

uc3m Universidad Carlos III de Madrid	UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Curso 2024-2025 MATERIA: BIOLOGÍA	B
INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN El estudiante debe responder como máximo a 5 preguntas. La primera es de carácter competencial y sin opcionalidad. Las cuatro preguntas restantes constan de dos opciones y se debe elegir una de las dos propuestas (A o B). CALIFICACIÓN: Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos. TIEMPO: 90 minutos.		

1.- En relación con la Inmunología y las Biomoléculas:

La celiaquía es una enfermedad que se desencadena por la intolerancia a la ingestión de gluten. El gluten es la principal proteína de almacenamiento que se encuentra en los granos de trigo, formado principalmente por gliadinas y gluteninas que pueden funcionar como epítopos inmunológicos. En los individuos que presentan esta enfermedad, la ingesta de gluten provoca altos niveles de IgA y la destrucción de las microvellosidades intestinales, alterando la absorción de nutrientes y ocasionando graves deficiencias nutricionales en vitaminas B₆, B₁₂ y D, fibra, calcio, hierro, ácido fólico, ácidos grasos omega-3, etc.

- Razone si la celiaquía pertenece al tipo de patología del sistema inmune denominado inmunodeficiencia o al de autoinmunidad, explicando la razón por la que considera que no pertenece al otro tipo (0,5 puntos).
- Indique el tipo de molécula al que pertenece la IgA y describa brevemente su estructura (0,75 puntos).
- Explique por qué las vitaminas son consideradas nutrientes esenciales. Indique el tipo de vitaminas al que pertenecen la vitamina B₁₂ y la vitamina D (0,5 puntos).
- Explique la importancia que tiene una ingesta apropiada de ácidos grasos omega-3 (poliinsaturados) para la salud (0,25 puntos).

2.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

2. A.- En relación con la información genética de los seres vivos:

- Siendo 3'-GCTTTACCATACCCAGAAATGTGGAATCTTC-5' la secuencia de la cadena molde de un fragmento de ADN, indique la secuencia, polaridad y porcentajes de purinas y pirimidinas de la hebra codificante (0,5 puntos).
- Indique la secuencia y polaridad del ARNm que corresponde al ADN de doble hebra del apartado a). Indique la secuencia y sentido de la proteína codificada por este ARNm desde el codón de inicio. Cite el nombre del enlace característico que une los aminoácidos entre sí (0,75 puntos).
- Describa brevemente los principales eventos que suceden en cada una de las tres fases de la traducción del mensaje genético (0,75 puntos).

		Segunda base					
		U	C	A	G		
p r i m e r a b a s e	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	T e r c e r a b a s e
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C	
		Leu	Ser	STOP	STOP	A	
		Leu	Ser	STOP	Trp	G	
	C	Leu	Pro	His	Arg	U	
		Leu	Pro	His	Arg	C	
		Leu	Pro	Gln	Arg	A	
		Leu	Pro	Gln	Arg	G	
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U	
		Ile	Thr	Asn	Ser	C	
		Ile	Thr	Lys	Arg	A	
		Met	Thr	Lys	Arg	G	
	G	Val	Ala	Asp	Gly	U	
		Val	Ala	Asp	Gly	C	
		Val	Ala	Glu	Gly	A	
		Val	Ala	Glu	Gly	G	

2. B.- En relación con las mutaciones:

- Defina brevemente cada uno de los cuatro tipos principales de mutación cromosómica y la consecuencia en la ganancia o pérdida, si la hubiera, de material genético de cada una de ellas (1 punto).
- Defina qué es una mutación espontánea y cómo puede aparecer en el genoma. Indique los tres tipos de agentes mutagénicos responsables de las mutaciones inducidas y ponga un ejemplo de cada uno de ellos (1 punto).

3.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

3.-A.- En relación con la biología celular:

George Palade describió por primera vez los ribosomas asociados al retículo endoplásmico en 1955 y en 1974 recibió el premio Nobel de Fisiología.

- Describa la estructura general de un ribosoma e indique los tipos de biomoléculas que lo componen (0,5 puntos).
- Describa el proceso de formación o biogénesis de los ribosomas en las células eucarióticas (0,5 puntos).
- Indique todos los compartimentos de una célula eucariótica vegetal que contienen ribosomas (0,5 puntos).
- Describa la función de los ribosomas, en relación con el dogma central de la biología molecular. Indique que diferencias existen en el destino de los productos de su actividad, según estén libres en el citosol o asociados al retículo endoplásmico (0,5 puntos).

3. B.- En relación con la biología celular:

- Un paciente con una enfermedad mitocondrial experimenta fatiga crónica y debilidad muscular. Se proponen varias líneas de investigación para descubrir una terapia para esta enfermedad mitocondrial. Seleccione la que le parezca más adecuada y justifique su respuesta (0,25 puntos).
 - Investigación de una terapia basada en activadores de la glicosilación.
 - Investigación de una terapia basada en las enzimas de la glucólisis.
 - Investigación de una terapia basada en activadores del complejo ATP sintasa.
 - Investigación de una terapia basada en fármacos que modifiquen la funcionalidad de los receptores HLA.
- Indique las principales características estructurales y funcionales, específicas de la membrana mitocondrial interna (0,5 puntos).
- En un experimento se van a utilizar tres vesículas artificiales con distinta composición en su membrana:
 - Vesícula A: con ácidos grasos saturados y sin colesterol.
 - Vesícula B: con ácidos grasos insaturados y sin colesterol.
 - Vesícula C: con ácidos grasos saturados y con colesterol.Justifique cuál de ellas es la más fluida. Justifique cuál será la más apta para realizar la endocitosis y la exocitosis (0,75 puntos).
- Algunas sustancias tóxicas de origen vegetal implican la pérdida de la función de los centriolos. Explique brevemente dos consecuencias que tendría sobre una célula animal la exposición a este tipo de sustancias (0,5 puntos).

4.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

4. A.- En relación con el metabolismo:

Los camellos y dromedarios son animales adaptados a la vida en climas áridos. Ambas especies pueden sobrevivir en los desiertos sin beber durante largos periodos de tiempo y su alimentación, frecuentemente se compone de vegetales salobres o con poca cantidad de agua. En un estudio sobre estos animales se han obtenido los siguientes datos sobre su metabolismo a partir de diferentes nutrientes:

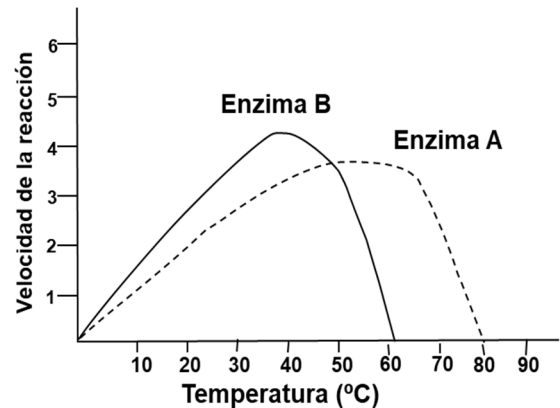
Tipo de nutriente consumido	Producción metabólica de agua por gramo de nutriente	Oxígeno consumido por gramo de nutriente	Energía producida por gramo de nutriente
Almidón	0,6 g	820 cm ³	4 kcal
Triglicéridos	1,07 g	2020 cm ³	9 kcal
Proteínas	0,41 g	970 cm ³	4 kcal

- Justifique por qué se produce mayor cantidad de agua a partir de los lípidos que de los glúcidos (0,5 puntos).
- Con los datos de la tabla, justifique por qué los camellos pueden estar sin beber durante largos periodos de tiempo (0,25 puntos).
- Explique en qué fase de la respiración celular se produce la mayor cantidad de H₂O (0,5 puntos).
- Indique la vía metabólica específica del catabolismo de los ácidos grasos (0,25 puntos).
- Explique la razón por qué el catabolismo de los ácidos grasos consume una mayor cantidad de oxígeno que la de otros nutrientes (0,5 puntos).

4. B.- En relación con el metabolismo:

La siguiente gráfica muestra la actividad enzimática de dos enzimas a diferentes temperaturas.

- a) Razone cuál de las dos enzimas pertenece a un organismo termófilo (0,5 puntos).
- b) Explique la disminución de la actividad de la enzima B a la izquierda y a la derecha de su temperatura óptima (0,5 puntos).
- c) Indique otro factor físico-químico distinto a la temperatura que puede afectar a la actividad de la enzima. Explique cómo lo hace (0,5 puntos).
- d) Indique cómo se denomina el lugar específico de la enzima al que se une el sustrato (0,25 puntos).
- e) Defina coenzima (0,25 puntos).



5.- Elija una de las dos propuestas (A o B) y responda a las preguntas planteadas:

5. A.- Respecto a las técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones:

- a) El término CRISPR hace referencia a determinadas secuencias de ADN distribuidas en el genoma de los organismos procariotas. Indique cuál es la función de dichas secuencias dentro de las células bacterianas (0,25 puntos).
- b) Qué función tienen las proteínas Cas en el sistema CRISPR-Cas de las bacterias (0,25 puntos).
- c) El sistema CRISPR-Cas ha sido adaptado y convertido en una nueva tecnología de ingeniería genética para ser utilizada en células eucariotas. Indique qué permite hacer esta nueva herramienta biotecnológica y mencione una aplicación de la misma en medicina (0,5 puntos).
- d) En la tecnología del ADN recombinante se requiere el uso de enzimas de restricción. Defina "sitio de restricción" e indique en qué pasos del proceso de clonación de un fragmento de ADN tendrían que utilizarse enzimas de restricción (0,5 puntos).
- e) Mencione dos aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en la industria farmacéutica y otras dos en agricultura (0,5 puntos).

5. B.- Con respecto a la biotecnología y las industrias alimentarias:

- a) Indique dos similitudes y dos diferencias entre las reacciones de la fermentación alcohólica y las de la láctica, empleadas habitualmente en la industria alimentaria (1 punto).
- b) Para elaborar un yogur casero, la reacción de fermentación se suele llevar a cabo a una temperatura de 35-40 °C durante unas ocho horas. Explique qué sucedería si dicho proceso se realizase a una temperatura de 70-75 °C (0,5 puntos).
- c) Razone qué ocurriría en el caso de que la fermentación se realizase a 10-15 °C (0,5 puntos).

BIOLOGÍA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

1. Cada una de las preguntas podrá tener dos o más apartados.
2. Cada pregunta será evaluada de forma independiente y se calificará de cero a dos puntos. Se puntuarán obligatoriamente todos los apartados, cada uno de los cuales será puntuado, con intervalos de 0,25 puntos, con la valoración indicada en cada uno de ellos en las cuestiones del examen.
3. La calificación final del examen será la suma de las calificaciones obtenidas en las cinco preguntas.
4. El contenido de las respuestas, así como la forma de expresarlo deberá ajustarse estrictamente al texto formulado. Por este motivo, se valorará positivamente el uso correcto del lenguaje biológico, la claridad y concreción en las respuestas, así como la presentación y pulcritud del ejercicio.
5. De acuerdo con las normas generales establecidas, los errores ortográficos se valorarán negativamente.

BIOLOGÍA

SOLUCIONES

(Documento de trabajo orientativo)

1.-

- Asignar 0,25 puntos por razonamientos semejantes a que se trata de una enfermedad autoinmune ya que se produce una respuesta inmunitaria adaptativa específica (síntesis de inmunoglobulinas IgA) contra un antígeno propio (autoantígeno) provocando la destrucción de las propias células. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que no es una inmunodeficiencia ya que, en este caso el sistema inmunitario no podría desarrollar respuesta inmunitaria y por tanto no se podría sintetizar IgA.
- Asignar 0,25 puntos por indicar que es una inmunoglobulina o anticuerpo (proteína globular). Asignar hasta 0,5 puntos más por descripciones semejantes a: está formada por dos cadenas polipeptídicas largas, pesadas e idénticas / cadenas H y otras dos cortas, ligeras e idénticas / cadenas L, unidas entre sí por puentes disulfuro; cada tipo de cadena tiene una región constante y una región variable, en ésta última se localiza el "parátipo" (que es la zona donde se une el "epítipo" del antígeno). (Si solo indica tres componentes estructurales se calificará con 0,25 puntos).
- Asignar 0,25 puntos por explicaciones semejantes a que las vitaminas son nutrientes esenciales, dado que deben ingerirse a través de la dieta ya que no pueden ser sintetizadas por los animales, y son imprescindibles en pequeñas cantidades para el funcionamiento celular y el desarrollo normal de los organismos. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que la vitamina B₁₂ pertenece al tipo hidrosoluble y la vitamina D al liposoluble.
- Asignar 0,25 puntos por explicaciones semejantes a: los ácidos grasos poliinsaturados son ácidos grasos esenciales, por lo que deben ingerirse en la dieta y presentan efectos beneficiosos para la salud ya que reducen los riesgos de enfermedades cardiovasculares, reducen la inflamación, juegan un papel importante en el desarrollo del cerebro, etc.

2. A.-

- Asignar 0,25 puntos por responder 5'-CGAAATGGTATGGGGTCTTACACCTTAGAAG-3'. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar un porcentaje de purinas (A y G) del 60% (18 de 30 bases) y de pirimidinas (C y T) del 40% (12 de 30 bases).
- Asignar 0,25 puntos por responder 5'-CGAAAUGGUAUGGGGUCUUACACCUUAGAAG-3'. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar la secuencia y sentido del péptido como H₃N⁺-Met-Val-Trp-Gly-Leu-Thr-Pro-COO⁻ (o descripción similar). Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que el enlace característico que une los aminoácidos es el enlace peptídico.
- Asignar hasta 0,75 puntos por descripciones similares a: en la iniciación ó inicio interaccionan ribosoma, ARNm y ARNt cargado con el aminoácido metionina, de tal manera que el anticodón del ARNt interacciona con el codón de inicio del ARNm en el sitio P del ribosoma; en la elongación se unen sucesivamente al sitio A del ribosoma los aminoacil-ARNt con los anticodones correspondientes a cada codón del ARNm según avanza el ribosoma en la lectura del mensaje genético (traslocación), formándose el péptido por unión de los aminoácidos mediante enlace peptídico; en la terminación o fin el ribosoma alcanza el codón de STOP, intervienen los factores de terminación y se desmonta el complejo de traducción, liberando sus componentes.

2. B.-

- Asignar 0,25 puntos por definiciones similares a que en las deleciones se pierde un segmento del cromosoma, con la consiguiente pérdida de material genético. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que en las duplicaciones se genera en el mismo cromosoma copia o copias de un segmento cromosómico, lo que implica una ganancia de material genético. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que en las inversiones un fragmento del cromosoma presenta una orientación invertida respecto a la original, sin ganancia o pérdida de material genético. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que en las translocaciones un fragmento de un cromosoma se inserta en otro lugar del mismo o bien en otro cromosoma, sin ganancia o pérdida de material genético.
- Asignar 0,25 puntos por definiciones similares a que una mutación espontánea es una mutación que aparece en el genoma por causas naturales, y que puede deberse a fallos en la replicación y/o en la reparación del ADN. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar cada uno de los agentes con su ejemplo: físicos como radiaciones ionizantes, rayos X, rayos gamma, etc.; químicos como agentes desaminantes, alquilantes, intercalantes, análogos de bases, etc.; biológicos como el virus del papiloma humano, virus linfotrópico de células T humanas o HTLV-1, virus de Epstein-Barr, virus de la hepatitis B o C, virus de la inmunodeficiencia humana, etc.

3. A.-

- Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones similares a que los ribosomas están estructurados en dos subunidades, una grande y una pequeña (que se identifican por sus coeficientes de sedimentación S o Svedbergs) y compuestos por proteínas y ARN ribosómicos.
- Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones semejantes a que los genes que codifican para los ARN ribosómicos se transcriben mayoritariamente en el nucleolo y también en el nucleolo se ensamblan los ARN ribosómicos con las proteínas ribosómicas (que se reciben del citosol a través de los poros nucleares) para constituir las subunidades ribosomales, que luego se exportarán al citosol.
- Asignar hasta 0,5 puntos por indicar que hay ribosomas en el citosol (tanto libres como asociados al retículo endoplásmico), y en las mitocondrias (matriz mitocondrial) y en los cloroplastos (estroma) (solo una localización no se puntuará).
- Asignar 0,25 puntos por descripciones similares a que los ribosomas se encargan de traducir la información genética de cada ARNm a la secuencia de aminoácidos de una proteína. Asignar otros 0,25 puntos más por explicaciones similares a que los ribosomas libres del citosol se encargan principalmente de sintetizar proteínas con destino al citoplasma y núcleo (también peroxisomas y algunas de cloroplastos y mitocondrias), mientras que los ribosomas del RER se encargan principalmente de las proteínas de secreción y las que forman parte de los componentes del sistema de endomembranas (proteínas de membrana, enzimas lisosomales, etc.).

3. B.-

- Asignar 0,25 puntos por indicar que la más adecuada sería la investigación de una terapia basada en activadores del complejo ATP sintasa, ya que esta molécula es un componente de las mitocondrias, mientras que las otras opciones se refieren a procesos o componentes de otras partes de la célula.

- b) Asignar 0,25 puntos por respuestas similares a que la membrana mitocondrial interna presenta pliegues/crestas, etc. Asignar otros 0,25 puntos más por respuestas similares a que en ella se localizan la cadena de transporte de electrones/cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa.
- c) Asignar 0,25 puntos por decir que la vesícula B es la más fluida y la que será la más apta para realizar la endocitosis y la exocitosis. Asignar 0,25 puntos más por justificaciones similares a que la fluidez de membrana aumenta con la presencia de ácidos grasos insaturados (y la ausencia de colesterol). Asignar 0,25 puntos más por justificaciones similares a que la fluidez de membrana facilita la deformación necesaria para los procesos celulares de endocitosis y exocitosis.
- d) Asignar hasta 0,5 puntos por dos consecuencias de entre las siguientes. Aceptar explicaciones similares a que si los centriolos no fueran funcionales la célula no podría separar correctamente los cromosomas y la división celular se vería afectada (lo que podría llevar a la formación de células con un número anormal de cromosomas) / el citoesqueleto se podría desorganizar, afectando a la forma celular y al transporte intracelular / la formación y función de cilios y flagelos quedaría afectada / etc.

4. A.-

- a) Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones similares a: los lípidos producen más agua porque están más reducidos que los glúcidos y contienen más cantidad de hidrogeno en su composición, estos hidrógenos al oxidarse producirán más cantidad de agua (H_2O).
- b) Asignar 0,25 puntos por explicaciones similares a: de acuerdo con la tabla, los triglicéridos son los nutrientes que más agua producen y los camellos almacenan triglicéridos en su joroba.
- c) Asignar 0,25 puntos por indicar que la mayor cantidad de agua se produce en la cadena transportadora de electrones y asignar 0,25 puntos más por justificarlo, ya que durante la misma el oxígeno actúa como aceptor final de electrones y se reduce a agua.
- d) Asignar 0,25 puntos por indicar la vía de beta-oxidación.
- e) Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones similares a: el catabolismo de los ácidos grasos produce mayor cantidad de NADH y $FADH_2$, que transportan electrones y que necesitan oxígeno para su oxidación en la cadena respiratoria, por tanto, se necesitará más oxígeno para producir la oxidación completa de los ácidos grasos.

4. B.-

- a) Asignar hasta 0,5 puntos por respuestas similares a: la enzima A debe pertenecer a un organismo termófilo ya que su temperatura óptima de funcionamiento, y a la que se desnaturaliza, es mayor que la de la enzima B y puede seguir catalizando reacciones por encima de $60^\circ C$, temperatura en la que B ya no facilita ninguna reacción.
- b) Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones similares a: a la izquierda del punto óptimo se produce una disminución de la actividad de la enzima según disminuye la temperatura, debida a una menor energía cinética de las moléculas. A la derecha del punto óptimo se produce un descenso brusco de la actividad debido a que se produce una destrucción de la estructura terciaria o cuaternaria de las enzimas (desnaturalización).
- c) Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones similares a: el pH condiciona la actividad de la enzima puesto que solo puede actuar dentro de unos valores de pH, por encima o por debajo de los cuales cambia la estructura de la enzima (debido al cambio del estado de ionización).
- d) Asignar 0,25 puntos por indicar sitio o centro activo de la enzima.
- e) Asignar 0,25 puntos por definiciones similares a: molécula orgánica de naturaleza no proteica que forma parte de una enzima.

5. A.-

- a) Se asignarán 0,25 puntos por respuestas similares a: las secuencias CRISPR constituyen parte de un sistema de defensa de las bacterias contra infecciones víricas (permiten detectar y destruir el material genético de virus infecciosos / constituyen una especie de "sistema inmunitario" procariótico).
- b) Se concederán 0,25 puntos por indicar que las proteínas Cas son enzimas/endonucleasas que (asociadas al ARN transcrito de la secuencia CRISPR) pueden cortar y degradar el material genético viral exógeno tras una segunda infección.
- c) Se adjudicarán 0,25 puntos por indicar que el sistema CRISPR-Cas permite editar genes (cortar el ADN y modificar la secuencia de genes específicos / silenciar genes). Se otorgarán otros 0,25 puntos más por mencionar una aplicación en medicina como las siguientes: tratamiento de diferentes enfermedades genéticas (terapia génica), obtención de células madre con características específicas, eliminación de mutaciones en embriones, etc.
- d) Se adjudicarán 0,25 puntos por definiciones como: secuencia concreta de ADN que es reconocida por una enzima/endonucleasa de restricción. Se otorgarán otros 0,25 puntos más por respuestas similares a: en la preparación del vector de clonación y en la obtención del inserto (fragmento de ADN).
- e) Se asignarán 0,25 puntos por mencionar dos aplicaciones en la industria farmacéutica como las siguientes: producción de vacunas, hormonas, antibióticos, etc. Se otorgarán otros 0,25 puntos más por mencionar dos aplicaciones en agricultura como las siguientes: obtención de plantas transgénicas (OMGs) más productivas, resistentes a herbicidas o a patógenos, mejor adaptadas a condiciones climáticas extremas (estrés hídrico o elevada salinidad), etc.

5. B.-

- a) Se asignarán 0,25 puntos por cada similitud como las siguientes: el sustrato son glúcidos (glucosa/piruvato); son reacciones catabólicas; se dan en condiciones de anaerobiosis; el rendimiento energético solo son 2 ATP (por fosforilación a nivel de sustrato en la glucólisis); etc. Se otorgarán otros 0,25 puntos más por cada diferencia como las siguientes: en la fermentación láctica el producto final es ácido láctico (lactato) y en la alcohólica es etanol; en la fermentación alcohólica también se genera CO_2 , lo cual no sucede en la láctica; en la fermentación alcohólica la enzima implicada es la alcohol deshidrogenasa, mientras que en la láctica es la lactato deshidrogenasa; a nivel biotecnológico, la fermentación alcohólica la realizan principalmente las levaduras, mientras que la láctica se lleva a cabo por bacterias lácticas; etc.
- b) Se concederán hasta 0,5 puntos por explicaciones como la siguiente: no se formaría yogur (no cuajaría bien o quedaría muy líquido), ya que esas temperaturas inactivarían/destruirían las bacterias lácticas (no ocurriría la fermentación láctica y, al no formarse ácido láctico, no disminuiría el pH del medio y no se produciría la coagulación de las proteínas de la leche).
- c) Se otorgarán hasta 0,5 puntos por respuestas como la siguiente: el yogur tardaría más tiempo en formarse (o no se formaría), ya que la reacción de fermentación, llevada cabo por las bacterias lácticas, se ralentizaría (o se pararía).