

LAS LEVADURAS: MICROORGANISMOS FASCINANTES

ACTIVIDAD 1 — Las Levaduras: Microorganismos Fascinantes

• PARTE A: Preguntas de Comprensión

PREGUNTA 01

¿Qué es una levadura y cómo se obtiene energía?

Una levadura es un hongo microscópico unicelular que habita en la naturaleza. Se distingue de las bacterias porque posee **núcleo celular** y es más grande (entre 3 y 4 micrómetros). La especie más conocida y utilizada por el ser humano es *Saccharomyces cerevisiae*, presente desde hace miles de años en la fabricación de pan, cerveza y vino.

Para obtener energía, las levaduras son **organismos heterótrofos**: no pueden producir su propio alimento, sino que deben consumir materia orgánica del exterior. Su fuente preferida son los **azúcares simples** (glucosa, fructosa, sacarosa). A través de un proceso llamado **fermentación**, descomponen esos azúcares y liberan energía, produciendo como residuos **dioxido de carbono (CO₂)** y **alcohol etílico**.



PREGUNTA 02

¿Qué productos genera la fermentación? ¿Por qué es importante para el pan?

La fermentación produce tres cosas: **alcohol etílico, CO₂ y energía**.

En el caso del pan, el protagonista es el CO₂: al liberarse dentro de la masa, forma burbujas que la hacen expandirse y crecer. Esto le da al pan su característica **textura esponjosa y aireada**. Sin las levaduras haciendo fermentación, la masa quedaría dura, plana y compacta. En un vaso con agua, ese mismo CO₂ es visible como espuma en la superficie.

PREGUNTA 03

¿Cuál es la temperatura óptima para el crecimiento de levaduras? ¿Qué pasa a 50°C?

La temperatura óptima está entre **25°C y 35°C** (siendo 30-35°C la ideal para levaduras de panadería). En ese rango, las enzimas trabajan a máxima eficiencia, la reproducción es rápida y la fermentación muy activa. A **50°C**, las proteínas y enzimas de la levadura comienzan a desnaturalizarse, es decir, pierden su estructura y dejan de funcionar. Las levaduras empiezan a morir. A más de **60°C**, mueren completamente.

PREGUNTA 04

¿Por qué una concentración muy alta de azúcar puede ser perjudicial para las levaduras?

Porque concentraciones superiores al 15% crean un **ambiente hiperosmótico**: la concentración de azúcar afuera de la célula es tan alta que, por ósmosis, el agua sale del interior de las células de levadura hacia el medio externo. Esto deshidrata a las levaduras, inhibe su crecimiento e incluso puede matarlas. El azúcar, que normalmente es su combustible, en exceso se convierte en un factor letal.

PREGUNTA 05

Expliquen con sus palabras ¿qué es la ósmosis y cómo afecta a las levaduras cuando hay sal?

La **ósmosis** es el movimiento del agua a través de una membrana desde donde hay más agua (menos concentración de soluto) hacia donde hay menos agua (más concentración de soluto), buscando equilibrar las concentraciones.

Cuando hay mucha sal en el medio exterior, la concentración de solutos fuera de la célula es mayor que adentro. Entonces, el agua del interior de la célula de levadura "sale" hacia afuera para equilibrar. Esto provoca que la célula se deshidrate: a concentraciones de sal moderadas (3-5%) el crecimiento se ralentiza, y a concentraciones altas (>5%) la actividad cesa casi por completo y puede ser letal.

• PARTE B: Tabla de síntesis

Factor	Condición BAJA	Condición ÓPTIMA	Condición ALTA	Efecto principal
Temperatura	0-10°C	25-35°C	>50°C	Regula la velocidad de las reacciones metabólicas y el funcionamiento de las enzimas.
Azúcar	0%	5-10%	>15%	Provee energía para la fermentación; el exceso deshidrata las células por ósmosis.
Sal	0%	1-2%	>5%	Controla la disponibilidad de agua; el exceso deshidrata las células por ósmosis.

ACTIVIDAD 2 — Del Texto al Problema de Investigación

• Paso 1: Análisis de relaciones, identifiquen 3 relaciones causa - efecto

RELACION - I

CAUSA	EFFECTO
Concentración de azúcar superior al 15%	→ El agua sale de las células de levadura por ósmosis, deshidratándolas, inhibiendo su crecimiento e incluso matándolas

RELACION - II

CAUSA	EFFECTO
Concentración de sal superior al 5%	→ Las levaduras se deshidratan severamente y su actividad cesa casi por completo

RELACION - III

CAUSA	EFFECTO
Temperatura entre 25-35°C	→ Las enzimas de la levadura trabajan a máxima eficiencia, la reproducción es rápida y la fermentación muy activa

• Paso 2: Selección de variable a investigar

↳ Variable elegida: **TEMPERATURA**

► Justificación:

Elegimos investigar la temperatura porque el texto afirma que "**las levaduras son muy sensibles a la temperatura porque esta afecta la velocidad de sus reacciones metabólicas**". Nos llamó la atención que una misma levadura puede estar completamente inactiva en el refrigerador (0-10°C), trabajar a máxima eficiencia a 30-35°C, y morir por completo a más de 60°C. Es decir, solo **cambiando la temperatura se pueden observar efectos muy distintos y fáciles de medir**, lo que la convierte en una variable muy interesante para experimentar.

• Paso 3: Formulación del problema

PREGUNTA DE INVESTIGACION:

"¿Cómo afecta la temperatura del agua al crecimiento y actividad fermentativa de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*)?"

PREGUNTA SECUNDARIA:

"¿Qué rango de temperaturas investigarán y por qué?"

4 temperaturas: 5°C, 20°C, 35°C y 60°C, porque cada uno representa una condición distinta.

TEMPERATURA	CONDICIÓN - BASADO EN EL TEXTO
5°C	"Las levaduras entran en estado de dormancia"
20°C	Zona intermedia, por debajo del óptimo
35°C	"Temperatura ideal para la mayoría de las levaduras de panadería"
60°C	"Las levaduras mueren completamente"

Así podemos comparar desde la dormancia hasta la muerte, pasando por el punto óptimo.

La dormancia es un estado de reposo en el que un organismo reduce al mínimo sus funciones vitales para sobrevivir en condiciones desfavorables, sin llegar a morir.

ACTIVIDAD 3 — Hipótesis Fundamentales

• PARTE A: Hipótesis

HIPOTESIS 01: COINDICIONES QUE FAVORECEN EL CRECIMIENTO

"Si aumentamos la temperatura del agua de 5°C a 35°C, entonces las levaduras producirán más burbujas, crecerán más rápido y generarán mayor cantidad de espuma, porque según el texto en el rango de 25-35°C 'las enzimas de la levadura trabajan a máxima eficiencia, la reproducción es rápida y la fermentación muy activa', lo que significa que, a mayor temperatura dentro de ese rango, mayor será la actividad fermentativa observable."

¿Qué parte del texto la respalda?

"Temperatura óptima (25-35°C): En este rango, las enzimas de la levadura trabajan a máxima eficiencia. La reproducción es rápida y la fermentación muy activa. La temperatura ideal para la mayoría de las levaduras de panadería es entre 30-35°C."

HIPOTESIS 02: COINDICIONES QUE INHIBENEL CRECIMIENTO

"Si aumentamos la temperatura del agua por encima de 50°C, entonces las levaduras dejarán de producir burbujas y no se observará espuma, porque según el texto 'a partir de 50°C, las levaduras comienzan a morir porque sus estructuras celulares se desnaturalizan', y a más de 60°C 'las levaduras mueren completamente', por lo que no habrá actividad fermentativa posible."

¿Qué parte del texto la respalda?

"Temperaturas altas (45-50°C): El calor excesivo daña las proteínas y enzimas de la levadura. A partir de 50°C, las levaduras comienzan a morir porque sus estructuras celulares se desnaturalizan. Temperaturas muy altas (>60°C): Las levaduras mueren completamente."

ACTIVIDAD 4 — Predicciones Específicas Basadas en Datos

• Tabla de predicciones:

Condición	Justificación del texto	Predicción de crecimiento (altura espuma en cm)	Predicción de tiempo (minutos)	Observaciones esperadas
Control 35°C, 5g azúcar, 0g sal	"La temperatura ideal para la mayoría de las levaduras de panadería es entre 30-35°C"	4-5 cm	5-10 min	Espuma abundante, burbujas constantes, olor a fermentación
Condición 1 5°C, 5g azúcar, 0g sal	"Las levaduras entran en estado de dormancia. Su metabolismo se ralentiza casi por completo"	0-0,5 cm	Sin actividad en 15 min	Sin espuma, sin burbujas, levadura inactiva
Condición 2 20°C, 5g azúcar, 0g sal	Por debajo del rango óptimo de "25-35°C"	1-2 cm	10-15 min	Pocas burbujas, espuma escasa, actividad lenta
Condición 3 50°C, 5g azúcar, 0g sal	"El calor excesivo daña las proteínas y enzimas de la levadura. A partir de 50°C las levaduras comienzan a morir"	0-0,5 cm	Sin actividad en 15 min	Casi sin burbujas, actividad muy reducida
Condición 4 60°C, 5g azúcar, 0g sal	"Las levaduras mueren completamente"	0 cm	—	Sin ninguna actividad, sin espuma, sin burbujas

• Preguntas guía

PREGUNTA 01

1. ¿Por qué eligieron esos valores específicos para cada condición?

Porque cada temperatura representa exactamente una condición descrita en el texto: dormancia (5°C), zona intermedia (20°C), óptima (35°C), inicio de muerte (50°C) y muerte total (60°C). El azúcar y la sal se mantienen iguales en todos los grupos porque son **variables controladas**.

PREGUNTA 02

¿Cuál condición esperan que produzca el mayor crecimiento?

El **control (35°C)**, porque el texto dice que es "*la temperatura ideal para la mayoría de las levaduras de panadería*" donde "*las enzimas trabajan a máxima eficiencia y la fermentación es muy activa*".

PREGUNTA 03

¿Cuál condición esperan que inhiba más el crecimiento?

La **Condición 4 (60°C)**, porque según el texto "*las levaduras mueren completamente*". Es la única inhibición total e irreversible de todas las condiciones planteadas.

¿Alguna condición podría matar las levaduras?

Sí, la Condición 4 (60°C) porque el texto afirma que "*las levaduras mueren completamente*". La Condición 3 (50°C) también es parcialmente letal ya que el texto dice que "*a partir de 50°C las levaduras comienzan a morir porque sus estructuras celulares se desnaturalizan*", aunque no de forma total como a 60°C .

ACTIVIDAD 5 — Objetivos del Trabajo

• Objetivo General:

"Determinar el efecto de la temperatura en el crecimiento de *Saccharomyces cerevisiae*, considerando que según la literatura científica las levaduras son muy sensibles a la temperatura porque esta afecta la velocidad de sus reacciones metabólicas, y que su rango óptimo de crecimiento se encuentra entre $25\text{--}35^{\circ}\text{C}$."

• Objetivos Específicos:

OE1 – MEDICIÓN:

"Medir la altura de la espuma producida y la cantidad de burbujas bajo diferentes condiciones de temperatura (5°C , 20°C , 35°C , 50°C y 60°C), manteniendo constantes la cantidad de azúcar (5g) y sal (0g) en todos los grupos."

OE2 – COMPARACIÓN:

"Comparar la actividad fermentativa de *Saccharomyces cerevisiae* entre las temperaturas que favorecen su crecimiento ($25\text{--}35^{\circ}\text{C}$) y las temperaturas que inhiben o eliminan su actividad (50°C y 60°C), según lo descrito en el texto."

OE3 – IDENTIFICACIÓN:

"Identificar la temperatura a la que las levaduras alcanzan su máxima producción de espuma y burbujas, según lo descrito en la literatura como el rango donde 'las enzimas de la levadura trabajan a máxima eficiencia y la fermentación es muy activa'."

OE4 – VERIFICACION:

"Verificar si a temperaturas superiores a 60°C el crecimiento de *Saccharomyces cerevisiae* cesa por completo, cumpliendo con lo establecido en el texto sobre que '*las levaduras mueren completamente*' a temperaturas muy altas."