



**XIII OLIMPIADA COSTARRICENSE DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS
PRUEBA Eliminatoria 2019**

Categoría A



Número de identificación (cédula o pasaporte)

| Primer Apellido | Segundo Apellido | Nombre |
|------------------------|-------------------------|---------------|
| | | |

| | | | | | |
|-------------|--|------------|--|------------|-------|
| Hora inicio | | Hora Final | | Sexo () M | () F |
|-------------|--|------------|--|------------|-------|

Nombre de la Institución

Regional a la que pertenece la institución

INSTRUCCIONES PARA RESOLVER LA PRUEBA

VERIFIQUE QUE EL EXAMEN SEA CORRESPONDIENTE CON LA CATEGORÍA EN LA CUAL PARTICIPA, ADEMÁS QUE ESTÉ BIEN COMPAGINADO Y QUE CONTenga LA TOTALIDAD DE LOS TEMAS (80 puntos de selección única)

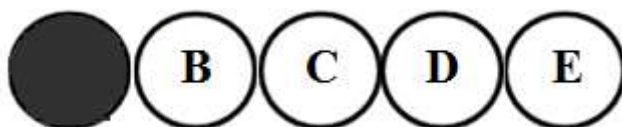
Para realizar la prueba usted debe tener:

- Una hoja de respuestas.
- Lapicero de tinta azul o negra y corrector blanco.

Para responder los ítems:

1. Lea cuidadosamente cada ítem y sus respectivas opciones.
2. Puede utilizar el espacio al lado de cada ítem en el examen, como borrador para realizar cualquier anotación que necesite con el fin de hallar la respuesta.
3. De las cinco opciones de respuesta **a., b., c., d.** y **e.** que presentan cada ítem, solamente una es correcta.
4. Seleccione la opción correcta, luego ubíquela en la hoja para respuestas el número correspondiente a ese ítem.
5. Rellene **COMPLETA** y **CORRECTAMENTE** el círculo que contiene la letra de la opción elegida en su hoja de respuesta. **Si los círculos están llenos de manera incompleta, la lectora óptica no los evalúa, por lo tanto, se pierde el puntaje de la respuesta.**

-Por ello, debe llenar los círculos de la siguiente forma:



6. Para cada ítem marque solamente una respuesta.
7. Si necesita cambiar la respuesta, coloque corrector sobre el círculo asignado a la opción de respuesta y rellene la nueva opción que considere como la respuesta.
8. Ningún ítem debe aparecer sin respuesta o con más de una marcada.

Para efectos de asignar el puntaje, sólo se calificará lo que aparece en la hoja para respuestas y lo que la lectora óptica pueda identificar, por ello, recuerde que debe completar correctamente los círculos con las respuestas de su elección.

9. Debe entregar el examen junto con la hoja de respuesta al delegado.
10. Dispone de **tres horas** para realizar la prueba.

1. A continuación, se brinda un texto que se refiere a un área de la biología:

“Se podría decir que este proceso está siempre haciendo un tipo de escrutinio por todo el planeta, entre todas las variaciones existentes entre los individuos de los diferentes tipos de organismos, aún la más pequeña; rechazando unas, preservando otras, acumulando todo lo que ha funcionado en el pasado; trabajando de manera silenciosa e incesante, en todo lugar y momento que se ha dado la oportunidad; dejando cambios como consecuencia de cómo fueron los organismos más exitosos con respecto a las condiciones de vida, orgánicas e inorgánicas, en que existieron a través del tiempo. . . ” (C.R.D., 1859).

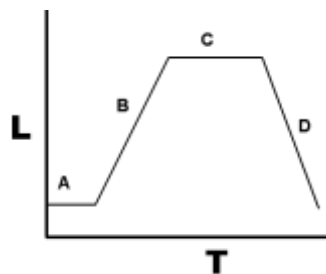
El texto se refiere principalmente a un concepto central de la_____:

- a) Bioinformática
- b) Ecología
- c) Biotecnología
- d) Evolución
- e) Química

2. La rama de la biología conocida como etología se refiere principalmente a:

- a) La clasificación de los seres vivos
- b) El comportamiento de los organismos
- c) Sistemática de plantas
- d) La estructura celular y molecular de los seres vivos
- e) La genética de animales, plantas y hongos

3. La siguiente figura representa la curva de crecimiento de *Escherichia coli* en medio de cultivo. El eje X corresponde al tiempo y el Y al número de individuos (el logaritmo del número de individuos). Cuando se transforman bacterias (introducir plásmidos), el momento óptimo para hacerlo es la fase exponencial. En la figura esto correspondería a la fase:



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) Cualquiera de las anteriores

4. Mendel, dolido por un fracaso en un examen importante que le habría permitido ejercer como docente, vuelve a refugiarse en la siembra de guisantes, algo que ya había hecho en el pasado y que disfrutaba mucho. Había reunido 34 variedades que él llamaba "auténticas" (líneas puras), es decir, que para rasgos específicos, producían descendencia idéntica generada por autofertilización, con flores del mismo color o semillas de la misma textura. Actualmente se sabe que aquellas variedades auténticas:

- a) Eran heterocigotas para todos sus genes
- b) Eran heterocigotas para el gen que definía el rasgo que era idéntico en la descendencia
- c) Eran homocigotas para todos sus genes
- d) Eran homocigotas para el gen que definía el rasgo que era idéntico en la descendencia.
- e) Eran estériles

5. Si una mujer con sangre tipo Rh está embarazada, y el padre es Rh+, es cierto que:

- a) La madre tiene cierto tipo de antígeno que el padre no tiene
- b) El bebé va a ser Rh positivo, y no hay problemas para el feto porque la madre no produce anticuerpos
- c) El padre tiene un tipo de antígeno que la madre no tiene
- d) Rh es el único tipo de antígeno que el padre tiene en la sangre
- e) Anti-Rh es el único tipo de anticuerpo que el padre tiene en la sangre

6. En cuanto a los nucleótidos es cierto que:

- a) Están formados por un grupo fosfato, una hexosa y una base nitrogenada
- b) Entre ellos se pueden formar enlaces fosfodiéster y enlaces de hidrógeno
- c) Siguen una orientación paralela las dos hebras del ADN
- d) Hay tres miembros de la familia de las purinas y dos miembros de la familia de las pirimidinas
- e) Tanto la opción "b" como "c" son correctas

7. Los seres vivos de zonas templadas o temperadas, tienen algunas adaptaciones a las cuatro estaciones que son provocadas porque la cantidad de radiación solar recibida es afectada por:

- a) Un único factor: la latitud en que se encuentra el sitio
- b) Un único factor: la longitud en que se encuentra el sitio
- c) Dos factores principales: La latitud en que se encuentra el sitio y la inclinación en el eje terrestre
- d) Dos factores principales: la longitud en que se encuentra el sitio y la inclinación del eje terrestre
- e) Un solo factor: el mes del año

8. Algunas especies de árboles pierden todas sus hojas en algún momento del año. ¿Por qué?

- a) Nadie lo sabe, realmente
- b) En todos los casos, se da por alguna enfermedad foliar causada por un hongo o una bacteria
- c) Es un tipo de adaptación evolutiva que ha resultado de épocas de escasez de agua, ya sea por la sequía o por el congelamiento del agua
- d) Es una tipo de adaptación evolutiva para renovar y rejuvenecer las hojas de un árbol anualmente
- e) Es resultado de la homeostasis

9. Cuando en la naturaleza surgen dos especies en ausencia de aislamiento geográfico se dice que se dio:

- a) Especiación alopátrica
- b) Equilibrio puntuado
- c) Especiación simpátrica
- d) Gradualismo
- e) Selección artificial

10. Acerca del origen de la vida, la hipótesis que la ciencia ha descartado por completo es:

- a) Panspermia
- b) Origen quimiosintético
- c) Generación espontánea
- d) Mundo del ARN
- e) Ninguna de las anteriores

11. Lo siguiente es correcto sobre la evolución de los organismos:

- a) Un individuo de una especie dada, siempre obtiene la mutación que necesita para sobrevivir
- b) En una población de una especie dada, siempre aparece en algún individuo, la mutación necesaria para sobrevivir
- c) Una presión selectiva genera la aparición de una mutación que mejora la supervivencia
- d) En una población de cualquier especie, normalmente no se sabe cuándo aparecerá una mutación en un individuo, ni qué cambiará en ese organismo
- e) Tanto la selección natural como la aparición de mutaciones son procesos completamente aleatorios

12. Algunas ideas equivocadas de Lamarck se manifiestan en el siguiente suceso hipotético:

- a) A la madre se le hacen pecas con el sol, entonces su hija nace con pecas
- b) Una madre o padre tiene pelo negro, entonces su hijo podría tener el pelo del mismo color
- c) Una abuelita tenía ojos celestes, ninguno de sus hijos tuvo ojos celestes, pero una nieta sí
- d) Una madre es propensa a engordar, su hijo también podría ser propenso a engordar
- e) Un hombre adquirió cáncer, su hijo no nace con cáncer pero podría tener una propensión similar a la de su padre a padecer de cáncer

13. Muchas personas dicen, equivocadamente, la frase "los humanos evolucionamos de los monos". La forma correcta de plantear la relación entre los monos y los humanos sería la siguiente:

- a) Los monos evolucionaron de los humanos
- b) Los primates evolucionaron de los monos
- c) Los humanos y los monos evolucionaron a partir de un ancestro común
- d) Los humanos y los monos no cambian a través del tiempo evolutivo
- e) Por la teoría del equilibrio puntuado, a partir de un tipo de mono hubo un salto que produjo la aparición de los humanos

14. Un gen determina la capacidad de percibir el sabor de un químico amargo que se llama PTC. El alelo dominante se denomina "gustador", y permite detectar el sabor. El alelo recesivo se denomina "no-gustador" y no permite detectar el sabor. Se puede concluir que:

- a) Ser no-gustador es el fenotipo que se asocia con un único genotipo para el gen
- b) Ser gustador es el fenotipo que se asocia con un único genotipo para el gen
- c) Un gustador no puede tener un hijo no-gustador
- d) Un gustador es siempre heterocigoto
- e) Un no-gustador no puede tener hijos gustadores

15. En la mosca de la fruta, *Drosophila*, existen dos genes que controlan el color del cuerpo y la forma de las alas, cada uno con dos alelos. Para cada uno se presentan los fenotipos asociados con cada alelo:

Gen de color del cuerpo- E: color normal (silvestre), e: ebony (color negro)

Gen de forma de las alas- V: alas normales (silvestre), v: alas vestigiales

Si una hembra que es heterocigota para ambos genes se cruza con un macho con cuerpo ebony y alas normales (heterocigota), la proporción de la progenie con el mismo fenotipo que el padre será:

- a) 1/2
- b) 1/4
- c) 1/8
- d) 3/8
- e) 3/4

16. El artículo científico en el que Watson y Crick describen la estructura del ADN termina con el siguiente texto: "No ha escapado a nuestra atención de que el emparejamiento específico que hemos postulado sugiere inmediatamente un posible mecanismo de copia del ADN". El texto se refiere al siguiente proceso de la célula:

- a) Traducción
- b) Splicing o corte y empalme
- c) Degradación de ARN
- d) Silenciamiento por microARNs
- e) Replicación

17. El color del pelaje en las cobayas (o conejillo de indias) está controlado por alelos múltiples en un locus. Sin embargo, se debe recordar que cada individuo tendrá sólo dos alelos. El alelo C para color silvestre (gris oscuro) domina sobre todos los demás. El alelo c^{ch} para color chinchilla (gris claro) domina sobre c^h y c. El alelo c^h para color himalaya (blanco con extremos negros) domina sobre el alelo c. El alelo c codifica para color albino y es recesivo ante todos los demás alelos. En resumen, la jerarquía de los 4 alelos es la siguiente:

$$C > c^{ch} > c^h > c$$

Si se cruzan: Hembra himalaya cuyo padre era albino x Macho chinchilla de genotipo desconocido

La siguiente afirmación es cierta:

- a) Es posible que tengan hijos de color silvestre
- b) Todos los hijos serán necesariamente color chinchilla
- c) Es posible que tengan un hijo himalaya
- d) No es posible tener un hijo albino
- e) Todos los hijos serán necesariamente himalaya

18. Respecto al cáncer, es cierto que:

- a) Hay múltiples factores genéticos y ambientales que afectan el riesgo de desarrollar cáncer.
- b) Una dieta rica en anti-oxidantes podría reducir el riesgo de daño al ADN y, consecuentemente, reducir el riesgo de cáncer.
- c) El malfuncionamiento de los genes supresores de tumores puede causar cáncer.
- d) Conforme las células tumorales se reproducen, aumenta la probabilidad de que surjan nuevas mutaciones.
- e) Todas las opciones anteriores son correctas

19. Una especie de fresa de consumo comercial en Europa es hexaploide para su juego de 7 cromosomas. El número total de cromosomas en un gameto de esta especie será entonces:

- a) 42
- b) 21
- c) 7
- d) 14
- e) 20

20. La distrofia muscular de Duchenne es una enfermedad monogénica causada por mutaciones recesivas en el gen de la distrofina, ubicado en el cromosoma X. Si una mujer portadora (heterocigota) para distrofia muscular de Duchenne tiene hijos con un hombre fenotípicamente sano, la siguiente afirmación es correcta:

- a) La probabilidad de que un hijo hombre de ellos presente la enfermedad es 50%
- b) La probabilidad de que una hija de la pareja presente la enfermedad es 100%
- c) La probabilidad de que una hija de la pareja presente la enfermedad es 50%
- d) Tanto a como b son ciertas
- e) Tanto a como c son ciertas

21. Un caso clásico de selección sexual es la cola larga de los machos de los quetzales. Usando correctamente los conceptos involucrados, la siguiente es una posible interacción entre selección natural y selección sexual:

- a) Si las hembras seleccionan colas largas y el tener colas largas no dificulta la supervivencia de los machos, a través de las generaciones los machos tendrán colas cada vez más largas
- b) La selección sexual es un fenómeno que produce exageración de un rasgo en forma infinita e ilimitada, independientemente de la selección natural
- c) La selección sexual hace que la cola se vuelva más larga en los machos cuando los costos de supervivencia que implica el tener cola larga superan a los beneficios reproductivos de ser seleccionados por las hembras
- d) Si las hembras seleccionan colas largas pero el tener colas largas dificulta la supervivencia de los machos, la evolución del largo de la cola dependerá del balance de costos y beneficios entre supervivencia y reproducción
- e) Tanto "a" como "d" son verdaderas

22. Un documental muestra a un pájaro macho cortejando a una hembra. La escena es acompañada de una voz que dice: "si el macho logra convencer a esta hembra de que copule con ella y él se convierte en el padre de los hijos de esta camada, habrán logrado juntos su objetivo: perpetuar la especie". Una idea equivocada sobre la evolución de los organismos que se ilustra en esta frase, es la siguiente:

- a) El error es pensar que esto es un ejemplo de selección sexual, porque esto es selección natural
- b) No es cierto que las hembras seleccionan entre machos
- c) No es correcto decir que su objetivo es perpetuar la especie, los comportamientos que aumentan en frecuencias alélicas son los que promueven la replicación sus propios genes (la selección actúa a nivel de individuo, no de especie)
- d) Lo común sería que los machos seleccionen entre las hembras
- e) No hay conceptos incorrectos

23. Cuando en el entrenamiento de un perro se le premia con una galleta por comportamientos deseados y se le castiga encerrándolo solo por comportamientos no deseados, se estaría aplicando:

- a) Condicionamiento clásico
- b) Condicionamiento operante
- c) Condicionamiento pavloviano
- d) Patrón de acción fija
- e) Ninguna de las anteriores

24. Se dice que Mendel tuvo "suerte", ya que obtuvo una proporción fenotípica 3:1 en la F2 de todos sus cruces monohíbridos y de 9:3:3:1 en todos sus cruces dihíbridos. De haberse dado la siguiente condición, sus proporciones fenotípicas se habrían visto afectadas:

- a) Que los genes de interés en su cruce dihíbrido estuvieran ligados (ubicados muy cerca uno del otro en un mismo cromosoma)
- b) Que existiera dominancia incompleta entre los dos alelos de un locus
- c) Que existiera interacción entre los genes de interés en su cruce dihíbrido para generar el fenotipo (ej: un gen inhibe al otro)
- d) Que la característica fenotípica estudiada fuera compleja, determinada por la acción de cientos de genes en interacción con el ambiente
- e) Todas las anteriores

25. La hélice alfa de las proteínas se considera un ejemplo de:

- a) Estructura primaria
- b) Estructura secundaria
- c) Estructura terciaria
- d) Estructura cuaternaria
- e) Ninguna de las anteriores

26. Con respecto a las organelas celulares como mitocondrias y cloroplastos, desde una perspectiva evolutiva se piensa actualmente que:

- a) Una sola mutación hizo que aparecieran en la forma en que las conocemos.
- b) Tal como lo propuso Lamarck, son caracteres adquiridos que se heredan.
- c) Hay ciertas evidencias que apoyan la hipótesis de que se originaron en el pasado evolutivo como endosimbiontes.
- d) La ciencia no es tan potente como para poder descifrar este misterio, pues no estábamos allí hace miles de millones de años para observar lo que ocurrió.
- e) Tanto la opción "b" como "c" son ciertas

27. Sobre el ADN mitocondrial y el avance de la ciencia, NO sería correcto decir que:

- a) Por muchos años, se ha pensado que el ADN mitocondrial solamente se hereda por la línea materna.
- b) Estudios muy recientes abren la posibilidad de que los espermatozoides también transfieran ADN mitocondrial a los embriones.
- c) Si "b" se corrobora, es posible que haya que cambiar los libros de texto en respuesta a esos estudios recientes.
- d) El valor de la ciencia es, precisamente, que todo se cuestiona constantemente y puede someterse a pruebas en cualquier momento que pueden cambiar el estado del conocimiento.
- e) Es un hecho que solamente se hereda el ADN mitocondrial por línea materna, no es posible que se cambien los libros de texto.

28. En una población de peces, el tamaño se ha estado reduciendo constantemente a través de varias generaciones, debido a que los individuos más pequeños están siendo más exitosos en sobrevivir y dejar descendencia que los individuos más grandes. En biología evolutiva, esto es un ejemplo de:

- a) Selección direccional
- b) Selección disruptiva
- c) Mutación
- d) Frecuencias alélicas
- e) Selección estabilizadora

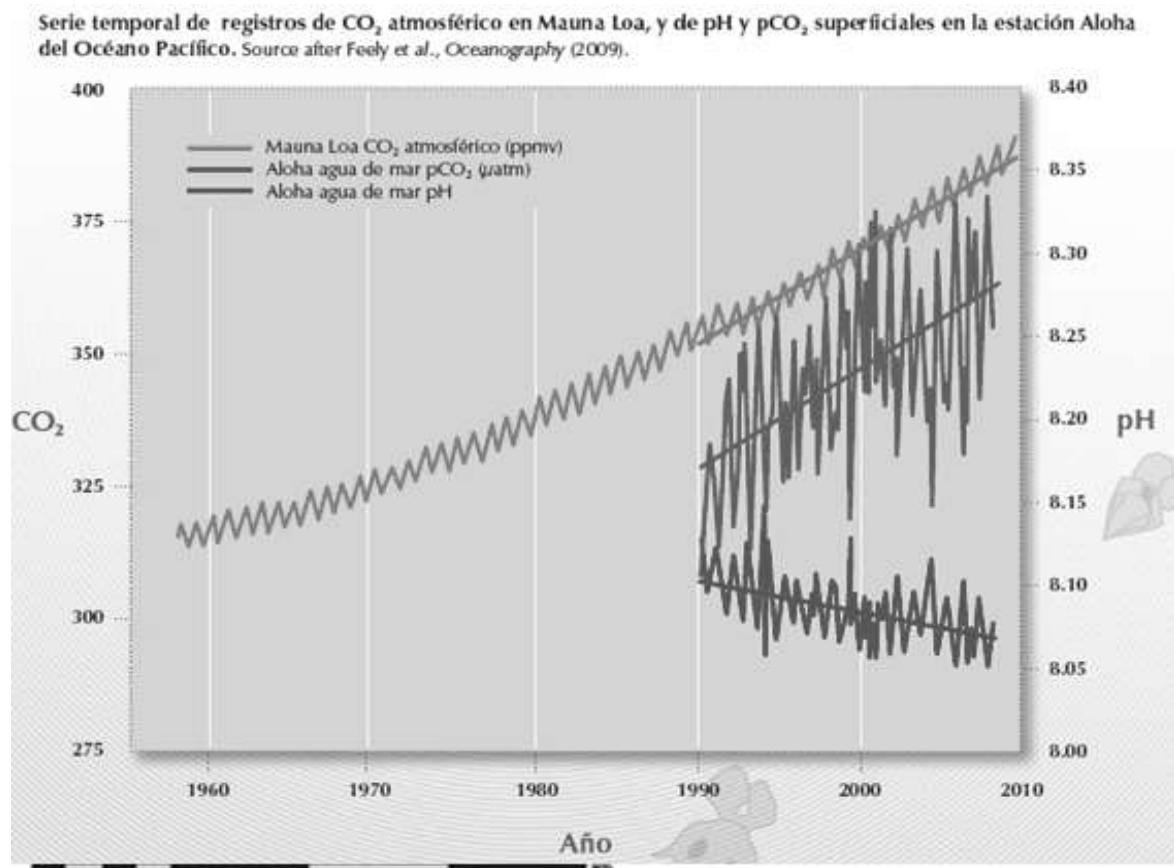
29. Tanto la papaya como la piña se pueden usar para suavizar carne que va a ser consumida. Esto se debe a la presencia en estas frutas del siguiente tipo de enzima:

- a) ADNasa
- b) ARNasa
- c) Helicasa
- d) Proteasa
- e) Topoisomerasa

30. El principal aspecto que diferencia las células eucariotas con respecto a las procariotas, es que las eucariotas tienen:

- a) Membrana celular
- b) Organelas
- c) ADN
- d) ARN
- e) Pared celular

31. Analice la siguiente figura para responder la pregunta:



Con base en el análisis de los datos anteriores, se podría concluir que:

- El CO₂ atmosférico ha ido disminuyendo a través del tiempo, y a partir de 1990 se registra un aumento en el pH del océano en este sitio
- Se documenta una relación inversa entre el aumento del CO₂ atmosférico y la reducción del pH del océano, pero se requiere de más información para asegurar una relación causal entre estas variables
- Se documenta una relación causa-efecto en la cual definitivamente el aumento en el CO₂ atmosférico produce como consecuencia la acidificación de los océanos
- Se documenta una relación causa-efecto entre el aumento en el CO₂ de la atmósfera y el efecto invernadero, así como con el calentamiento global
- Se documenta una correlación positiva entre el CO₂ atmosférico y la acidez del océano

32. Con respecto a sus poblaciones ancestrales, las plantas carnívoras presentan modificaciones complejas de las estructuras foliares (hojas) que les permiten capturar insectos, y que han surgido como consecuencia de la evolución por selección natural. Las estructuras especializadas para capturar moscas son un(a):

- a) Condición
- b) Especiación
- c) Mutación
- d) Ejemplo de uso y desuso
- e) Adaptación

33. Los cetáceos son un grupo que incluye varias especies de mamíferos marinos, aunque la gran mayoría de mamíferos son terrestres. ¿Qué tipo de evidencias buscaría para entender mejor la filogenia de los cetáceos?

- a) Estudios de comportamiento de los cetáceos en respuesta a los cambios climáticos recientes.
- b) Estudios anatómicos de los cetáceos que indican posibles estructuras relacionadas con las cuatro extremidades que deben haber tenido sus ancestros.
- c) Fósiles de especies extintas de mamíferos terrestres que comparten rasgos anatómicos con los cetáceos, indicando posibilidades de ser sus ancestros.
- d) a y b
- e) b y c

34. Si me encuentro un "bicho" adulto (no de un estadio inmaduro), sé que es un insecto si tiene:

- a) Cuerpo segmentado
- b) Exoesqueleto
- c) Seis patas
- d) Todas las anteriores
- e) Solo a y b

35. Si me encuentro un animal alargado tipo gusano sobre el zacate o la tierra, sé que es una lombriz adulta y NO una larva de un insecto si hago una disección y encuentro lo siguiente:

- a) Patas y pseudopatas
- b) Cuerpo segmentado
- c) Sistema reproductivo desarrollado
- d) Todas las anteriores
- e) a y b

36. Si parto por la mitad una sandía, un pepino y un chiverre en cierta forma, y hago un estudio morfológico comparativo entre ellos, descubro que:

- a) Son completamente diferentes, no tienen nada en común
- b) No tienen semillas
- c) Es posible que compartan un ancestro común, pues el patrón de las placentas y de la organización de los embriones (semillas) es similar
- d) No es probable que compartan un ancestro común, pues el patrón de las placentas y la organización de los embriones (semillas) es completamente diferente
- e) Las semillas son idénticas

37. Usted participa en un proyecto de ecología en el cual salen a una plaza de fútbol, trazan cuadrículas, y luego cuentan el número de especies de plantas herbáceas presentes en cada cuadro (además del zacate). Descubren que el estar bajo una sombra afecta la cantidad de especies que crecen en una cuadrícula dada. Este estudio ecológico se enfoca principalmente en:

- a) Abundancia
- b) Homeostasis
- c) Diversidad
- d) Filogenia
- e) Biomonitorio

38. Existe una técnica ecológica denominada "captura y recaptura" que se utiliza para estimar el tamaño de una población de una especie dada en un sitio. Consiste en marcar los individuos que se van recolectando, y cuantificar la frecuencia con la cual se captura un individuo previamente marcado. Un estudio ecológico que utiliza esta técnica estaría midiendo una variable referente al concepto de:

- a) Abundancia
- b) Homeostasis
- c) Diversidad
- d) Taxonomía
- e) Biomonitorio

39. La mosca doméstica es una especie del género *Musca*, que pertenece a la familia Muscidae, que a su vez pertenece al orden de insectos denominado Diptera. La organización a la que hace referencia el texto anterior es el nivel:

- a) Atómico
- b) Químico
- c) Taxonómico
- d) Fisiológico
- e) Ecológico

40. La insulina que se inyectan las personas diabéticas es obtenida a partir de bacterias que tienen incorporado el gen humano de insulina. Esto es un ejemplo de la siguiente técnica:

- a) Mutagénesis inducida
- b) Generación de organismo transgénico
- c) Clonación
- d) Cultivo de tejidos vegetales
- e) Fecundación *in vitro*

41. La mariposa *Morpho peleides* y la cucaracha doméstica *Periplaneta americana* comparten el siguiente nivel de organización taxonómica:

- a) Género
- b) Especie
- c) Familia
- d) Orden
- e) Filo

42. La siguiente afirmación acerca del ADN es falsa.

- a) Tiene dos hebras antiparalelas
- b) Está compuesto por cuatro tipos de nucleótido
- c) Si se visualiza el ADN como una escalera, los peldaños (por donde se sube) de la escalera están constituidos por la desoxirribosa
- d) Se asocia en el núcleo con proteínas denominadas histonas
- e) Su replicación y transcripción dependen del fenómeno de complementariedad entre bases nitrogenadas

43. La mayoría de plantas de tipo zacate, conocidas como gramíneas, son polinizadas por:

- a) Insectos
- b) Viento
- c) Agua
- d) Calor
- e) Ácaros

44. Las distintas razas y variedades de gallinas que se crían alrededor del mundo son descendientes de una especie de Phasianidae de la India, *Gallus gallus*. El proceso mediante el cual, en el pasado, los seres humanos fueron desarrollando estas razas y variedades antes de contar con las nuevas técnicas de biotecnología, se denomina:

- a) Selección natural
- b) Selección sexual
- c) Edición genómica
- d) Selección artificial
- e) Clonación

45. La transcriptasa inversa se encarga de:

- a) Convertir ARN a ADN
- b) Convertir proteína a ARN
- c) Convertir ARN a proteínas
- d) Convertir ADN a ARN
- e) Convertir ADN a proteínas

46. La proteína p53 se encarga de actuar en un punto de control del ciclo celular. Normalmente, p53 se expresa cuando hay daño al ADN en la célula y la consecuencia es que el ciclo celular se detiene o la célula hace apoptosis. El gen que codifica para p53 es el gen que con mayor frecuencia se encuentra mutado en cáncer. La afirmación correcta es:

- a) En casos de cáncer se da una expresión excesiva de p53
- b) El gen p53 no está presente en personas sin cáncer
- c) En casos de cáncer se da una inactivación o delección (borrado) de p53
- d) El gen p53 está siempre activo en todas las células del cuerpo
- e) Ninguna de las anteriores es correcta

47. El siguiente ejemplo va en contra de lo que propone el dogma central de la biología

- a) Los retrotransposones son secuencias móviles de ADN que se transcriben a un intermediario de ARN para ser luego convertidos de nuevo a ADN e insertarse en otra parte del genoma
- b) Los transposones son secuencias móviles de ADN que pueden "brincar" en el genoma sin necesidad de un intermediario de ARN
- c) El virus de inmunodeficiencia humana (VIH) es un virus ARN que por la acción de una enzima se convierte en ADN para ingresar al genoma del hospedero
- d) Ambas a y c son correctas
- e) a, b y c son correctas

48. En años recientes, dos mujeres investigadoras inventaron una nueva forma de editar genomas a partir de un mecanismo que tienen algunas bacterias para defenderse de los virus, por medio de herramientas enzimáticas que cortan el ADN en sitios específicos. El nombre de esta técnica es:

- a) PCR
- b) CRISPR
- c) Secuenciación
- d) Mapeo genómico
- e) Mutación inducida

49. Existe un gen que controla el color del pelaje de un animal. Tiene dos alelos con dominancia incompleta. Un alelo codifica para color negro, el otro para color blanco. Si un macho negro se cruza con una hembra gris, las proporciones fenotípicas esperadas en la progenie serán:

- a) 50% negro y 50% blanco
- b) 100% gris
- c) 50% gris y 50% blanco
- d) 50% negro y 50% gris
- e) 100% negro

50. Una mutación puede ser:

- a) Una sustitución de A por T en una secuencia de ADN
- b) La pérdida de un gen completo
- c) Un cambio en la estructura de un cromosomas
- d) La unión de dos nucleótidos adyacentes por acción de la luz ultravioleta
- e) Todas las anteriores son ciertas

51. El desarrollo de técnicas rápidas de secuenciación y el abaratamiento de los costos ha resultado en la disponibilidad de la secuencia del genoma completo de un número grande de organismos. Estas secuencias están disponibles en bases de datos de acceso público, lo que hace posible hoy en día desarrollar una investigación sin realizar ningún experimento de laboratorio. La rama de la biología a la que corresponde a este tipo de investigación es:

- a) Ecología
- b) Bioinformática
- c) Conservación
- d) Etología
- e) Biotecnología

52. Las Venus Atrapamoscas son "plantas carnívoras" que viven en ambientes deficientes de nitrógeno y cuentan con hojas adaptadas para atrapar insectos que luego digieren, captando su nitrógeno para poder desarrollarse en estos ambientes. Las hojas modificadas son sensibles al tacto, y se cierran al detectar la llegada de un insecto. ¿Con cuál o cuáles de las capacidades fundamentales de los seres vivos se relaciona el texto anterior?

- a) Adaptarse
- b) Metabolizar
- c) Crecer y desarrollarse
- d) Responder a estímulos
- e) Todas las anteriores

53. La siguiente palabra puede tener dos significados distintos, uno referente a la rama de la biología que estudia las relaciones entre los seres vivos y su medio, y otra que se contextualiza más específicamente en la relación entre los seres humanos y su ambiente, y que generalmente se relaciona con la conservación y el cuidado del planeta Tierra.

- a) Botánica
- b) Genética
- c) Zoología
- d) Etología
- e) Ecología

54. Un área boscosa A que mide 4 km² tiene 280 árboles. Según el estudio taxonómico realizado, en dicha área hay 20 especies diferentes. Un área boscosa B del mismo tamaño, tiene 25 especies diferentes en un total de 100 árboles. Se podría concluir que:

- a) A y B tienen el mismo índice de diversidad
- b) B tiene mayor diversidad que A
- c) A tiene mayor diversidad que B
- d) No se tienen suficientes datos
- e) A tiene más nichos ecológicos

55. La frase "el ADN proporciona las instrucciones exactas y específicas sobre cómo hacer un organismo" tiene el siguiente problema para un mamífero:

- a) No es el ADN sino el ARN que proporciona las instrucciones.
- b) No es el ADN sino las proteínas que proporcionan las instrucciones.
- c) El ADN no influye en el desarrollo de un organismo.
- d) El ADN es muy importante pero las instrucciones no están completas sin la información que aporta el ambiente de desarrollo.
- e) Ninguna de las anteriores.

56. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra en orden descendente la correcta jerarquía taxonómica?:

- a) Orden, familia, clase, genero
- b) Filo, dominio, reino, clase
- c) Clase, orden, familia, genero
- d) Familia, orden, clase, dominio
- e) Clase, filo, reino, dominio

57. Las biólogas que estudian peces se dedican a la siguiente rama de la zoología:

- a) Helmitología
- b) Entomología
- c) Malacología
- d) Ictiología
- e) Herpetología

58. Homeostasis es un concepto implícito en la siguiente frase:

- a) La sinapsis neuronal permite la percepción de los sucesos del mundo exterior, así como la generación de respuestas a éstos
- b) La fotosíntesis utiliza la captura de la luz como fuente metabólica de las plantas
- c) El cuerpo suda con tal de que la temperatura no aumente demasiado y pueda interferir con los procesos metabólicos
- d) Los protistas difieren mucho en sus capacidades locomotoras, algunos son sésiles, otros utilizan flagelos o cilios
- e) Los dípteros son insectos que tienen dos alas y dos halterios para balancearse.

59. Si usted se lleva ciertos químicos con olores específicos a los bosques de San Ramón, podría atraer unas abejas de colores metálicos brillantes conocidas como abejas euglosinas, que frecuentemente visitan las orquídeas. Si las coloca bajo un estereoscopio, podrá notar que algunas de las abejas (aunque no todas) llevan pegado al tórax un tipo de bulto amarillo doble. ¿Qué es?

- a) Un paquete de miel que lleva a su colmena
- b) Un poquito de néctar que le ha caído encima por accidente
- c) Un polinio de una orquídea que visitó y que depositará en otra orquídea
- d) Larvas pequeñas que viajan montadas sobre los adultos
- e) Ácaros que son transportados por las abejas

60. Aunque algunas personas sueñan con volver a traer a la vida especies extintas, sería muy difícil debido a que:

- a) Es imposible conseguir ADN a partir de fósiles
- b) No se sabe cómo secuenciar ADN
- c) No se sabe cómo traducir a proteínas una secuencia de ADN
- d) Aunque se podría lograr conseguir ADN y secuenciarlo, se ha perdido la información del ambiente del óvulo de una madre, alimentos, clima, etc. de esa especie.
- e) Ninguna de las anteriores

61. Los bebés humanos normalmente producen una enzima (lactasa) que digiere la lactosa de la leche materna. Algunas poblaciones tienen muchos individuos capaces de digerir la lactosa aún cuando son adultos. Este rasgo se conoce como la persistencia de la lactasa, es decir, la continuidad en la producción de esta encima más allá de la infancia. La persistencia de la lactasa es un fenómeno que se encuentra solamente en poblaciones humanas que tienen una larga historia (miles de años) asociada a la ganadería y el consumo de lácteos. ¿Cuál explicación es más posible, según sus conocimientos?

- a) Los ganaderos antiguos ya sabían de edición genómica
- b) En las poblaciones ganaderas antiguas, se descubrió una medicina que provoca la persistencia de la lactasa, y que siguen consumiendo hasta el día de hoy
- c) La biotecnología es más vieja de lo que pensábamos
- d) Los extraterrestres vinieron y cambiaron los genes de los humanos en aquellos tiempos
- e) Las poblaciones humanas evolucionaron bajo las fuerzas de la selección natural

62. Los seres vivos tienen miles de años de estar expuestos a virus y otros causantes de movimientos de genes entre especies, por lo que se podría concluir lo siguiente sobre los llamados "organismos transgénicos":

- a) Aunque actualmente los humanos tienen algunas técnicas para crear organismos transgénicos, ya en la naturaleza se había "inventado" antes
- b) Es posible encontrar genomas de plantas actuales que tienen algunos genes de otras especies, aún cuando los humanos no lo han provocado
- c) Si bien se pueden etiquetar los empaques de alimentos que deliberadamente han sido manipulados genéticamente, es posible que no podamos evitar el comer alimentos que combinan ADN de varias especies
- d) Todas las anteriores
- e) Ninguna de las anteriores

63. ¿Cuál de los siguientes describe el acontecimiento más reciente en avances sobre investigaciones de la vida fuera de nuestro planeta?

- a) Hallazgo de bacterias en la Estación Espacial Internacional
- b) Hallazgo de vida en Marte
- c) Germinación de semillas en la sonda enviada por China al lado oscuro de la luna
- d) Invernaderos experimentales en Marte
- e) Nueva especie transgénica experimental hecha en Ad Astra Rocket Company para enviar a Marte

64. A continuación se presenta la secuencia de una parte de un gen:

3' ACC CGT AAA GGT GAC TCA 5'

Después de la transcripción de ese gen, la secuencia correspondiente al ARNm será:

- a) 3' ACC CGT AAA GGT GAC TCA 5'
- b) 3' ACC CGU AAA GGU GAC UCA 5'
- c) 5' TGG GCA TTT CCA CTG AGT 3'
- d) 5' UGG GCA UUU CCA CUG AGU 3'
- e) 5' TGG GCU TTT CCU CTG UGT 3'

65. El virus de la influenza (gripe) causa anualmente las típicas epidemias "estacionales", algo que vemos siempre cuando nos enfermamos y por casualidad toda nuestra clase está enferma. La característica que hace que las vacunas contra estos virus se fabriquen y pongan ANUALMENTE (y no una sola vez en la vida) es la siguiente:

- a) Alta virulencia
- b) Baja virulencia
- c) Baja mutabilidad
- d) Alta mutabilidad
- e) Tipo de vector

66. Según la selección artificial, en el mediano-largo plazo unos ganaderos que escogen a las mejores vacas productoras de leche para sacarles cría por varias generaciones, lo que logran es:

- a) Mantener la producción de leche constante
- b) Un linaje puro de vacas homocigotas
- c) Una mayor proporción de vacas que sean buenas productoras de leche
- d) La eliminación completa de los genes que producen poca leche
- e) Que las futuras buenas productoras tengan más hijos naturalmente, que las malas productoras

67. En una serie de parcelas ubicadas dentro y fuera de una zona boscosa se cuantificó el número de individuos de dos especies. Su distribución fue analizada para los datos totales por medio de la prueba chi cuadrado.

| | Bosque | Fuera de bosque |
|-----------|--------|-----------------|
| Especie A | 660 | 212 |
| Especie B | 198 | 205 |

Los resultados de la prueba estadística son $\chi^2=88,32$, g.l.=1, $p<0,0001$

Se puede concluir que:

- a) La distribución en las dos zonas no difiere significativamente entre las especies
- b) A la especie B "no le gusta" el bosque
- c) En la zona fuera del bosque la frecuencia de la especie B es significativamente mayor que la de la especie A.
- d) La variación en frecuencia entre zonas distintas es más clara para la especie B que para la especie A
- e) No es correcto hacer la prueba estadística porque hay más individuos de una especie que de la otra

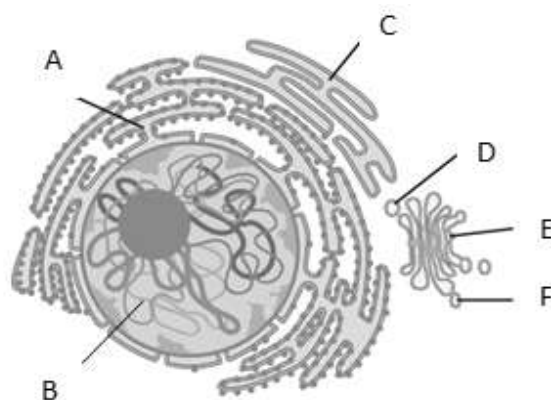
68. Ernesto diseña un experimento para determinar qué color de alimento consume con mayor frecuencia una especie de ave. Para esto tiñe pedazos de banano con tintes amarillo, rojo y verde, todos sin sabor. Planea ponerlos en una zona abierta y contabilizar las visitas del ave de estudio en un tiempo de 30 minutos, y repetir esto tres veces por día, por un mes. Analice las siguientes opciones de diseño experimental. ¿Qué le recomienda hacer a Ernesto?

- a) Colocar alimento rojo en la mañana, alimento amarillo a medio día y alimento verde al final de la tarde, todos sobre un plato rojo
- b) Colocar los alimentos de los tres colores en los tres horarios, con posiciones fijas en el espacio (rojo siempre izquierda, amarillo centro, verde derecha) directamente sobre ramas de un árbol
- c) Colocar alimentos de los tres colores en los tres horarios, con posiciones que se van rotando, sobre platos de cualquier color que esté disponible en el momento del experimento
- d) Colocar dos de los colores de alimento en cada horario, los dos colores se decidirán al azar en cada ocasión, sobre platos transparentes
- e) Colocar alimentos de los tres colores en los tres horarios, con posiciones que se van rotando, directamente sobre ramas de un árbol

69. La siguiente afirmación acerca del código genético es falsa:

- a) Existe un único codón de iniciación
- b) Los codones de terminación señalan el final de la proteína
- c) El código genético es el mismo para la mayoría de los organismos
- d) Diferentes aminoácidos pueden estar codificados por un solo codón
- e) Diferentes codones pueden codificar para el mismo aminoácido

70. De acuerdo con el siguiente diagrama de una célula, la traducción ocurre en el siguiente sitio:

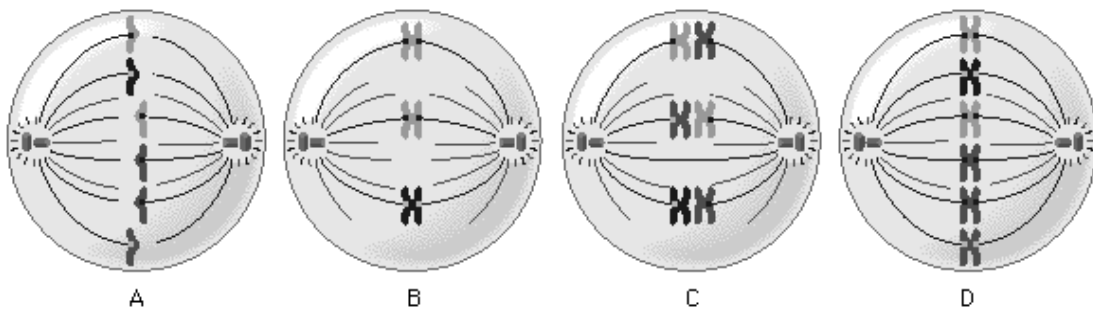


- a) B
- b) A y C
- c) A, B y C
- d) A
- e) B y C

71. Cuando se quieren comparar tratamientos experimentales es necesario tener réplicas. De esta manera se puede, por ejemplo, comparar los valores promedio de la variable de interés para dos tratamientos. Las réplicas deben ser independientes entre sí. ¿Cuál de las siguientes opciones tiene un error a la hora de planear las réplicas?

- a) 30 peces se ubican en la pecera 1 y reciben el alimento A, 30 peces se ubican en la pecera 2 y reciben el alimento B
- b) 60 plantas sembradas en macetas individuales se asignan de forma aleatoria a dos tratamientos (30 y 30): exposición directa a luz solar y sin exposición directa a luz solar
- c) 25 semillas se ponen a germinar en bolsitas individuales de tierra sin abono, otras 25 se ponen a germinar en bolsas iguales pero con abono
- d) 500 personas reciben el tratamiento para migraña 1, otras 500 personas reciben el tratamiento para migraña 2
- e) Ninguna de las anteriores tienen un error en las réplicas de su experimento

72. Para un organismo con un número diploide de 6, el acomodo correcto de los cromosomas en la metafase de mitosis es:



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) Ninguna de las anteriores

73. La siguiente afirmación acerca de la comparación entre procariontes y eucariontes es falsa:

- a) La mayor parte del ADN de un procarionte es no-codificante, a diferencia de los eucariontes
- b) La presencia de operones es típica de procariontes
- c) La presencia de plásmidos, que pueden tener transferencia horizontal, es típica de procariontes
- d) La transcripción y traducción separadas temporal y espacialmente es típica de eucariontes
- e) La mitosis como mecanismo de división celular es típica de eucariontes

74. Una mujer con sangre B positivo (cuyo padre tenía sangre O negativo) tiene hijos con un hombre con sangre O positivo (cuya madre tenía sangre A positivo y el padre B negativo). La siguiente afirmación es correcta:

- a) La frecuencia esperada de hijos con sangre B positivo es igual a la frecuencia de hijos con sangre B negativo
- b) Se espera que la mitad de los hijos de la pareja podría donar sangre a ambos padres
- c) Es posible que la pareja tenga un hijo con sangre A positivo
- d) Se esperan proporciones iguales de hijos con sangre O positivo y O negativo
- e) La sangre tipo B será la más común en la progenie

75. Se realizó un estudio en el cual se identificaron las especies de hormigas presentes en un bosque primario y una plantación de banano. El índice de Shannon obtenido fue de 3.18 para el bosque primario y de 0.83 para la plantación de banano. Este índice se interpreta de la siguiente manera:

- a) El bosque primario tiene mayor abundancia de hormigas que la plantación de banano
- b) La plantación de banano tiene un mayor número de nichos que el bosque primario
- c) El bosque primario tiene un mayor nicho ecológico que la plantación de banano
- d) El bosque primario tiene un mayor índice de biodiversidad que la plantación de banano.
- e) El bosque primario tiene un mayor índice de abundancia que la plantación de banano

76. El condicionamiento es un concepto de etología típicamente utilizado en el siguiente contexto cotidiano:

- a) Transporte público
- b) Tratamiento de enfermedades
- c) Limpieza general de la casa
- d) Preparación de alimentos
- e) Entrenamiento de mascotas

77. La siguiente opción incluye una asignación incorrecta de categorías taxonómicas para la salamandra:

- a) Filo: Chordata
- b) Clase: Amphibia
- c) Clase: Reptilia
- d) Orden: Caudata
- e) Superclase: Tetrapoda

78. La definición biológica de especie está implícita en el siguiente enunciado:

- a) Cualquier hembra y macho de la población pueden cruzarse y dejar descendencia fértil
- b) Dos individuos pertenecen a la misma especie si el 90% de la secuencia de ADN es idéntica
- c) Dos individuos son similares fenotípicamente y por eso pertenecen a la misma especie
- d) Dos individuos de la misma especie presentan comportamiento y morfología similar
- e) Ninguna de las anteriores

79. Una especie de planta tiene flores blancas, grandes, de olor fuerte y que están abiertas en la noche. Lo más probable es que esta planta sea polinizada por:

- a) Aves
- b) Serpientes
- c) Murciélagos
- d) Insectos
- e) Ranas

80. En ratas, se ha visto que las ratas que son buenas cuidadoras (acicalan a sus crías) tienden a tener hijas que son a su vez buenas cuidadoras (cuando llegan a tener crías). Hay dos hipótesis que son posibles: el comportamiento tiene base genética o el comportamiento es aprendido. De las opciones brindadas, el mejor diseño experimental para descifrar cuál hipótesis es correcta es:

- a) Secuenciar el genoma completo de madres e hijas para ver si se parecen
- b) Observar las ratas 24 horas al día, para poder detectar el momento en que están aprendiendo el comportamiento
- c) Intentar enseñarles a ratas bebés en el laboratorio cómo se acicala a las crías
- d) Crear dos grupos experimentales: mamás buenas cuidadoras que crían a sus hijas biológicas/ mamás buenas cuidadoras que crían a los hijos de malas cuidadoras
- e) Crear cuatro grupos experimentales: mamás buenas cuidadoras que crían a sus hijas biológicas/ mamás malas cuidadoras que crían a sus hijas biológicas/ mamás buenas cuidadoras que crían a hijas de malas cuidadoras/ mamás malas cuidadoras que crían a hijas de buenas cuidadoras

Asegúrese de:

- **Haber llenado bien su hoja de respuestas**
- **Llenar el comprobante de abajo antes de entregar su examen al delegado(a)**
- **Entregar este examen y la hoja de respuesta al delegado(a)**
- **Llevarse el comprobante una vez firmada por el delegado(a)**



Comprobante de examen
Prueba Eliminatoria 2019


Categoría A

Sede _____

Nombre del estudiante: _____

Firma delegado (a): _____

Olimpiada Costarricense de Ciencias Biológicas



OLICOCIBI
Olimpiadas Costarricenses de
Ciencias Biológicas

Los resultados de los finalistas se darán a conocer a más tardar el viernes 15 de mayo 2019 en nuestra página web www.olicocibi.ac.cr

