

Informe final* del Proyecto V020
Establecimiento de la colección de levaduras marinas de México

Responsable: Dr. José Luis Ochoa Ochoa
Institución: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC
Dirección: Mar Bermejo 195, Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, 23090 , México
Correo electrónico: jlochoa@cibnor.mx
Teléfono/Fax: Tel: (112) 53 633 ext 101 Fax: (112) 20 598
Fecha de inicio: Noviembre 15, 2001
Fecha de término: Enero 17, 2006
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Ochoa Ochoa, J. L. 2006. Establecimiento de la colección de levaduras marinas de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. V020 México D. F.

Resumen:

Esta propuesta intenta consolidar la primera y única colección de levaduras marinas aisladas del litoral del Pacífico en nuestro país por investigadores del CIBNOR. De más de 240 aislamientos efectuados en 1986, en un franja paralela a la costa del Pacífico del estado de Baja California Sur, únicamente restan 78 cepas confinadas en una colección institucional; las pérdidas han obedecido tanto a la sensibilidad a la resiembra y medios de cultivo sintéticos, como a la falta de recursos, humanos y materiales, para su resguardo. El mantenimiento y enriquecimiento de esta colección representa un reto por significar una contribución importante a la microbiología marina en México. Hasta hoy sólo es posible especular acerca del papel que las levaduras juegan en los niveles tróficos del ambiente marino. No contamos con elementos que nos ayuden a explicar su presencia, capacidad metabólica o función en el ambiente marino. Las cambiantes condiciones climáticas y de composición del medio marino, atribuibles tanto a contaminación derivada de la actividad humana, como factores naturales, amenaza con la existencia de especies de vida aún por descubrirse. las levaduras marinas constituyen un grupo importante de organismos cuya desaparición pudiera traducirse en repercusiones que no son posibles de estimar todavía. Como un avance hacia el rescate de este recurso, este proyecto se orienta a integrar un catálogo de la colección existente y una base de datos sobre los organismos aislados e identificados en la costa occidental de Baja California Sur, para dar lugar a su posterior enriquecimiento.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

ANÁLISIS MORFOLÓGICO Y BIOQUÍMICO

Morfología colonial y celular

Para la determinación de la morfología colonial se realizó una compilación descriptiva de dicha morfología (Figura 1A y B), tanto las características de crecimiento en medio sólido como en líquido (película, anillo, sedimento, color, tipo de borde, elevación).

La morfología celular se determinó tomando una asada de la cepa en cultivo líquido bajo campana, realizando frotis de cada una de las cepas y posteriormente se observaron bajo el microscopio.

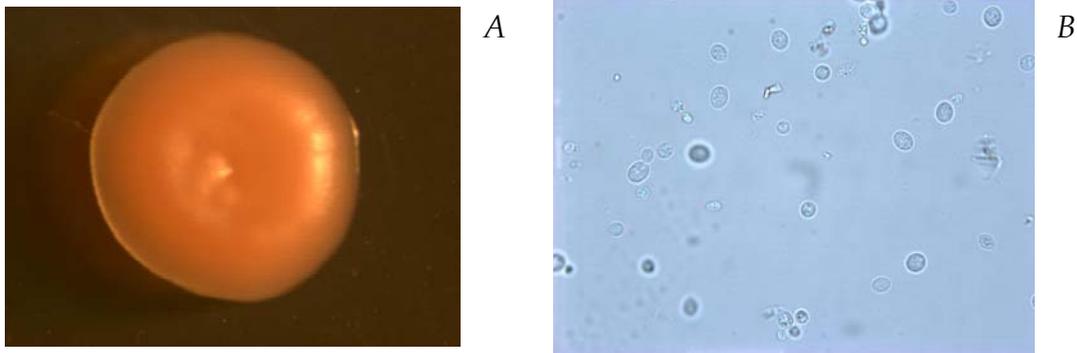


Fig 1. Ejemplo de la morfología colonial (A) y celular (B) de una cepa (A18)

Pruebas Bioquímicas

Fuentes de carbono

Se probaron un total de 25 fuentes de carbono (ver tabla 1) las cuales fueron ensayadas de la siguiente manera:

Cada fuente fue preparada en un medio base libre de carbono y con agar preparado en placa de Petri. La placa se dividió en cuadrantes de 4.9cm cuadrados (7mm x lado), y en cada uno se sembró con picadura de un palillo cada una de las cepas. Se hicieron tres cajas por fuente de carbono probada. 1) control positivo con glucosa como fuente de carbono, 2) control negativo sin fuente de carbono y 3) una caja "prueba" conteniendo la fuente de carbono a probar (Fig 2).



Fig 2. Pruebas de asimilación de fuentes de carbono. De derecha a izquierda: Control negativo, fuente de carbono prueba y control positivo

Tabla 1. 25 Fuentes de carbono ensayadas

| | |
|---------------------|------------------------|
| Maltosa | Alfa lactosa |
| D-xilosa | Sacarosa |
| Inositol | Manitol |
| Sorbitol | D-rafinosa |
| Glicerol | D-melobiosa |
| D-trealosa | Ac. Succinico |
| L-arabinosa | Almidon |
| D-manosa | Eritritol |
| L- sorbosa | Celobiosa |
| D-galactosa | Ac. Cítrico |
| L-ramnosa | Ac. Glucoronico |
| Metanol | Glucosa |
| D-melositosa | |

Prueba de Fermentación de Carbohidratos

Para llevar a cabo estas pruebas primeramente se evalúa si las cepas son capaces de fermentar la glucosa. Posteriormente aquellas que resultaron positivas en esta prueba, son ensayadas con los 5 restantes carbohidratos (tabla 2 y 3). Los medios de cultivo son líquidos en tubo de ensaye tapado con tapón de rosca conteniendo medio YPD con un indicador de color para detectar la acidificación del medio y una campana de Durham para detectar la producción de gas (Fig 3).

Carbohidratos analizados: **Glucosa, sacarosa, rafinosa, maltosa, lactosa y galactosa.**



Fig 3. Ejemplo de pruebas de fermentación, el vire de color y la formación de gas son evidencias de fermentación.

Pruebas de asimilación de fuentes de Nitrógeno

Las fuentes de Nitrógeno fueron probadas mediante la misma metodología que se utilizó en la asimilación de fuentes de carbono. Las fuentes de Nitrógeno probadas fueron:

- Nitrato de Potasio (KNO_3)
- Nitrito de Sodio
- L-Lisina

Los resultados de esta prueba se muestran en la Tabla 4.

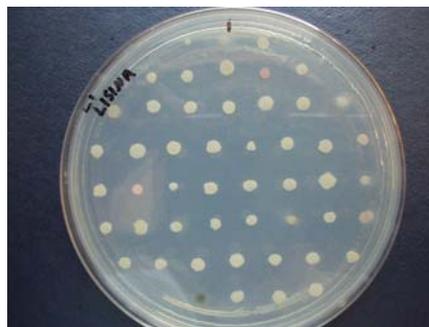


Fig 4. Prueba de L-lisina.

Prueba de Hidrólisis de Urea

Todas las cepas fueron sometidas a esta prueba para determinar si tenían la capacidad de hidrolizar la urea mediante la producción de la enzima ureasa (Tabla 5). Se utilizó el medio Christensen Urea (CHU) para realizar esta prueba determinando un resultado positivo cuando el medio viro de un color amarillo a un tono de rosa que iba desde un tono de rosa suave hasta un tono intenso (Fig 5)



Fig 5. Prueba de hidrólisis de urea, el color rosa es una prueba positiva.

Vitaminas

Se realizó esta prueba sometiendo a las cepas de la colección a un medio líquido libre de cualquier fuente de vitaminas (Tabla 6). Los resultados son positivos si en los medios se presenta crecimiento de la cepa; son negativos cuando no hay crecimiento alguno (Fig 6).

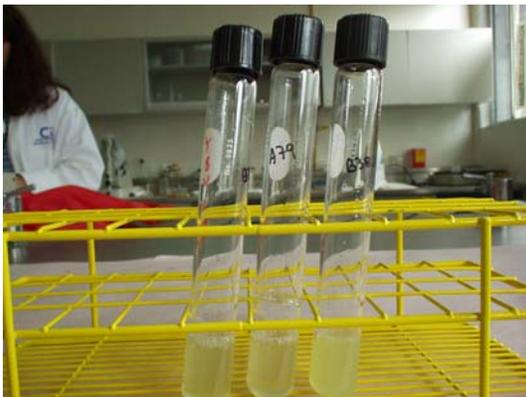


Fig 6. Prueba de vitaminas. El resultado es positivo al observarse un claro crecimiento de la cepa

Crecimiento a 37°C

La prueba se realizó en placas de Petri con medio YPD-Agar. Utilizando la misma metodología que para la inoculación de las cepas en las pruebas de asimilación de fuentes de carbono (Tabla 7).

RESULTADOS

Tabla 2.- Fermentación de glucosa. Después de 120 hrs. de incubación.

| Cepa | Fermentación | Producción de gas |
|----------|--------------|-------------------|
| A1 | Positiva | Negativa |
| A3 | Positiva | Negativa |
| A7 | Positiva | Positiva |
| A12 | Positiva | Negativa |
| A15 | Positiva | Negativa |
| A17 | Positiva | Negativa |
| A18 | Positiva | Negativa |
| A24 | Negativa | Negativa |
| A25 | Positiva | Negativa |
| A28 | Negativa | Negativa |
| A29b | Negativa | Negativa |
| A31 | Negativa | Negativa |
| A32 | Positiva | Negativa |
| A39 | Negativa | Negativa |
| A40 | Negativa | Negativa |
| A40C | Positiva | Negativa |
| A41 | Negativa | Negativa |
| A50 | Negativa | Negativa |
| A54 | Positiva | Negativa |
| A55 | Negativa | Negativa |
| A57 | Negativa | Negativa |
| A58 | Negativa | Negativa |
| A59 | Negativa | Negativa |
| A75 | Positiva | Positiva |
| A79 | Positiva | Negativa |
| B12 | Negativa | Negativa |
| B13 | Negativa | Negativa |
| B17 | Negativa | Negativa |
| B27.2(1) | Negativa | Negativa |
| B27.2(2) | Negativa | Negativa |
| B32.1 | Positiva | Negativa |
| B33 | Positiva | Negativa |
| B38.1 | Positiva | Negativa |
| B39 | Positiva | Negativa |
| C10 | Negativa | Negativa |
| C11 | Negativa | Negativa |
| C12 | Negativa | Negativa |
| C14 | Negativa | Negativa |

| | | |
|-------|----------|----------|
| C22 | Negativa | Negativa |
| C28 | Positiva | Negativa |
| C38.1 | Negativa | Negativa |
| C48 | Negativa | Negativa |
| C49 | Negativa | Negativa |
| C50 | Negativa | Negativa |
| C52.1 | Positiva | Negativa |
| C55 | Negativa | Negativa |
| C58.1 | Negativa | Negativa |
| C62 | Negativa | Negativa |
| C64 | Positiva | Positiva |
| C66 | Negativa | Negativa |
| C71 | Negativa | Negativa |
| C74 | Negativa | Negativa |
| C78 | Negativa | Negativa |
| 001 | Negativa | Negativa |
| 006 | Positiva | Negativa |
| 011 | Negativa | Negativa |
| 012 | Negativa | Negativa |
| 013 | Negativa | Negativa |
| 014 | Negativa | Negativa |
| 017 | Positiva | Positiva |
| 018 | Negativa | Negativa |
| 020 | Negativa | Negativa |
| 021 | Negativa | Negativa |
| P15 | Positiva | Negativa |

Las cepas glucosa positivas fueron sometidas a pruebas de fermentación de cinco diferentes azúcares.

Tabla 3. Cepas positivas a la fermentación de Glucosa y probadas a los restantes carbohidratos

| <u>Cepa</u> | Sacarosa | Rafinosa | Maltosa | Lactosa | Galactosa |
|-------------|-----------------|----------|----------|----------|-----------------|
| A1 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| A3 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |
| A7 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| A12 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| A15 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| A17 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| A18 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| A25 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |
| A32 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |
| A40C | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |
| A54 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |
| A75 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| A79 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| B13 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| B32.1 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| B33 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| B38.1 | Positiva No gas | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |
| B39 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |

| | | | | | |
|-------|-----------------|----------|----------|----------|-----------------|
| C11 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| C28 | Positiva No gas | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |
| C52.1 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| C64 | Positiva No gas | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| 006 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Positiva No gas |
| 017 | Positiva Si gas | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |
| P15 | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa | Negativa |

Tabla 4. Crecimiento en tres diferentes fuentes de nitrógeno. Después de 120 hrs. De incubación.

| Cepa | NaNO ₃ | KNO ₃ | L- Lisina |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|
| A1 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A3 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A7 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A12 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A15 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A17 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A18 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A24 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A25 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A28 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A29b | Positiva | Positiva | Positiva |
| A31 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A32 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A39 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A40 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A40C | Positiva | Positiva | Positiva |
| A41 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A50 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A54 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A55 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A57 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A58 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A59 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A75 | Positiva | Positiva | Positiva |
| A79 | Positiva | Positiva | Positiva |
| B12 | Positiva | Positiva | Positiva |
| B13 | Positiva | Positiva | Positiva |
| B17 | Positiva | Positiva | Positiva |
| B27.2(1) | Positiva | Positiva | Positiva |
| B27.2(2) | Positiva | Positiva | Positiva |
| B32.1 | Positiva | Positiva | Positiva |
| B33 | Positiva | Positiva | Positiva |
| B38.1 | Positiva | Positiva | Positiva |
| B39 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C10 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C11 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C12 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C14 | Positiva | Positiva | Positiva |

| | | | |
|-------|----------|----------|----------|
| C22 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C28 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C38.1 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C48 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C49 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C50 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C52.1 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C55 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C58.1 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C62 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C64 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C66 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C71 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C74 | Positiva | Positiva | Positiva |
| C78 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 001 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 006 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 011 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 012 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 013 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 014 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 017 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 018 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 020 | Positiva | Positiva | Positiva |
| 021 | Positiva | Positiva | Positiva |
| P15 | Positiva | Positiva | Positiva |

Tabla 5. Actividad de la enzima ureasa. Después de 120 hrs de incubación.

| Cepa | Actividad ureasa |
|------|------------------|
| A1 | Negativo |
| A3 | Positiva |
| A7 | Negativo |
| A12 | Negativo |
| A15 | Positiva |
| A17 | Negativo |
| A18 | Positiva |
| A24 | Positiva |
| A25 | Positiva |
| A28 | Negativo |
| A29b | Positiva |
| A31 | Negativo |
| A32 | Positiva |
| A39 | Negativo |
| A40 | Negativo |
| A40C | Positiva |
| A41 | Positiva |
| A50 | Negativo |
| A54 | Positiva |
| A55 | Positiva |

| | |
|----------|----------|
| A57 | Negativo |
| A58 | Negativo |
| A59 | Positiva |
| A75 | Positiva |
| A79 | Negativa |
| B12 | Negativo |
| B13 | Positiva |
| B17 | Negativo |
| B27.2(1) | Negativo |
| B27.2(2) | Negativo |
| B32.1 | Parcial |
| B33 | Positiva |
| B38.1 | Parcial |
| B39 | Positiva |
| C10 | Negativo |
| C11 | Negativa |
| C12 | Positiva |
| C14 | Negativo |
| C22 | Positiva |
| C28 | Negativo |
| C38.1 | Positiva |
| C48 | Negativo |
| C49 | Positiva |
| C50 | Negativo |
| C52.1 | Negativa |
| C55 | Negativo |
| C58.1 | Negativo |
| C62 | Negativo |
| C64 | Negativo |
| C66 | Negativo |
| C71 | Negativo |
| C74 | Positiva |
| C78 | Negativo |
| 001 | Positiva |
| 006 | Parcial |
| 011 | Negativo |
| 012 | Negativo |
| 013 | Negativo |
| 014 | Positiva |
| 017 | Positiva |
| 018 | Positiva |
| 020 | Positiva |
| 021 | Positiva |
| P15 | Negativo |

Tabla 6. Crecimiento en medio libre de vitaminas. Después de 120 hrs. De incubación.

| Cepa | Crecimiento |
|------|-------------|
| A1 | Negativo |
| A3 | Positiva |
| A7 | Negativo |

| | |
|----------|----------|
| A12 | Negativo |
| A15 | Positiva |
| A17 | Negativo |
| A18 | Negativo |
| A24 | Negativo |
| A25 | Positiva |
| A28 | Negativo |
| A29b | Negativo |
| A31 | Negativo |
| A32 | Positiva |
| A39 | Negativo |
| A40 | Negativo |
| A40C | Positiva |
| A41 | Negativo |
| A50 | Negativo |
| A54 | Positiva |
| A55 | Negativo |
| A57 | Negativo |
| A58 | Negativo |
| A59 | Negativo |
| A75 | Negativo |
| A79 | Positiva |
| B12 | Negativo |
| B13 | Negativo |
| B17 | Negativo |
| B27.2(1) | Negativo |
| B27.2(2) | Negativo |
| B32.1 | Positiva |
| B33 | Negativo |
| B38.1 | Positiva |
| B39 | Positiva |
| C10 | Negativo |
| C11 | Positiva |
| C12 | Negativo |
| C14 | Negativo |
| C22 | Negativo |
| C28 | Negativo |
| C38.1 | Negativo |
| C48 | Negativo |
| C49 | Negativo |
| C50 | Negativo |
| C52.1 | Positiva |
| C55 | Negativo |
| C58.1 | Negativo |
| C62 | Negativo |
| C64 | Negativo |
| C66 | Negativo |
| C71 | Negativo |
| C74 | Negativo |
| C78 | Negativo |

| | |
|-----|----------|
| 001 | Negativo |
| 006 | Positiva |
| 011 | Negativo |
| 012 | Negativo |
| 013 | Negativo |
| 014 | Negativo |
| 017 | Positiva |
| 018 | Negativo |
| 020 | Negativo |
| 021 | Negativo |
| P15 | Negativo |

Tabla 7. Crecimiento a 37° C. Después de 144 hrs. De incubación.

| Cepa | Crecimiento a 37° C |
|----------|---------------------|
| A1 | Negativo |
| A3 | Negativa |
| A7 | Negativo |
| A12 | Negativo |
| A15 | Positiva |
| A17 | Negativo |
| A18 | Negativo |
| A24 | Negativo |
| A25 | Positiva |
| A28 | Negativo |
| A29b | Negativo |
| A31 | Negativo |
| A32 | Positiva |
| A39 | Negativo |
| A40 | Negativo |
| A40C | Positiva |
| A41 | Negativo |
| A50 | Negativo |
| A54 | Positiva |
| A55 | Negativo |
| A57 | Negativo |
| A58 | Negativo |
| A59 | Negativo |
| A75 | Negativo |
| A79 | Positiva |
| B12 | Negativo |
| B13 | Negativo |
| B17 | Negativo |
| B27.2(1) | Negativo |
| B27.2(2) | Negativo |
| B32.1 | Positiva |
| B33 | Negativo |
| B38.1 | Positiva |
| B39 | Positiva |
| C10 | Negativo |
| C11 | Positiva |

| | |
|-------|----------|
| C12 | Negativo |
| C14 | Negativo |
| C22 | Negativo |
| C28 | Negativo |
| C38.1 | Negativo |
| C48 | Negativo |
| C49 | Negativo |
| C50 | Negativo |
| C52.1 | Positiva |
| C55 | Negativo |
| C58.1 | Negativo |
| C62 | Negativo |
| C64 | Negativo |
| C66 | Negativo |
| C71 | Negativo |
| C74 | Negativo |
| C78 | Negativo |
| 001 | Negativo |
| 006 | Positiva |
| 011 | Negativo |
| 012 | Negativo |
| 013 | Negativo |
| 014 | Negativo |
| 017 | Positiva |
| 018 | Negativo |
| 020 | Negativo |
| 021 | Negativo |
| P15 | Negativo |

Todas las pruebas bioquímicas se realizaron a partir de la inoculación de células a una densidad de 3.0 de absorbancia a 580nm en 2ml de solución salina estéril. Estos inóculos se dejaron incubar por 120hrs a 25 °C y posteriormente se procedió a la realización de cada una de las pruebas bioquímicas utilizando estos inóculos. La solución salina estéril consta de la siguiente formulación:

Solución Fisiológica de Sorensen.

1/15M de Fosfato Monobásico de Potasio KH_2PO_4

+

1/15M de Fosfato Dibásico de Sodio Na_2HPO_4

A un pH de 6.0

PRUEBAS MOLECULARES

El criterio Molecular se determinó como un método comparativo y de aseveración de los resultados obtenidos en las pruebas bioquímicas gracias a las bondades y certidumbre que aporta este tipo de ensayos experimentales.

Extracción de ADN.

Se llevaron a cabo las extracciones de ADN mediante el protocolo Fenol: Cloroformo de 64 cepas de levaduras.

Descripción de la extracción.

1.- Se crecieron 5 ml de medio YPD líquido hasta su fase exponencial para cada una de las 64 cepas y se utilizaron 3ml del mismo para realizar las extracciones de ADN (Fig. 1)

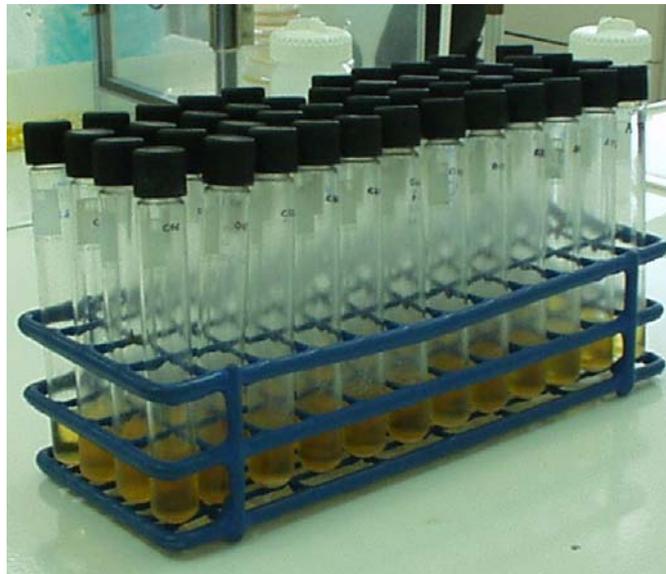


Fig 1. Medios de cultivo YPD a partir de los cuales se realizó la toma de células y la posterior extracción de ADN.

2.- Centrifugar los 3ml en tubos eppendorf de micro centrífuga y resuspender el botón celular en 500 μ l de agua destilada estéril (Centrifugación a 14,000rpm X 5 min.).

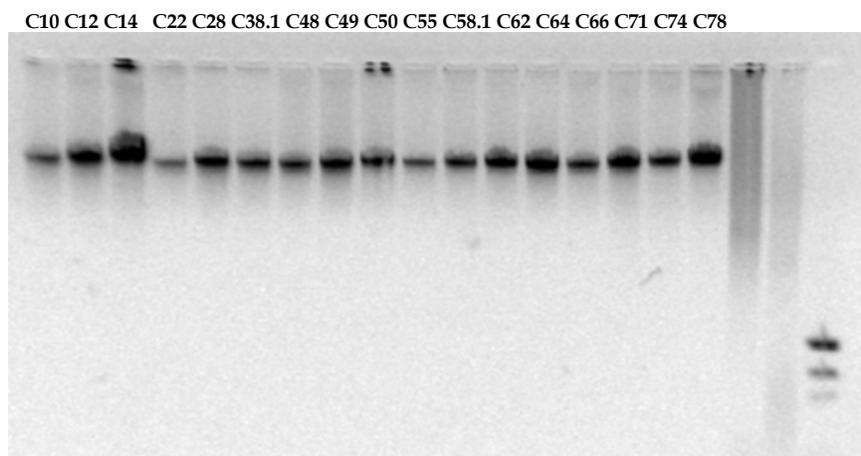
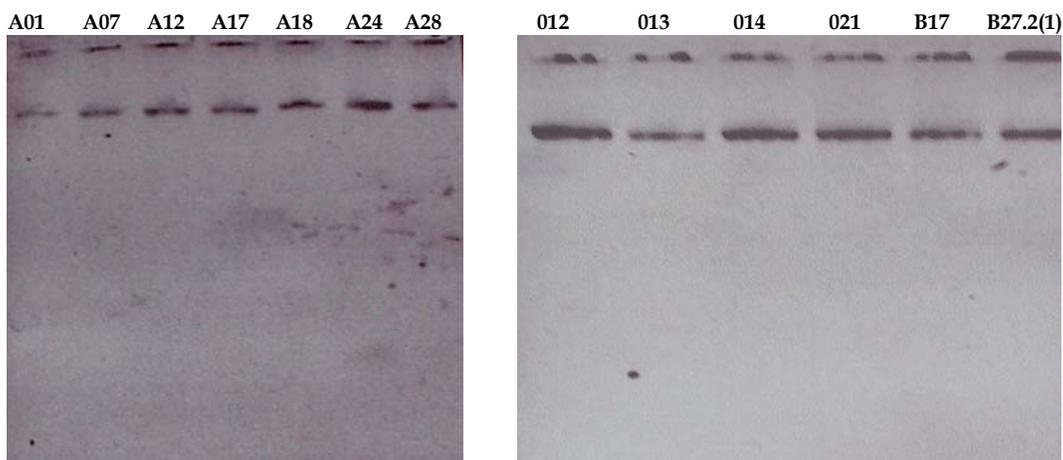
3.- Centrifugar una vez mas 5 min. a 14,000rpm y decantar el agua.

4.- Resuspender el botón celular en el agua restante.

- 5.- Añadir 200µl de Buffer de extracción de levaduras [Tritón X-100 al 2%; SDS al 1%; NaCl 100mM; Tris HCl, 10mM pH 8.0; EDTA, 1mM. + 200µl de Fenol: Cloroformo: Alcohol Isoamílico 25:24:1. + 0.3g de ballotini (micro perlas de vidrio)].
- 6.- Romper las células durante 2 min. continuos en el vortex.
- 7.- Centrifugar durante 5 min. y transferir la fase acuosa a un tubo nuevo.
- 8.- Añadir 1ml de Etanol absoluto y mezclar invirtiendo el tubo gentilmente.
- 9.- Centrifugar 2 min. y resuspender en 400µl de Tris-EDTA (TE pH 8.0) y 3µg de RNAsa. Incubar a 37°C durante 30 min.
- 10.- Hacer 3 extracciones con 2 volúmenes de Fenol: Cloroformo: Alcohol Isoamílico 25:24:1.
- 11.- Hacer una extracción final con Cloroformo
- 12.- Añadir 10µl de Acetato de Amonio 4M y 1ml de Etanol Absoluto enfriado a -20°C. Mezclar e incubar por al menos una hora a -20°C.
- 13.- Lavar el botón de ADN con Etanol al 70% (250-500µl)
- 14.- Centrifugar nuevamente y resuspender en 50µl de TE.

Geles de Extracción de ADN.

Ya extraído el ADN se visualizó y cuantificó mediante corrimientos de las muestras en geles de Agarosa al 1.2% y teñidos con Bromuro de Etidio. A continuación se muestran algunos de los geles realizados.



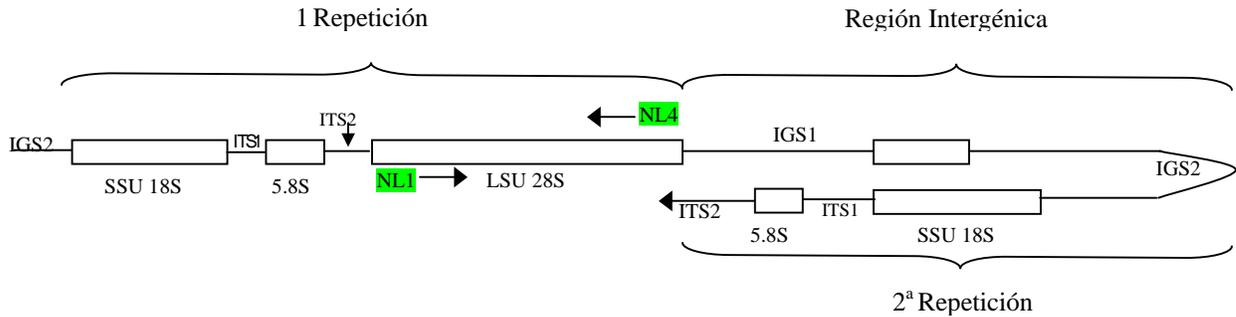
Los geles pertenecen a distintas muestras de las cepas de la colección de los distintos grupos de clasificación propios de la colección (Grupos A, B, C y O).

Ensayos de PCR.

De cada una de las muestras de ADN extraído se realizaron los ensayos de PCR obteniendo 64 Productos de PCR los cuales fueron mandados a Secuenciar a la empresa Macrogen, Corea.

Los productos de PCR esperados corresponden al dominio d1/d2 de la región de la LSU (sub-unidad larga del Ribosoma 28S), de aproximadamente 550-600pb. Este complejo génico consiste de varias repeticiones arregladas en "tandem" .

ii.ii.i Mapa Genómico de la región LSU 28S del Ribosoma



Los iniciadores utilizados para amplificar la región LSU son el "primer" NL1 y NL4, los cuales son los iniciadores delantero y reverso respectivamente.

Las secuencias de cada iniciador se muestran a continuación:

NL1: 5' GCATATCAATAAGCGGAGGAAAAG 3'

NL4: 5' GGTCCTGTTTCAAGACGG 3'.

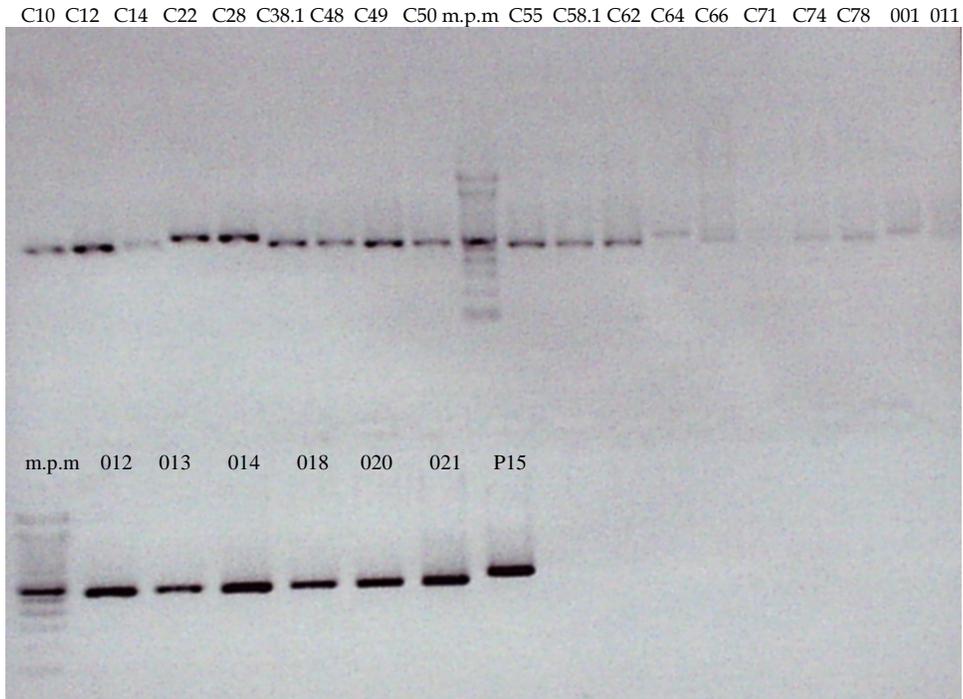
Los parámetros de amplificación de los productos de PCR fueron; 1) Un período de desnaturalización a 94°C durante 5 min.; 2) 36 ciclos de tres temperaturas a 94°C durante 1 min., 52°C durante 1 min. y 72°C durante 2 min. 3) Un período de extensión final a 72°C durante 8 min.

Las reacciones de PCR se llevaron a cabo en micro tubos de 0.2ml a un volumen final de 25µl por reacción con los siguientes parámetros

| | |
|---|-----------------|
| 1.- H ₂ O destilada estéril..... | 14.25µl |
| 2.- Buffer de reacción..... | 2.5µl |
| 3.- Primers c/u..... | 3pMol/µl c/u |
| 4.- dNTP's..... | 10mM c/u |
| 5.- Taq. Polimerasa..... | <u>1 unidad</u> |
| VF= | 25µl |

Estos parámetros fueron utilizados para cada una de las muestras de ADN extraídas de las cepas de la colección. Se llevaron a cabo cuantificaciones de los

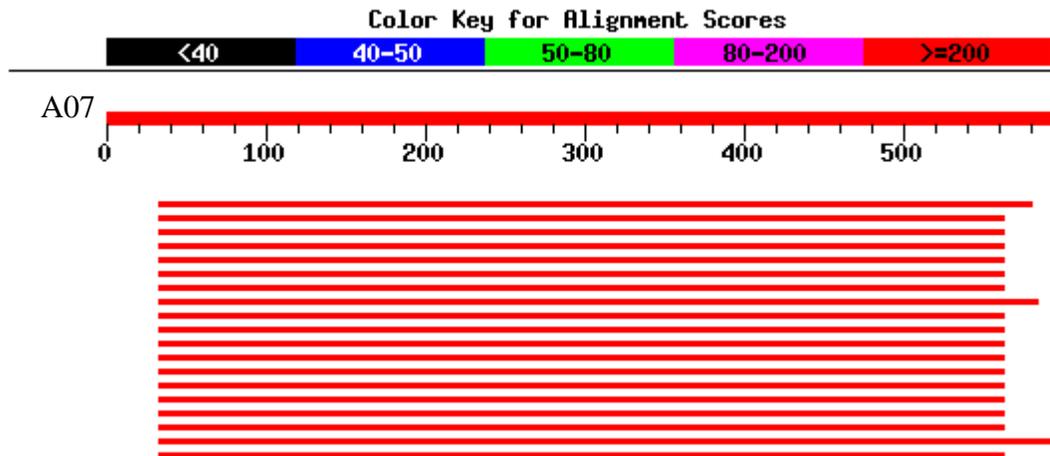
productos de PCR en geles de Agarosa y mediante espectrofotometría. A continuación se muestran algunos de los corrimientos de las muestras en geles de Agarosa al 1.2% y teñidos con Bromuro de Etidio.



Secuenciación.

Se secuenciaron los 64 productos de PCR obtenidos de las muestras de ADN de las 64 cepas. Estos productos fueron secuenciados en ambas hebras y se compararon contra secuencias reportadas en el Banco genómico de datos (GenBank) de la NCBI, para realizar la identificación de las cepas a escala molecular.

Alineación de una de las secuencias obtenidas contra la base de datos GenBank.



Cepa A7 34 aagacgcagtcctcgggtctagacaggcagtatcaaccaaggctataaactccaccgaa 93
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 552 aagacgcagtcctcgggtctagacaggcagtatcaaccaaggctataaactccaccgaa 494

Cepa A7 94 gtagagccacattccttagtcattatcctaccatccaaaccgatgctggcccagtaagct 153
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 493 gtagagccacattccttagtcattatcctaccatccaaaccgatgctggcccagtaagct 434

Cepa A7 154 gcgaggaacccaaccaagaaggaaaggatcgaaaataccaagtctgatctcaagccctt 213
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 433 gcgaggaacccaaccaagaaggaaaggatcgaaaataccaagtctgatctcaagccctt 374

Cepa A7 214 ccctttcaacaatttcacgtactttttcactctcttttcaaagttcttttcatctttcca 273
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 373 ccctttcaacaatttcacgtactttttcactctcttttcaaagttcttttcatctttcca 314

Cepa A7 274 tcactgtacttggtcgctatcggtctctcgccaatatttagctttagatggaatttacca 333
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 313 tcactgtacttggtcgctatcggtctctcgccaatatttagctttagatggaatttacca 254

Cepa A7 334 cccacttagagctgcattcccaacaactcgactcttcgaaagcactttacatagaattg 393
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 253 cccacttagagctgcattcccaacaactcgactcttcgaaagcactttacatagaattg 194

Cepa A7 394 ggcatctcatcgacgggatttctcaccctctgtgacgtcctgttccaaggaacatagaca 453
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 193 ggcatctcatcgacgggatttctcaccctctgtgacgtcctgttccaaggaacatagaca 134

Cepa A7 454 agagccaactccaagttaccttcttcaaattacaactcggacaccgaaggtgccagatt 513
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 133 agagccaactccaagttaccttcttcaaattacaactcggacaccgaaggtgccagatt 74

Cepa A7 514 tcaaatttgagcttttgccgcttcaactcgccgttactaaggcaatccctggtgggttctt 573
 ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
 Sbjct: 73 tcaaatttgagcttttgccgcttcaactcgccgttactaaggcaatccctggtgggttctt 14

Cepa A7 574 ttcctccg 581
 |||||||
 Sbjct: 13 ttcctccg 6

La siguiente tabla muestra la relación de cepa-especie obtenida mediante el análisis de las secuencias.

COMPARACIÓN DE IDENTIFICACIÓN POR AMBOS MÉTODOS:

| CEPA | IDENTIFICACIÓN TAXONOMICA CON BIOLOGÍA MOLECULAR | IDENTIFICACIÓN TAXONOMICA CON PRUEBAS BIOQUIMICAS |
|----------|--|---|
| A1 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A3 | <i>Exophiala jeanselmei</i> | <i>Aureobasidium pullulans</i> |
| A7 | <i>Debaryomyces hansenii var. hansenii</i> | <i>Debaryomyces hansenii</i> |
| A12 | <i>Debaryomyces hansenii var. hansenii</i> | <i>Debaryomyces hansenii</i> |
| A15 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Sporobolomyces holsaticus</i> |
| A17 | <i>Debaryomyces hansenii var. hansenii</i> | <i>Debaryomyces hansenii</i> |
| A18 | <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> | <i>Rhodotorula mucilaginosa</i> |
| A24 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A25 | <i>Candida galli</i> | <i>Debaryomyces melissophilus</i> |
| A28 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A29 b | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A31 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A32 | <i>Debaryomyces hansenii var. hansenii</i> | <i>Debaryomyces vanriijiae var vanriijiae</i> |
| A39 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A40 | <i>Candida galli</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A40C | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Pichia membranifaciens</i> |
| A41 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A50 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A54 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Debaryomyces vanriijiae var vanriijiae</i> |
| A55 | <i>Candida insectorum</i> | <i>Candida insectorum</i> |
| A57 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A58 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A59 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| A75 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Debaryomyces vanriijiae var vanriijiae</i> |
| A79 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Bullera pyricola</i> |
| B12 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| B13 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| B17 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| B27.2(1) | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| B27.2(2) | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| B32.1 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Pichia haplofila</i> |
| B33 | <i>Candida zeylanoides</i> | <i>Candida zeylanoides</i> |
| B38.1 | <i>Candida krissii</i> | <i>Sporobolomyces holsaticus</i> |
| B39 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Pichia haplophila</i> |
| C10 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C11 | <i>Debaryomyces hansenii var. hansenii</i> | <i>D.hansenii</i> |
| C12 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |

| | | |
|-------|--|---|
| C14 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C22 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C28 | <i>Debaryomyces hansenii var. fabryi</i> | <i>Debaryomyces hansenii var. fabryi</i> |
| C38.1 | <i>Debaryomyces hansenii var. hansenii</i> | <i>Debaryomyces hansenii var. fabryi</i> |
| C48 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C49 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C50 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C52.1 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Debaryomyces vanriijiae var vanriijiae</i> |
| C55 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C58.1 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C62 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C64 | <i>Candida sp.</i> | <i>Candida parapsilosis</i> |
| C66 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C71 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C74 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| C78 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| 001 | <i>Debaryomyces hansenii var. fabryi</i> | <i>Debaryomyces hansenii var. fabryi</i> |
| 011 | <i>Candida galli</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| 012 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| 013 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| 014 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| 017 | <i>Candida pseudointermedia</i> | <i>Debaryomyces vanriijiae var vanriijiae</i> |
| 018 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| 020 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| 021 | <i>Yarrowia lipolytica</i> | <i>Yarrowia lipolytica</i> |
| P15 | <i>Exophiala jeanselmei</i> | (hongo patógeno - no levadura)* |

*Al no ser una levadura, no existe un patrón en la base de datos taxonómicos por pruebas bioquímicas.

Las cepas identificadas con pruebas bioquímicas tienen una probabilidad de mínimo 90 %

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos mediante las pruebas bioquímicas y moleculares concuerdan en un 98%, lo cual a pesar de todas las controversias relativas al tema, las cuales indican que las tradicionales pruebas bioquímicas no son suficientes para decidir la identidad de las especies. La conclusión de las últimas discusiones afirman que es necesario llevar a cabo ambas pruebas con la finalidad de obtener un 100% de certeza respecto a los resultados obtenidos mediante ambas metodologías.

Ambas pruebas tienen ventajas y desventajas, por lo que es necesario tomar en cuenta los resultados obtenidos mediante ambas metodologías, ya que las pruebas no son mutuamente excluyentes sino complementarias. Si bien es cierto que las pruebas moleculares agilizan la tarea, también es cierto que son más costosas y de cierta manera requieren de mayor infraestructura que las bioquímicas que aunque más baratas el tiempo de trabajo se ve incrementado en gran medida.

Mediante los resultados aquí obtenidos se concluye que hasta el momento el cepario de la Colección de Levaduras Marinas cuenta con un total de 64 cepas distribuidas en 8 géneros, 13 especies y 2 variedades.

COMENTARIOS

Con respecto a las 11 cepas faltantes, lamentablemente estas fueron en una primera etapa difíciles de recuperar, pues aunque se ensayaron diferentes medios de cultivo, estas crecían muy levemente, además de que se encontraban contaminadas. Hoy día, las 11 cepas faltantes ya han sido recuperadas, es decir, ya crecen de manera normal al igual que el resto de las 64 cepas reportadas, el problema ahora es purificarlas, lo cual se ha estado intentado mediante diversos métodos sin haber obtenido hasta el momento la cepa de manera axénica. Queda también el compromiso de continuar trabajando en ello hasta lograr el éxito y posteriormente llevar a cabo sus respectivas pruebas Bioquímicas y moleculares, integración en la base de datos y envíos respectivos de informes.

Relativo a la liofilización de las cepas desafortunadamente el equipo, como es de su conocimiento, llegó dañado (Bomba de vacío), finalmente esto fue solucionado aunque aún se tienen problemas para lograr el vacío total de la cámara, lo cual permite la liofilización de las muestras. Aparentemente esto no es problema de la bomba de vacío, sino de las líneas las cuales están siendo verificadas por el personal de Ingeniería Técnica. Una vez salvado lo anterior, se procederá a llevar a cabo la liofilización de las cepas y estas serán enviadas para su resguardo al Centro de investigaciones de ciencia y tecnología avanzada (CINVESTAV) del IPN a la Dr. Jobita Martínez tal y como se había acordado.

En el Anexo 1 se describen de manera detallada las características morfológicas coloniales en medios líquidos y sólidos además de los resultados de cada una de las pruebas bioquímicas para cada cepa. También se pueden apreciar imágenes de la morfología celular y colonial respectiva. Algunas de las micrografías pertenecientes a *Yarrowia lipolytica*, muestran la fase filamentosa de la especie mientras que en otra se ven en fase unicelular. Finalmente se da una tabla cualitativa de las características de cada cepa (Forma, Borde, Color, Elevación, Brillo y Consistencia).

ANEXO 1

Hojas de registros de cada cepa

Cepa: A1 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son color blancas, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | + | Almidón | - | Glucosa | + |

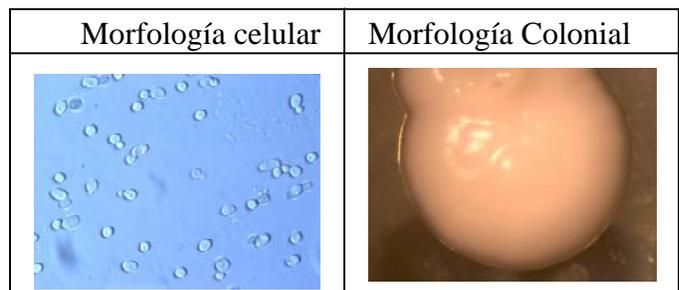
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A3 (*Exophiala jeanselmei*)

Orden: Chaethyales

Familia: Herpotrichiellaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color café oscuro, circulares, brillantes, de bordes filamentosos, convexas, babosas y de 1 a 4 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa + Manitol + Eritritol +
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol + D-rafinosa + Celobiosa +
Inositol + D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa + Ac. Cítrico +
Sorbitol + L-sorbosa + Lactosa + Ac. Succínico + Ac. Glucorónico +
Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón + Glucosa +

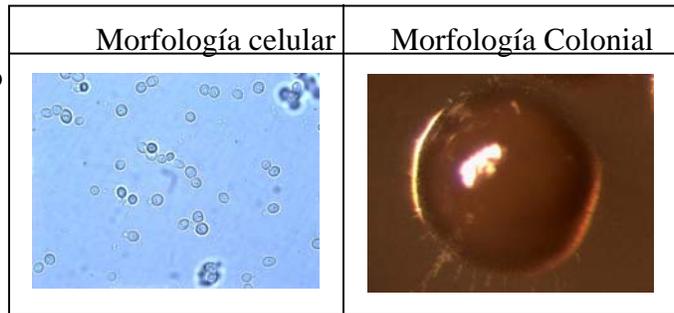
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A7 (*Debaryomyces hansenii hansenii*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Saccharomycetaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son color blancas, circulares, secas, de bordes enteros, convexas, butirosas de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | + | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | + | Manitol | + | Eritritol | - |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | + | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | - |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | + | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | - | Glucosa | + |

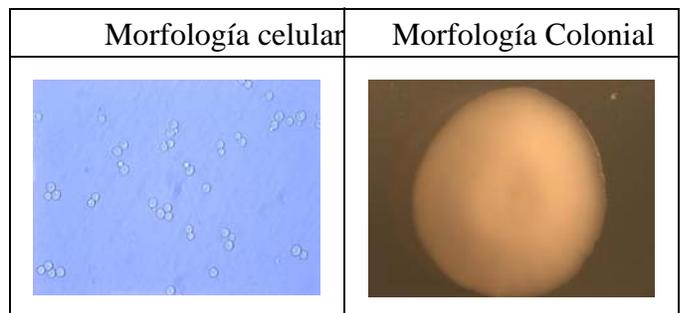
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A12 (*Debaryomyces hansenii hansenii*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Saccharomycetaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son color blancas, circulares, secas, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | - | Manitol | + | Eritritol | - |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | + | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | + |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | - |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | + | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | - | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | - | Glucosa | + |

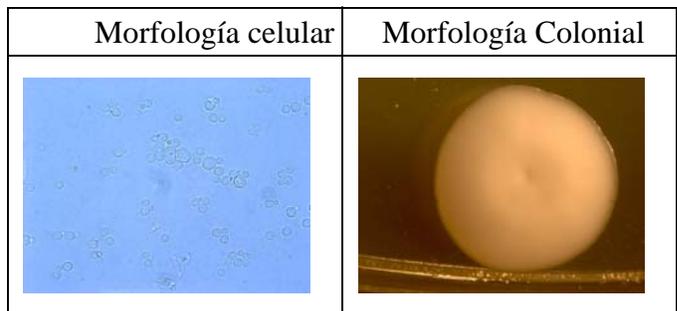
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A15 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son color blancas, circulares, mate, de bordes redondos, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa - Manitol + Eritritol -
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol - D-rafinosa V Celobiosa +
Inositol - D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa - Ac. Cítrico -
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa + Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol - D-galactosa + Sacarosa + Almidón - Glucosa +

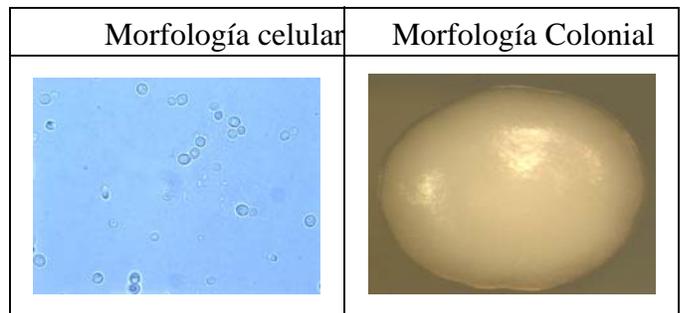
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativo



Cepa: A17 (*Debaryomyces hansenii hansenii*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Saccharomycetaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son color blancas, circulares, secas, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|----|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | - | Manitol | + | Eritritol | + |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | +? | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | + |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | + | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | - | Glucosa | + |

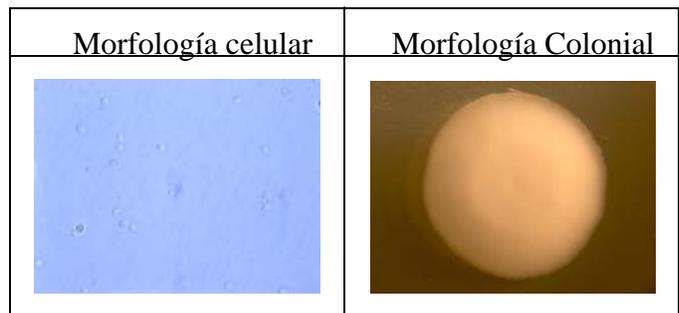
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A18 (*Rhodotorula mucilaginosa*)

Orden: Filobasidiales

Familia: Sporobolomycetacea

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color rosa, circulares, brillosas, de bordes enteros, convexas, babosa y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol -
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol - D-rafinosa + Celobiosa V
Inositol - D-manosa + D-melozitosa V D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa V Lactosa + Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa + Almidón - Glucosa +

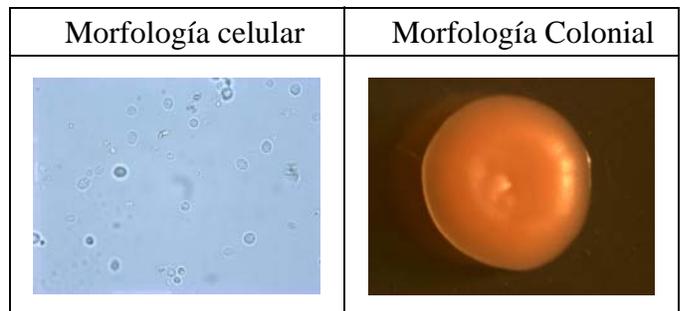
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A24 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son color crema, rizoides, mate, de bordes rugosos, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo +
Formación de película -
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico - |
| Sorbitol V | L-sorbosa - | Lactosa - | Ac. Succinico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa - | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

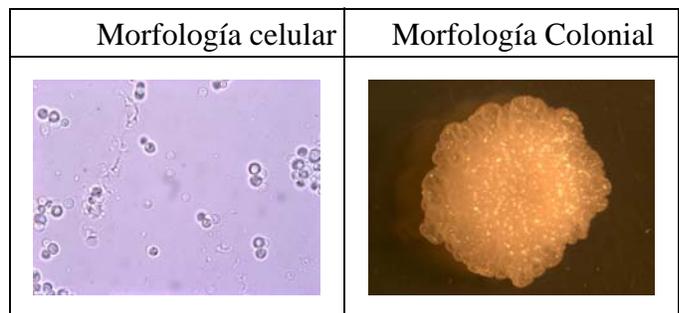
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A25 (*Candida galli*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Candidaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blancas, circulares, brillantes, de bordes enteros, convexas, cremosa y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa + Manitol + Eritritol +
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol + D-rafinosa + Celobiosa +
Inositol + D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa + Ac. Cítrico +
Sorbitol + L-sorbosa + Lactosa + Ac. Succinico + Ac. Glucorónico +
Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón + Glucosa +

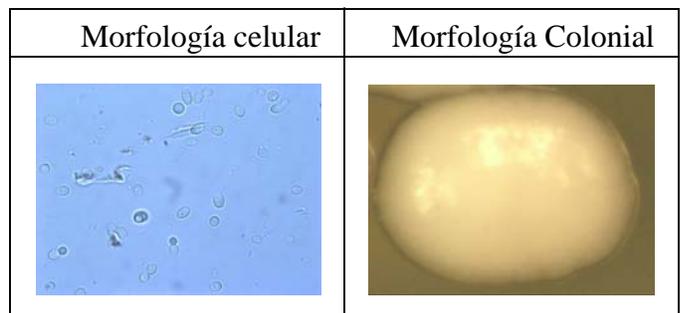
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A28 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

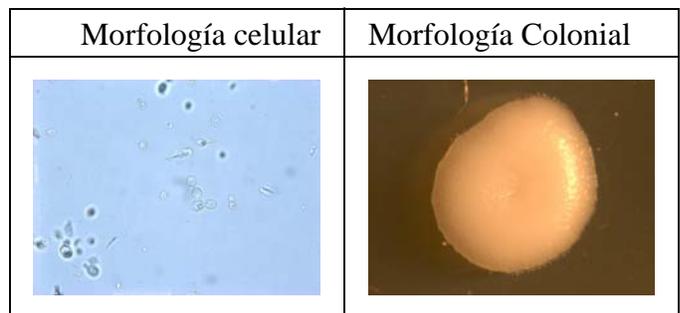
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A29b(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

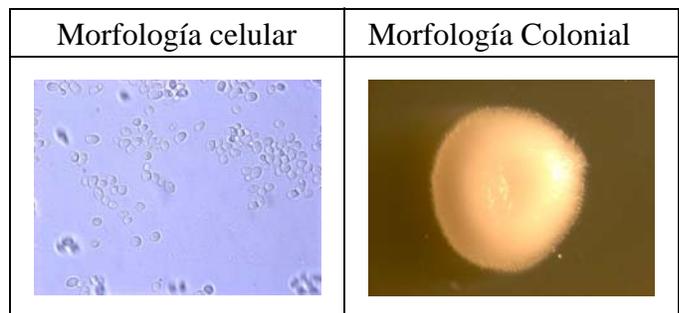
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A31(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa - D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol - D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

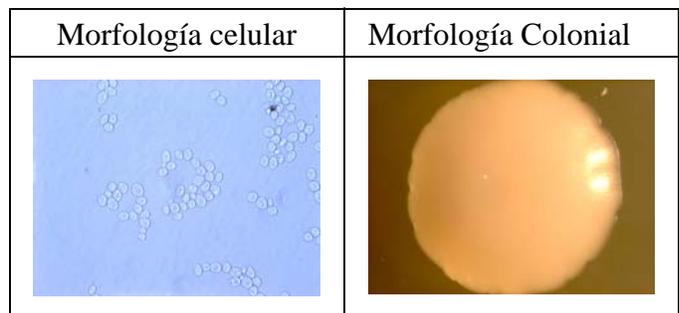
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A32(*Debaryomyces hanesnii hansenii*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Saccharomycetaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blancas, circulares, brillantes, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | - |
| Formación de anillo | - |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | + | Manitol | + | Eritritol | + |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | + | Metanol | + | D-rafinosa | + | Celobiosa | + |
| Inositol | + | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | + | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | + | L-sorbosa | + | Lactosa | + | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | + |
| Glicerol | + | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | + | Glucosa | + |

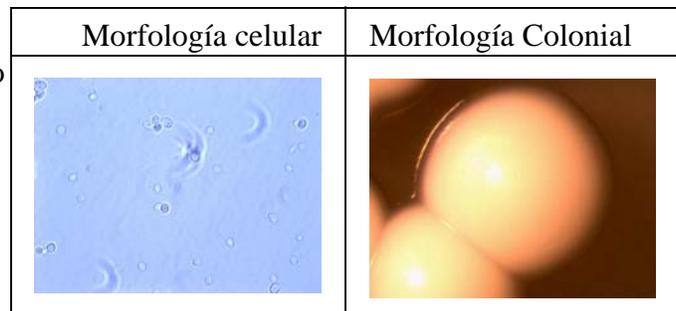
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A39(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, rizoides, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, algodonosa y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa +? | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succinico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

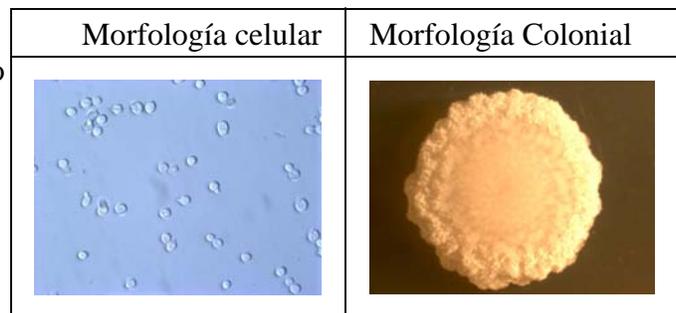
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A40(*Candida galli*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Candidaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, rizoides, mates, de bordes filamentosos-lobulados, convexas crateriformes, algodonosa y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|----|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | +? | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

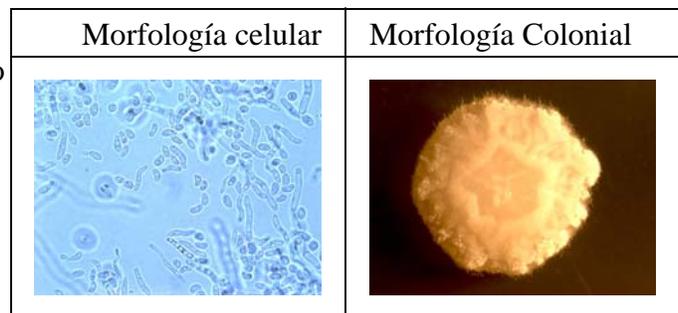
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A40C (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blancas, irregular, mates, de bordes filamentosos, convexas, algodonosa y de 2 a 8 mm de diámetro,

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|----|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | +? | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

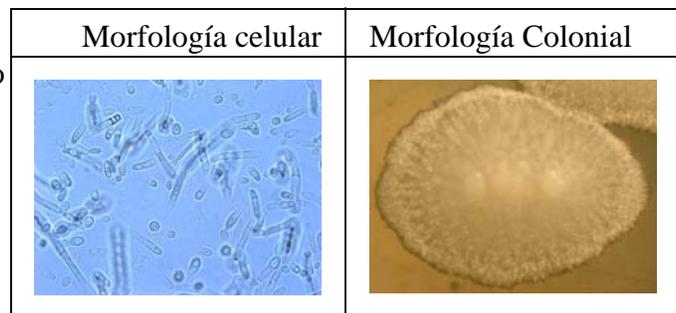
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A41(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento -

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succinico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

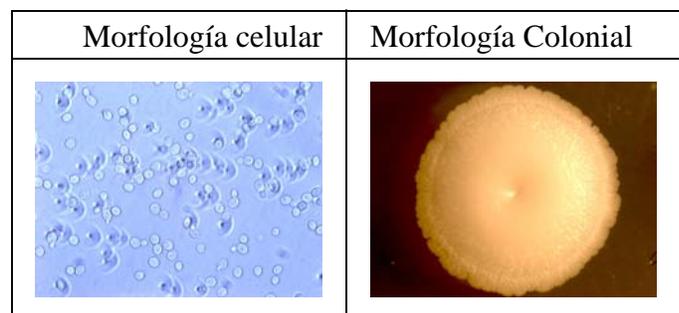
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A50(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulado, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

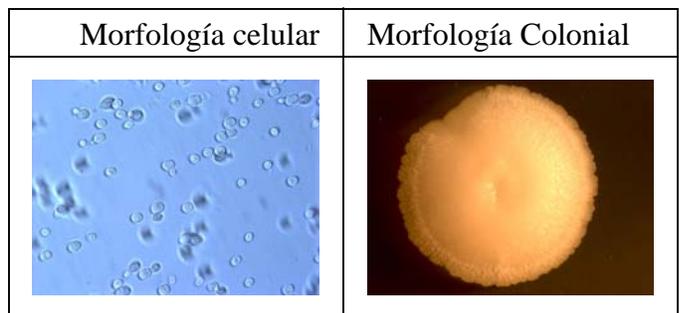
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A54(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blancas, circulares, brillantes, de bordes enteros, convexas, cremosa y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa + Manitol + Eritritol +
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol + D-rafinosa + Celobiosa +
Inositol + D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa + Ac. Cítrico +
Sorbitol + L-sorbosa + Lactosa + Ac. Succinico + Ac. Glucorónico +
Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón + Glucosa +

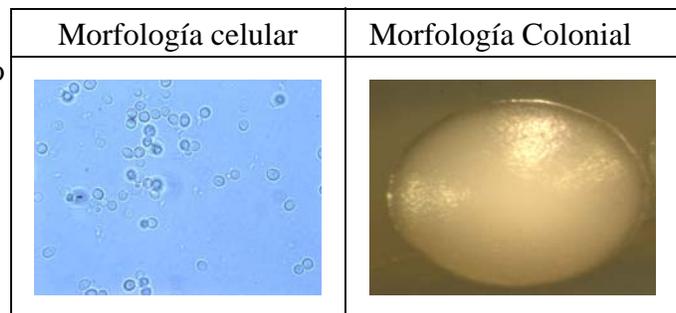
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A55(*Candida insectorum*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Candidaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blancas, circulares, mates, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|----|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | + | Manitol | + | Eritritol | + |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | +? | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | V |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | + | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | - | Glucosa | + |

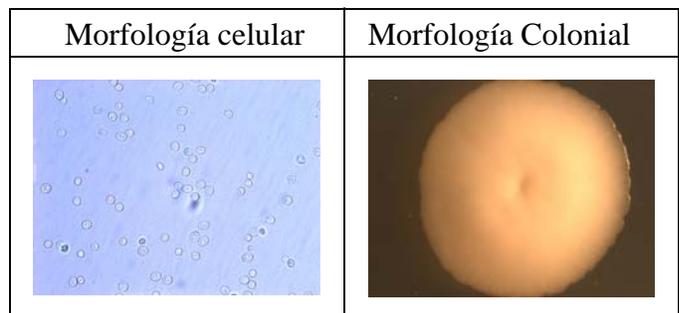
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A57(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

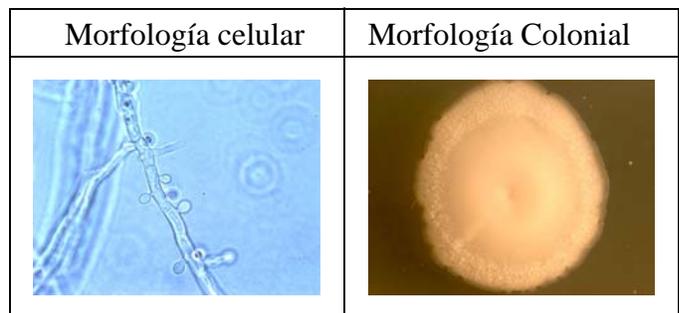
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A58(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes filamentosos-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

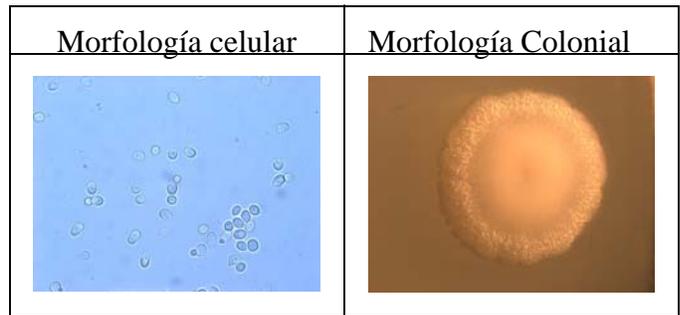
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: A59(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes filamentosos-lubulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

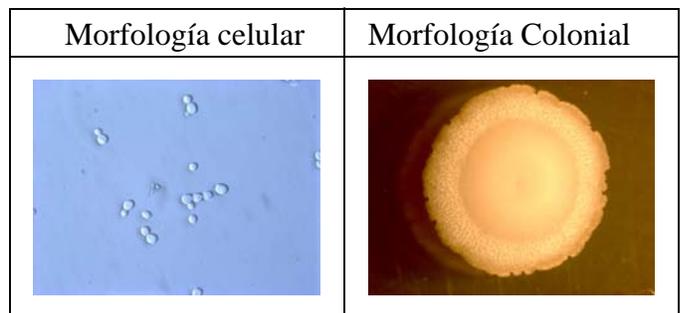
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A75(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes filamentosos-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | + | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | V | L-ramnosa | V | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | + | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | V | Almidón | - | Glucosa | + |

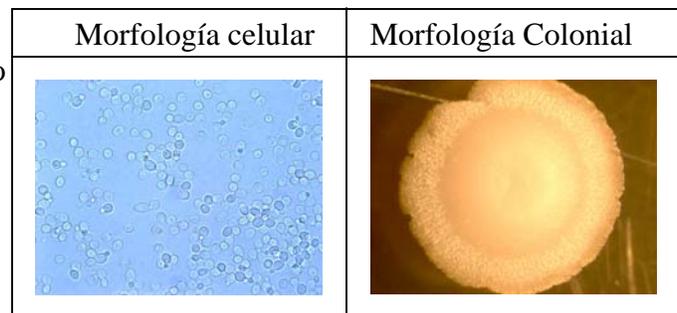
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: A79(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blancas, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, algodonosa y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | - |
| Formación de anillo | - |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | + | Manitol | + | Eritritol | + |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | + | Metanol | + | D-rafinosa | + | Celobiosa | + |
| Inositol | + | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | + | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | + | L-sorbosa | + | Lactosa | + | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | + |
| Glicerol | + | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | + | Glucosa | + |

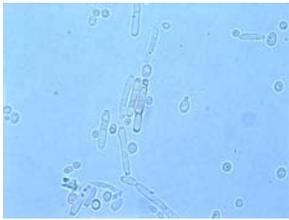
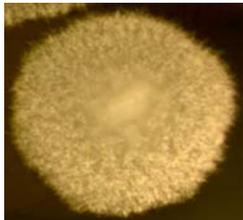
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Negativa

| Morfología celular | Morfología Colonial |
|--|---|
|  |  |

Cepa: B12 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

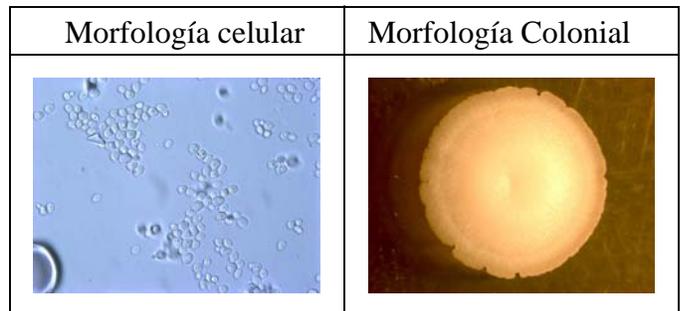
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: B13(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa + Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | V | L-ramnosa | V | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | + | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | V | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

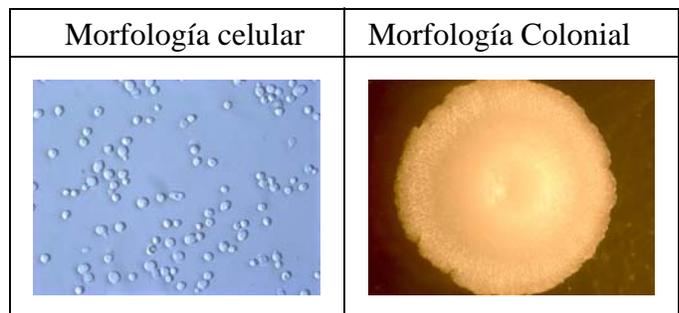
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: B17(*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulado, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succinico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

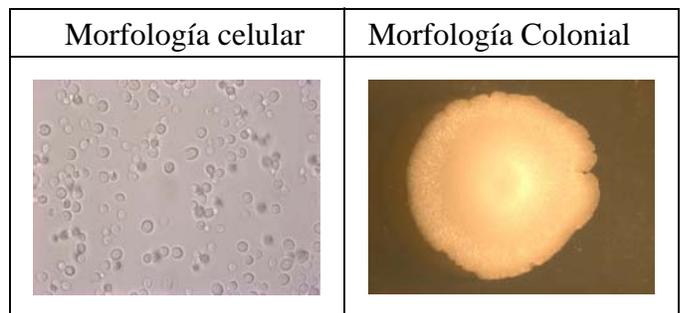
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: B27.2 (1) (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes filamentosos-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | + | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | + | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

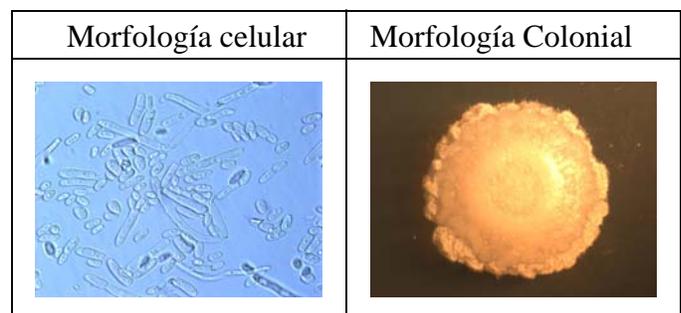
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: B27.2(2) (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes entero-filamentoso, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa V | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa + | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

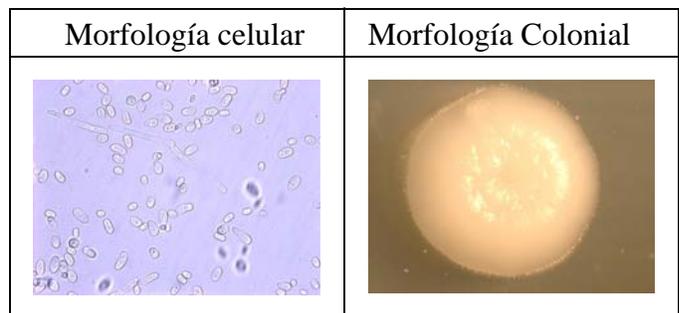
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: B33 (*Candida zeylanoides*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Candidaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blanca, circulares, brillante, de bordes enteros, convexas, cremosa y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa + L-ramnosa - Manitol + Eritritol -
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico -
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succinico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa V Almidón - Glucosa +

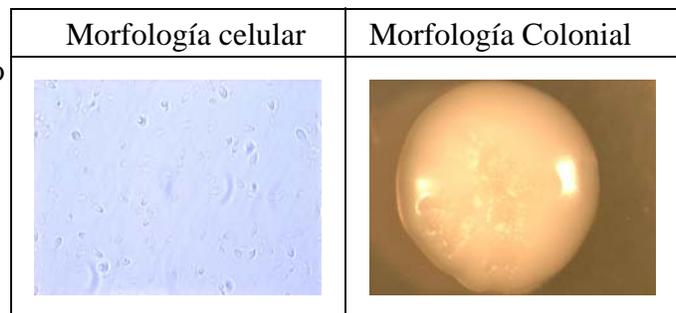
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: B38.1 (*Candida krisii*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Candidaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, brillosas, de bordes enteros, convexas, babosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento -

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | + | Manitol | + | Eritritol | + |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | + | Metanol | + | D-rafinosa | + | Celobiosa | + |
| Inositol | + | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | + | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | + | L-sorbosa | + | Lactosa | + | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | + |
| Glicerol | + | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | + | Glucosa | + |

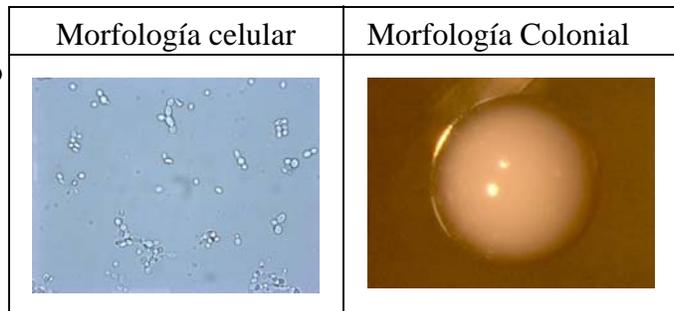
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Positiva (Variable)



Cepa: B39 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes filamentosos, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa + Manitol + Eritritol +
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol + D-rafinosa + Celobiosa +
Inositol + D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa + Ac. Cítrico +
Sorbitol + L-sorbosa + Lactosa + Ac. Succinico + Ac. Glucorónico +
Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón + Glucosa +

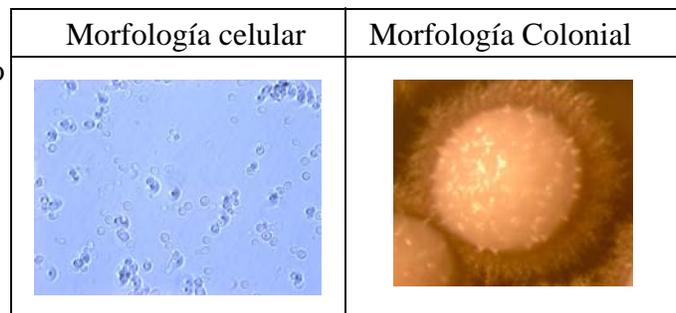
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: C10 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, rizoide, mate, de bordes rugosos, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | - |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

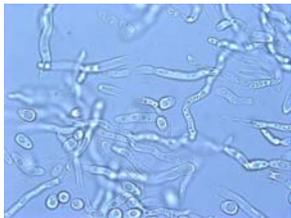
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa

| Morfología celular | Morfología Colonial |
|--|---|
|  |  |

Cepa: C11 (*Debaryomyces hansenii hansenii*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Saccharomycetaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blanca, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
 Formación de anillo -
 Formación de película +
 Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
 Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | + | Manitol | + | Eritritol | + |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | + | Metanol | + | D-rafinosa | + | Celobiosa | + |
| Inositol | + | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | + | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | + | L-sorbosa | + | Lactosa | + | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | + |
| Glicerol | + | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | + | Glucosa | + |

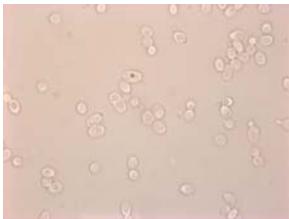
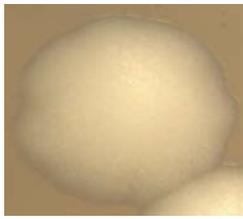
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Negativa

| Morfología celular | Morfología Colonial |
|--|---|
|  |  |

Cepa: C12 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa - | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

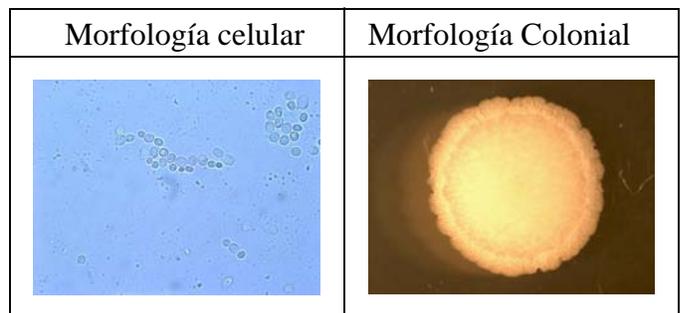
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: C14 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 1 a 7 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

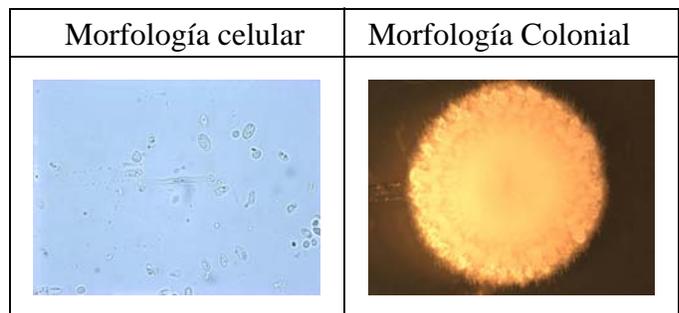
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C22 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 7 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol + Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

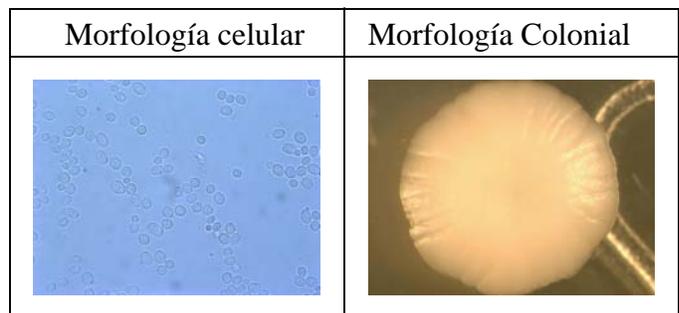
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: C28 (*Debaryomyces hansenii fabriyi*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Saccharomycetaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blanca, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento -

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|----|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | + | Manitol | + | Eritritol | V |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | +? | Metanol | - | D-rafinosa | - | Celobiosa | + |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | + | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | - | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | - | Glucosa | + |

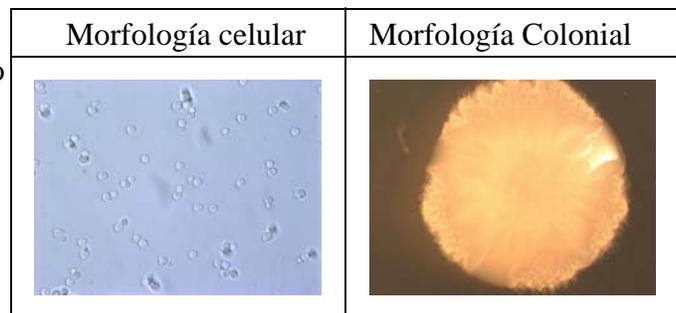
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C38.1(*Debaryomyces hansenii hansenii*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Saccharomycetaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blanca, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 1 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento -

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|----|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | + | L-ramnosa | + | Manitol | + | Eritritol | V |
| D-xilosa | + | L-arabinosa | +? | Metanol | - | D-rafinosa | - | Celobiosa | + |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | + | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | - |
| Sorbitol | + | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | - | D-galactosa | + | Sacarosa | + | Almidón | - | Glucosa | + |

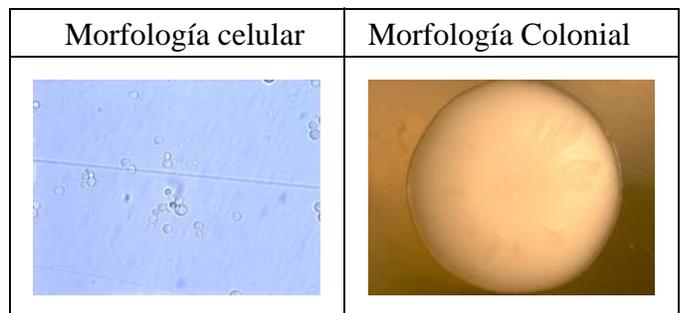
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: C48 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blanca, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas-crateriformes, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | + | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | V |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

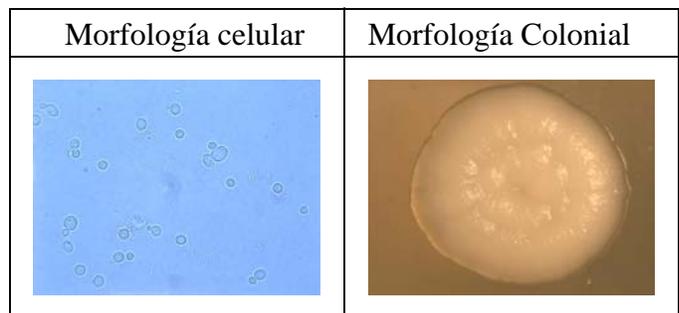
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C49 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

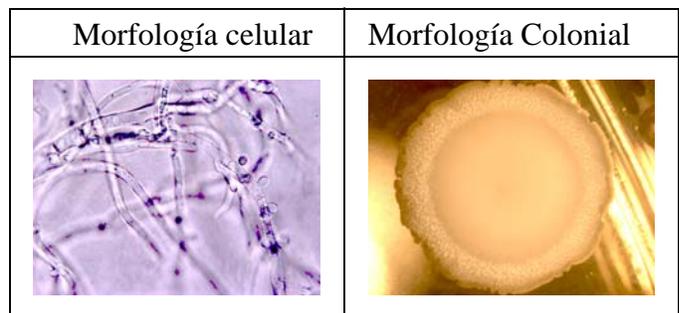
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: C50 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, secas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | - |
| Formación de película | - |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

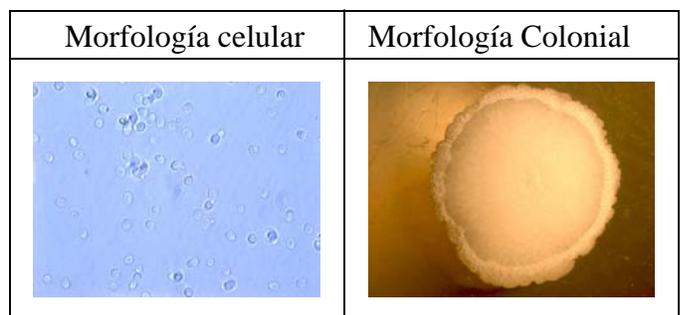
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C52.1 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa + Manitol + Eritritol +
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol + D-rafinosa + Celobiosa +
Inositol + D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa + Ac. Cítrico +
Sorbitol + L-sorbosa + Lactosa + Ac. Succínico + Ac. Glucorónico +
Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón + Glucosa +

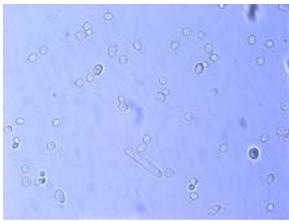
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Negativa

| Morfología celular | Morfología Colonial |
|--|---|
|  |  |

Cepa: C55 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

- Formación de membrana -
- Formación de anillo -
- Formación de película -
- Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

- Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
- Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

- | | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa + | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

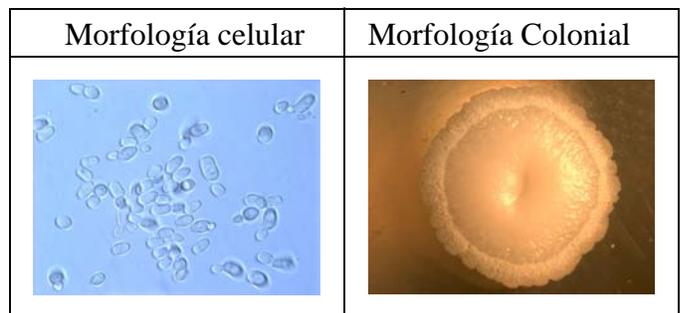
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

- KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C58.1 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mates, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

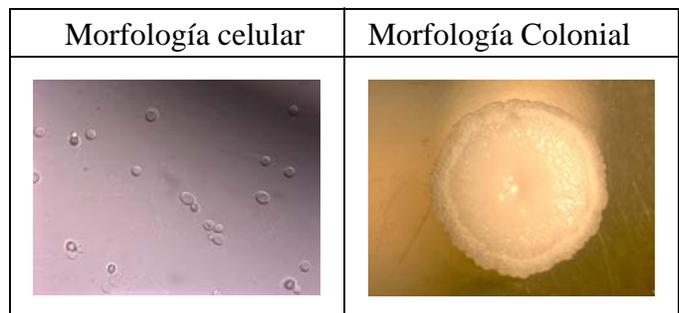
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C62 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mates, de bordes rizoides, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | - | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C64 (*Candida sp.*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Candidaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
 Formación de anillo -
 Formación de película +
 Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa + Lactosa - Rafinosa -
 Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa - Manitol + Eritritol -
 D-xilosa - L-arabinosa + Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
 Inositol - D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa - Ac. Cítrico +
 Sorbitol + L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
 Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón - Glucosa +

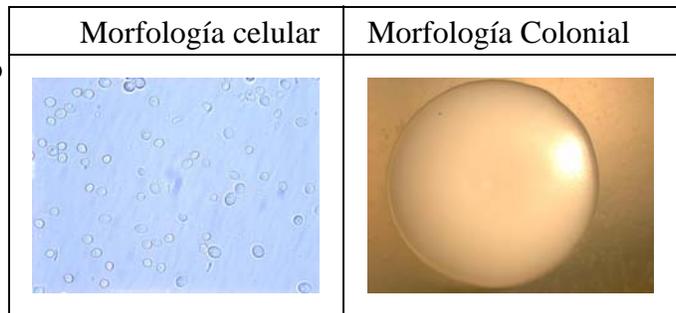
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C66 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | - |
| Formación de anillo | - |
| Formación de película | - |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

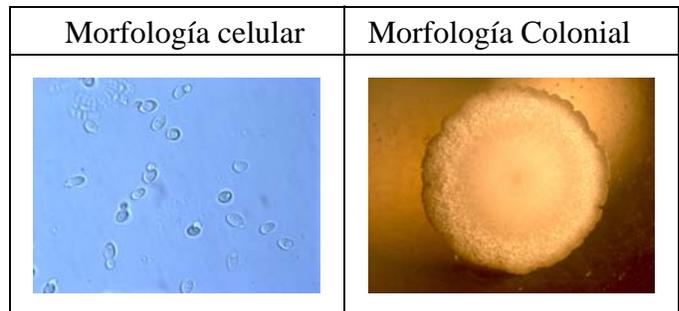
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C71 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

- Formación de membrana -
- Formación de anillo -
- Formación de película +
- Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

- | | | |
|-------------|-----------|------------|
| Glucosa - | Lactosa - | Rafinosa - |
| Galactosa - | Maltosa - | Sacarosa - |

Asimilación de fuentes de carbono:

- | | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol - | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succinico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

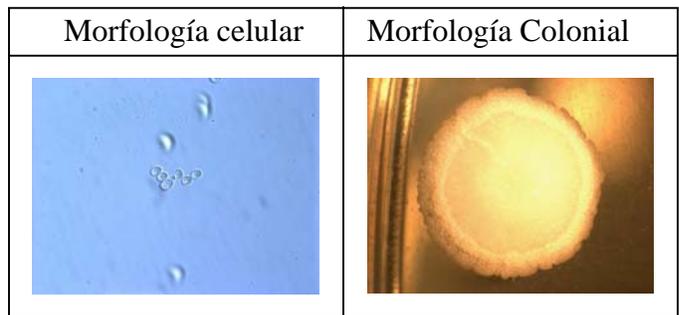
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

- KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: C74 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-filamentosos, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succinico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

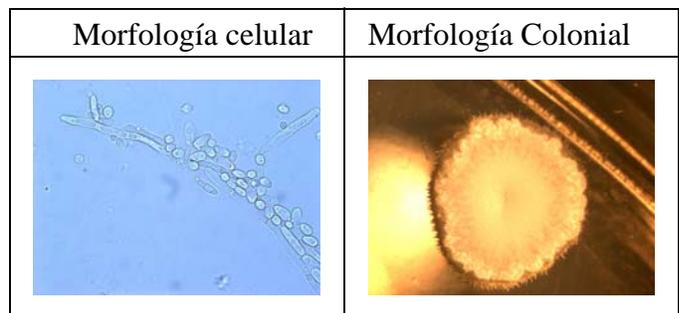
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: C78 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-filamentosos, convexas, butirosas y de 2 a 6 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

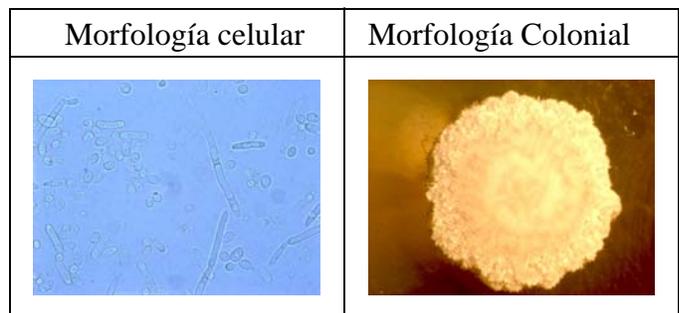
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: 001 (*Debaryomyces hansenii var fabryi*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Saccharomycetaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa - L-ramnosa - Manitol + Eritritol +
D-xilosa + L-arabinosa +? Metanol - D-rafinosa V Celobiosa +
Inositol - D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa + Ac. Succinico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón - Glucosa +

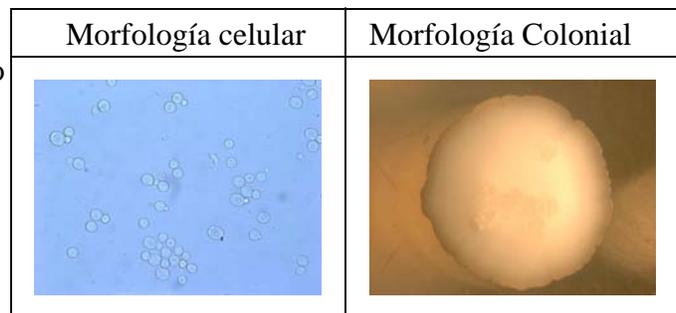
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: 011 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

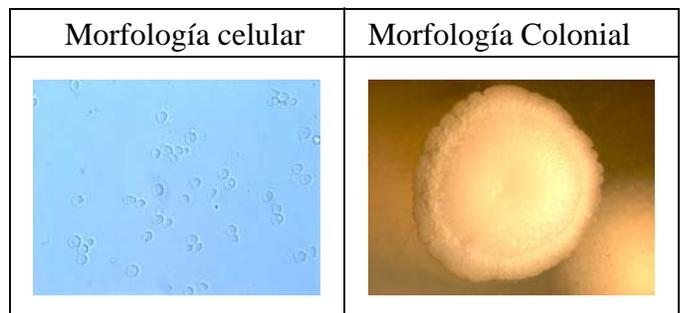
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: 012 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

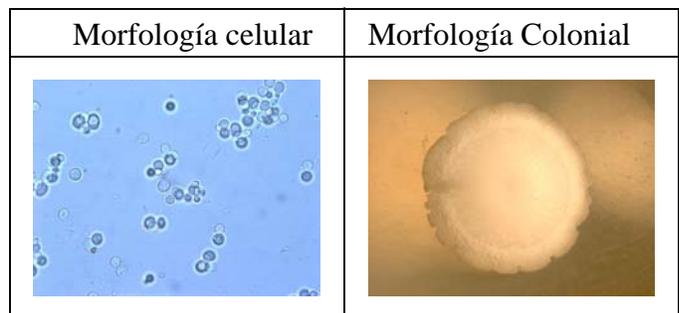
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: 013 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

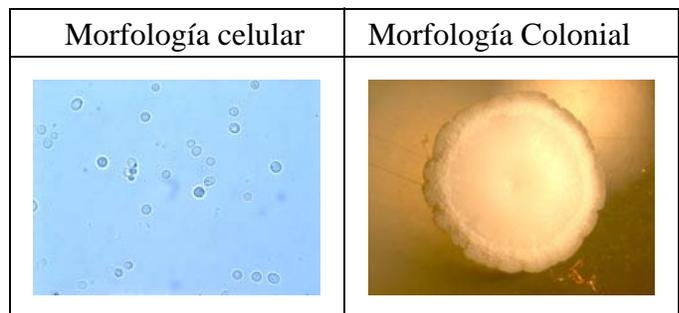
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



Cepa: 014 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mates, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

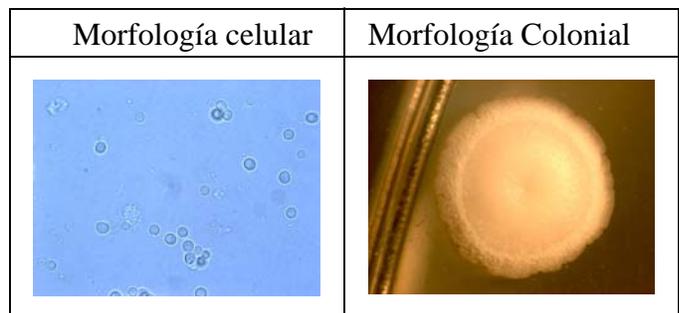
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: 017 (*Candida pseudointermedia*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Candidaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color blanca, circulares, mate, de bordes enteros, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa + Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa +

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa + Manitol + Eritritol +
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol + D-rafinosa + Celobiosa +
Inositol + D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa + Ac. Cítrico +
Sorbitol + L-sorbosa + Lactosa + Ac. Succinico + Ac. Glucorónico +
Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón + Glucosa +

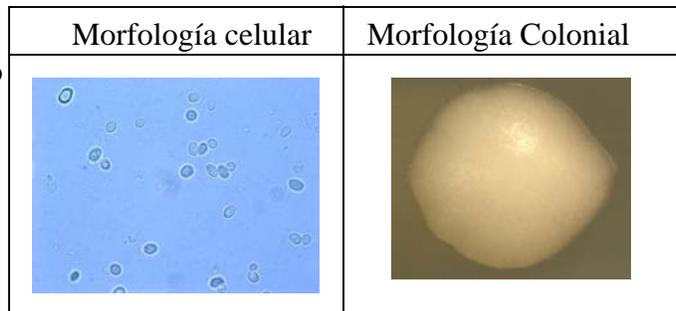
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Positivo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: 018 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mate, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa - D-trealosa - L-ramnosa - Manitol V Eritritol +
D-xilosa - L-arabinosa - Metanol - D-rafinosa V Celobiosa -
Inositol - D-manosa + D-melozitosa - D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol V L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succínico + Ac. Glucorónico -
Glicerol + D-galactosa V Sacarosa - Almidón - Glucosa +

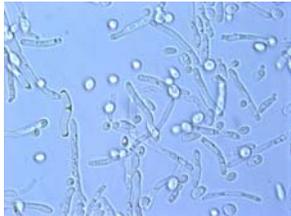
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva

| Morfología celular | Morfología Colonial |
|--|---|
|  |  |

Cepa: 020 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: : Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mates, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana +
Formación de anillo +
Formación de película +
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|
| Maltosa - | D-trealosa - | L-ramnosa - | Manitol V | Eritritol + |
| D-xilosa - | L-arabinosa - | Metanol - | D-rafinosa V | Celobiosa - |
| Inositol - | D-manosa + | D-melozitosa - | D-melobiosa - | Ac. Cítrico + |
| Sorbitol V | L-sorbosa + | Lactosa - | Ac. Succínico + | Ac. Glucorónico - |
| Glicerol + | D-galactosa V | Sacarosa - | Almidón - | Glucosa + |

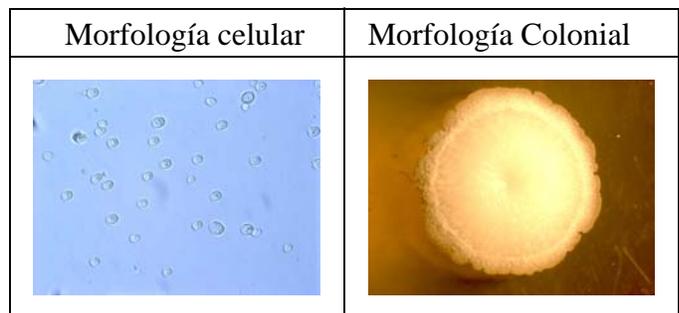
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: 021 (*Yarrowia lipolytica*)

Orden: Saccharomycetales

Familia: Dipodascaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color crema, circulares, mates, de bordes rugoso-lobulados, convexas, butirosas y de 2 a 8 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

| | |
|-------------------------|---|
| Formación de membrana | + |
| Formación de anillo | + |
| Formación de película | + |
| Desarrollo de sedimento | + |

Fermentación:

| | | | | | |
|-----------|---|---------|---|----------|---|
| Glucosa | - | Lactosa | - | Rafinosa | - |
| Galactosa | - | Maltosa | - | Sacarosa | - |

Asimilación de fuentes de carbono:

| | | | | | | | | | |
|----------|---|-------------|---|--------------|---|---------------|---|-----------------|---|
| Maltosa | - | D-trealosa | - | L-ramnosa | - | Manitol | V | Eritritol | + |
| D-xilosa | - | L-arabinosa | - | Metanol | - | D-rafinosa | V | Celobiosa | - |
| Inositol | - | D-manosa | + | D-melozitosa | - | D-melobiosa | - | Ac. Cítrico | + |
| Sorbitol | V | L-sorbosa | + | Lactosa | - | Ac. Succínico | + | Ac. Glucorónico | - |
| Glicerol | + | D-galactosa | V | Sacarosa | - | Almidón | - | Glucosa | + |

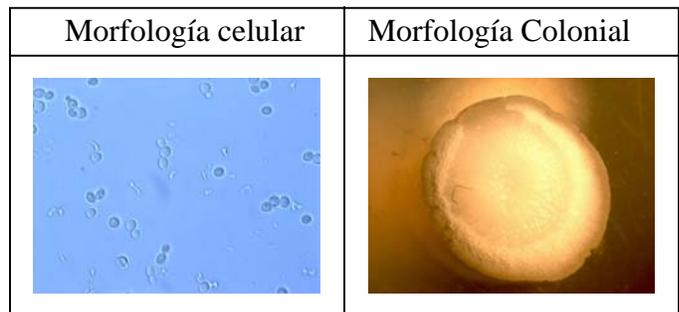
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

| | | | | | |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|
| KNO ₃ | + | NaNO ₂ | + | L-lisina | + |
|------------------|---|-------------------|---|----------|---|

Crecimiento libre de vitaminas: Negativo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Positiva



Cepa: P15 (*Exophiala jeanselmei*)

Orden: Chaethyales

Familia: Herpotrichiellaceae

Crecimiento en agar YPD: Después de 48 hrs de incubación a 25°C las colonias son de color café oscuro, circulares, brillosas, de bordes filamentosos, convexas, babosas y de 1 a 4 mm de diámetro.

Crecimiento en caldo YPD:

Formación de membrana -
Formación de anillo -
Formación de película -
Desarrollo de sedimento +

Fermentación:

Glucosa - Lactosa - Rafinosa -
Galactosa - Maltosa - Sacarosa -

Asimilación de fuentes de carbono:

Maltosa + D-trealosa + L-ramnosa + Manitol + Eritritol +
D-xilosa + L-arabinosa + Metanol - D-rafinosa V Celobiosa +
Inositol + D-manosa + D-melozitosa + D-melobiosa - Ac. Cítrico +
Sorbitol + L-sorbosa + Lactosa - Ac. Succinico + Ac. Glucorónico +
Glicerol + D-galactosa + Sacarosa + Almidón - Glucosa +

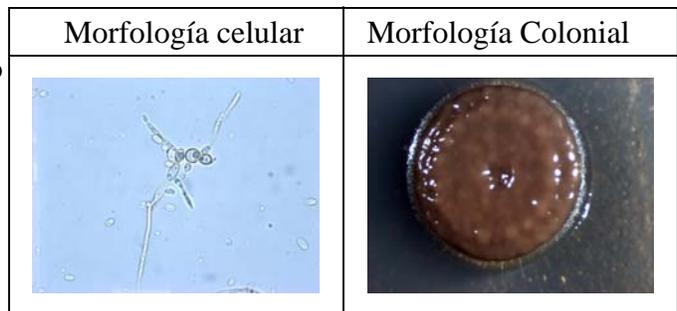
Asimilación de fuentes de nitrógeno:

KNO₃ + NaNO₂ + L-lisina +

Crecimiento libre de vitaminas: Positivo

Crecimiento a 37°C: Negativo

Actividad ureasa: Negativa



RELACIÓN DE CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS COLONIALES

| FORMA | BORDE | COLOR | ELEVACIÓN | BRILLO | CONSISTENCIA |
|--|--|--|--|--|---|
| Circular  | Liso  | Rosa  | Plano  | Brillante : Notoria difracción de luz | Cremosa: Apariencia suave y con reflejo de luz muy notorio |
| Irregular  | Rugoso  | Creama  | Convexo  | Mate: Muy poco brillo | Butirosa: Apariencia grasa y suave asemejándose a mantequilla |
| Filamentoso  | Filamentoso  | Blanco  | Crateriforme  | Seco: Ausencia total de brillantes | Algodonosa: Presencia de muchos filamentos sobre superficie |
| Rizoide  | Lobulado  | Café  Café claro  | | | Babosa: Muy brillante y húmeda |