

**Criterios:** La primera parte consta de 50 preguntas tipo test. Cada pregunta tiene cuatro opciones de las cuales sólo una es correcta. Cuatro errores anulan un acierto. Las preguntas no contestadas no se tienen en cuenta. Esta parte constituye el 60% de la calificación final. En la segunda parte los/las alumnos/as tienen que responder una serie de cuestiones relativas a un texto de actualidad científica biológica, que constituye el 40% de la calificación final.

**1ª PARTE** (60% de la calificación final)

1. ¿Cuál de las siguientes es una propiedad del agua?:

- A- Calor específico moderado
- B- Elevado carácter hidrofóbico
- C- Comportamiento apolar
- D- Ninguna es una propiedad del agua

2. La "estructura terciaria" de una proteína se refiere a:

- A- Secuencia de aminoácidos
- B- Presencia de hélices  $\alpha$  o láminas  $\beta$
- C- Plegamiento tridimensional característico de la molécula
- D- Interacciones de una proteína con otras subunidades de las enzimas

3. El grupo hemo:

- A- Es un grupo prostético que lleva hierro
- B- Lo poseen la hemoglobina y la hemocianina
- C- Es la parte proteica de las cromoproteínas
- D- Todas son verdaderas

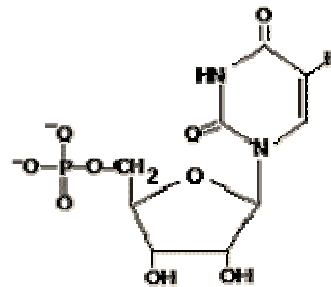
4. Cuando una proteína se desnaturaliza:

- A- Se rompen todos los enlaces y se pierden todas las estructuras salvo la secundaria
- B- Se rompen todos los enlaces que mantienen las estructuras salvo los peptídicos
- C- Sólo se rompen los puentes de H y las fuerzas de Van der Waals por ser los más débiles
- D- Se rompen todos los enlaces salvo los puentes disulfuro por ser los más fuertes

5. La estructura de la membrana celular responde al modelo de mosaico fluido, caracterizado por tener:

- A- Doble capa de proteínas con algunos monosacáridos
- B- Ácidos nucleicos y proteínas dispuestos irregularmente
- C- Doble capa lipídica y proteínas dispuestas irregularmente
- D- Dos capas de polisacáridos que aíslan y delimitan la célula

6. La estructura que se muestra en el diagrama es un ejemplo de una unidad monomérica utilizada para la formación de:



- A- RNA
- B- proteínas
- C- DNA
- D- polisacáridos

7. ¿Qué enunciado es correcto, en relación con la estructura de las proteínas?

- A- La estructura primaria es la secuencia de los aminoácidos
- B- Las hélices  $\alpha$  y las láminas  $\beta$  son ejemplos de estructura secundaria
- C- Las proteínas formadas por dos o más cadenas polipeptídicas se dice que presentan estructura cuaternaria
- D- Todas las afirmaciones anteriores son ciertas

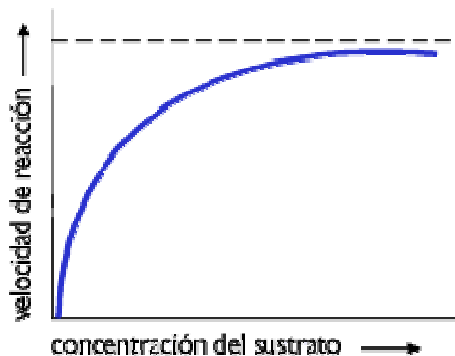
8. La constante de Michaelis es la concentración de:

- A- Sustrato necesaria para que la reacción enzimática alcance la velocidad máxima.
- B- Enzima necesaria para que la reacción enzimática alcance la mitad de la velocidad máxima.
- C- Sustrato necesaria para que la reacción enzimática alcance la mitad de la velocidad máxima.
- D- Enzima necesaria para que la reacción enzimática alcance la velocidad máxima.

**9. Las enzimas:**

- A- Están compuestas esencialmente de polipéptidos, que son polímeros de aminoácidos.
- B- Pueden unir grupos prostéticos tales como iones metálicos que participan en las reacciones enzimáticas.
- C- Unen sus sustratos en el centro activo.
- D- Todos los enunciados son ciertos.

**10. Esta gráfica representa la variación de la velocidad de reacción frente a la concentración del sustrato; la razón por la que la curva alcanza una meseta y la velocidad no sigue aumentando para mayores concentraciones de sustrato es porque:**



- A- El centro activo del enzima está saturado de sustrato.
- B- Hay un inhibidor competitivo presente
- C- Hay un inhibidor no competitivo presente
- D- Todo el sustrato ha sido convertido en producto

**11. ¿Cuál de los siguientes enunciados acerca de la mitocondria es FALSO?**

- A- Contienen una membrana externa y otra interna.
- B- La región encerrada en la membrana interna se denomina matriz.
- C- Contienen DNA y ribosomas.
- D- Contienen membranas tilacoidales internas apiladas

**12. Explique por qué en las células la relación piruvato/ lactato es mucho menor que 1 en condiciones anaeróbicas mientras que en condiciones aeróbicas es mucho mayor que 1**

- A- El lactato se produce a partir del piruvato sólo en condiciones anaeróbicas
- B- Bajo condiciones anaeróbicas el piruvato es convertido a dióxido de carbono
- C- En condiciones anaeróbicas, el piruvato es convertido a glucosa usando la energía luminosa
- D- El lactato es el aceptor electrónico terminal bajo condiciones aeróbicas

**13. La cadena de transporte electrónico está localizada en:**

- A- la membrana exterior mitocondrial
- B- el espacio intermembranoso de la mitocondria
- C- la membrana interna de la mitocondria
- D- la matriz mitocondrial

**14. Los filamentos del huso acromático tiran de las cromátidas hermanas ¿En qué fase/s de la división celular ocurre esto?**

- A - Anafase mitótica y Anafase II meiótica
- B - Metafase mitótica y Metafase II meiótica
- C - Metafase I meiótica
- D - Anafases I y II meióticas

**15. Un virus nunca tendrá:**

- A - ADN + proteínas
- B - ARN + retrotranscriptasa
- C - ADN monocatenario
- D - ADN + ARN

**16. La fase G2 del ciclo celular:**

- A - Comienza cuando acaba la cariocinesis
- B - Acaba cuando comienza la duplicación del ADN
- C - Acaba cuando comienza la cariocinesis
- D - Comienza cuando acaba la interfase

**17. ¿Qué enzima cataliza la siguiente reacción con gasto de energía?  $A + B \rightarrow A-B$**

- A - Hidrolasa
- B - Isomerasa
- C - Liasa
- D - Ligasa

**18. El fragmento de ácido nucleico que permite el inicio de la replicación se llama:**

- A - Fragmento de Okazaki
- B - ARN-cebador
- C - Caperuza de metil GTP
- D - Complejo de iniciación

**19. Un individuo con una dotación genética 44+XXY es:**

- A - Haploide
- B - Poliploide
- C - Monosómico
- D - Trisómico

**20. Una molécula lipídica atraviesa la membrana plasmática:**

- A- Por difusión simple a través de la bicapa lipídica
- B- Por difusión simple a través de proteínas transmembrana
- C- Por transporte activo a favor de un gradiente electroquímico
- D- Por difusión facilitada

**21. El triplete que codifica a la Metionina es AUG:**

- A- En el ARNm aparecerá el anticodón AUG
- B- En el ARNm aparecerá el codón AUG
- C- En el ARNt aparecerá el codón UAC
- D- En el ARNt aparecerá el anticodón AUG

**22. En un operón, la zona donde se une la ARN-polimerasa es un:**

- A- Gen regulador
- B- Promotor
- C- Gen estructural
- D- Operador

**23. Las plantas CAM cierran los estomas durante el día con el fin de:**

- A- Perder menos oxígeno por difusión
- B- Perder menos agua por difusión
- C- Tomar más dióxido de carbono por la noche
- D- Tomar más nutrientes por la noche

**24. La respuesta biológica de las plantas a un cambio en las proporciones de luz y de oscuridad en un ciclo de 24 horas se conoce como:**

- A- Fotosensibilidad
- B- Fotorreactividad
- C- Fotoperiodicidad
- D- Fotociclaje

**25. En una red alimenticia el pasto representa:**

- A- Un microhábitat para las arañas
- B- Un consumidor de nutrientes del suelo
- C- Una fuente de insectos para consumidores secundarios
- D- Una fuente de energía química para consumidores primarios

**26. ¿Cuál de los siguientes términos ecológicos incluye los factores bióticos y los abióticos?**

- A- Hábitat
- B- Población
- C- Comunidad
- D- Ecosistema

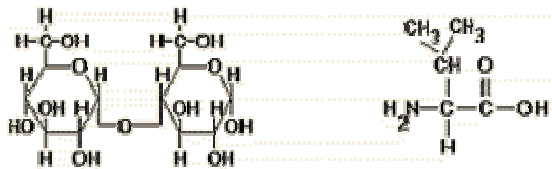
**27. Tanto las células animales como las vegetales poseen:**

- A- Ribosomas, pared celular y membrana celular
- B- Aparato de Golgi, ribosomas y pared celular
- C- Mitocondrias, aparato de Golgi y ribosomas
- D- Cloroplastos, mitocondrias y membrana celular

**28. El término sinapsis se refiere a:**

- A- La fusión entre el gameto masculino y femenino
- B- La contracción de los ventrículos del corazón
- C- Unión entre dos neuronas
- D- Apareamiento entre los cromosomas homólogos

**29. La estructura de la izquierda corresponde a un \_\_\_\_\_, y la estructura de la derecha es un \_\_\_\_\_.**



- A- lípido, polipéptido
- B- carbohidrato, lípido
- C- carbohidrato, aminoácido
- D- nucleótido, aminoácido

**30. Los frutos:**

- A- Solo los presentan las gimnospermas
- B- No existen en angiospermas
- C- Se forman a partir de la corola
- D- Se forman a partir de los carpelos

**31. Indica cuál de las siguientes secuencias es la correcta:**

- A- Alta concentración de glucosa- páncreas-glucagón- hígado-glucosa-glucógeno
- B- Alta concentración de glucosa- páncreas-insulina- hígado-glucosa-glucógeno
- C- Baja concentración de glucosa- hígado- insulina- glucógeno- glucosa- páncreas
- D- Baja concentración de glucosa- hígado -glucagón- páncreas -glucógeno-glucosa

**32. El orden correcto de las categorías taxonómicas es:**

- A- Especie-Familia-Clase-Género-Reino-Orden.
- B- Familia-Orden-Clase-Género-Especie-Reino.
- C- Especie-Género-Familia-Orden-Clase-Reino.
- D- Reino-Clase-Familia-Género-Orden-Especie.

**33. Las reacciones luminosas de la fotosíntesis ocurren en \_\_\_\_\_, y las reacciones oscuras tienen lugar en \_\_\_\_\_ de los cloroplastos:**

- A- Los citocromos, el estroma
- B- Las membranas tilacoidales, el estroma
- C- El estroma, los citocromos
- D- El estroma, las membranas tilacoidales

**34. Una relación fenotípica de 3:1 en los descendientes de un cruce de dos organismos heterocigóticos para un simple carácter se espera cuándo:**

- A- hay dominancia de un alelo sobre el otro.
- B- los alelos son idénticos.
- C- los alelos son incompletamente dominantes.
- D- sólo caracteres recesivos manifiestan el fenotipo.

**35. ¿Cuál es la fase del ciclo celular, que precede a la fase S, de intensa actividad de síntesis y en la cual la célula aumenta de tamaño?**

- A- Mitosis.
- B- G1
- C- S
- D- G2

**36. ¿Qué tres eventos ocurren durante las reacciones luminosas de la fotosíntesis?**

- A- Reducción del oxígeno, oxidación del NADPH, formación del ATP
- B- Oxidación del agua, reducción del NADP<sup>+</sup>, formación del ATP
- C- Oxidación del agua, reducción del NADP<sup>+</sup>, hidrólisis del ATP
- D- Fijación del dióxido de carbono, liberación de oxígeno, síntesis de glucosa

**37. Para la hebra de DNA 5'-TACGATCATAT-3', la hebra de DNA complementario correcta es:**

- A- 3'-TACGATCATAT-5'
- B- 3'-ATGCTAGTATA-5'
- C- 3'-AUGCUAGUAUA-5'
- D- 3'-GCATATACGCG-5'

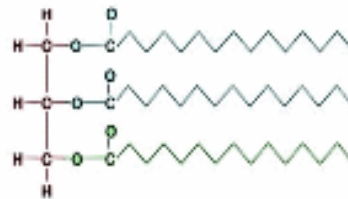
**38. Una célula humana tiene 46 en total o 23 pares de cromosomas. A continuación de la mitosis, las células hijas tendrán cada una un total de \_\_\_\_ cromosomas. Después de la meiosis I, las dos células hijas tendrán \_\_\_\_ cromosomas, y después de la meiosis II \_\_\_\_ cromosomas:**

- A- 46, 46, 46
- B- 46, 23, 23
- C- 23, 23, 23
- D- 46, 12, 12

**39. La teoría celular establece que:**

- A- Todos los organismos están formados por el mismo tipo de células
- B- Todas las células son iguales
- C- Los seres vivos están formados por células y toda célula procede de otra célula
- D- Todos los órganos están formados por células y todas las células por tejidos

**40. La molécula de la imagen:**



- A - Es un diglicérido
- B - Es una grasa insaturada
- C - Es un monoglicérido
- D - Es un triglicérido saturado

**41. El coral en el océano crece por gemación, de forma que el nuevo organismo crece del viejo por mitosis. Esta forma de replicación es un ejemplo de:**

- A- meiosis para producir un cigoto
- B- reproducción asexual
- C- reproducción sexual
- D- formación de gametos

**42. Un RNA mensajero tiene 336 nucleótidos de longitud, incluyendo los codones de iniciación y de terminación. El número de aminoácidos de la proteína traducida a partir de este mRNA es:**

- A- 1008
- B- 330
- C- 111
- D- 112

**43. El nucleolo:**

- A- Es un orgánulo membranoso presente en el núcleo
- B- Sintetiza el ARNm
- C- Sintetiza el ARNr
- D- Aparece siempre uno en cada núcleo

**44. ¿Cuál de los siguientes cruces predice que dará una proporción fenotípica de 9:3:3:1?**

- A- SsYY x SSYy
- B- SsYy x SsYy
- C- SSyy x ssYY
- D- ssYY x ssyy

**45. Las moléculas pueden atravesar la membrana celular por dos mecanismos:**

- A- Por difusión pasiva con gasto de energía y difusión facilitada sin gasto de energía
- B- Por transporte activo a favor de gradiente de concentración y por difusión en contra de gradiente de concentración
- C- Por transporte activo con consumo de energía y por difusión sin gasto de energía
- D- Por transporte activo y por difusión facilitada, en ambos casos sin la participación de proteínas transportadoras

**46. El proceso de expresión de un gen en una célula eucariota se desarrolla en:**

- A- Tres etapas consecutivas: replicación del DNA, traducción y transcripción
- B- Dos etapas: transcripción o paso de la información desde el RNA al DNA y traducción o paso de esa información desde el DNA a la proteína
- C- Dos etapas: transcripción o síntesis de RNA y traducción o síntesis de proteínas
- D- Dos etapas: replicación del RNA y traducción

**47. Una molécula de pequeño tamaño, polar y con cargas eléctricas atraviesa la membrana plasmática:**

- A- Por difusión simple a través de la bicapa lipídica
- B- Por difusión simple a través de proteínas transmembrana
- C- Por transporte activo a favor de un gradiente electroquímico
- D- Por difusión facilitada

**48. La muerte celular programada se conoce con el nombre de:**

- A- Necrosis
- B- Prognosis
- C- Apoptosis
- D- Mitosis

**49. Señala la respuesta FALSA referida a la membrana plasmática:**

- A- Es un mosaico molecular de fosfolípidos y proteínas
- B- Es simétrica por la disposición de los fosfolípidos en bicapa
- C- Hace posible la existencia física de la célula
- D- En algunos casos puede tener colesterol

**50. Los microtúbulos:**

- A- Se organizan en los centriolos
- B- Forman los corpúsculos basales de los cilios
- C- Recorren el interior del axonema de los flagelos
- D- Son todas verdaderas

**2ª PARTE** (40% de la calificación final)

**TEXTO: Un mecanismo molecular evita que el organismo herede alteraciones epigenéticas de sus antecesores**

Un equipo, con participación de investigadores españoles, ha descrito en modelos vegetales un mecanismo molecular que evita que el organismo herede las alteraciones epigenéticas de los ADN de sus *padres*. La epigenética (del griego *epi*, en o sobre) se refiere a los cambios reversibles del ADN, por ejemplo metilación de citosinas, que hace que unos genes se expresen o no dependiendo de condiciones exteriores. La epigenética es básica a la hora de explicar por qué dos gemelos, con idéntico ADN, tienen diferencias fenotípicas, por muy pequeñas que éstas sean.

Estas alteraciones epigenéticas en el genoma, diferentes de las mutaciones genéticas e involucradas en el desarrollo de diversas enfermedades, pueden surgir por la exposición del organismo al ambiente externo a lo largo de los años. De confirmarse la presencia de procesos similares en mamíferos, el hallazgo contribuiría a entender por qué algunas patologías, especialmente el cáncer, aumentan su incidencia con la edad.

Las alteraciones epigenéticas se ven más afectadas por factores externos, como por ejemplo la dieta, que las mutaciones genéticas. “Nos podemos imaginar que nuestro genoma es el abecedario de nuestras células, pero quien le da sentido proporcionando su ortografía es el epigenoma, gracias a diversas modificaciones químicas, particularmente, la metilación del ADN” explica Manel Esteller. Y añade: “Las plantas como *Arabidopsis thaliana* (modelo empleado en el trabajo) y los seres humanos compartimos parte de ese lenguaje común epigenético, y en las primeras podemos hacer experimentos para comprender los mecanismos epigenéticos, que serían imposibles de realizar en personas”. “El estudio de las alteraciones epigenéticas es relevante para comprender cuestiones como el desarrollo, el crecimiento y el envejecimiento de un organismo. Pero también porque estos cambios pueden llegar a comprometer la salud, ya que las alteraciones epigenéticas son una de las causas más importantes del cáncer, además de estar detrás de otras enfermedades. Los tumores se originan principalmente por errores (mutaciones, alteraciones) no sólo genéticos, sino también epigenéticos. El riesgo de desarrollarlos incrementa con la edad, ya que hay más tiempo para acumular este tipo de errores moleculares o menos capacidad para repararlos”, explica Fernández Fraga.

[www.csic.es/prensa](http://www.csic.es/prensa)

<http://digital.csic.es/handle/10261/10117>

**PREGUNTAS SOBRE EL TEXTO:**

1. Teniendo en cuenta la frase subrayada en el texto explica qué consecuencias podría tener el que las alteraciones epigenéticas se heredasen.
2. Concepto de genoma, fenotipo y de genotipo. ¿Qué entiendes por metilación del ADN?
3. Describe los elementos que intervienen en la síntesis del ARNm y las etapas de transcripción de éste.
4. Esquematiza y explica de forma concisa el proceso molecular por el cual una mutación puede transmitirse de generación en generación.

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Nombre y apellidos:</b> |  |
| <b>NIF:</b>                |  |
| <b>Centro:</b>             |  |
| <b>Población:</b>          |  |
| Número de ejercicio:       |  |

|                      |
|----------------------|
| Número de ejercicio: |
| Calificación:        |



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

**Facultad de Ciencias**

**Olimpiada de Biología**

**28 de febrero de 2009**