

# La obtención y caracterización de levaduras fermentadoras nativas en frutos de la región de la tierra caliente del balsas en el estado de michoacán que puedan ser utilizadas en la producción industrial

Palacios Sánchez Vanessa Karen <sup>1</sup>, MC. Aguilar Valenzuela Jorge<sup>2</sup>, Torres Quintana Alfonso<sup>3</sup>

TecNM/Campus Huetamo/Torreón

<sup>1</sup> Docente de Ingeniería en Industrias Alimentarias

<sup>2</sup> Investigador Ingeniería en Industrias Alimentarias

<sup>3</sup> División de Industrias Alimentarias

vanessa.ps@huetamo.tecnm.mx

**Resumen – En la actualidad en la región de tierra caliente del Balsas en el estado de Michoacán no se cuenta con información acerca de levaduras fermentadoras autóctonas en frutos nativos de dicha zona. Siendo esta razón principal para el desarrollo de este proyecto de investigación se ve orientado hacia la identificación tanto de frutos con mayor potencial de fermentación, así como de cepas que sean capaces de ser utilizadas en un proceso industrial de fermentación alcohólica, proceso que ha tomado gran interés a nivel mundial debido a la creciente demanda de etanol para su uso como combustible de automotores, esto como una alternativa a los combustibles fósiles. Además, el etanol como sustancia posee un alto valor comercial por la gran variedad de usos en la Industria.**

**Índice de Términos – Fermentación, etanol, levaduras, cepa, cultivo.**

## I. INTRODUCCIÓN

El etanol es un compuesto químico muy importante para la vida del hombre en general. Es conocido desde la antigüedad y sus propiedades físicas y químicas están bien establecidas. Uno de los principales usos que se le

puede dar a esta sustancia es la de combustible, siendo este el primero en ser elegido por Henry Ford para sus modelos de vehículos. Sin embargo, la gasolina se impuso ante el etanol debido a su bajo costo y a su abundancia. En los años 70's se desarrolló un proceso químico para su síntesis a partir de etileno, el cual se deriva de la refinación del petróleo, de esta forma el etanol se convirtió nuevamente en una alternativa y es usado en combinación con la gasolina para aumentar su rendimiento. Con este etanol derivado del petróleo se creyó que la fermentación alcohólica, la cual es un proceso biológico, tendería a desaparecer ya que no podría competir con el proceso sintético. La fermentación alcohólica a nivel industrial es llevada a cabo principalmente por levaduras como *Saccharomyces cerevisiae* y *Candida utilis*, entre otras, las cuales transforman los azúcares presentes en un sustrato en etanol y posteriormente este es purificado por destilación fraccionada. De aquí se desprende la gran importancia de contar con levaduras que presenten buenos rendimientos y que puedan ser usadas para tales fines. Entre los sustratos que puedan usarse para la fabricación de bioetanol se encuentra la melaza y jugo de caña, las frutas ricas en azúcares y cereales.

## II. OBJETIVOS

### A. *Objetivo general*

Obtener cepas de levaduras fermentadoras de frutos nativos de la región de la tierra caliente del Balsas del estado de Michoacán para su utilización en la producción de etanol y que pueda ser escalado a nivel industrial.

### B. *Objetivo específico*

- Aislar cepas de levaduras.
- Caracterizar las cepas de levaduras obtenidas para su clasificación.
- Determinar el rendimiento de las cepas de levaduras obtenidas.

## III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad en la región de la Tierra Caliente del Balsas en el Estado de Michoacán no se cuenta con información acerca de levaduras fermentadoras nativas o autóctonas. Por esta razón este trabajo está orientado hacia la identificación de cepas que sean capaces de ser utilizadas en un proceso industrial de fermentación alcohólica, proceso que ha tomado gran interés a nivel mundial debido a la creciente demanda de etanol para su uso como combustible de automotores, esto como alternativa a los combustibles fósiles. Además, el etanol como sustancia posee un alto valor comercial por la gran variedad de usos que se le pueden dar

## III. MARCO TEÓRICO

El etanol es un compuesto químico muy importante para la vida del hombre en general. Es conocido desde la antigüedad y sus propiedades físicas y químicas están bien establecidas. Uno de los principales usos que se le puede dar a esta sustancia es la de combustible, siendo este el primero en ser elegido por Henry Ford para sus modelos de vehículos. Sin embargo, la gasolina se impuso ante el etanol debido a su bajo costo y a su abundancia. En los años 70's se desarrolló un proceso químico para su síntesis a partir de etileno, el cual se deriva de la refinación del petróleo, de esta forma el etanol se convirtió nuevamente en una alternativa y es

usado en combinación con la gasolina para aumentar su rendimiento. Con este etanol derivado del petróleo se creyó que la fermentación alcohólica, la cual es un proceso biológico, tendería a desaparecer ya que no podría competir con el proceso sintético. Los problemas ambientales y el declive en las reservas mundiales de petróleo en la actualidad le han dado una nueva vida a la producción de alcohol por medio de la fermentación, la cual resurge como una opción importante a los combustibles fósiles, ya que al uso del bioetanol se le considera como un proceso de cero emisiones. La fermentación alcohólica a nivel industrial es llevada a cabo principalmente por levaduras como *Saccharomyces cerevisiae* y *Candida utilis*, entre otras, las cuales transforman los azúcares presentes en un sustrato en etanol y posteriormente este es purificado por destilación fraccionada. De aquí se desprende la gran importancia de contar con levaduras que presenten buenos rendimientos y que puedan ser usadas para tales fines. Entre los sustratos que puedan usarse para la fabricación de bioetanol se encuentra la melaza y jugo de caña, las frutas ricas en azúcares y cereales. El alcohol etílico o etanol es un compuesto químico orgánico que usualmente se extrae de la caña de azúcar y que, además de su uso para bebidas y aplicaciones industriales, en las últimas décadas ha sido utilizado como combustible en mezclas con la gasolina, las que se conocen como gasohol.

La solubilidad del etanol en agua o gasolina están estrechamente influenciada por la presencia de los grupos OH, ya que estos interactúan fácilmente con las moléculas del agua mediante la formación de puentes de hidrógenos. Los alcoholes menores es decir metanol, etanol y propanol, son completamente soluble en agua. Sin embargo, al ascender en la serie, el grupo hidroxilo, va perdiendo importancia con relación al grupo alquilo.

El etanol es un líquido incoloro, de olor agradable, soluble de agua en todas proporciones. Este alcohol es un líquido multiuso por decirlo así debido a que se aplica para la elaboración de resinas, pegamentos, solventes, etc. Este hace que su implementación en cualquier ámbito sea valorado en gran manera y es considerado como el segundo líquido más importante después del agua.

El alcohol absoluto (que en realidad es del 99.5%) se obtiene a partir del alcohol rectificado añadiendo una pequeña cantidad de benceno y destilando. El etanol es

higroscópico, disuelve fácilmente las resinas, esencias y muchas sustancias orgánicas, fácilmente con llama incolora.

En cuanto a sus aplicaciones, el etanol se emplea en la preparación de bebidas alcohólicas, en la obtención de muchas sustancias orgánicas (cloroformo, éter etc.), como disolvente, como combustible etc. Con el fin de que no sirva para bebida, el alcohol que se destina a aplicaciones industriales se "desnaturaliza" es decir, se le añaden sustancias como metanol, petróleo, colorantes, etc.

Dentro de las aplicaciones para el etanol podemos encontrar las siguientes:

- Industrial: Industrialmente el etanol se utiliza en productos como solventes, barnices y alcohol combustible e inclusive mezclado con gasolina al que se le conoce como gasohol.
- Antiséptico: Este alcohol medicinalmente se utiliza como alcohol desnaturalizado al 70% que se obtiene en una destilación continua.
- Industria alimentaria: Incluso se utiliza como bebida alcohólica cuando este se encuentra libre de alcohol en un 40% y un 69.9% agua.
- Perfumería y Cosméticos.

## METODOLOGÍA

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo en la región de Tierra Caliente del Balsas en el Estado de Michoacán, se inicia con una investigación documental referente a los frutos de la región y su composición. Así como todo lo relacionado con procesos fermentativos, medios de cultivo y obtención de etanol. Para posteriormente se hacer una selección y recolección de los frutos a utilizar en la investigación, y clasificarlos de acuerdo a su naturaleza fisiológica. Se consideraron tres frutos: Nanche, Pitaya e Ilima, estos dos últimos se procedieron a congelar debido a que son de tipo estacional, y poder contar con ellos el resto de la investigación se procede a congelar en bolsas estériles. Se debe obtener de extractos de los frutos seleccionados. Todo esto se realiza en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Huetamo.

Se realizan pruebas de sembrado en medio de cultivo con la finalidad de observar crecimiento de microorganismos, tener la probabilidad de identificar y posterior llegar al aislamiento y caracterización de

posibles cepas de levaduras. Lo anterior considerando los siguientes criterios:

- Criterios macroscópicos
- Criterios microscópicos
- Criterios bioquímicos

Al identificar es necesario someter las cepas a pruebas de fermentación con el objetivo de verificar el rendimiento de etanol producido.

Cada una de los extractos de los frutos se tomaron 200 ml y se colocaron en un matraz estéril, se coloca un tapón de algodón y se lleva a incubación a una temperatura de 30°C por 24 hrs. Al término del lapso de tiempo se toma una muestra con un asa estéril y se inocula en agar para crecimiento de levaduras, se incuban las cajas Petri a 30°C por 48 hrs. De ahí se observó crecimiento microbiano en forma de colonias con aspecto cremoso de color blanco a beige, cuyo análisis microscópico demostró morfología típica de levadura. Dentro del desarrollo de la experimentación se deben controlar variables como temperaturas, concentración, sustratos, tiempo de respuesta, grado de alcohol y pH; para con esto monitorear la parte experimental.

## IV. RESULTADOS

### 1) Nuevas levaduras

La realización de este proyecto genera conocimiento científico, se determina lo anterior porque nos encontramos en la búsqueda de nuevas alternativas para la producción de etanol que pueda ser usado en la basta diversidad de industrias, haciendo mención que la producción de etanol bajo el proceso de fermentación está catalogada como una actividad libre de emisiones contaminantes. Puede establecerse como una investigación factible por la naturaleza del mismo, puesto que se aprovecharán frutos de la región que por su grado de maduración se les puede considerar desechos, pero que para el proyecto son favorables.

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo dentro del programa educativo de Ingeniería en Industrias Alimentarias en acorde a su línea de investigación. Los resultados obtenidos en esta investigación nos indican la existencia de levaduras nativas en los frutos de la región que sean capaces de utilizarse a nivel industrial para la obtención de etanol. Además, nos permitió conocer

respecto a la morfología de levaduras que se encuentran en los frutos de la región Ilima *Annona macrophyllata* y *Pitaya Stenocereus thurberi*. Generando así conocimiento sobre la microflora autóctona.

La realización de este proyecto se hará en colaboración con el Instituto Tecnológico de Torreón, con la participación de un profesor de tiempo completo el cual contribuirá con el diseño y parte experimental. Y con esto contribuir a una vinculación con otras entidades educativas y profesores con posibles perfiles deseables.



*Ilustración 1 Stenocereus thurberi.*



*Ilustración 2 Annona macrophyllata.*



*Ilustración 3 Extractos de frutos*

La gestión de resultados se encuentra en las siguientes imágenes conforme el diseño que se elaboró se basó la distribución de los productos, se muestran mediante las 5 s que se llevaron a cabo en cada uno de los estantes, visualizando el antes y el después del almacén.

## V. CONCLUSIÓN

El proyecto que se llevó a cabo, los resultados obtenidos en esta investigación nos indica la existencia de levaduras nativas en los frutos de la región que sean capaces de utilizarse a nivel industrial para la obtención de etanol. Además, nos permitió conocer respecto a la morfología de levaduras que se encuentran en los frutos de la región Ilima *Annona macrophyllata* y *Pitaya Stenocereus thurberi*. Generando así conocimiento sobre la microflora autóctona

## RECOMENDACIONES

Se sugiere darle seguimiento para determinar la nomenclatura adecuada a las levaduras identificadas.

## REFERENCIAS

- [1] Biotecnología para ingenieros Sistemas biológicos en procesos tecnológicos, Alan Scragg, Limusa, 2008.
- [2] Biotecnología alimentaria, Mariano García Garibay, Rodolfo Quintero Ramírez, Agustín López-Munguía Canales, Limusa, 2009.
- [3] Química de los alimentos, S. D. Badui, Pearson educación, Cuarta edición..
- [4] Frutas y hortalizas Guía práctica, JL Illescas, O. Bacho, S. Ferrer, Mercasa, 1ª edición.
- [5] D.A. A.Moseel., B. Moreno., C.B. Strujik, (2008) Microbiología de los alimentos, España, Acribia.