



# NOVEDADES TÉCNICAS

## AZÚCAR Y DERIVADOS





# NOVEDADES TÉCNICAS AZÚCAR Y DERIVADOS No. 84



## NOTA AL LECTOR

*Estimado lector:*

*Nos complace poner en sus manos el Boletín Novedades Técnicas. Azúcar y Derivados no. 84 correspondiente al mes de septiembre del año 2017, elaborado mediante informaciones obtenidas de Internet y gracias a la contribución de especialistas de nuestro instituto y de otras entidades, con el propósito de divulgar las novedades científico-técnicas afines al sector del azúcar y sus derivados. Incluye, además, la energía en todas sus alternativas.*

*Su frecuencia de salida es mensual. Puede contactarnos a través de los teléfonos: 7698 6501 ó 02, extensión 211 y por el correo:*

*hermys.rojas@icidca.azcuba.cu*

## TABLA DE CONTENIDO

- I. En Valles, México, 70 mil dosis de plaguicida en cada zafra. (3)
- II. Desarrollan caña de azúcar genéticamente modificada que produce hasta 167% más biodiesel. (4)
- III. Azúcar sin refinar, a la baja por clima seco en Brasil. (6)
- IV. Volatilidad de precios del azúcar en Nueva York y Londres. (7)
- V. Abuso de bebidas azucaradas causa 197 muertes al año en Costa Rica. (8)
- VI. Usan caña de azúcar para producir papel reciclado, películas y geles. (9)

## Propuesta del mes

“Estrategia de optimización del consumo de Miel Final en la Planta de Levadura Torula” “Alfredo Pérez González” de la provincia Ciego de Ávila.”

Autores: Martínez-Valdivieso, J.A, Tortolo, K., Arística, R.C.

## Próximamente!

**Pondremos a su disposición un artículo titulado:**

**“Potencial de residuos agrícolas de cosecha de caña según sus características combustibles.”**

**Fuente: Revista Sugar Journal, vol 79, no 12, mayo 2017.**





## **En Valles, México, 70 mil dosis de plaguicida en cada zafra**



Cada zafra, en Valles, San Luis Potosí, no solamente provoca contaminación el Ingenio Plan de Ayala (IPA), también los propios campos cañeros, los cuales utilizan un promedio de 70,000 envases de plaguicidas para combatir tres principales plagas: Gusano falso medidor, mosca pinta y ratas, admitió el líder de la Unión Local de Productores de Caña de la CNC, Antonio Juárez Torres.

El líder cañero precisó que el IPA tiene contratadas 23,000 hectáreas de gramínea por zafra y que a cada una, los productores riegan entre dos y tres plaguicidas disueltos en agua.

El listado oficial de estos productos autorizados, indica que en el mercado existen al menos 90 de distintos tipos elaborados por 40 empresas.

Aunque los productores deben pagar un impuesto por el uso de plaguicidas (sean nacionales o extranjeros) porque contaminan, su consumo no ha bajado.

“Sí se nos ha disparado el precio de los insecticidas, pero tenemos la necesidad de cumplir nuestras cañas y tenemos que invertirlo”, dijo Juárez.

Los plaguicidas, de acuerdo con la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris), provocan fuertes riesgos ambientales, que incluyen el agua y los alimentos, además de efectos graves en la salud de los habitantes. De ahí que desde 2014, los cañeros deban pagar el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS), adicional al IVA del 16%.

“Procuramos no utilizar los productos más nocivos para las especies, pero también es cierto que no tenemos un programa de recolección de los envases luego de utilizarlos”.

Juárez Torres, dijo que queda a criterio de cada cañero, quemar esos productos venenosos para el subsuelo o tirarlos donde ellos crean conveniente.

“Tenemos que usar plaguicidas o nuestro producto se perjudica con plagas tipo gusano falso medidor, ratas y la mosca pinta, que son las más comunes que tenemos en Valles”.

<https://www.zafranet.com/2017/09/en-valles-70-mil-dosis-de-plaguicida-en-cada-zafra/>



# **Desarrollan caña de azúcar genéticamente modificada que produce hasta 167% más biodiesel**

Un equipo multi-institucional liderado por la Universidad de Illinois ha demostrado que la caña de azúcar puede ser genéticamente modificada para producir aceite en sus hojas y tallos para la producción de biodiesel.

Sorprendentemente, las plantas modificadas de caña de azúcar también produjeron más azúcar, que podría utilizarse para la producción de etanol. Se prevé que los cultivos para bioenergía de doble propósito son más de cinco veces más rentables por hectárea que la soja y dos veces más rentables que el maíz. Más importante aún, la caña de azúcar puede ser cultivada en tierras marginales de la región de la Costa del Golfo que no sostiene buenos rendimientos con maíz o soja.

“En lugar de los campos con bombas de petróleo, imaginamos campos de plantas verdes de producción sostenible de biocombustibles a perpetuidad en el suelo de nuestra nación, en particular el suelo marginal que no es muy adecuado para la producción de alimentos”, dijo Stephen Long, Profesor de Biología Vegetal y Ciencia de Cultivos.

Long lidera el proyecto de investigación “Plant Engineered to Replace Oil in Sugarcane and Sweet Sorghum” (PETROSS), que ha sido pionero en este trabajo en el Instituto Carl R. Woese de Biología Genómica en Illinois.

“Mientras que los precios de los combustibles pueden ser considerados bajos hoy, podemos recordar pagar más de US\$4 dólares por galón hace no mucho tiempo”, dijo Long. “Dado que puede tardar de 10 a 15 años en que esta tecnología llegue a los campos de los agricultores, necesitamos desarrollar estas soluciones para garantizar nuestra seguridad de combustible hoy y mientras necesitamos combustibles líquidos en el futuro”.

Publicado en la revista Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, este trabajo analiza las primeras variedades de caña de azúcar modificada genéticamente del proyecto. Usando un exprimidor, los investigadores extrajeron aproximadamente el 90% del azúcar y el 60% del aceite de la



planta; el jugo se fermentó para producir etanol y posteriormente se trató con disolventes orgánicos para recuperar el aceite. El equipo ha patentado el método utilizado para separar el aceite y el azúcar.

Se recuperaron 0,5% y 0,8% de petróleo de dos de las líneas modificadas de caña de azúcar, lo cual representa respectivamente 67% y 167% más de aceite que la caña de azúcar no modificada. "La composición del aceite es comparable al obtenido desde otras materias primas como algas marinas o algas que están siendo diseñadas para producir aceite", dijo el coautor Vijay Singh, Director del Laboratorio Integrado de Investigación de Bioprocesamiento en Illinois.

"Esperábamos que a medida que la producción de aceite aumentara, la producción de azúcar disminuiría, basada en nuestros modelos informáticos", dijo Long. "Sin embargo, encontramos que la planta puede producir más aceite sin pérdida de producción de azúcar, lo que significa que nuestras plantas pueden ser en última instancia más productivas de lo que inicialmente se anticipó".

Hasta la fecha, el proyecto PETROSS ha diseñado la caña de azúcar con 13% de aceite, del cual un 8% es aceite que se puede convertir en biodiesel. Según los análisis económicos del proyecto, las plantas con sólo un 5% de aceite producirían 123 galones adicionales de biodiesel por acre que la soja y 350 más galones de etanol por acre que el maíz.

En la actualidad, el proyecto está buscando inversores comerciales para lograr un 20% de producción de aceite, el límite teórico de acuerdo a los modelos informáticos del proyecto.



De Mundo Agropecuario.

<https://www.zafranet.com/2017/09/desarrollan-cana-de-azucar-geneticamente-modificada-que-produce-hasta-167-mas-biodiesel/>



## **Azúcar sin refinar, a la baja por clima seco en Brasil**

Los futuros del azúcar sin refinar cayeron el jueves en el mercado ICE por preocupaciones con el clima seco en el principal productor, Brasil.

El azúcar sin refinar para octubre perdió 0.06 centavos, o 0.4%, a 14.27 centavos por libra.

La prima para el endulzante blanco sobre el no refinado —una medida de la rentabilidad del refinado— se recuperó algo tras descender a su nivel más bajo en dos años y medio esta semana, en la previa de una cosecha en la Unión Europea que se espera que sea grande.

Por otra parte, el clima en India, el segundo mayor productor mundial de azúcar, es positivo para la producción, dijo Peter Mooses, estratega de mercados de RJO Futures en Chicago.

El azúcar blanco para diciembre subió 1.60 dólares, o 0.4%, a 373.90 dólares por tonelada.



<http://eleconomista.com.mx/mercados-estadisticas/2017/09/14/azucar-sin-refinar-baja-clima-seco-brasil>



# Volatilidad de precios del azúcar en Nueva York y Londres

21 de septiembre de 2017

El precio del azúcar crudo No. 11 de pronto vencimiento en octubre cayó 0.02 centavos a 14.05 centavos la libra, mientras que el siguiente contrato de marzo de 2018 subió en Nueva York 0.03 centavos de dólar, a 14.73 centavos la libra, luego de que ayer hubo un impulso por fondos de coberturas cortos.

En estos días se presentó una caída de precios bajo los niveles de paridad con el etanol en Brasil que frenó las ventas. Los compradores volvieron al mercado y estimularon la cotización del endulzante, después del fuerte retroceso de días pasados.

Por otra parte, hoy jueves, en el mercado de Londres, el azúcar refino No. 5 con fecha de diciembre de este año retrocedió 0.90 dólares hasta los 370.10 dólares la tonelada.

Los precios del azúcar a nivel internacional han estado oscilantes en medio de nuevas evaluaciones de firmas consultoras que ven reducir la producción de azúcar en Brasil para el ciclo 2017/2018. En meses anteriores se había calculado que el mayor productor mundial de azúcar llegaría a 588 millones de toneladas y ahora se considera un recorte cercano a 4 millones de t. hasta las 584 millones 300 mil toneladas en el nuevo pronóstico.

Redacción. Área de Análisis de Zafranet con datos de los mercados.



<http://www.zafranet.com/2017/09/volatilidad-de-precios-del-azucar-en-nueva-york-y-londres/>



## Abuso de bebidas azucaradas causa 197 muertes al año en Costa Rica



Cantidad excesiva de azúcar aumenta riesgo de obesidad, que a su vez sube posibilidades de diabetes, males cardiovasculares y cáncer. Se recomienda limitar al máximo la cantidad de este tipo de refrescos. Ya sea por falta de tiempo, facilidad o pereza, la cantidad de bebidas azucaradas que las personas consumen es cada vez es mayor. A simple vista esta práctica podría parecer inofensiva, pero la verdad es que conduce a la muerte.

Así como se lee. La obesidad que genera el abuso de estos productos se traduce en enfermedades como la diabetes tipo 2, los males cardiovasculares y algunos cánceres (mama, colon y gástrico), los cuales a su vez pueden llegar a ser mortales.

En Costa Rica, por ejemplo, estos padecimientos son los responsables de 197 defunciones cada año, mientras que el mundo los decesos atribuidos a estas causas suman 184.000.

Estas son las conclusiones de análisis de la Universidad Hispanoamericana, en el que los investigadores Ronald Evans y Daniel Pérez tomaron los datos para Costa Rica de un estudio mayor del Imperial College de Londres, la Universidad de Harvard, la Universidad de Tuft y el Instituto de Métricas y Evaluación de Salud de la Universidad de Washington. Ellos estudiaron las bebidas azucaradas de 250 mililitros (ocho onzas) con al menos 50 calorías por onza. No se tomaron en cuenta los jugos o zumo 100% puros.

De acuerdo con dichos datos, de estas 197 muertes nacionales, el 61% (121 fallecimientos) correspondió a diabetes, el 32% (64) a males cardiovasculares y el 6% (11 muertes) a cáncer.

"El impacto en números no es muy grande para nuestro país, son poco menos de 200 muertes en un año. Sin embargo, nos da una alerta muy grande: estamos consumiendo mucha azúcar. Esta investigación solo analizó la cantidad de azúcar en bebidas, pero a eso tenemos que sumarle toda la que comemos durante el día", reflexionó Evans.

Un estudio hecho en el 2015 por la ONG británica Action on Sugar evidenció que una lata de refresco carbonatado podía tener hasta 45 gramos de azúcar (más de nueve cucharaditas), casi el doble del total de azúcar que debe consumir un adulto en todo el día (25 gramos).

**ADEMÁS: El exceso de azúcar dañaría más el corazón que la sal**





## **Consumo nacional**

¿Cuántas bebidas azucaradas toma un costarricense? El reporte, publicado en la Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud, indicó que, en promedio, se toman 1,8 refrescos de este tipo por persona, cada día.

Quienes más ingieren estos productos son los hombres entre los 20 y los 44 años de edad, con tres refrescos diarios, y quienes menos los consumen son las mujeres mayores de 65 años, con una bebida diaria.

"Nuestra recomendación sería no solo evitar estas bebidas al máximo, si no también analizar aumentarles el impuesto, como se hizo con el tabaco. En México dio muy buenos resultados", recomendó Evans.

## **Más evidencia**

Este no es el primer estudio en poner la vista sobre la cantidad de azúcar que beben los ticos a diario.

En el 2012, una investigación publicada en la revista The Journal of Nutrition, señaló que el riesgo de síndrome metabólico (condición caracterizada por exceso de grasa abdominal, sobrepeso, presión arterial alta y elevados niveles de colesterol) es un 30% más alto entre quienes tomaban jugos procesados o gaseosas, en lugar de solo jugos naturales.

## **Del archivo: Dieta de ticos es alta en frutas, grasa y azúcares**

Aquella investigación incluyó a 1.872 costarricenses sin historia previa de un infarto cardíaco. A todos los participantes se les tomaron muestras de sangre para determinar sus niveles de azúcar, colesterol y grasa. También se les tomaron medidas de peso y altura. Ellos respondieron un cuestionario sobre qué tipo de bebidas tomaban y con qué frecuencia. El análisis reflejó que solo el 14% de los participantes ingerían jugo puro de frutas al menos una vez al día; el 48% tomaba fresco una vez al día; el 14% consumía jugos procesados y un 5% gaseosas. El resto combinaba gaseosa y jugos procesados.

"Si usted va a tomar una bebida para acompañar su comida, la idea es que sea lo más sana posible, los refrescos procesados no son la opción", comentó en aquel entonces Hannia Campos, coordinadora del estudio.

[http://www.nacion.com/vivir/bienestar/Abuso-bebidas-azucaradas-Costa-Rica\\_0\\_1658034255.html](http://www.nacion.com/vivir/bienestar/Abuso-bebidas-azucaradas-Costa-Rica_0_1658034255.html)

\*\*\*\*\*

8 de septiembre de 2017

# **Usan caña de azúcar para producir papel reciclado, películas y geles**

*Investigadores santafesinos buscan la mejor manera de aprovechar las fibras y la hemicelulosa extraídas del bagazo.*



Investigadores de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) trabajan sobre la mejor manera de extraer hemicelulosa del bagazo de la caña de azúcar, propendiendo a su utilización para la mejora de propiedades de papel reciclado y, por otro lado, para la producción de películas y geles destinados a diferentes usos.

El bagazo es la materia que queda luego de que a la caña de azúcar se le extrae el jugo azucarado. Esos restos poseen una gran cantidad de fibras que pueden ser utilizadas para producir papel. "Dos empresas en el país lo utilizan y producen, diariamente y todo el año, unas 300 o 400 toneladas de papel/día. La utilización de fibras de bagazo en Argentina es muy importante, ya que supone entre un 25 y 30 por ciento de la producción nacional de pulpa virgen para papel", destacó Miguel Zanuttini, que dirige el Instituto de Tecnología Celulósica de la Facultad de Ingeniería Química (FIQ) de la UNL.

Por otro lado, la producción de papel de embalaje tiene un gran componente de reciclado, en algunos casos del 100 por ciento. Por esa razón, aparecen problemas al momento de la reutilización, ya que las fibras se degradan cada vez más debido a los sucesivos ciclos de secado y uso del papel. En estos ciclos se aumenta la presencia de compuestos o partículas extrañas que son aportados en los procesos de producción de papel o su impresión. "Hemos mostrado que las propiedades mecánicas de los papeles reciclados pueden mejorarse con la ayuda de las hemicelulosas. El bagazo tiene un 30 por ciento de hemicelulosas que todavía no son aprovechadas. Nosotros buscamos potenciar esa posibilidad", apuntó Zanuttini.

"El concepto del aprovechamiento del bagazo es el de la biorrefinería, que consiste en generar productos químicos, energía y combustibles a partir de la biomasa intentando un uso lo más integral posible. En el caso de la caña sería aprovecharla para producir azúcar y alcohol a partir del azúcar, pero también sacar provecho del bagazo para llegar así a una ecuación económica más favorable", continuó Zanuttini.

## **Películas e hidrogeles**

El investigador expresó que pueden, en base a la hemicelulosa del bagazo, obtener películas e hidrogeles resistentes que soportan alta acidez. Estos pueden usarse para embalajes, recubrimientos de alimentos o aplicaciones biomédicas, como parches para terapia transdérmica o recubrimientos para la liberación controlada de drogas. "Ahora estamos trabajando en forma in vitro para analizar cómo un medicamento puede ser absorbido y liberado en determinadas condiciones", resaltó.

El grupo ya se encuentra trabajando en la optimización de la extracción de la hemicelulosa del bagazo: "No es un procedimiento fácil. Obtener un 5 o 10 por ciento de hemicelulosa ya es una cifra interesante. Un desafío es evitar la degradación, ya que esto sucede cuando el material es sometido a diferentes etapas de tratamiento. Se evaluó la utilidad del bagazo tratado para aplicaciones como alimento para ganado o sustrato para obtener biogás. Por otra parte, junto con las hemicelulosas extraemos lignina u otros compuesto fenólicos que en principio no son deseados. No obstante, debe procurarse que estos hagan un aporte favorables para determinadas aplicaciones", finalizó.

[http://www.unl.edu.ar/noticias/news/view/usan\\_la\\_ca%C3%B1a\\_de\\_az%C3%BAcar\\_para\\_mejorar\\_papel\\_reciclado#.WdkSuGf2tOd](http://www.unl.edu.ar/noticias/news/view/usan_la_ca%C3%B1a_de_az%C3%BAcar_para_mejorar_papel_reciclado#.WdkSuGf2tOd)



# Propuesta del mes

## Estrategia de optimización del consumo de miel final en la Planta de Levadura Torula "Alfredo Pérez González" de la provincia Ciego de Ávila

Martínez-Valdivieso, J.A, Tortolo, K., Arística, R.C.

Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA)

\* e-mail julio.martinez@icidca.azcuba.cu

### RESUMEN

La fábrica de levadura forrajera tipo Torula "Alfredo Pérez González" (1) fue la pionera de esta producción en CUBA, inaugurada en 1965 bajo los auspicios del Ministerio de Industrias y de su Ministro, el legendario Comandante Ernesto "CHE" Guevara de la Serna. Se encuentra aledaña al Central Ciro Redondo y ha tenido una historia productiva continuada y exitosa desde sus inicios hasta al presente, habiendo servido de escuela práctica para el desarrollo de todos los tecnólogos de proceso y técnicos del mantenimiento, que ya por más de 50 años han transitado por esta industria del actual Grupo AZCUBA. Actualmente y motivado por la falta de personal experimentado así como por la obsolescencia de la maquinaria que la soporta y la deficiencia en dispositivos de medición y control ha estado presentando dificultades con el cumplimiento de sus índices de comportamiento productivo. En este trabajo se presenta la estrategia diseñada para revertir la situación actual y garantizar que dicha planta recupere el camino productivo exitoso que avala su permanencia productiva por más de 50 años.

PALABRAS CLAVES: Consumo de miel final, Eficiencia productiva, buenas prácticas.

### ABSTRACT

The Torula yeast factory "Alfredo Perez Gonzalez" (1) was the pioneer for this production in Cuba, inaugurated in 1965 under the auspicious of the Ministry of Industries and your Minister, the legendary Commander Ernesto "CHE" Guevara de la Serna. It is near of Ciro Redondo Sugar mill and has had a continuous, successful and productive history since the very beginning to the present having serves as practice school for the development of all process technologies and maintenance technicians that during 50 years have being passed by this industry from AZCUBA's Group. Actually due to the presence of non-experimented workers as well as machinery anciently and the deficiency in measure and control devices has being showing non compliances with the productive performance index. In this work we show the designed strategic to came back to a successful productive activity and also to recover the road that valued its permanence for more than 50 years in the production practice.

KEY WORDS: Blackstrap molasses consumption , productive efficiency, good practices.

### INTRODUCCIÓN

La situación de la Planta de Levadura de la UEB Derivados Ciro Redondo ha experimentado en los últimos años incumplimientos en los índices de comportamiento productivo, motivado entre otros aspectos por la utilización de personal con poca experiencia en el manejo de la tecnología, obsolescencia tecnológica de la maquinaria y utilización de técnicas analíticas inadecuadas para el control de la producción y certificación de la calidad



del producto terminado , así como inadecuadas metodologías de manejo de la actividad productiva en la cual se destaca el manejo del proceso por parte del Laboratorio cuando en realidad este debe erigirse en contra partida del personal de operación. De otro lado se destaca la inexistencia de facilidades tecnológicas que coadyuven al control efectivo del proceso tecnológico tales como disponer de recipientes para la dilución ,almacenaje e instrumentos de medición para solución de Urea , nutriente que a la vez de constituir una fuente importante de nitrógeno (2) ayuda al control efectivo del pH en la batición fermentada, aspecto este de gran importancia en la garantía de condiciones físico-químicas favorables al desarrollo de las Levaduras

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para la realización de este trabajo se partió de utilizar la cepa de levadura (3) Candida utilis Y-660 procedente del banco del ICIDCA adquirida mediante el contrato CI-4 74 de adquisición de seis plantas de Levadura Torula de la firma francesa SPEICHIM la cual se ha comportado de manera satisfactoria por más de 40 años en la práctica productiva en nuestro país. En la Tabla I se presentan los principales componentes el medio de propagación utilizado en la Planta. Según se establece en el Manual de Operaciones del suministrador de la tecnología (3) deben garantizarse los siguientes parámetros físico químicos Tabla II para tener un buen desarrollo de la Levadura.

Tabla I Composición del medio de Propagación.

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
Fuente de carbono (%)	2.0
Sulfato di amónico (g/l)	0.78
Fosfato di amónico (g/l)	3.75

Tabla II Parámetros físico –químicos del Proceso.

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
Temperatura ( oC)	36-38
pH	4.0- 4.5
Aireación ( Nm3 )	8000
Volumen de trabajo ( m3 )	158
D (h-1 )	0.25- 0.33

Al momento de la realización de la visita, la planta se encontraba trabajando con los siguientes parámetros de operación:

Temperatura- 36 oC  
pH: 2.9- 3.2  
D: 0,25 h-1  
Vt: 158 m3

Con lo que se podía lograr, teniendo en cuenta una distribución de pérdidas del proceso



(1) según se reporta en la Tabla III

Tabla III Distribución de pérdidas

Pérdida (%)	Valor
Secado	3.0
Separación	6.0
Termólisis - Evaporación	1.0
Indeterminadas	0.76

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla IV se presentan los resultados de haber seleccionado una,  $D = 0,33h^{-1}$  (1) con lo cual se obtiene una productividad mayor del fermentados en régimen continuo con lo que puede incrementarse la producción de levadura /d. En ambas variantes se considero una distribución de perdidas similar (aprox. 10%).

Tabla IV Resultados obtenidos con la variante aplicada

Parámetro	Varainte1	Variante 2
D h-1	0.25	0.33
P ( kg/h)	1.01	1.35
Producción (t/d)	7.05	10.0
Temperatura ( oC)	38.0	38.0
pH	2,9	3.2
Aireación (Nm3 )	8000	8000

## CONCLUSIONES

1-Con La aplicación de La variante 2 se mejora la productividad de La Fermentación, lo cual redunda en incremento de la capacidad de la instalacion.

2-Los valores de pH obtenidos en ambos casos estan fuera del optimo debido a la imposibilidad de utilizar Urea como fuente de suministro de Nitrógeno con lo cual podría elevarse dicho parámetro hasta valores próximos a 4.0 (mas cerca del rango optimo).

3-Debe continuarse trabajando durante un tiempo mayor esta variante tratando de acerarnos más a los requerimientos físico-químicos en aras de lograr incrementar un poco más la productividad del sistema.

## REFERENCIAS

- 1.Estevez,R. (2005) Estudio para el uso de jugos diluidos en la produccion de Levadura en la planta"Roberto Perez Gonzalez" de la UEB Derivados Ciro Redondo.
- 2.Manual de Operaciones para plantas de Levadura de Tecnologia Francesa SPEICHIM. (1974).
- 3.Reporte interno (1978) "Recomendaciones de uso de la cepa de Levadura Candida utilis Y-660 en la practica industrial".



**Confeccionado por:**  
Grupo de Información Científica - ICIDCA

**Compilación, edición y composición:**  
Hermys Rojas Núñez

**Diseño:**  
Yamil Díaz Pérez

**Colaboradores:**  
Luis O. Gálvez Taupier  
Leslie García Marty  
Oscar Almazán del Olmo

