

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**CUESTIONARIO****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 2 Manejar equipos y materiales del proceso biotecnológico de acuerdo con recomendaciones del fabricante y protocolos establecidos por la empresa.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas, equipos, medios de cultivo, sustratos e inóculos.**Nombre del Aprendiz:** _____**Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M,**Ciudad y fecha:** Bogotá, 17 febrero de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO****De la pregunta 1 a la 15 seleccione la respuesta correcta****1. El preinóculo se realiza para:**

- a. Purificar el bioetanol
- b. Obtener pequeñas cantidades de células activas que luego se amplifican a inóculo
- c. Ajustar el pH antes de la fermentación
- d. Separar células del sobrenadante

2. Después de centrifugar un caldo de fermentación, se observa un pellet compacto y un sobrenadante claro. ¿Cuál es la interpretación más adecuada?

- a. Separación efectiva de biomasa y líquido.
- b. El sobrenadante contiene metabolitos solubles y el pellet corresponde a células microbianas.
- c. El pellet indica contaminación por partículas inorgánicas del medio
- d. El sobrenadante está libre de proteínas y enzimas extracelulares
- e. El pellet contiene enzimas extracelulares concentradas

3. ¿Qué característica define mejor un medio de cultivo diseñado para producción de metabolitos primarios como el etanol?

- a. Posee altas concentraciones de inhibidores metabólicos que ralentizan el crecimiento celular.
- b. Está formulado para favorecer el crecimiento activo del microorganismo y suministrar una fuente abundante de carbono fácilmente asimilable, como la glucosa.
- c. Contiene nutrientes limitados para estrés celular y producción secundaria de compuestos no esenciales.
- d. Se caracteriza por tener un pH extremadamente ácido para inducir rutas alternativas de metabolismo secundario.

4. Durante la esterilización en autoclave, la combinación de 121 °C y 15 psi actúa principalmente mediante:

- a. Oxidación de proteínas microbianas.
- b. Formación de radicales libres en el material esterilizado.
- c. Desnaturalización de proteínas y ruptura de membranas por vapor saturado.
- d. Reducción del potencial redox del medio.

5. En un laboratorio de bioprocesos, un cultivo puede contaminarse incluso cuando se trabaja bajo flujo laminar si:

- a. Se interrumpe el flujo unidireccional con movimientos bruscos o materiales mal ubicados.
- b. La luz UV se enciende después del procedimiento.
- c. Se utilizan guantes estériles.
- d. El operario ajusta la silla durante el procedimiento.

6. ¿Qué describe mejor un proceso biotecnológico?

- a. Transformación física de materiales mediante calor y presión
- b. Transformación de materiales usando microorganismos bajo condiciones controladas para obtener un producto de interés
- c. Conversión química empleando catalizadores metálicos
- d. Digestión aerobia de residuos para producir biogás

7. ¿Por qué el escalado progresivo del inóculo es crítico en fermentaciones industriales?

F32-9211-08 Formato de Cuestionario

- a. Mantiene constante la relación superficie/volumen para mejorar la respiración celular.
- b. Permite adaptar gradualmente a las células a cambios de transferencia de oxígeno y a las condiciones externas
- c. Evita la formación de biofilm en etapas tempranas.
- d. Disminuye la cantidad final de biomasa.

8. En una placa sembrada por estría cruzada se observan colonias de dos colores diferentes. Al realizar una tinción de Gram, una colonia resulta Gram positiva y la otra Gram negativa, ¿Cuál es la interpretación más apropiada?

- a. El cultivo es puro, pero las diferencias se deben a variaciones en el medio.
- b. Hay contaminación por otro microorganismo con características fisiológicas distintas.
- c. Ambas colonias pertenecen a la misma especie, pero en diferentes fases de crecimiento.
- d. El resultado indica error en la tinción, no en la siembra.

9. El consumo específico de sustrato en un bioproceso es importante porque indica:

- a. La concentración máxima de biomasa alcanzable.
- b. La eficiencia metabólica del microorganismo por unidad de tiempo.
- c. La velocidad con la que el sustrato se degrada químicamente.
- d. La solubilidad de oxígeno en el medio.

10. El control del pH en fermentadores se realiza para:

- a. Evitar la precipitación de proteínas.
- b. Mantener la actividad enzimática y estabilidad fisiológica del cultivo.
- c. Aumentar la presión interna del biorreactor.
- d. Mejorar el color del caldo de cultivo.

11. La levadura más usada para producir bioetanol es:

- a. *Gluconacetobacter xylinus*
- b. *Komagataeibacter xylinus*
- c. *Saccharomyces cerevisiae*
- d. *Escherichia coli*

12. Se observan los siguientes resultados en una curva de crecimiento microbiano obtenida en un fermentador:

Fase de crecimiento: 2 a 8 horas, Fase estacionaria: 8 a 14 horas, Fase de muerte: después de 14 horas

Si el objetivo es **cosechar biomasa para producir bioetanol**, ¿en qué intervalo de tiempo se debe realizar la cosecha?

- a. Entre 0 y 2 horas
- b. Entre 2 y 8 horas
- c. Entre 8 y 14 horas
- d. Después de 14 horas

13. ¿Por qué se usa el inóculo en fase exponencial?

- a. Tiene menor demanda de nutrientes
- b. Presenta mayor actividad metabólica y tasa de crecimiento
- c. Es más resistente a la centrifugación
- d. Evita consumo de oxígeno

14. ¿Por qué agitar el medio tras inocular?

- a. Para elevar el pH del caldo
- b. Para mejorar transferencia de masa y homogeneidad del cultivo
- c. Para disminuir la temperatura rápidamente
- d. Para reducir la presión interna del biorreactor

15. ¿Cuál es el orden lógico de las etapas de un proceso biotecnológico hasta la obtención del bioproducto?

- a. Fermentación → Purificación → Separación → Preinóculo
- b. Preparación del sustrato → Esterilización → Inóculo → Fermentación → Separación → Purificación
- c. Inóculo → Preparación del sustrato → Purificación → Fermentación
- d. Esterilización → Purificación → Separación → Inóculo

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, Mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**CUESTIONARIO****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 2 Manejar equipos y materiales del proceso biotecnológico de acuerdo con recomendaciones del fabricante y protocolos establecidos por la empresa.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas, equipos, medios de cultivo, sustratos e inóculos.**Nombre del Aprendiz:** _____**Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M,**Ciudad y fecha:** Bogotá, 17 febrero de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO****De la pregunta 1 a la 15 seleccione la respuesta correcta****1. ¿Qué describe mejor un proceso biotecnológico?**

- a. Transformación física de materiales mediante calor y presión
- b. Transformación de materiales usando microorganismos bajo condiciones controladas para obtener un producto de interés
- c. Conversión química empleando catalizadores metálicos
- d. Digestión aerobia de residuos para producir biogás

2. ¿Cuál de las siguientes NO es parte del seguimiento del proceso biotecnológico?

- a. pH
- b. Recuento microbiano
- c. Concentración de azúcares
- d. Turbidez por CO₂

3. ¿Cuál es el orden lógico de las etapas de un proceso biotecnológico hasta la obtención del bioproducto?

- a. Fermentación → Purificación → Separación → Preinóculo
- b. Preparación del sustrato → Esterilización → Inóculo → Fermentación → Separación → Purificación
- c. Inóculo → Preparación del sustrato → Purificación → Fermentación
- d. Esterilización → Purificación → Separación → Inóculo

4. ¿Qué característica define mejor un medio de cultivo diseñado para producción de metabolitos primarios como el etanol?

- a. Posee altas concentraciones de inhibidores metabólicos que ralentizan el crecimiento celular.
- b. Está formulado para favorecer el crecimiento activo del microorganismo y suministrar una fuente abundante de carbono fácilmente asimilable, como la glucosa.
- c. Contiene nutrientes limitados para estrés celular y producción secundaria de compuestos no esenciales.
- d. Se caracteriza por tener un pH extremadamente ácido para inducir rutas alternativas de metabolismo secundario.

5. ¿Qué equipo facilita el control integrado de variables (pH, T, agitación) en fermentación?

- a. Cabina de flujo laminar
- b. Biorreactor
- c. Espectrofotómetro
- d. Centrífuga

6. En un laboratorio de bioprocesos, un cultivo puede contaminarse incluso cuando se trabaja bajo flujo laminar si:

- a. Se interrumpe el flujo unidireccional con movimientos bruscos o materiales mal ubicados.
- b. La luz UV se enciende después del procedimiento.
- c. Se utilizan guantes estériles.
- d. El operario ajusta la silla durante el procedimiento.

7. Se observan los siguientes resultados en una curva de crecimiento microbiano obtenida en un fermentador:

- i) Fase de crecimiento: 2 a 8 horas, ii) Fase estacionaria: 8 a 14 horas, iii) Fase de muerte: después de 14 horas

F32-9211-08 Formato de Cuestionario

Si el objetivo es cosechar biomasa para producir bioetanol, ¿en qué intervalo de tiempo se debe realizar la cosecha?

- a. Entre 0 y 2 horas
- b. Entre 2 y 8 horas
- c. Entre 8 y 14 horas
- d. Después de 14 horas

8. Un sustrato puede definirse como:

- a. Un indicador de pH
- b. La fuente de carbono que el microorganismo transforma
- c. Una coloración para identificar microorganismos.
- d. Un subproducto de la destilación

9. En una placa sembrada por estría se observan colonias de dos colores diferentes. Al realizar una tinción de Gram, una colonia resulta Gram positiva y la otra Gram negativa, ¿Cuál es la interpretación más apropiada?

- a. El cultivo es puro, pero las diferencias se deben a variaciones en el medio.
- b. Hay contaminación por otro microorganismo con características fisiológicas distintas.
- c. Ambas colonias pertenecen a la misma especie, pero en diferentes fases de crecimiento.
- d. El resultado indica error en la tinción, no en la siembra.

10. En la separación de células por centrifugación, si lo que se requiere es recuperar el bioetanol, ¿qué fracción se usa?

- a. El pellet
- b. El sobrenadante
- c. La fase gaseosa
- d. El material del filtro

11. El consumo específico de sustrato en un bioproceso es importante porque indica:

- a. La concentración máxima de biomasa alcanzable.
- b. La eficiencia metabólica del microorganismo por unidad de tiempo.
- c. La velocidad con la que el sustrato se degrada químicamente.
- d. La solubilidad de oxígeno en el medio.

12. La separación al final de la fermentación se realiza para:

- a. Elevar el pH
- b. Retirar biomasa y sólidos del caldo fermentado
- c. Aumentar la solubilidad del CO₂
- d. Esterilizar el producto

13. La levadura más usada para producir bioetanol es:

- a. *Gluconacetobacter xylinus*
- b. *Komagataeibacter xylinus*
- c. *Saccharomyces cerevisiae*
- d. *Escherichia coli*

14. ¿Por qué se usa el inóculo en fase exponencial?

- a. Tiene menor demanda de nutrientes
- b. Presenta mayor actividad metabólica y tasa de crecimiento
- c. Es más resistente a la centrifugación
- d. Evita consumo de oxígeno

15. ¿Por qué agitar el medio tras inocular?

- a. Para elevar el pH del caldo
- b. Para mejorar transferencia de masa y homogeneidad del cultivo
- c. Para disminuir la temperatura rápidamente
- d. Para reducir la presión interna del biorreactor

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**CUESTIONARIO RECUPERACIÓN EVIDENCIA****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 2 Manejar equipos y materiales del proceso biotecnológico de acuerdo con recomendaciones del fabricante y protocolos establecidos por la empresa.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas, equipos, medios de cultivo, sustratos e inóculos.**Nombre del Aprendiz:** _____**Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M,**Ciudad y fecha:** Bogotá, 03 marzo de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO****I. De la pregunta 1 a la 10 seleccione la respuesta correcta.****1. Un proceso biotecnológico industrial se caracteriza principalmente por:**

- a) Utilizar altas temperaturas para transformar materia prima
- b) Emplear microorganismos bajo condiciones controladas para generar un producto útil
- c) Aplicar reacciones químicas con catalizadores metálicos
- d) Separar compuestos por métodos físicos exclusivamente

2. Cuando un residuo vegetal requiere hidrólisis enzimática antes de la fermentación, el objetivo principal es:

- a) Esterilizar completamente el material
- b) Reducir el tamaño de partícula
- c) Liberar azúcares fermentables a partir de polímeros complejos
- d) Ajustar la concentración de oxígeno

3. En la fermentación alcohólica, el paso final para formar etanol sirve para:

- a) Gastar más energía (ATP)
- b) Recuperar una molécula necesaria para que el proceso continúe
- c) Producir oxígeno
- d) Detener la fermentación

4. Si después de una centrifugación se desea recuperar el bioetanol producido, se debe utilizar:

- a) El sedimento celular
- b) El sobrenadante
- c) La fase sólida del filtro
- d) El gas desprendido

5. El momento más adecuado para tomar biomasa activa en un cultivo es durante:

- a) Fase de latencia
- b) Fase exponencial
- c) Fase estacionaria
- d) Fase de muerte

6. Un medio de cultivo destinado a producir etanol debe contener principalmente:

- a) Inhibidores metabólicos
- b) Fuente abundante de carbono fácilmente asimilable
- c) Alta concentración de productos secundarios
- d) Bajo contenido de nutrientes

F32-9211-08 Formato de Cuestionario

7. El control de la temperatura en un fermentador es fundamental porque:

- a) Evita la evaporación del etanol
- b) Garantiza la actividad enzimática y el crecimiento adecuado del microorganismo
- c) Disminuye la presión interna
- d) Sustituye la esterilización

8. Si no se realiza una esterilización adecuada del medio, el principal riesgo es:

- a) Aumentar la concentración de glucosa
- b) Contaminación microbiana y disminución del rendimiento
- c) Mejorar la aireación del sistema
- d) Incrementar la velocidad de fermentación.

9. Para iniciar una fermentación el inóculo ideal debe estar en fase:

- a) Latencia
- b) Exponencial
- c) Muerte
- d) Esporulación

10. El consumo de azúcares durante la fermentación indica:

- a) Que el microorganismo está metabólicamente activo
- b) Que el cultivo está contaminado
- c) Que el pH es neutro
- d) Que el proceso terminó

II. COMPLETE LA COLUMNA A CON LA COLUMNA B SEGÚN CORRESPONDA

COLUMNA A	COLUMNA B
11. Autoclave	Esterilizar medios y materiales ()
12. Biorreactor	Separar biomasa del caldo fermentado ()
13. Centrífuga	Controlar pH, temperatura y agitación ()
14. Cabina de flujo laminar	Mantener condiciones estériles durante la manipulación ()

15. Mencione tres parámetros que deben monitorearse durante la fermentación y explique brevemente su importancia:

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN

PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**PRUEBA DE DESEMPEÑO****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 3 RAP 3: Obtener productos biotecnológicos teniendo en cuenta las características del bioproceso, el plan de producción y los protocolos establecidos por la organización.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 10:** EVIDENCIA 9. Observación directa de la realización y control de un bioproceso durante las etapas de fermentación, separación y purificación del bioproducto.**Nombre del Aprendiz:** _____ **Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M, **Ciudad y fecha:** Bogotá, marzo de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO**

A continuación, tendrá un caso práctico de un montaje de laboratorio y resultados obtenidos para que de acuerdo con lo que se ha venido trabajando en la competencia, realicen los cálculos necesarios y brinde una respuesta correcta.

Tenga en cuenta que debe adjuntar la hoja con los cálculos realizados, lo anterior validará los datos que se presentan.

1. Para su proceso biotecnológico, necesita preparar un total de 3 tubos con agua peptonada en tubos de ensayo para hacer los recuentos 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} . Así mismo deberá preparar agar PDA para sembrar 2 cajas por dilución y agar Hicrome para realizar control de calidad por siembra por estría cruzada en 2 cajas.

En el mesón encontrará los agares deshidratados que va a pesar, revise las instrucciones de preparación y la cantidad de medio a pesar.

A partir de la información brindada, deberá reportar los siguientes resultados.

Agua peptonada: 0.1% peptona y 0.5% NaCl.	
Volumen por preparar	
Peptona a pesar	
NaCl a pesar	

Agar PDA	
Volumen por preparar	
Agar PDA por pesar	

Agar HiCrome	
Volumen por preparar	
Agar PDA por pesar	

2. Se realizó el montaje de la fermentación alcohólica, y a la hora cero se realizó el recuento en placa en superficie (0,1 ml) y el conteo es el que tiene a continuación en la caja de Petri. Por favor realice el recuento y reporte:

UFC/ml _____

Si este es el recuento a la hora inicial, ¿la concentración inicial es suficiente para iniciar la fermentación? Argumente _____

3. A la hora final de la fermentación, realizó un recuento en cámara de Neubauer y es el que tiene enfocado en el microscopio. Al respecto, realice el conteo en cámara de al menos 5 cuadrantes de los 25 enfocados y reporte en resultado:

--	--	--	--	--

Células/ml _____

Si este es el recuento a la hora final de la fermentación, explique qué significa y cómo se interpreta el resultado _____

4. Qué variables y cuáles rangos debe tener en cuenta para llevar a cabo la fermentación alcohólica igual a la realizada en formación: por favor cite todas.

5. Informe de resultados en el cuaderno.

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

EXAMEN – Procesos Biotecnológicos: Producción de Bioetanol

Modalidad: Selección múltiple con única respuesta (marque A, B, C o D). Duración sugerida: 45–60 minutos.

Aprendiz:	Ficha/Grupo:	Fecha:	Instructor:

Instrucciones: Lea cada ítem y seleccione la opción correcta. No se permiten ayudas no autorizadas. Marque sus respuestas en la hoja correspondiente.

1. ¿Qué describe mejor un proceso biotecnológico según la lectura?

- A) Transformación física de materiales mediante calor y presión
- B) Transformación de materiales usando microorganismos bajo condiciones controladas para obtener un producto de interés
- C) Conversión química empleando catalizadores metálicos
- D) Digestión aerobia de residuos para producir biogás

2. La hidrólisis de celulosa a glucosa en el contexto del taller se logra principalmente mediante:

- A) Enzimas celulasas
- B) Rayos UV
- C) Enzimas amilasas
- D) Peróxido de hidrógeno

3. La etapa cuyo propósito es eliminar microorganismos contaminantes del medio es:

- A) Preinóculo
- B) Fermentación
- C) Esterilización
- D) Purificación

4. El preinóculo se realiza para:

- A) Purificar el bioetanol
- B) Obtener pequeñas cantidades de células activas que luego se amplifican a inóculo

C) Ajustar el pH antes de la fermentación

D) Separar células del sobrenadante

5. ¿Qué equipo se usa para esterilizar medios y materiales?

A) Incubadora

B) Biorreactor

C) Autoclave

D) Centrífuga

6. ¿Cuál es el orden lógico de las etapas del proceso descrito?

A) Fermentación → Purificación → Separación → Preinóculo

B) Preparación del sustrato → Esterilización → Inóculo → Fermentación → Separación → Purificación

C) Inóculo → Preparación del sustrato → Purificación → Fermentación

D) Esterilización → Purificación → Separación → Inóculo

7. Un sustrato en el contexto del taller es:

A) Un indicador de pH

B) La fuente de carbono que el microorganismo transforma

C) El colorante para Gram

D) Un subproducto de la destilación

8. Ejemplo de sustrato mencionado explícitamente:

A) Amonio cuaternario

B) Bagazo de caña

C) Sulfato ferroso

D) Etilenglicol

9. En el caldo Sabouraud, la fuente principal de carbono suele corresponder a:

A) Peptonas

B) Glucosa

C) Sulfato de magnesio

D) Extracto de levadura

10. La levadura más usada para producir etanol en el taller es:

A) *Gluconacetobacter xylinus*

B) *Komagataeibacter xylinus*

C) *Saccharomyces cerevisiae*

D) *Escherichia coli*

11. Durante la fermentación ideal, aproximadamente ¿qué porcentaje del azúcar se convierte a etanol y CO₂?

A) 60%

B) 75%

C) 95%

D) 100%

12. ¿Cuál de las siguientes NO se menciona como parte del seguimiento del proceso?

A) pH

B) Recuento microbiano

C) Concentración de azúcares

D) Turbidez de gases de chimenea

13. La coloración de Gram se usa para:

A) Cuantificar etanol

B) Verificar pureza y morfología microbiana

C) Ajustar temperatura

D) Medir consumo de sustrato

14. ¿Qué equipo facilita el control integrado de variables (pH, T, agitación) en fermentación?

A) Cabina de flujo laminar

B) Biorreactor

C) Espectrofotómetro

D) Centrífuga

15. ¿Por qué se usa el inóculo en fase exponencial?

A) Tiene menor demanda de nutrientes

B) Presenta mayor actividad metabólica y tasa de crecimiento

C) Es más resistente a la centrifugación

D) Evita consumo de oxígeno

16. La separación al final de la fermentación se realiza para:

A) Elevar el pH

B) Retirar biomasa y sólidos del caldo fermentado

C) Aumentar la solubilidad del CO₂

D) Esterilizar el producto

17. Tras la separación, la purificación del etanol se logra típicamente por:

A) Cristalización

B) Destilación

C) Cromatografía de afinidad

D) Secado por aspersión

18. ¿Cuál de los siguientes NO es un residuo apto citado para bioetanol?

A) Residuos de yuca

B) Cáscaras de frutas

C) Restos de cereales

D) Aguas residuales de galvanoplastia

19. En la ruta de fermentación alcohólica, la enzima que reduce el acetaldehído a etanol es:

A) Piruvato descarboxilasa

B) Alcohol deshidrogenasa (ADH)

C) Hexoquinasa

D) Lactato deshidrogenasa

20. En condiciones ideales, ¿qué fracción minoritaria del azúcar se convierte en biomasa de levaduras?

A) 1%

B) 4%

C) 10%

D) 18%

21. En la glucólisis, por cada glucosa se producen neto:

A) 4 ATP y 2 NADH

B) 2 ATP y 2 NADH

C) 2 ATP y 4 NADH

D) 1 ATP y 1 NADH

22. ¿Qué peligro implica no esterilizar correctamente antes de inocular?

A) Disminuye la presión de vapor del etanol

B) Contaminación que compite por sustrato y baja rendimientos

C) Aumento de viscosidad que impide centrifugación

D) Caramelización de azúcares en el caldo

23. ¿Por qué agitar el medio tras inocular?

A) Para elevar el pH del caldo

B) Para mejorar transferencia de masa y homogeneidad del cultivo

C) Para disminuir la temperatura rápidamente

D) Para reducir la presión interna del biorreactor

24. ¿Qué equipo usarías para medir crecimiento por densidad óptica?

A) Espectrofotómetro

B) Cabina de flujo laminar

C) Autoclave

D) Centrífuga

25. En la separación de células por centrifugación, si te interesa recuperar el etanol, ¿qué fracción usarías?

A) El pellet

B) El sobrenadante

C) La fase gaseosa

D) El material del filtro

Clave de respuestas

1. B

2. A

3. C

4. B

5. C

6. B

7. B

8. B

9. B

10. C

11. C

12. D

13. B

14. B

15. B

16. B

17. B

18. D

19. B

20. A

21. B

22. B

23. B

24. A

25. B