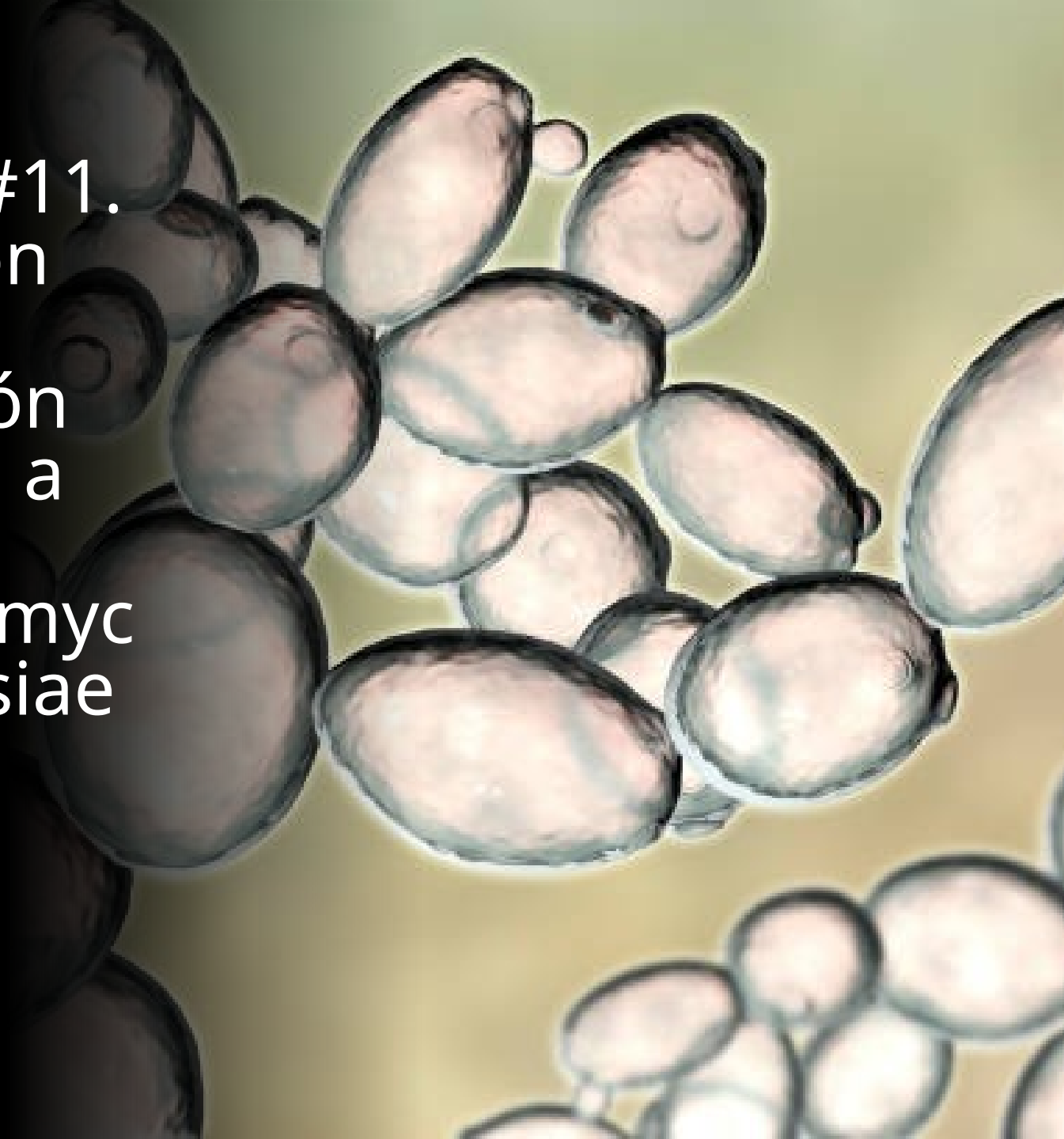


Práctica #11.
Evaluación
de la
producción
de etanol a
partir de
*Saccharomyc
es cerevisiae*



Nota



Esta práctica se pospuso temporalmente por las condiciones de lluvia en la ciudad.



En esta presentación se revisa su objetivo, fundamentos teóricos, metodología, materiales y resultados esperados.

Objetivos



Comprender el proceso de producción del metabolito etanol mediante la fermentación alcohólica realizada por la levadura *Saccharomyces cerevisiae*.



Evaluar la conversión de azúcares reductores mediante el método DNS.



Identificar la presencia de etanol utilizando la prueba de Collins.

Materiales a traer



Proporciona el laboratorio:



- Reactivos (DNS, Collins), material de vidrio, espectrofotómetro, incubadora, etc.

Características de *Saccharomyces cerevisiae*



Hongo unicelular del grupo de los ascomicetos.



Metaboliza azúcares como glucosa, fructosa y sacarosa.



Realiza fermentación alcohólica anaerobia, produciendo etanol y CO₂.



Usada en la producción de pan, cerveza y vino.

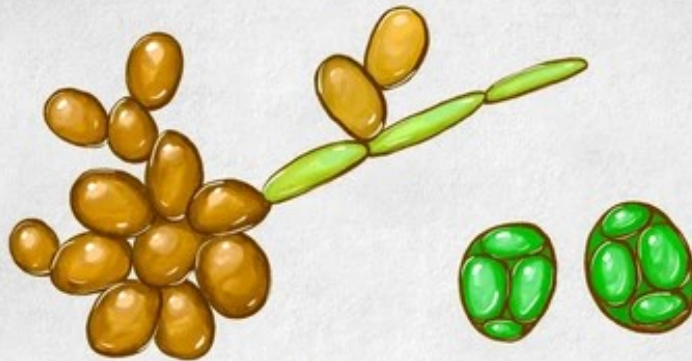


Crece óptimamente entre 28–32 °C y pH neutro.



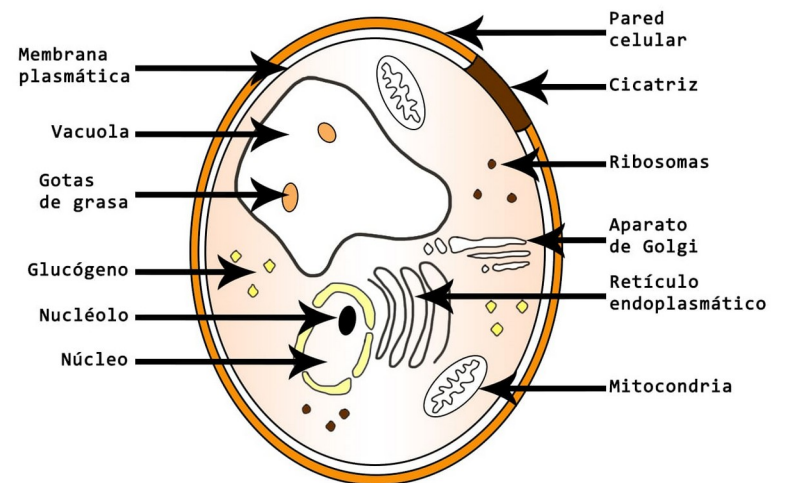
Ruta: Glucosa → Piruvato → Acetaldehído → Etanol.

Saccharomyces cerevisiae



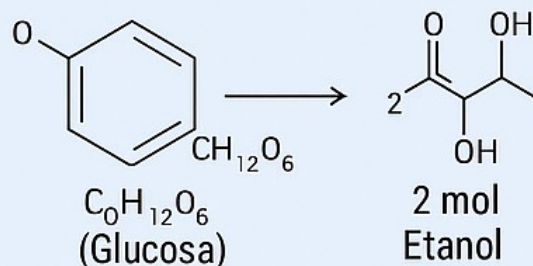
Yeast cells with multilateral budding,
a few short pseudohyphae

Asci and ascospores



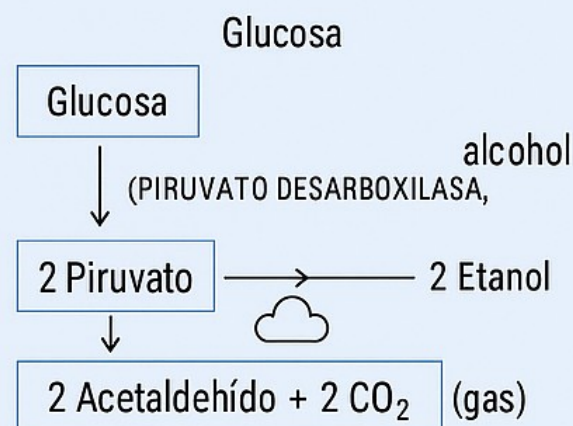
FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA EN *SACCHARCYMES CEREVISIAE*

1. ECUACIÓN GLOBAL



- **Moléculas:** 1 mol Glucosa
→ 2 mol
Etanol + 2 mol CO_2
- **Rendimiento teórico:**
51.15% (g Etanol / g
Glucosa)

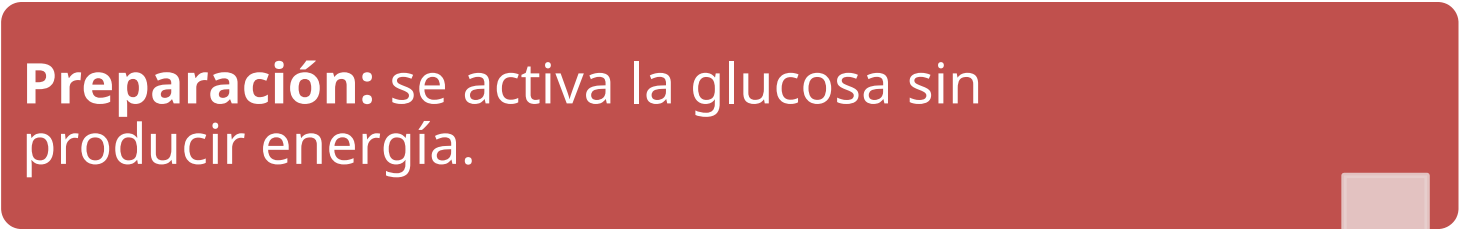
2. ESQUEMA SIMPLIFICADO DE LA VÍA



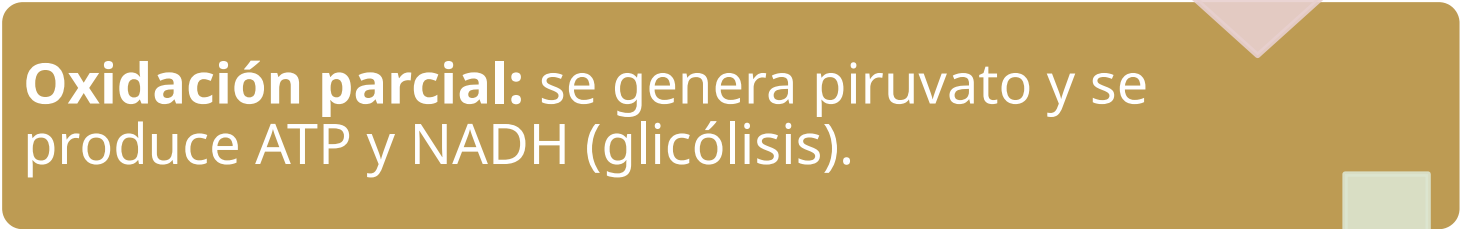
- Glicolisis: 2 ATP, 2 NADH.
- Fermentación: Regenera NAD^+
(anaerobiosis)

Este proceso ocurre en **tres etapas metabólicas**:

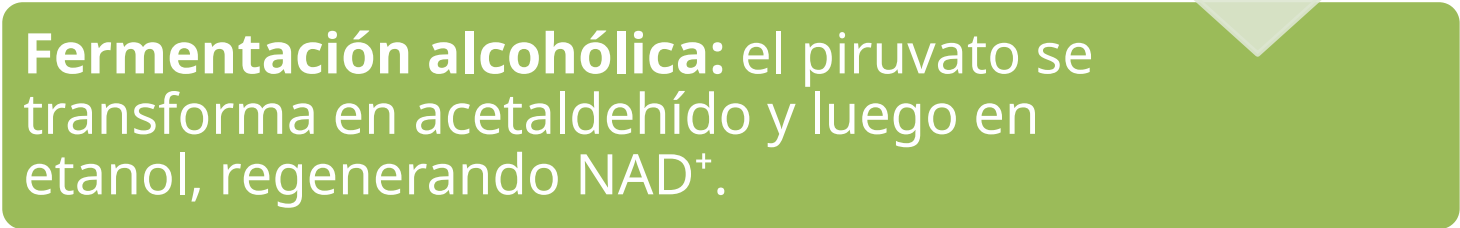
Preparación: se activa la glucosa sin producir energía.



Oxidación parcial: se genera piruvato y se produce ATP y NADH (glicólisis).



Fermentación alcohólica: el piruvato se transforma en acetaldehído y luego en etanol, regenerando NAD^+ .



Metodología general

Etapas:

1. Activación de la levadura (24 h)

2. Fermentación (5 días)

3. Análisis de azúcares reductores (DNS)

4. Identificación de etanol (Collins)

Duración total estimada:
6 días.

Identificación de la fermentación

Indicadores:

- Producción de burbujas de CO₂

- Formación de espuma superficial

- Disminución de °Brix

- Olor característico a alcohol

Muestreo: 5 mL por muestra, refrigeradas y centrifugadas antes del análisis.

Método DNS



Fundamento:



El reactivo de DNS se reduce por los azúcares reductores, formando un color anaranjado-rojizo (540 nm).

Explicación detallada



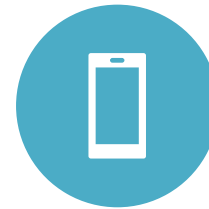
INTERPRETACIÓN:



- MAYOR ABSORBANCIA
→ MAYOR CANTIDAD
DE AZÚCARES.



- LOS AZÚCARES
DISMINUYEN
CONFORME SE
TRANSFORMAN EN
ETANOL.



APLICACIÓN PRÁCTICA:



1. CURVA PATRÓN (0-1
G/L)



2. CÁLCULO DE
CONCENTRACIÓN



3. GRÁFICA DE
AZÚCARES VS. TIEMPO.



APLICACIÓN
PRÁCTICA:



1. CURVA
PATRÓN (0-1 G/L)



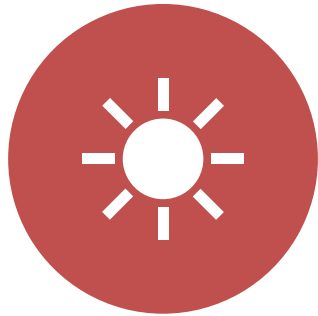
2. CÁLCULO DE
CONCENTRACIÓN



3. GRÁFICA DE
AZÚCARES VS.
TIEMPO.

Prueba de Collins

- El etanol es oxidado por el reactivo de Collins (CrO_3 en ácido acético) formando acetaldehído y ácido acético.



- COLOR VERDE O AZUL-
VERDOSO.



- OLOR A ÁCIDO ACÉTICO.



RESULTADO: MAYOR
INTENSIDAD DE COLOR
CONFORME AVANZA LA
FERMENTACIÓN.

Cuestionario y respuestas



1. Ruta metabólica:
Glucosa $\rightarrow$ Piruvato $\rightarrow$
Acetaldehído $\rightarrow$ Etanol +
CO₂.



2. Fundamento del DNS:
Oxidación-reducción de
azúcares reductores $\rightarrow$
cambio de color.



3. Ruta de Zymomonas
mobilis: Ruta de Entner-
Doudoroff.



4. Reactivo de Collins:
Oxidación del etanol $\rightarrow$
acetaldehído $\rightarrow$ ácido
acético $\rightarrow$ cambio de color
verde-azul.

Conclusión



SACCHAROMYCES CEREVISIAE ES
MODELO IDEAL PARA ESTUDIAR
FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA.



EL DNS Y COLLINS PERMITEN
CUANTIFICAR AZÚCARES Y
CONFIRMAR PRODUCCIÓN DE
ETANOL.



LA PRÁCTICA REFUERZA
PROCESOS METABÓLICOS
ANAEROBIOS CLAVE EN
BIOTECNOLOGÍA Y
MICROBIOLOGÍA.