferencias que distingan a los virus del resto de microorganismos.

- 7.1.10. Un virus permanece completamente inerte si no está en contacto con una célula hospedadora, ¿por qué? Proporcione tres argumentos a favor y/o en contra de que los virus sean considerados organismos vivos.

## Temas

- 7.1.11. Virus: ciclo lítico y lisogénico.

## Unidad didáctica 8. Inmunología

- *Analizar los mecanismos de defensa que desarrollan los seres vivos ante la presencia de un antígeno, deduciendo a partir de estos conocimientos cómo se puede incidir para reforzar o estimular las defensas naturales.*

Se trata con este criterio de conocer que los alumnos comprenden cómo se ponen en marcha mecanismos de defensa ante la presencia de cuerpos extraños incluyendo el proceso de infección. El énfasis principal se pondrá en la respuesta inmunitaria y en los sistemas implicados. Igualmente deben conocer algunos métodos encaminados a incrementar o estimular la respuesta inmunitaria, como la utilización de sueros y vacunas.

### Tema 8.1 Inmunología

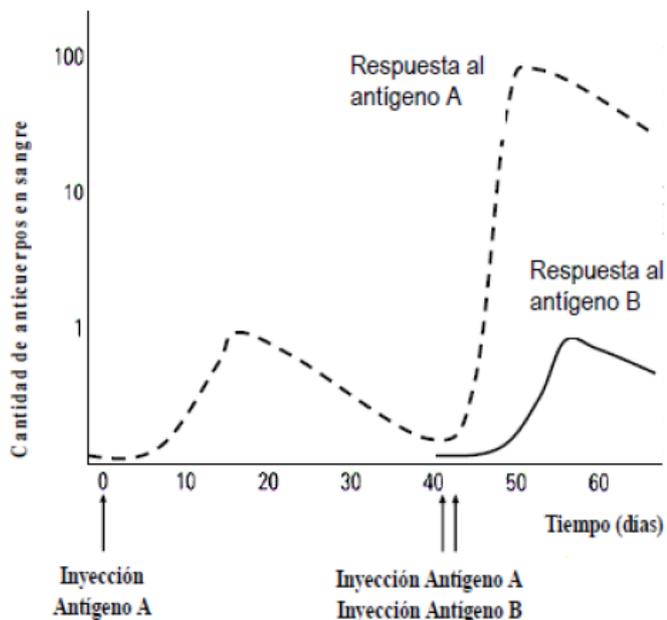
- Concepto de antígeno.
- Respuesta inmune celular y humoral. Células implicadas en la respuesta inmune: linfocitos T, B, macrófagos.
- Anticuerpos: estructura general y función. Especificidad de la reacción antígeno-anticuerpo. (no tipos de reacciones)
- Autoinmunidad. Hipersensibilidad, alergias. Inmunodeficiencias. Rechazo. (En qué consisten, conceptos generales) Inmunidad natural y artificial.
- La memoria inmune: sueros y vacunas. Respuesta primaria y secundaria.

## Ejemplos de cuestiones propuestas

### Cuestiones aplicadas

- 8.1.1. Un determinado día ocho individuos son expuestos al virus del sarampión. Pasados diez días, solo cinco de ellos presentan síntomas de la enfermedad. Proponga, en términos científicos, una explicación para los siguientes hechos: a) que enfermen unos y otros no [0,4]; b) que transcurran diez días hasta la aparición de los síntomas [0,3]. Explique qué pasaría si todos vuelven a ser expuestos de nuevo al virus [0,3].
- 8.1.2. Según el sistema ABO de los grupos sanguíneos, los individuos con sangre del tipo AB presentan antígenos de tipo A y de tipo B en sus eritrocitos, mientras que los individuos con sangre del tipo O presentan eritrocitos sin antígenos A ni B. ¿Por qué en el caso de una transfusión sanguínea a los individuos con sangre del tipo AB se les considera receptores universales y a los del tipo O donantes universales? Razone la respuesta [1].
- 8.1.3. Indique dos diferencias entre vacunación y sueroterapia y explique en qué consiste cada procedimiento. ¿Con qué tipos de inmunidad están relacionados estos procesos?

8.1.4. El siguiente esquema representa la cantidad de anticuerpo en la sangre tras la inyección de dos antígenos diferentes: a) Explique a qué se debe la mayor respuesta frente al antígeno A tras la segunda inyección [0,5]. ¿Por qué no se observa la misma respuesta en el caso del antígeno B? [0,5]. b) ¿Qué células son las responsables de la producción de anticuerpos? [0,2]. Dibuje la estructura básica de un anticuerpo [0,2]. Localice en el dibujo las regiones variable y constante e indique su función [0,2]. ¿Qué tratamiento médico se basa en la capacidad de respuesta que se observa en la gráfica? [0,2]. Explíquelo con un ejemplo [0,2].



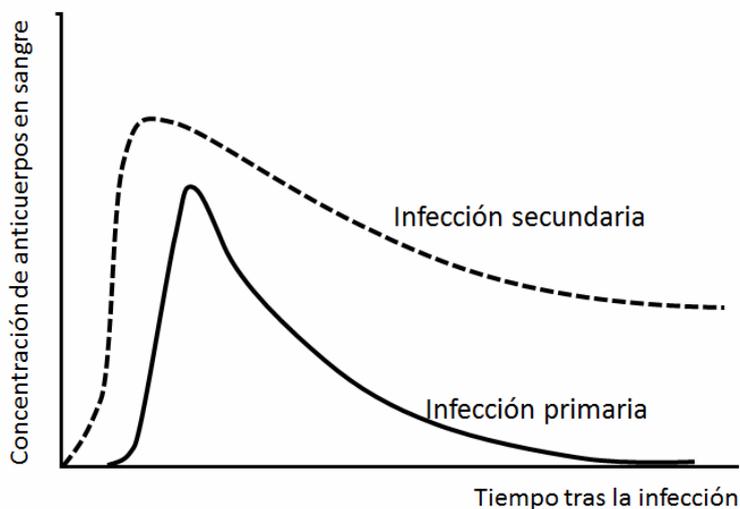
8.1.5. ¿Por qué en un trasplante entre gemelos univitelinos no se produce rechazo?

8.1.6. Contesta: a) La lactancia materna proporciona al bebé inmunidad. Explica en qué consiste en este caso este tipo de inmunidad. b) ¿Qué son las vacunas? Explica cómo nos inmunizan.

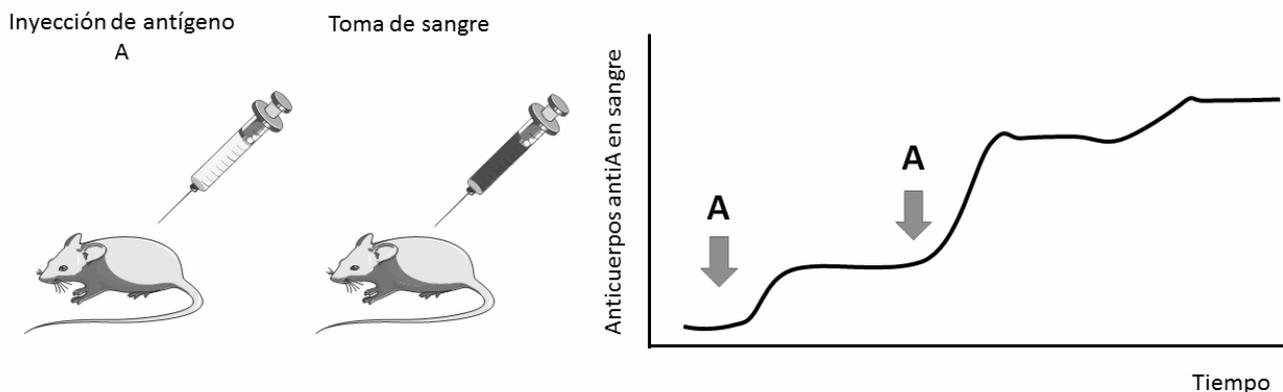
8.1.7. El significado original de "antígeno" es generador de anticuerpos. Los antígenos son moléculas que cuando penetran en el organismo son reconocidos por algunos tipos celulares: a) Nombre los dos tipos principales de células sanguíneas que reconocen antígenos. b) Mencione cuál de estos dos tipos celulares está implicado en la respuesta humoral. c) Mencione cuál de estos tipos está implicado en la respuesta inmune celular. d) Mencione cuál de estos dos tipos celulares, una vez reconocido el antígeno, induce la secreción de anticuerpos contra ese antígeno

8.1.8. Existen virus que producen en los humanos enfermedades mortales por inmunodeficiencia. Sin embargo, la muerte del individuo no es provocada directamente por estos virus, sino frecuentemente por microorganismos parásitos oportunistas. Proponga una explicación razonada a este hecho [1].

8.1.9. En relación con la gráfica adjunta, responde razonadamente las cuestiones siguientes: a) ¿Qué representa la gráfica? ¿En cuál de las infecciones se produce mayor cantidad de anticuerpos? ¿En cuál de ellas se produce una respuesta más rápida? ¿Qué respuesta es más duradera? b) ¿Por qué las respuestas son diferentes tras una infección primaria o una infección secundaria?



- 8.1.10. Suponga que un hospedador ha producido una enfermedad provocada por un microorganismo. ¿Por qué una variación en la composición (no en la cantidad) de los antígenos de ese microorganismo permite que el hospedador puede desarrollar de nuevo la misma enfermedad? Razone la respuesta.
- 8.1.11. Responde a las siguientes cuestiones: a) ¿Qué significa que un individuo está inmunizado contra la poliomielitis? b) ¿Cómo ha podido adquirir dicha inmunidad?
- 8.1.12. Al someter a la inoculación de un determinado antígeno a dos gemelos univitelinos, A y B, se observa que A produce en 5 días una cantidad de anticuerpos que B tarda unos 20 días en producir. Proponga una explicación razonada lo más completa posible para este desigual comportamiento de los gemelos.
- 8.1.13. ¿Por qué el virus del SIDA provoca inmunodeficiencia?
- 8.1.14. Muchos protozoos como Plasmodium o Tripanosoma son capaces de evitar la acción del sistema inmune contra ellos produciendo proteínas en su membrana que se parecen a las proteínas normales del organismo infectado. ¿Por qué de esta manera se protegen del sistema inmune? Razone la respuesta.
- 8.1.15. Lea atentamente el texto siguiente que acompaña a la figura:  
 “Los anticuerpos pueden ser generados en el laboratorio inyectando a un animal un antígeno. Repetidas inyecciones del mismo antígeno, con intervalo de varias semanas, estimulan a células específicas para que estas segreguen grandes cantidades de anticuerpos”.  
 Responda: ¿Cómo definiría "antígeno"? ¿Qué naturaleza química tienen los anticuerpos? ¿Qué función tienen los anticuerpos en el torrente sanguíneo del ratón?



- 8.1.16. Cada año hay un brote de gripe que afecta a numerosas personas, incluso a aquellas que sufrieron la enfermedad o que fueron vacunadas el año anterior. Proponga una explicación razonada a este hecho.
- 8.1.17. Antonio fue vacunado contra el sarampión y, sin embargo, a consecuencia de la vacuna desarrolló la enfermedad con todos sus síntomas. Por el contrario, Luis, que no se vacunó, se contagió con el virus del sarampión y le suministraron un suero anti-sarampión que le ayudó a sufrirlo con pocas manifestaciones clínicas, pero lo volvió a padecer al año siguiente. Dé una explicación razonada desde el punto de vista inmunológico de lo que les ha sucedido a Antonio y a Luis.
- 8.1.18. Los trasplantes son procedimientos quirúrgicos útiles en casos de insuficiencias irreversibles de órganos y sistemas. a) Indique cuál es el mayor problema que se puede presentar con posterioridad a la ejecución de un trasplante, qué moléculas son las desencadenantes del mismo y cuáles son las células que primero actúan.

- 8.1.19. “Si se trasplanta un órgano de una persona a otra, los trasplantados deben seguir un tratamiento de inmunosupresión. Sin embargo, a una persona que resultó quemada en un brazo, se le trasplantó piel de su espalda a la zona quemada y los médicos no le recetaron ningún tratamiento de inmunosupresión.”  
Razone por qué en un caso se recetan inmunosupresores y en otro no.
- 8.1.20. ¿Qué quiere decir que un individuo está inmunizado contra la viruela? ¿Cómo pudo haber adquirido dicha inmunidad? Razone las respuestas.
- 8.1.21. Lea atentamente este texto y conteste a las preguntas planteadas:  
“En el siglo XVIII en Europa, un gran porcentaje de personas morían de viruela, y el 95% de los que sobrevivían a la infancia, la habían padecido. Nadie desconocía el hecho de que la persona que había sufrido un ataque, quedaba protegida de un segundo. Desde hacía mucho tiempo en oriente se infectaba intencionadamente a niños con material conservado de ataques leves, para evitarles contraer viruela. Jenner, médico rural inglés, observó que la viruela no atacaba a personas que trabajaban con vacas, y habían padecido una forma leve de la enfermedad. Jenner desarrolló la "vacunación" y desde entonces el virus que provoca la viruela comenzó a perder terreno, hasta que en 1977, la Organización Mundial de la Salud declaró la enfermedad erradicada.”  
A) ¿Cómo explica el hecho de que la persona que había sufrido un ataque, quedaba protegida de un segundo? B) ¿Qué contendría presumiblemente la vacuna utilizada por Jenner? C) ¿Qué papel cumplirán los linfocitos B tras la vacunación? D) Ponga 3 ejemplos de antígenos. E) Haz un dibujo sencillo la estructura de un anticuerpo.
- 8.1.22. Explica brevemente las consecuencias de las siguientes frases: a) El virus del sida infecta los linfocitos T4, provocando su destrucción. b) La memoria inmunológica es un aspecto importante de la inmunidad.
- 8.1.23. Tras sufrir una determinada enfermedad el organismo logra unas defensas frente a la misma. ¿En qué consiste y cómo se consigue esta defensa? ¿Es efectiva y permanente esta defensa en todos los casos? Razone las respuestas.

## Definición de conceptos

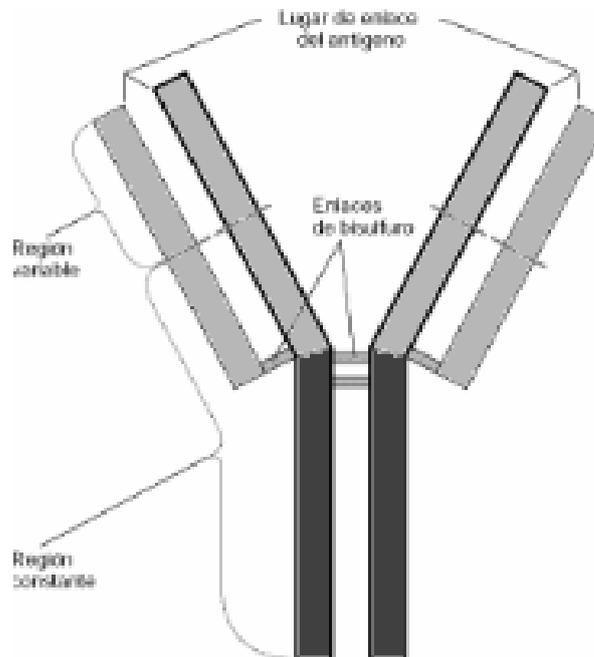
- 8.1.24. Defina los siguientes tipos de inmunidad: natural activa, natural pasiva, artificial activa y artificial pasiva.
- 8.1.25. Diferencie entre las siguientes parejas de conceptos: antígeno y anticuerpo, linfocito B y linfocito T, respuesta humoral y respuesta celular, vacunación y sueroterapia
- 8.1.26. Indica qué son y qué función biológica tienen: a) Macrófagos. b) Determinante antigénico c) Células plasmáticas. d) Inmunoglobulinas. e) Receptores de antígenos.
- 8.1.27. ¿Qué importancia tienen los linfocitos B de memoria?
- 8.1.28. Relacione entre sí mediante un trazo los términos de las dos columnas siguientes:
- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Linfocitos B                | Linfocitos T                |
| Inmunidad celular           | Sueros                      |
| Inmunidad artificial pasiva | Inmunidad humoral           |
| Vacuna                      | Inmunidad artificial activa |
- 8.1.29. Los linfocitos T son células indispensables para un buen funcionamiento del sistema inmune: a) Indique dónde se produce su célula precursora y en qué lugar del organismo se diferencian para poder cumplir su misión (0,5 puntos). b) Cite el tipo de inmunidad en el que actúan

(0,75 puntos).

- 8.1.30. Explique dos diferencias entre vacuna y suero [0,5].
- 8.1.31. Explique el papel que desempeñan los linfocitos B [0,5], los linfocitos T [0,5] y los macrófagos [0,5] en la respuesta inmunitaria.
- 8.1.32. Diga qué son los linfocitos B [0,25], dónde se producen y dónde maduran [0,25], y cómo se llama y en qué consiste la respuesta que producen [1].
- 8.1.33. La genética y los factores ambientales influyen en el origen de las alergias: a) ¿qué es la alergia? b) ¿la respuesta consiste en la producción de antígenos o de anticuerpos? c) ¿cuál es la naturaleza de los anticuerpos y de los antígenos?
- 8.1.34. Las principales moléculas que actúan en la inmunidad son los anticuerpos. a) Indique qué tipo de moléculas son los anticuerpos y explique su composición. b) Cite la célula que los produce, de dónde proviene ésta y las clases de anticuerpos. c) Identifique el anticuerpo que está representado a izquierda y explique la razón de su identificación.
- 8.1.35. Explique los conceptos inmunológicos de respuesta humoral y respuesta celular. Cite las funciones de cada uno de los tres tipos de células implicadas en estas respuestas inmunitarias. Indique qué es la memoria inmunológica
- 8.1.36. Explique en qué consisten las respuestas inmunitarias primaria y secundaria después de observar la gráfica adjunta. Defina memoria inmunológica.
- 8.1.37. Responda brevemente: a) ¿Qué es memoria inmune? (ejemplo). ¿Qué es un antígeno? (ejemplo). ¿Qué es la inmunodeficiencia? ¿La hipersensibilidad? ¿Y la autoinmunidad?
- 8.1.38. Defina: antígeno, inmunoglobulina o anticuerpo, inmunodeficiencia, respuesta inmunitaria, linfocito y macrófago.
- 8.1.39. Defina los siguientes términos: antígeno, inmunidad artificial, respuesta primaria, enfermedad autoinmune y respuesta humoral.
- 8.1.40. Como respuesta humoral y como respuesta celular ¿Qué células del sistema inmunitario intervienen en cada una de ellas? ¿En qué consisten las respuestas primaria y secundaria?
- 8.1.41. El sistema inmunitario de un individuo es capaz de generar inmunidad contra antígenos determinados. a) Defina inmunidad artificial, cite otra denominación con la que se conozca este proceso, e indique sus tipos. b) Explique en qué consiste cada uno de los tipos indicados en la respuesta anterior.
- 8.1.42. Con relación al sistema inmunitario: a) Defina los conceptos antígeno y anticuerpo. b) ¿Qué se entiende por respuesta inmune. c) Indique los tipos de respuesta inmune y explique cada uno de ellos.
- 8.1.43. ¿Qué es una enfermedad autoinmune? Explica dos ejemplos.

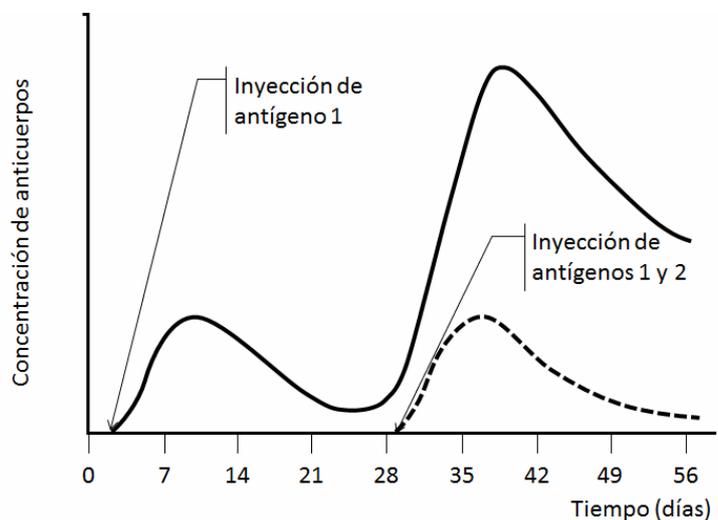
## Identificación o representación de dibujos

8.1.44. El dibujo adjunto representa el esquema básico de una molécula relacionada con la inmunidad: a) Indique de qué molécula se trata y la célula responsable de su producción. b) Escribe de las partes señaladas de la molécula adjunta. c) Cite los tipos de respuesta inmunitaria



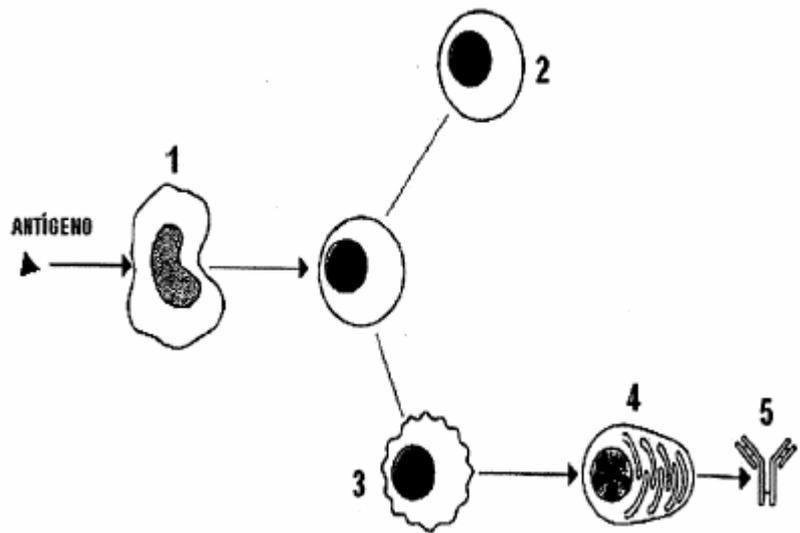
## Interpretación de datos

8.1.45. La gráfica representa la producción de anticuerpos a lo largo de casi dos meses después de haber inyectado dos antígenos a un animal. El antígeno 1 se inyecta en los días 1 y 28. El antígeno 2 solo el día 28. Responde razonadamente las siguientes cuestiones. a) Interpreta las curvas A y B ¿Qué tipos de inmunoglobulinas estarán presentes, de manera mayoritaria, a los 7 y 42 días de la inyección del antígeno 1 (curva A). b) Indica cómo habría sido la curva B si el animal hubiese estado vacunado frente a un virus portador del antígeno 2 y explica a qué se debería ese resultado.



## Reconocimiento de estructuras y procesos en imágenes

8.1.46. En relación con la imagen, conteste las siguientes cuestiones: a) ¿Qué representa globalmente el esquema? Identifique los elementos de la imagen numerados del 1 al 5. b) Describa la composición química y la estructura del elemento número 5.



## Temas

8.1.47. Inmunología:

-Respuesta inmunitaria primaria y secundaria.

-Respuesta inmunológica humoral. -Reacción antígeno-anticuerpo.

# ANEXO: NOMENCLATURA PARA LOS PROBLEMAS DE GENÉTICA

1. Carácter determinado por **dos** alelos de un gen: Alelos **A** y **a**. **A** (dominante), **a** (recesivo) Posibles genotipos: **AA Aa Aa**

En cada modelo de herencia se definirá si el carácter está determinado por el alelo dominante o por el alelo recesivo.

2. **Codominancia**. Puesto que mayúsculas y minúsculas representan dominancia y recesividad, respectivamente, en el caso de codominancia, los diferentes alelos se representarán mediante subíndices o exponentes de la misma letra representativa del gen ( $A_1, A_2$ ). En el caso de los grupos sanguíneos MN, el gen se representa por la letra **L** y los dos alelos  $L^M$  y  $L^N$ . Las posibilidades genotípicas en este caso son  $L^M L^M, L^N L^N$  y  $L^M L^N$ .
3. Herencia por **alelos múltiples**: carácter determinado por más de dos alelos de un gen (ejemplo, grupo sanguíneo del sistema ABO). Se insistirá en el hecho de que el genotipo de cada individuo presenta únicamente **dos** de los varios alelos posibles del gen. Con el fin de que esta idea quede clara se utilizará una nomenclatura específica según la cual el gen se representa por una letra: **I**, y los diferentes alelos por exponentes ( $I^A, I^B, I^0$ ) o subíndices ( $I_A, I_B, I_0$ ). El alelo  $I^0$  puede representarse también por **i** para expresar su recesividad en relación con los otros dos.
4. Herencia ligada al sexo:

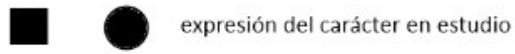
## Cromosoma X:

- En el genotipo femenino se representarán los dos alelos del gen como exponentes o subíndices del cromosoma **X**, ej.  $X^A X^a$ . Otros genotipos posibles:  $X^A X^A$  y  $X^a X^a$ .
- En el genotipo masculino el único alelo se representará como exponente o subíndice del único cromosoma X presente y, al expresar el genotipo, se acompañará siempre del cromosoma Y, ejemplo:  $X^A Y, X^a Y$ .

## Cromosoma Y:

- En el genotipo masculino el único alelo se representará como exponente o subíndice del cromosoma Y y al expresar el genotipo se acompañará del cromosoma X. Ejemplo  $XY^A, XY^a$ .

5. Árboles genealógicos:



generaciones I

