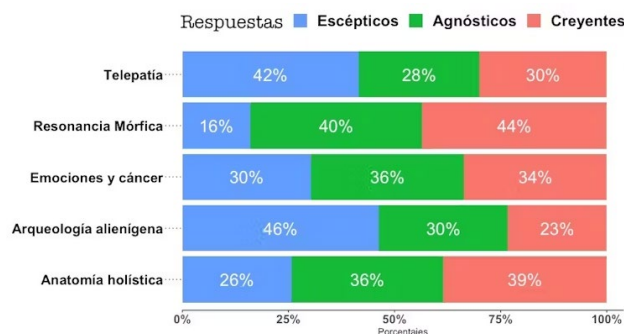


PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

El alumnado debe obligatoriamente a la pregunta 1 y, deberá elegir UNA SOLA de las dos opciones planteadas en las preguntas 2, 3, 4 y 5.

Si un resultado se muestra sin unidades o son incorrectas, se restarán 0,25 puntos. Véase cada apartado para el reparto de puntuación.

1) (2 puntos) Un artículo en línea en «The Conversation» mostró los resultados de una encuesta sobre aceptación de creencias pseudocientíficas realizada en España a población adulta (ver gráfica). La encuesta incluía afirmaciones como la validación científica habilidades telepáticas, relaciones entre emociones negativas y cáncer o encuentros entre antiguas civilizaciones y seres alienígenas. Los resultados obtenidos fueron los de la gráfica.



Fuente: <https://theconversation.com/pseudociencias-quienes-y-cuantos-creen-en-la-telepatia-el-contacto-con-extraterrestres-o-que-las-emociones-provocan-cancer-200316>

- ¿Qué idea pseudocientífica tiene mayor aceptación entre la población encuestada? ¿Con qué porcentaje se refleja? (1 punto).
- ¿Cómo podría rebatir con el método científico estas ideas pseudocientíficas? (1 punto).

2) (2 puntos)

OPCIÓN 2.1) Debido a una retención en la carretera, el conductor de un automóvil que circula por una autopista en línea recta, a 100 km/h, pisa el freno y logra detener el vehículo en 6 s. Calcule, suponiendo que las ruedas no se bloquean y que la velocidad se reduce uniformemente, el espacio que recorre el vehículo hasta detenerse:

- Sin tener en cuenta el tiempo de reacción (1 punto).
- Si el tiempo de reacción del conductor es 1 s (1 punto).

OPCIÓN 2.2) La masa del planeta Marte es de $6,37 \times 10^{23}$ kg y su radio mide $3,43 \times 10^6$ m. Calcule:

- El valor de la g (la aceleración de la gravedad) en la superficie marciana. (1 punto).

Dato: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

- El peso en ese planeta de una persona cuya masa es de 75 kg (1 punto).

3) (2 puntos)

OPCIÓN 3.1) En el laboratorio del instituto se va a preparar 1 litro de una disolución desinfectante para limpiar el material tras una práctica. Para ello, hay que preparar una disolución de etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) en agua de concentración 70 % en volumen (v/v).

- Describa con el mayor detalle posible y poniéndole nombre al material de laboratorio, cómo prepararía la disolución (1 punto).
- De esa misma disolución preparada, ¿cuál es la concentración en % en masa (m/m)? (1 punto).

Datos: $d_{\text{etanol}} = 0,789 \text{ g/ml}$; $d_{\text{agua}} = 1,00 \text{ g/ml}$

OPCIÓN 3.2) Dados los números atómicos de los siguientes elementos: Z=20; Z=17; Z=1

- ¿A qué elementos corresponde cada uno de ellos? (0,75 puntos).
- ¿Cuál es su configuración electrónica? (0,75 puntos).

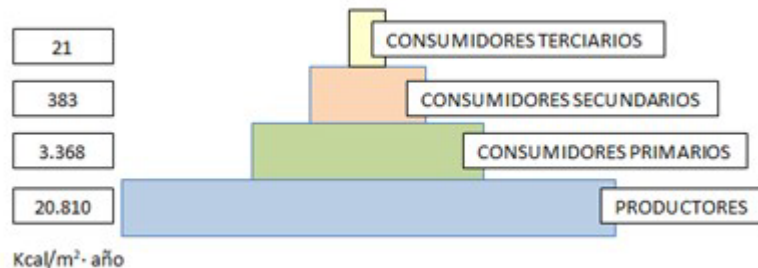
CONTINÚA AL DORSO

- c) Indique si las siguientes combinaciones son posibles, qué tipo de enlace formarían y cuál sería su fórmula química (siendo A: $Z=20$; B: $Z=17$ y C: $Z=1$) (0,5 puntos):

A con B
B con B
C con B

4) (2 puntos)

OPCIÓN 4.1) Observe la pirámide ecológica y conteste las siguientes cuestiones:



- a) ¿Qué tipo de pirámide es y qué información aporta? (0,5 puntos).
b) Explique en qué consiste la regla del 10% e indique en qué medida se cumple en este ejemplo (0,75 puntos).
c) Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, comente las razones por las cuáles el número de niveles tróficos de un ecosistema no puede ser ilimitado (0,75 puntos).

OPCIÓN 4.2) La hipótesis de la panspermia defiende que la vida llegó a la Tierra procedente del espacio exterior. Según esta hipótesis, la vida existe en todo el universo y puede dispersarse en forma de microorganismos impulsados como polvo cósmico o bien por medio de meteoritos, asteroides o cometas. Frente a esta hipótesis no aceptada se plantearon otras como la de Oparín – Haldane:

- a) Explique detalladamente los puntos en los que se basa la hipótesis de Oparín – Haldane (0,75 puntos).
b) Desarrolle el experimento que se diseñó para tratar de explicar esta hipótesis (0,75 puntos).
c) Explique brevemente las hipótesis actuales que pretenden completar la hipótesis de Oparín – Haldane (0,5 puntos).

5) (2 puntos)

OPCIÓN 5.1) El Premio Nobel de Medicina 2023 recayó en Katalin Karikó y Drew Weissman por sus descubrimientos sobre el ARN, clave del éxito sin precedentes de las vacunas ARN contra la COVID-19. Décadas de investigación sobre las propiedades del ARN y su interacción con nuestro sistema inmunitario hicieron posible el desarrollo de esta molécula como vacuna y como molécula terapéutica.

- a) Explique la estructura del ARN (0,5 puntos).
b) Cite los diferentes tipos de ARN que participan en los procesos celulares describiendo la función de cada uno (0,75 puntos).
c) Defina qué es la transcripción, indicando en qué parte de la célula eucariota se lleva a cabo (0,75 puntos).

OPCIÓN 5.2) En el escenario de un asesinato se ha encontrado una pequeña muestra de sangre que los investigadores piensan que puede ser del asesino. Para ello deben cotejar esta muestra encontrada con la del posible agresor por lo que previamente deberán amplificarla.

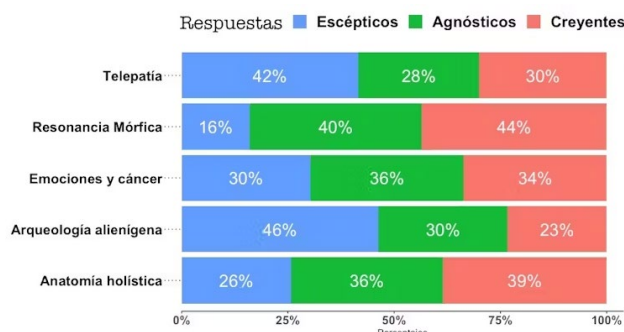
- a) Indique la técnica que debe emplearse (0,25 puntos).
b) Explique en qué consiste dicha prueba (0,75 puntos).
c) Esta técnica también es empleada en ingeniería genética, defina organismo modificado genéticamente, ADN recombinante, enzimas de restricción y vectores de clonación (1 punto).

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

El alumnado debe obligatoriamente a la pregunta 1 y, deberá elegir UNA SOLA de las dos opciones planteadas en las preguntas 2, 3 4 y 5.

Si un resultado se muestra sin unidades o son incorrectas, se restarán 0,25 puntos. Véase cada apartado para el reparto de puntuación.

1) (2 puntos) Un artículo en línea en «The Conversation» mostró los resultados de una encuesta sobre aceptación de creencias pseudocientíficas realizada en España a población adulta (ver gráfica). La encuesta incluía afirmaciones como la validación científica habilidades telepáticas, relaciones entre emociones negativas y cáncer o encuentros entre antiguas civilizaciones y seres alienígenas. Los resultados obtenidos fueron los de la gráfica.



Fuente: <https://theconversation.com/pseudociencias-quienes-y-cuanto-creen-en-la-telepatia-el-contacto-con-extraterrestres-o-que-las-emociones-provocan-cancer-200316>

- a) ¿Qué idea pseudocientífica tiene mayor aceptación entre la población encuestada? ¿Con qué porcentaje se refleja? (1 punto).
La resonancia mórfica (44%) seguida de cerca con la anatomía holística (39%).
- b) ¿Cómo podría rebatir con el método científico estas ideas pseudocientíficas? (1 punto).
Hay que plantear el método de hipotetizar, diseñar experimentos, recoger evidencias y contrastar la hipótesis. Y esto hacerlo con un número de muestra suficientemente elevado como para que los resultados estadísticos sean significativos.

2) (2 puntos)

OPCIÓN 2.1) Debido a una retención en la carretera, el conductor de un automóvil que circula por una autopista en línea recta, a 100 km/h, pisa el freno y logra detener el vehículo en 6 s. Calcule, suponiendo que las ruedas no se bloquean y que la velocidad se reduce uniformemente, el espacio que recorre el vehículo hasta detenerse:

- a) Sin tener en cuenta el tiempo de reacción (1 punto).

El vehículo se detiene completamente en 6 segundos, lo que significa que su velocidad final (v_f) es 0. La ecuación de MRUA que podemos usar para calcular el espacio recorrido es:

$$v_f^2 = v_0^2 + 2a \cdot d$$

Donde:

- $v_f = 0$ m/s
- $v_0 = 27,78$ m/s
- a es la aceleración (deceleración en este caso).
- d es el espacio recorrido.

Sustituyendo los valores: $0 = (27,78)^2 + 2 \cdot a \cdot d$

Y también sabemos que: $v_f = v_0 + a \cdot t$

Sustituyendo $v_f = 0$ y $t = 6$ s

$$0 = 27,78 + a \cdot 6 \quad \text{Despejamos } a: a = -27,78/6 = -4,63 \text{ m/s}^2$$

Sustituyendo los valores:

$$d = (27,78)^2 / (2 \times 4,63) = 771,5/9,26 \approx 83,4 \text{ m}$$

- b) Si el tiempo de reacción del conductor es 1 s (1 punto).

Durante el tiempo de reacción de 1 segundo, el vehículo sigue a la velocidad inicial de 27,78 m/s. El espacio recorrido durante este tiempo es simplemente:

$$d_{\text{reacción}} = v_0 \cdot t_{\text{reacción}} = 27,78 \text{ m/s} \cdot 1 \text{ s} = 27,78 \text{ m}$$

El tiempo de frenado efectivo será $t_{\text{frenada}} = 6 \text{ s} - 1 \text{ s} = 5 \text{ s}$

Usamos la misma fórmula de MRUA para calcular el espacio recorrido durante la frenada:

$$d_{\text{frenada}} = v_0 \cdot t_{\text{frenada}} + \frac{a \cdot t_{\text{frenada}}^2}{2} = 27,78 \cdot 5 + \frac{-5 \cdot 5^2}{2} = 138,92 - 69,45 = 69,45 \text{ m}$$

El espacio total recorrido será la suma del espacio recorrido durante el tiempo de reacción y durante la frenada:

$$d_{\text{total}} = d_{\text{reacción}} + d_{\text{frenada}} = 27,78 \text{ m} + 69,45 \text{ m} = 97,23 \text{ m}$$

OPCIÓN 2.2) La masa del planeta Marte es de $6,37 \times 10^{23} \text{ kg}$ y su radio mide $3,43 \times 10^6 \text{ m}$. Calcule:

a) El valor de la g (la aceleración de la gravedad) en la superficie marciana. (1 punto).

Dato: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

La fórmula para la aceleración de la gravedad en la superficie de un planeta es:

$$g = \frac{G \cdot M_{\text{Marte}}}{R_{\text{Marte}}^2}$$

$$R_{\text{Marte}}^2 = (3,43 \times 10^6)^2 = 1,176 \times 10^{13} \text{ m}^2$$

$$g = (6,67 \times 10^{-11} \times 6,37 \times 10^{23}) / (1,176 \times 10^{13}) = 3,61 \text{ m/s}^2$$

b) El peso en ese planeta de una persona cuya masa es de 75 kg (1 punto).

$$P = m \cdot g = 75 \times 3,61 = 270,75 \text{ N}$$

3) (2 puntos)

OPCIÓN 3.1) En el laboratorio del instituto se va a preparar 1 litro de una disolución desinfectante para limpiar el material tras una práctica. Para ello, hay que preparar una disolución de etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) en agua de concentración 70 % en volumen (v/v).

a) Describa con el mayor detalle posible y poniéndole nombre al material de laboratorio, cómo prepararía la disolución (1 punto).

Una concentración 70 % (v/v) significa 70 mL de etanol por cada 100 mL de disolución final.

Para 1 L (1000 mL) de disolución se necesitan 700 mL de etanol y completar con agua hasta alcanzar el volumen final. El material de laboratorio básico necesario sería: Matraz aforado de 1 L y probeta graduada (de 500 mL o 1000 mL), vaso de precipitados, embudo, varilla de agitación.

Procedimiento: medir 700 mL de etanol utilizando una probeta graduada. Verter el etanol cuidadosamente en un vaso de precipitados. Con ayuda de un embudo, trasvasar el etanol al matraz aforado de 1 L. Añadir agua destilada poco a poco al matraz, primero hasta unos 900 mL. Mezclar suavemente la disolución con una varilla de vidrio. Completar con agua destilada hasta la marca de enrase del matraz. Tapar el matraz y agitar suavemente para homogeneizar la disolución.

b) De esa misma disolución preparada, ¿cuál es la concentración en % en masa (m/m)? (1 punto).

Datos: $d_{\text{etanol}} = 0,789 \text{ g/mL}$; $d_{\text{agua}} = 1,00 \text{ g/mL}$

Primero calculamos masas:

- Volumen de etanol: 700 mL

$$\text{Masa de etanol} = 700 \text{ mL} \times 0,789 \text{ g/mL} = 552,3 \text{ g}$$

- Volumen de agua: 300 mL

$$\text{Masa de agua} = 300 \text{ mL} \times 1,00 \text{ g/mL} = 300 \text{ g}$$

- Masa total de la disolución: $552,3 \text{ g} + 300 \text{ g} = 852,3 \text{ g}$

Segundo calculamos el % m/m:

$$\% \text{ m/m} = (\text{masa de etanol} / \text{masa total de la disolución}) \times 100 = (552,3 / 852,3) \times 100 \approx 64,8\%$$

OPCIÓN 3.2) Dados los números atómicos de los siguientes elementos: Z=20; Z=17; Z=1

a) ¿A qué elementos corresponde cada uno de ellos? (0,75 puntos).

Estos elementos corresponden a Ca, Cl e Hidrógeno respectivamente.

b) ¿Cuál es su configuración electrónica? (0,75 puntos).

Ca: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

H: $1s^1$

c) Indique si las siguientes combinaciones son posibles, qué tipo de enlace formarían y cuál sería su fórmula química (siendo A: Z=20; B: Z=17 y C: Z=1) (0,5 puntos):

A con B

B con B

C con B

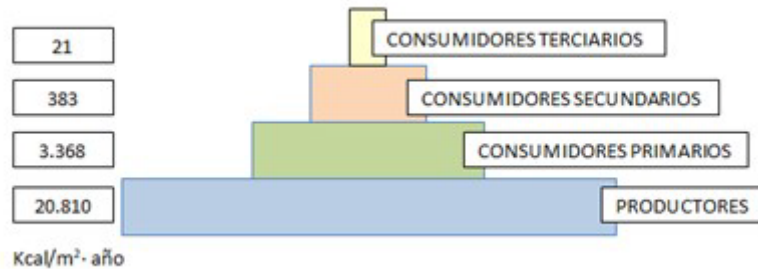
A con B: Se enlazaría el Ca con el Cl: El Ca perdería dos electrones y el Cl ganaría un electrón. Sería un enlace iónico en el que uno cede electrones y el otro recibe, quedando el siguiente compuesto: CaCl_2 .

B con B: Se enlazaría Cloro con Cloro. Quedaría un enlace covalente, en el que se comparten electrones. El compuesto quedaría como Cl_2 .

C con B: Se enlazaría Cloro con Hidrógeno. En este caso también es un enlace covalente en el que se comparten electrones HCl .

4) (2 puntos)

OPCIÓN 4.1) Observe la pirámide ecológica y conteste las siguientes cuestiones:



- ¿Qué tipo de pirámide es y qué información aporta? (0,5 puntos).
Se trata de una pirámide de energía.
Representan la energía acumulada en cada nivel trófico.
- Explique en qué consiste la regla del 10% e indique en qué medida se cumple en este ejemplo (0,75 puntos).
Cada nivel trófico aprovecha aproximadamente un 10% de la energía disponible en el nivel anterior lo transforma en energía disponible para el siguiente nivel.
Se ve claramente cómo se cumple esta regla en los números de cada uno de los escalones de la pirámide.
- Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, comente las razones por las cuáles el número de niveles tróficos de un ecosistema no puede ser ilimitado (0,75 puntos).
El número de niveles tróficos de un ecosistema no puede ser ilimitado debido a la regla del 10%, ya que al ir reduciendo la energía y biomasa disponible llegará un nivel en el que su existencia será insignificante y no podrá seguir transfiriéndola a un nivel superior.

OPCIÓN 4.2) La hipótesis de la panspermia defiende que la vida llegó a la Tierra procedente del espacio exterior. Según esta hipótesis, la vida existe en todo el universo y puede dispersarse en forma de microorganismos impulsados como polvo cósmico o bien por medio de meteoritos, asteroides o cometas. Frente a esta hipótesis no aceptada se plantearon otras como la de Oparín – Haldane:

- Explique detalladamente los puntos en los que se basa la hipótesis de Oparín – Haldane (0,75 puntos).
La hipótesis de Oparin - Haldane trata de explicar el origen de la vida. Según dicha hipótesis la vida se originó hace 4.000 Ma. En ese momento se creía que la atmósfera sería reductora, es decir, con una baja concentración de oxígeno y rica en metano, amoníaco, hidrógeno y vapor de agua. Estos componentes reaccionaron entre sí gracias a la energía de la radiación solar, las tormentas y las continuas erupciones volcánicas de una Tierra aún en formación, dando lugar a moléculas orgánicas sencillas como aminoácidos y nucleótidos.
Estas moléculas se concentraron en los océanos constituyendo lo que denominaron “sopa/caldo nutritivo/primitivo” (todos estos términos serán aceptados).
Estas moléculas se combinaron después entre sí formando estructuras cada vez más complejas que terminaron aislándose de medio y que se denominaron coacervados.
Algunos de estos coacervados desarrollaron en su interior moléculas con capacidad para autorreplicarse dando lugar a los primeros organismos o protobiontes.
- Desarrolle el experimento que se diseñó para tratar de explicar esta hipótesis (0,75 puntos).
Stanley Miller y Harold Urey hicieron un experimento para comprobar las ideas de Oparin y Haldane. Determinaron que las moléculas orgánicas podrían formarse espontáneamente en condiciones reductoras, las cuales se pensaba que eran similares a las de la Tierra en sus inicios. Miller y Urey construyeron un sistema cerrado que incluía un recipiente con agua caliente y una mezcla de los gases que supuestamente abundaban en la atmósfera terrestre en sus inicios. Para

simular las formas de energía del momento, se aplicaron descargas eléctricas a esa mezcla de gases. Después de dejar que el experimento funcionara durante una semana, Miller y Urey vieron que se habían formado varios tipos de aminoácidos, azúcares, lípidos y otras moléculas orgánicas. Aunque faltaban moléculas grandes y complejas (como las de ADN y proteínas), su experimento demostró que por lo menos algunas de las unidades estructurales de estas moléculas podrían formarse espontáneamente a partir de compuestos simples.

- c) Explique brevemente las hipótesis actuales que pretenden completar la hipótesis de Oparín – Haldane (0,5 puntos).

Actualmente se sabe que los gases de la atmósfera primitiva tenían una composición diferente a la propuesta por Miller y Urey. Se estima que esta atmósfera estaría formada por CO₂, nitrógeno y vapor de agua y, en menor cantidad SO₂ y HCl. No había otras moléculas ricas en hidrógeno, sin las cuales la síntesis de moléculas orgánicas no sería posible.

Además, la ausencia de oxígeno y, por lo tanto, de una capa ozono protectora, facilitaría la llegada a la superficie terrestre de la radiación ultravioleta, lo que impediría la estabilidad de las moléculas orgánicas formadas.

A día de hoy se piensa que el escenario más probable para la síntesis prebiótica de las principales moléculas que hacen posible la vida serían las aguas próximas a las fuentes hidrotermales, en lugares volcánicos activos. En este medio se formarían los primeros protobiontes.

5) (2 puntos)

OPCIÓN 5.1) El Premio Nobel de Medicina 2023 recayó en Katalin Karikó y Drew Weissman por sus descubrimientos sobre el ARN, clave del éxito sin precedentes de las vacunas ARN contra la COVID-19. Décadas de investigación sobre las propiedades del ARN y su interacción con nuestro sistema inmunitario hicieron posible el desarrollo de esta molécula como vacuna y como molécula terapéutica.

- a) Explique la estructura del ARN (0,5 puntos).

ARN: polímero no ramificado compuesto por ribonucleótidos unidos por enlaces éster fosfóricos. Su pentosa es la ribosa y sus bases nitrogenadas son adenina, guanina, citosina y uracilo en lugar de timina presente en el ADN. Salvo en algunos virus, el ARN es monocatenario, aunque puede tener tramos bicatenarios por la formación de bucles. ARN más reactivo que el ADN y de vida más efímera.

- b) Cite los diferentes tipos de ARN que participan en los procesos celulares describiendo la función de cada uno (0,75 puntos).

- ARN ribosómico (ARNr): Moléculas de gran tamaño y muy abundantes. Formado por moléculas de distintos tamaños, con plegamientos complejos, que se asocian a proteínas básicas formando los ribosomas. Se diferencia por su coeficiente de sedimentación. Presenta tramos monocatenarios y tramos bicatenarios.

- ARN mensajero (ARNm): Es monocatenario lineal (salvo en algunos tramos que presenta bucles u horquillas). Copia la información genética del ADN (transcripción) y la traslada a los ribosomas, donde dirige la síntesis de proteínas (codón). El ARNm es muy inestable y se destruye por la ribonucleasas.

- ARN de transferencia (ARNt): Transporta los aminoácidos del citoplasma hasta los ribosomas. Es la molécula adaptadora entre el ARNm y los aminoácidos. Existe 1 ARNt para cada aminoácido concreto. Las diferencias entre ARNt son debidas al anticodón. Presenta una estructura secundaria característica de hoja de trébol, con tramos en doble hélice (brazos) y otros sin emparejar (bucles). En el extremo 3' se une el aminoácido a transportar.

- c) Defina qué es la transcripción, indicando en qué parte de la célula eucariota se lleva a cabo (0,75 puntos).

Transcripción: proceso metabólico por el cual se copia una parte del mensaje genético desde su forma original (ADN) a otra que se pueda utilizar directamente para la síntesis de proteínas (ARN). (0,5 puntos).

En las células se lleva a cabo en el núcleo (0,25 puntos).

OPCIÓN 5.2) En el escenario de un asesinato se ha encontrado una pequeña muestra de sangre que los investigadores piensan que puede ser del asesino. Para ello deben cotejar esta muestra encontrada con la del posible agresor por lo que previamente deberán amplificarla.

- a) Indique la técnica que debe emplearse (0,25 puntos).

Se deberá realizar una PCR (reacción en cadena de la polimerasa).

- b) Explique en qué consiste dicha prueba (0,75 puntos).

Esta prueba permite la obtención de un número muy elevado de copias de un fragmento de ADN en el laboratorio sin emplear seres vivos.

El procedimiento básico consiste en:

- Calentamiento y desnaturalización: Se induce la separación de las dos hebras del segmento de ADN bicatenario complementarias con un aumento de la temperatura.
- Enfriamiento: Durante esta fase, los cebadores se hibridan con cada una de las hebras del fragmento de ADN.
- Ciclos de amplificación: En cada ciclo se sintetizan las cadenas complementarias de cada una de las hebras que se han separado previamente. Después del primer ciclo, se repiten los pasos anteriores: calentamiento (desnaturalización), enfriamiento (cebadores) y fases de síntesis de hebras complementarias.

El proceso se repite durante varios ciclos, así el ADN se amplifica y se obtiene un elevado número de copias del molde inicial.

- c) Esta técnica también es empleada en ingeniería genética, defina organismo modificado genéticamente, ADN recombinante, enzimas de restricción y vectores de clonación (1 punto).
- Organismo modificado genéticamente (OMG): Es un organismo cuyo material genético ha sido alterado usando técnicas de ingeniería genética.
 - ADN recombinante: porción de ADN obtenido en el laboratorio que incluye fragmentos procedentes de diversos organismos.
 - Enzimas de restricción: son enzimas presentes en bacterias que reconocen puntos específicos y cortan secuencias determinadas de ADN. Se emplean para inserción de genes en vectores de clonación.
 - Vectores de clonación: son agentes biológicos que se emplean para introducir material genético en una célula. Pueden ser: plásmidos bacterianos, fagos o plásmidos sintéticos (cósmidos) (0,25 puntos cada respuesta).