

# HEMIASCOMYCETES: LAS LEVADURAS

Los hongos llamados corrientemente levaduras son de extraordinario interés económico. Algunas especies se emplean en todas las partes del mundo para la elaboración del pan y la producción de bebidas alcohólicas por fermentación, pues segregan enzimas que convierten los azúcares en alcohol y anhídrido carbónico. Otras son responsables de la aparición de sabores especiales en ciertos vinos una vez que se ha realizado la fermentación principal. Algunas se encuentran como contaminantes en las industrias de fermentación, donde su presencia es indeseable, pues reducen el rendimiento de alcohol o producen sabores desagradables. Hay especies que prosperan en sustratos con un porcentaje elevado de azúcar, tales como mermeladas o miel, productos que se consideran por lo regular libres del ataque de los hongos. Ciertas especies son responsables de enfermedades humanas, como el muguet.

## Morfología General

Cuando crecen en medios sólidos, las colonias jóvenes de estos microorganismos tienen casi siempre un aspecto muy característico, siendo húmedas y algo viscosas. En general son blanquecinas, de color crema o rosadas, pero hay especies de color diferente. Las colonias de algunas especies cambian poco con la edad, pero otras se vuelven gradualmente de aspecto seco y rugoso. (Debe tenerse en cuenta que algunas bacterias saprofitas corrientes crecen bien en los medios de cultivo habituales y producen colonias que se confunden fácilmente con las de levaduras. Naturalmente, pueden distinguirse en el examen microscópico).

Casi todas las especies crecen en forma de agregados sueltos de células aisladas que pueden ser globosas, ovoides, más o menos piriformes, o alargadas y casi cilíndricas.

El género *Endomyces* forma **micelio**. los géneros *Schizosaccharomyces* y *Saccharomyces* rara vez lo forman. Por lo general, las especies de *Saccharomyces* producen **pseudomicelio** en cultivos muy viejos, el pseudomicelio está constituido por células brotantes en las que los brotes hijos (o sea las células hijas) no se desprenden de las células madres y las células hijas desarrollarse, presentándose entonces como cadenas de células que se entrelazan dando la impresión de un micelio. Las especies que no forman pseudomicelio, al ser sembradas en medio líquido desarrollan generalmente en la profundidad y no forman película en la superficie del medio.

## REPRODUCCION EN LOS HEMIASCOMYCETES

**A) REPRODUCCIÓN ASEXUADA:** Tiene lugar cuando el medio es rico en sustancias nutritivas, y se realiza de distintas formas, a saber:

**A.1) Por brotación o gemación:** por ejemplo en levaduras del Género

*Saccharomyces*. La célula madre emite un mamelón al mismo tiempo que divide su núcleo por estrangulación, el mamelón aumenta de tamaño y se provee de los elementos constituyentes de la célula madre, posteriormente, el mamelón se estrangula y se separa de aquella, ya separada, la célula hija o blastosporo crece hasta transformarse en una célula adulta, la cual será luego una nueva célula madre, y así sucesivamente mientras el medio sea favorable.

A.2) **Por bipartición, escisiparidad o esquizogonia:** este proceso es característico en las levaduras del Género *Schizosaccharomyces* y se realiza de la siguiente manera: cuando una célula está en condiciones de reproducirse, comienza por dividir su núcleo en dos núcleos hijos, cada uno de los cuales se rodea de una porción de protoplasma, luego aparece un tabique por el ecuador de la célula separándola en dos células hijas, las que continúan reproduciéndose en la misma forma mientras el medio sea adecuado.

A.3) **Por proceso intermedio:** es una combinación de los dos procesos anteriores. La célula madre emite un brote, el cual se agranda pero no se estrangula como en el caso de los *Saccharomyces*, si no que aparece un tabique que divide y separa la célula madre de la célula hija. Este proceso es característico del Género *Saccharomycodes*, que por el momento no representa interés industrial.

**B) REPRODUCCIÓN SEXUAL:** Tiene lugar cuando el medio es **deficiente** en materias nutritivas, el microorganismo se defiende formando células especiales muy resistentes. Esta clase de reproducción origina ascosporos, los cuales son esporos sexuales internos encerrados en formaciones especiales llamadas **ascos**, que en el caso de los *Hemiascomycetes* se encuentran aislados. Se conocen tres formas distintas de reproducción sexual en las levaduras perfectas:

B.1) **Formación de ascos previa copulación:** (por ejemplo en el Género *Schizosaccharomyces*). Al encontrarse dos células de distinta polaridad, cada una de ellas emite un mamelón copulativo, los que se aproximan hasta ponerse en contacto mientras que simultáneamente los núcleos de cada célula migran al mamelón respectivo, las membranas se gelifican en la zona de contacto y se produce al mismo tiempo la copulación de los núcleos y de los protoplasmas o sea que se entremezclan entre sí los núcleos (cariogamia) y entre sí los protoplasmas (plasmogamia), luego se produce la reducción cromática o meiosis ) porque al copular los dos núcleos se duplica el número de cromosomas y se tiene que volver al número de cromosomas original para la especie ) cada núcleo resultante se dirige a su célula correspondiente y allí cada núcleo se divide cariocinéticamente (división indirecta o mitosis) originando dos núcleos, en el caso del *Schizosaccharomyces octosporus*, cada uno de los dos núcleos que se han formado en cada célula vuelve a dividirse y se tiene así ocho núcleos (cuatro en cada célula). Es de hacer notar que las dos células continúan unidas por la fusión de ambos mamelones copulativos. Cada uno de los ocho núcleos formados se rodea de protoplasma v

membrana formándose así ocho ascosporos contenidos en el asco, éste está formado por las membranas de las dos células originales, y puede adoptar forma de bolsa, de vaina o de balancín.

**B.2) Formación de ascos por partenogénesis con vestigios de sexualidad:** (Por ejemplo en el Género *Toulospora*). En este caso, dos células de distinta polaridad se atraen y emiten un mamelón copulativo cada una pero **no copulan**, los núcleos de cada célula se reproducen partenogenéticamente formándose cuatro núcleos en cada célula, los que se rodean de protoplasma y membrana formándose así los ascosporos, desaparecen los mamelones copulativos, y cada célula original se ha transformado en un asco con cuatro ascosporos.

**B.3) Partenogénesis absoluta:** (por ejemplo en el Género *Saccharomyces*). No hay atracción entre dos células ni aparición de mamelones copulativos, sino que el núcleo de una célula que se encuentra en condiciones de dividirse se reproduce partenogenéticamente dando cuatro ascosporos, o sea que la célula madre se transforma directamente en asco.

## HEMIASCOMYCETES: ESPECIES MÁS IMPORTANTES

***Endomyces vernalis*:** sintetiza grasas en cantidades apreciables.

***Endomyces fibuliger*:** tiene intensa actividad amilolítica.

***Schizosaccharomyces pombe*:** produce grandes cantidades de etanol a partir de azúcares. presenta cuatro ascosporos en cada asco. Es levadura de fermentación alta.

***Schizosaccharomyces octosporus*:** produce etanol, aunque menos que el anterior. Presenta ocho esporos en cada asco.

***Saccharomyces cerevisiae*:** levadura muy importante en la industria para producir etanol a partir de melazas o de granos previamente sacarificados, en la fabricación de cerveza, y de levadura para panificación. Sus ascos contiene cuatro esporos partenogenéticos. Es una levadura de fermentación alta.

***Saccharomyces ellipsoideus*:** levadura utilizada en el proceso de vinificación. Es de fermentación alta.

***Sacchoromyces carlsbergensis*:** utilizada en la industria cervecera. Es una levadura de fermentación baja.

Las especies *Ashbya gossypii* y *Eremothecium ashbyii*, pertenecientes a la Familia *Ashbyaceae*, se utilizan para la producción de riboflavina (vitamina B<sub>2</sub>).

Las levaduras. desde un punto de vista práctico. se dividen en levaduras superficiales o

de fermentación alta, y levaduras del fondo o de fermentación baja.

**Las levaduras de fermentación alta:** desarrollan en la superficie de medios líquidos formando cadenas largas de hasta veinte células que se separan con dificultad; no sedimentan mientras se realiza la fermentación; al hacer la prueba de fermentación con rafinosa, sólo la fermentan en una tercera parte; temperatura óptima de trabajo entre 12°C y 22°C, aunque pueden seguir trabajando a mayor temperatura. Ejemplos: *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces ellipsoides*, *Schizosaccharomyces pombe*.

**Las levaduras de fermentación baja:** desarrollan y sedimentan en el fondo del recipiente con medio líquido, formando pequeñas cadenas de hasta cuatro células; fermentan totalmente la rafinosa; trabajan de preferencia entre 0°C y 10°C. Ejemplos: *Saccharomyces carlsbergensis*, *Saccharomyces pastorianus*, *Saccharomyces logos*.

-