

TALLER PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS:

DD / MM / AA

1. Un proceso ^{biotecnológico} (microbiológico) es un conjunto de operaciones en las que se emplean microorganismos, células o enzimas para transformar materias primas en productos útiles. Aquí utilizamos la biomasa vegetal para producir bioetanol mediante la hidrólisis y fermentación. (nuestro proyecto).

2. ETAPAS:

- **Producción de preinóculo:** Activa y multiplica las células del microorganismo en pequeña escala para obtener un cultivo inicial.
- **Producción de inóculo:** Genera una cantidad mayor de células activas listas para iniciar la fermentación.
- **Esterilización:** Elimina microorganismos contaminantes del medio y del material de trabajo para evitar interferencias en el proceso.
- **Fermentación:** Transforma los azúcares en etanol y CO_2 mediante la acción de levaduras.
- **Separación:** Retira las células y sólidos del caldo fermentado mediante centrifugación o filtración.
- **Purificación:** Concentra el etanol obtenido, normalmente por destilación, para obtener el producto final.

3. Sustrato es la materia prima que sirve como fuente de carbono y energía para los microorganismos.

4. EJEMPLOS SUSTRATOS:

- **Residuos agrícolas:** Cascas de frutas, bagazo de caña.
- **Residuos forestales:** Aserrín, hojas secas, virutas de madera.
- **Resechos agroindustriales:** Melaza, residuos de juguerías o butiros.

5. Grupo enriquecido:

- **Carbón** - Glucosa (azúcar fermentada).
- **Nitrogeno** - Peptona
- **Sales minerales** - Fosfatos y sulfatos presentes en el extracto de levadura.
- **Microelementos** - Vitaminas y oligoelementos del extracto de levadura que favorecen el crecimiento de las levaduras.

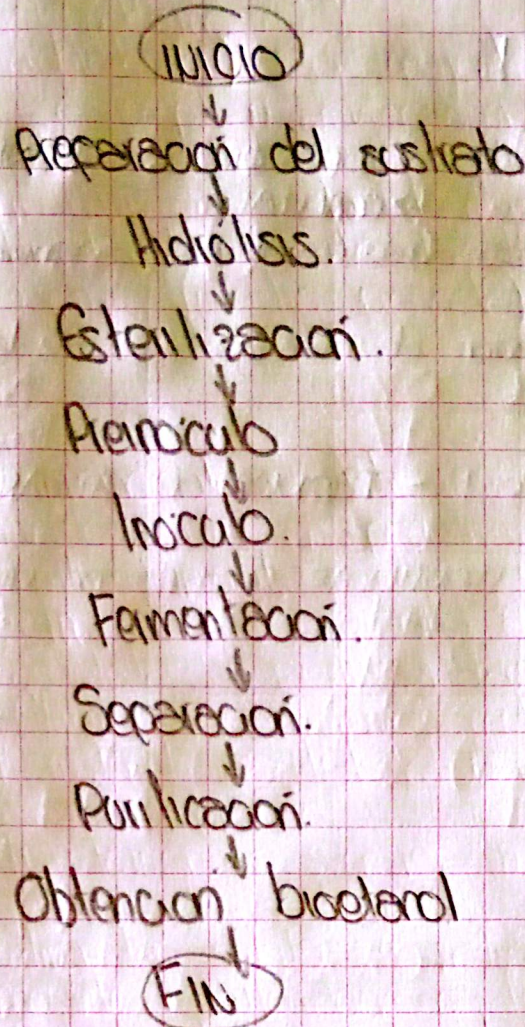
6. Finalidad del seguimiento de variables en la fermentación:

- **Recuento microbiano**: Evalúa el crecimiento y la viabilidad del microorganismo.
- **pH**: Controla la acidez del medio, que influye en la actividad enzimática y la producción de etanol.
- **Concentración de azúcares**: Determina el consumo de sustrato y la eficiencia del proceso.
- **Cobreción de Gram**: Verifica la pureza del cultivo y ausencia de contaminación.
- **Cantidad de etanol**: Medir el rendimiento del proceso fermentativo.

7. Equipos y sus funciones:

- **Autoclave**: Esteriliza medios y materiales mediante vapor a alta presión.
- **Incubadora**: Mantiene condiciones controladas de temperatura para el crecimiento microbiano.
- **Shaker (agitador orbital)**: Favorece la aireación y mezcla homogénea del cultivo líquido.
- **Centrífuga**: Separa células y sólidos del líquido fermentado.
- **Cámara de flujo laminar**: Proporciona un ambiente estéril para manipular muestras sin contaminación.

8. PROCESO:



- a) La agitación del sustrato asegura la distribución uniforme de nutrientes y oxígeno.
- b) El inoculo en fase exponencial garantiza la alta actividad metabólica y rápida fermentación.
- c) La relación $\frac{V_i}{V_t}$ del inoculo se agrega normalmente entre 5 - 10% del volumen total del medio.
- d) La etapa de control de pH, temperatura y oxígeno se controla durante la fermentación.
- e) El riesgo por falta de esterilización se basa en la contaminación que reduce el rendimiento y altera los resultados.
- f) En la separación de células se usa el sobrenadante, que contiene el etanol; el pellet se descarta.
- g) La producción de celulasas ocurre en la fase estacionaria del crecimiento microbiano.
- h) La producción de etanol ocurre en la fase estacionaria o de desaceleración, cuando el microorganismo transforma azúcares en alcohol.

1) # de células.

Producción de etanol

Producción de Celulasas

Celulasas
enzimasEtanol
alcoholFase
latenciaFase
exponencialFase
estacionariaFase de
muerte

Tiempo

"Inadaptación del microorganismo al medio: no hay crecimiento visible."

"Crecimiento acelerado y producción de celulasas (enzimas que degradan la celulosa)."

"Equilibrio entre crecimiento y muerte celular: aquí se produce el etanol como metabolito principal."

"Disminución del número de células por agotamiento de nutrientes y acumulación de productos tóxicos."

2) **Metabolito primario:** Se produce en la fase exponencial del crecimiento microbiano, son esenciales para el desarrollo celular.

Metabolito secundario: Aparece en la fase estacionaria, no es vital para el crecimiento pero surge como respuesta a condiciones limitantes.