

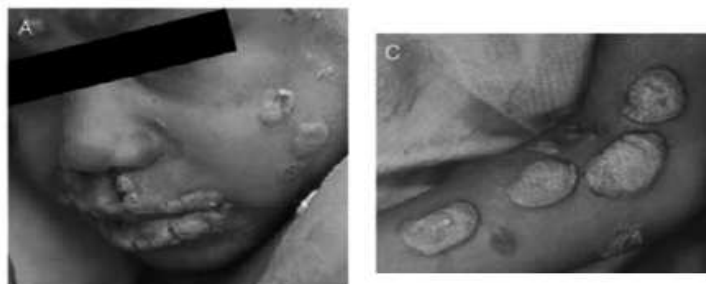
## CONVOCATORIA ORDINARIA

### PARTE OBLIGATORIA

#### Ejercicio 1

El pian es una grave enfermedad infecciosa que afecta a la piel, los ojos y las articulaciones de las personas que la padecen. Es propia de las zonas tropicales remotas.

1. Esta causada por la bacteria *Treponema pallidum pertenue*. (1 punto)



a) Teniendo en cuenta que es una bacteria gram negativa, haz un dibujo o esquema de su pared celular e indica la composición química.

b) La micrografía muestra una de las bacterias causantes del pian. Sin tener en cuenta las ondulaciones que presenta tiene una longitud de 20 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ). Calcula cuantos aumentos se ha tomado esta imagen, especificando los cálculos que te han permitido obtener el resultado.



2. Tradicionalmente, el pian se trata con una inyección intramuscular de penicilina. Este tratamiento no es fácil de aplicar y puede ser rechazado por los pacientes. Hace unos años el Doctor Oriol Mitjà inició un estudio con el fin de encontrar un nuevo tratamiento que permitiese erradicar la enfermedad. A continuación un fragmento de un artículo en el que se explicaba su investigación:

“El ensayo se llevo a cabo en la isla de Lihir (Papua Nueva Guinea). Se administró una píldora de azitromicina a 13302 habitantes. Previamente se habían identificado a las personas enfermas (presentaban lesiones cutáneas y anticuerpos anti *Treponema pallidum pertenue* en la sangre), así como individuos asintomáticos pero seropositivos para los anticuerpos de pian.” «MassTreatment with Single-Dose Azithromycin for Yaws». The New England Journal of Medicine [en línea], vol. 372 (2015)

Responde brevemente a las siguientes preguntas sobre este ensayo clínico (1 punto):

- ¿Qué tipo de molécula es un anticuerpo? ¿Cuál es su función?
- ¿Por qué se tiene la certeza que las personas seropositivas pero sin síntomas han tenido contacto con el *Treponema pallidum pertenuis*?
- ¿Qué habría sido el grupo de control negativo?

3. La tabla siguiente muestra los resultados del ensayo clínico del doctor Mitjà, que trató tanto a los enfermos como a las personas en período de incubación de la enfermedad (asintomáticos pero seropositivos para pñan). Representalos gráficamente y redacta una conclusión sobre la efectividad del tratamiento. (1 punto)

	Número de enfermos	Número de asintomáticos
Antes del tratamiento	323	325
6 meses después del tratamiento	44	261
12 meses después del trata	34	149

### Ejercicio 2

En el libro Wonder, de R. J. Palacio, su protagonista Augusto tiene disostosis mandibulofacial, también llamada síndrome de Treacher Collins. Esta anomalía se caracteriza por degormaciones cranofaciales y esta provocada por una mutación en el gen TCOF1, situado en el cromosoma 5. Ni los padres, ni la hermana de Augusto tienen la anomalía.

1. Responde a las siguientes preguntas relacionadas con la enfermedad. (1 punto)

- a) El alelo causante de la enfermedad es dominante o recesivo. Justifica tu respuesta.
- b) Escribe los genotipos y fenotipos de todos los miembros de la familia.

2. Si los padres de Augusto tienen otro hijo, ¿qué probabilidad hay de que sea varón y, además, esté afectado por disostosis mandibulofacial? Justifica tu respuesta.

### OPCIÓN A

### Ejercicio 3

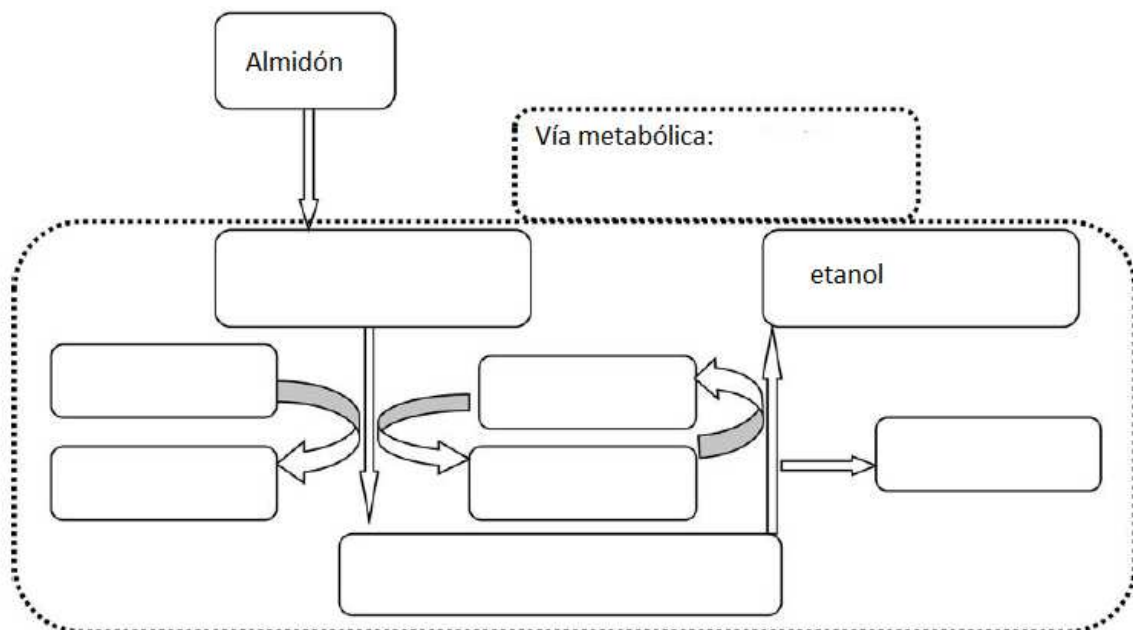
David y Miguel, estudiantes de bachillerato, han ido a la feria Vadebirras donde les han explicado que la cerveza se elabora a partir de un cereal, la cebada (*Hordeum vulgare*) y levaduras del género *Saccharomyces*.

1. David afirma que las levaduras son un tipo de bacteria que pertenecen al reino de los mónera. ¿Crees que David tiene razón? Completa la siguiente tabla para identificar y diferenciar estos microorganismos.

	Levaduras	Bacterias
Reino al que pertenecen		
Tipo de metabolismo (autótrofo o heterótrofo)		
Organización celular (procariota o eucariota)		
Componente químico principal de la pared celular		
Ribosomas (70 S o 80 S)		

2. En el proceso de la fabricación de la cerveza, hay que someter la cebada a una maceración durante la cual las amilasas de las levaduras degradan el almidón y lo transforman en monosacáridos y, posteriormente, otros enzimas degradan los monosacáridos y los transforman a etanol. Miguel intenta recordar lo que le explicaron en clase de Biología sobre este proceso.

Completa el siguiente esquema poniendo el nombre la vía metabólica y de los compuestos que faltan en sus casillas correspondientes.



3. En la feria también les han explicado que la graduación de las bebidas alcohólicas se expresa en grados y que indica los mililitros de alcohol que hay en cada 100 ml de bebida. (1 punto).

- Miquel quiere saber cuantos gramos alcohol se toma cuando bebe un quinto ( $1/5$  L) de una cerveza de 5 grados. Haz el cálculo sabiendo que la densidad del alcohol es  $0,8$  g/mL.
- La sensación de sed se debe a la falta de agua en el organismo. Las bebidas alcohólicas son diuréticas, es decir, por cada mililitro de alcohol que ingerimos, producimos 10 mL de orina suplementaria. Si tenemos sed y bebemos 100 mL de ratafia de 30 grados ¿se nos pasará la sed? Justifica la respuesta numericamente.

**Ejercicio 4**

En enero de 1862, mientras estudiaba la polinización de las orquídeas, Charles Darwin recibió un ejemplar de orquídea de Madagascar. Era un ejemplar de *Angraecum sesquipedale*, que sólo vive en Madagascar y se caracteriza por tener un espolón larguísimo (unos 30 cm) al final del cual se encuentra el órgano que produce el néctar (secreción dulce generada por las flores de algunas plantas).

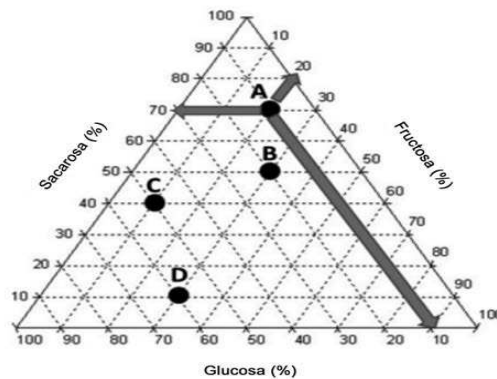
1. A partir de este ejemplar, Darwin formuló una primera hipótesis: “probablemente exista un animal con la lengua tan larga como para tomar el néctar de esta orquídea y polinizarla mientras se alimenta”. En 1907 descubrieron una mariposa nocturna (*Xanthopan morgani praedicta*) que vive en Madagascar y tiene estas características, aunque no fue hasta 1992 cuando se constató que actúa como polinizadora. Contesta las siguientes preguntas sobre estas dos especies (1 punto):

a) ¿Qué tipo de relación interespecífica se establece entre estas especies? Justifique su respuesta.

b) En algunos libros de biología, el caso de esta orquídea y mariposa se usa como un ejemplo de coevolución, qué es el proceso de adaptación mutua entre dos o mas especies como consecuencia de las relaciones interespecíficas que se establecen entre ellas. Explique, usando sus conocimientos sobre evolución, cómo las formas de la orquídea y la mariposa se han influenciado mutuamente. Debería utilizar los términos siguientes: mutación, selección natural, alimentación, polinización, transmisión a la descendencia.

2. El néctar es un líquido muy rico en azúcares (1 punto):

a) El siguiente diagrama ilustra la composición de los hidratos de carbono presentes en el néctar de diferentes especies de plantas. Sabiendo que la muestra etiquetada como B pertenece a la orquídea *Angraecum sesquipedale*, completa el cuadro con los datos correspondientes a su néctar siguiendo el ejemplo de la muestra A.



Especie	Hidratos de carbono del néctar		
	Glucosa %	Sacarosa %	Fructosa %
<i>Aerangis stylosa</i> (muestra A)	10	70	20
<i>Angraecum sesquipedale</i> (muestra B)			

b) La glucosa es uno de los productos que sintetiza la orquídea *Angraecum sesquipedale*. Esta biomolécula se produce después de la acción de diversas vías metabólicas. Rellena la siguiente tabla e indica que tipo de proceso metabólico es la síntesis de la glucosa justificando la respuesta.

Vía metabólica	Lugar o estructura del cloroplasto donde tiene lugar el proceso	Número de orden en la secuencia del proceso de síntesis de glucosa (1, 2, ó 3)
Fotólisis del agua		
Ciclo de Calvin		
Cadena transportadora de electrones		

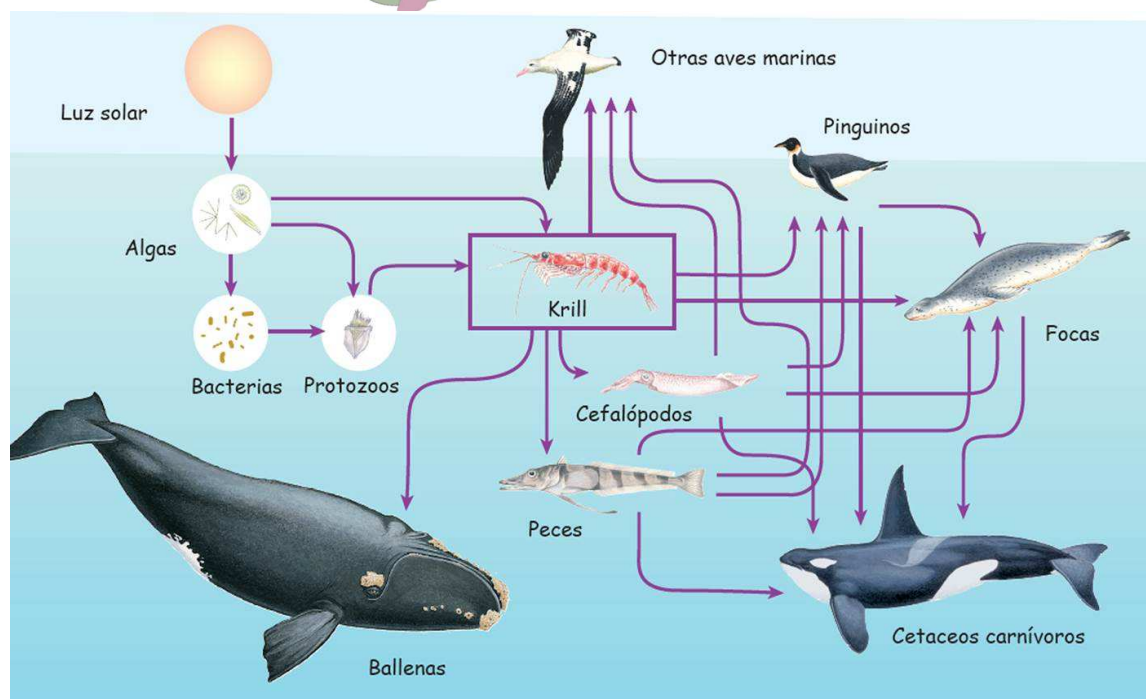
### OPCIÓN B

#### Ejercicio 3

El siguiente esquema muestra la red trófica de las principales especies en los ecosistemas marinos del océano Antártico.

1. Recientemente, organizaciones ecologistas han alertado del peligro que representa la pesca masiva de krill en el océano Antártico. Una buena parte de las capturas de estos crustáceos tiene como finalidad la fabricación de pildoras con ácidos grasos omega-3, consumidos en países desarrollados como complemento alimenticio, aunque es innecesario si se lleva una dieta equilibrada. (1 punto)

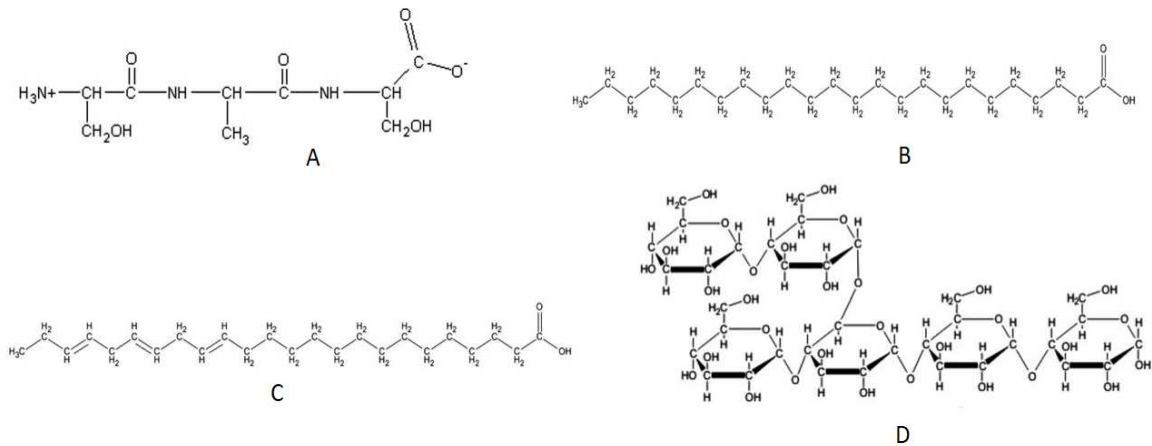
a) En un panfleto de una de estas organizaciones se podía leer: "Extraer el krill del mar es como quitarles el pan a las ballenas". Decir si es correcta esta afirmación tomando como referencia las relaciones tróficas del esquema y justifica tu respuesta.



b) Además del efecto que tiene sobre la población de ballenas ¿qué consecuencias puede tener para los cetáceos carnívoros la extracción de grandes cantidades de krill? Justifique su respuesta.

2. Los ácidos grasos omega-3 son poliinsaturados. (1 punto)

a) Identifique cual de las siguiente biomoléculas es un ácido graso omega-3 y justifique su respuesta.



b) Normalmente, los ácidos grasos omega-3 se transforman en otras sustancias en el cuerpo humano. También pueden ser degradados para obtener energía a través de un proceso formado por tres vías metabólicas consecutivas. Diga cuales son y donde se localizan dentro de la célula.

3. En 2009 un equipo de científicos estimó la producción neta de krill en el Antártico como de 439 millones de toneladas de biomasa. Teniendo en cuenta las reglas generales del funcionamiento de los ecosistemas, ¿qué cantidad aproximada de biomasa se incorpora a los organismos del siguiente nivel trófico? Especifique los cálculos obtenidos y razone la respuesta (1 punto).

#### Ejercicio 4

Joan y su padre vuelven a casa tras una semana de vacaciones. Se dejaron un par de frutas fuera de la nevera, se han estropeado y ahora su casa esta llena de pequeñas moscas (*Drosophila melanogaster*). El padre de Joan le dice que las moscas salen de la fruta cuando se pudre, pero Joan le dice que no es verdad.

1. Para intentar demostrarlo Joan hace un experimento: coloca un trozo de fruta en un tarro de vidrio sin tapa, otro en un tarro de vidrio tapado con una gasa y otro en un tarro cerrado herméticamente. Los mantiene a temperatura ambiente durante una semana y observa si hay o no moscas. (1 punto)

a) Contesta:

- ¿Cuál es la hipótesis de Joan?
- ¿Cuál es la variable dependiente?
- ¿Cuál es la variable independiente?
- ¿Cómo mejorarías el diseño de este experimento? Justifíquelo.

b) ¿Qué resultados crees que obtendrá Joan con su experimento? Justifique la respuesta. ¿A qué conclusión crees que llegará?

2. El padre rocía la casa con insecticida. A la mañana siguiente casi todas las moscas están muertas, pero han sobrevivido unas cuantas. La semana siguiente la casa vuelve a estar llena de moscas, pero el mismo insecticida ya no las mata. El padre quiere ir a protestar a la tienda donde compró el insecticida porque piensa, erróneamente, que se ha estropeado. Utilizando tus conocimientos sobre evolución, ayuda a Juan a explicar a su padre porque ese insecticida ya no mata las moscas de su casa (1 punto).

