

5. - LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LAS LEVADURAS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA.

Francisco Javier **MUELA GARCÍA***
M^a Victoria **MAYORAL MARTÍNEZ****
Ana M^a **ABRIL GALLEGO**

** Col. Marcelo Spínola. Ctra de Jabalcuz, 4.
E-23002. Jaén. (España)*

*** IES El Valle. Ctra. Madrid n°1.
E- 23009. Jaén. (España)*

*Dpto. Didáctica de las Ciencias. Universidad de Jaén.
E- 23071. Jaén. (España)*

Lactarius 12: 40-45 (2003). ISSN: 1132-2365

Dentro del gran reino de los Hongos, del filo Ascomycetos y de la clase Hemiascomycetos encontramos un grupo de hongos unicelulares llamados levaduras, muy importantes desde el punto de vista económico por su utilización en la industria alimentaria, como ocurre con el género *Saccharomyces* usado en las industrias alcoholeras y las del pan.

En los hongos la estructura vegetativa característica es el micelio. Sin embargo, las levaduras han perdido este modo

de crecimiento micelial haciéndose unicelulares, han abandonado el suelo y se han adaptado a vivir en ambientes con un elevado contenido en azúcares. Una levadura típica consta de pequeñas células ovales que se multiplican formando yemas, en un proceso conocido como gemación (figura 1). Una yema es una protuberancia que aparece en un extremo de la célula y que se agranda hasta adquirir un tamaño semejante al de la célula madre, durante la formación de la misma se produce una duplicación del

5. - LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LAS LEVADURAS: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA.

material genético y una división nuclear, una dotación de este material migra hacia la yema y el otro permanece en la célula madre, a continuación se forma un tabique transversal entre ambas y posteriormente se separarán.

profundizar en el estudio de las levaduras, y más concretamente vamos a tratar su actividad biológica, es decir, su metabolismo para lo que propon-dremos una fácil actividad práctica.

En este artículo vamos a

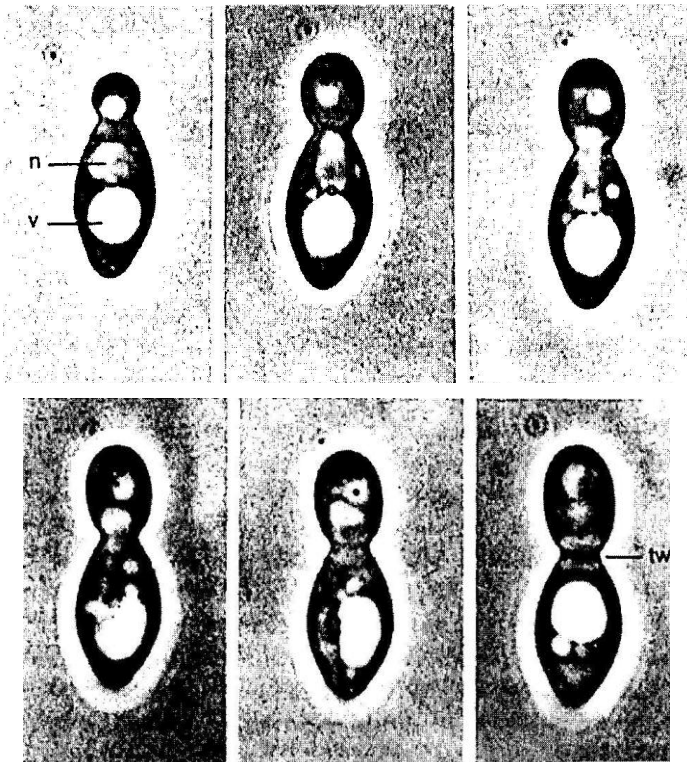
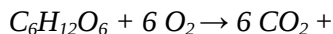
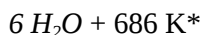


Figura 7. Secuencia de micro-fotografías de una célula en gemación. n=núcleo, v=vacuola, tw=tabique transversal

La mayoría de los seres vivos obtienen la energía que necesitan para realizar todas sus funciones de un proceso químico llamado respiración, que consiste en una combustión u oxidación de los alimentos, concretamente de los azúcares. Ésta puede producirse en presencia o en ausencia de oxígeno; el primer caso, o respiración aerobia, es el más frecuente entre los seres vivos y en él se obtienen, además de energía, anhídrido carbónico y agua en las siguientes proporciones:



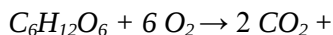
Azúcar



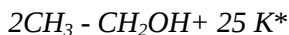
**Kilocalorías de energía*

La respiración también puede producirse en ausencia de oxígeno, respiración anaerobia, y la forma más común de la misma son las llamadas fermentaciones producidas, entre otros organismos, por las levaduras. En

este tipo de respiración se produce una combustión incompleta de los azúcares, por lo que se desprende menos energía que en la respiración aerobia, quedando parte de ésta almacenada en los productos que se obtienen, como el alcohol. Además se obtienen, anhídrido carbónico y energía en las siguientes proporciones:



Azúcar



**Kilocalorías de energía*

Entre las fermentaciones más conocidas producidas por levaduras tenemos la fermentación alcohólica que tiene lugar para la fabricación del vino y de la cerveza, en las que el azúcar del mosto y de la cebada respectivamente son transformadas en alcohol, y la fermentación del pan, donde se aprovecha el anhídrido carbónico desprendido por las levaduras para hacer subir la masa y que ésta quede esponjosa.

A continuación proponemos

5. - LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LAS LEVADURAS:
UNA PROPUESTA DIDÁCTICA.

una práctica sencilla donde se pone de manifiesto la reacción química de la fermentación llevada a cabo por la levadura del pan, y se estudiarán los reactivos y los productos que participan en ella, así como las mejores condiciones térmicas para su realización. Esta práctica se puede realizar en el laboratorio, o en casa, al no necesitar materiales complejos, siempre que se posea un microscopio.

Para realizar esta experiencia se necesitaran los siguientes materiales:

- Vaso de precipitados
- 2 gradillas (A y B)
- 6 tubos de ensayo (1, 2, 3, 4, 5 y 6)
- Globos pequeños
- Cubreobjetos
- Portaobjetos
- Microscopio
- Estufa de cultivo, una yogurtera o un “baño María” a 37°C
- Rotulador
- Azúcar
- Levadura de panificación

(Sacaromices Cerevisae)

Se procede de la siguiente forma: Se llena hasta la mitad dos tubos de ensayo con agua, se añade a cada uno una pequeña porción de levadura del tamaño de un guisante. Numéralos y deposita uno de ellos (1) en la gradilla A y otro (2) en la gradilla B.

Se vierte, en un vaso de precipitados 200 de agua y 25 g de azúcar y se disuelve bien. Se llena con esta disolución cuatro tubos de ensayo hasta la mitad. Se toman dos, se rotulan indicando su contenido y se deposita uno de ellos (3) en la gradilla A y otro (4) en la gradilla B. Se toman los otros dos y se añade a cada uno porciones de levadura equivalentes a las usadas anteriormente. Se rotulan indicando su contenido y se deposita uno (5) en la gradilla A y otro (6) en la gradilla B.

Se cierra herméticamente la boca de cada uno de los seis tubos con un globo. Se coloca la gradilla A en un lugar alejado de focos caloríficos y la gradilla B se introduce en la estufa de cultivo a 37 °C. Se observará en cada tubo a lo largo de un día el

5. - LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LAS LEVADURAS:
UNA PROPUESTA DIDÁCTICA.

posible hinchado de los globos que cierran los tubos, lo cual será un indicador de desprendimiento de CO_2 . Se anotarán los resultados en la *tabla 1*.

Se realizará una observación microscópica del contenido de cada uno de los tubos, y se anotará lo que se observe en la *tabla 1* con respecto a la presencia o no de yemas en las levaduras.

En esta práctica podremos observar que:

1. Solamente en los tubos de ensayo que tienen levaduras en presencia de azúcar (tubos 5 y 6) se observan yemas al microscopio, lo que indica que las levaduras necesitan azúcares para reproducirse, y en general, desarrollar su metabolismo;
2. Solamente se observa desprendimiento de CO_2 en aquellos tubos de ensayo donde las levaduras están en presencia de azúcar (tubos 5 y 6), lo que indica que en el metabolismo de los azúcares se produce CO_2 que es el responsable de que los globos aumenten su

volumen;

3. Se puede observar que en la fermentación se desprende alcohol: si mantenemos los tubos de ensayo en la estufa durante dos días comprobaremos un ligero olor alcohólico en los tubos 5 y 6.
4. En general se observará que el metabolismo se ve favorecido por el calor, es decir, en el tubo 6 (a 37°C) se producirá más CO_2 , habrá una mayor proporción de levaduras que tendrán yemas y desprenderá más olor a alcohol que en el tubo 5 (a temperatura ambiente);
5. En los tubos 1 y 2, aun habiendo levaduras, no se observa ni desprendimiento de CO_2 ni aparición de yemas, corroborando el hecho de que las levaduras necesitan la presencia de azúcares para llevar a cabo su metabolismo a través de la respiración anaerobia.
6. Los tubos 3 y 4 han servido de “control negativo” para confirmar que en ausencia de levaduras tampoco se produce CO_2 .

5. - LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LAS LEVADURAS:
UNA PROPUESTA DIDÁCTICA.

CONTENIDO DE LOS TUBOS	GRADILLA A A TEMPERATURA AMBIENTE	GRADILLA B A 37°C DE TEMPERATURA
<i>Agua + levadura</i>	1	2
<i>Agua + azúcar</i>	3	4
<i>Agua + azúcar + levadura</i>	5	6

Tabla 1.

BIBLIOGRAFÍA:

ESPAÑA TALÓN, J. A. (2000):
Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza. Editorial Edelvives. Madrid.

NACHTIGALL, WERNER (1997):
Microscopía. Materiales, Instrumental, Métodos. Editorial Omega. Barcelona.

SANTAMARINA SIURANA, M. P. (1997): *Prácticas de Biología*

Vegetal. Departamento de Biología Vegetal. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad Politécnica de Valencia. Editado. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.

STANIER, ROGER Y. (1988):
Microbiología. Editorial Reverté, S. A. Barcelona.