

1er Congreso Internacional **CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

13 - 15 de junio, 2018
Quito - Ecuador



ARTÍCULOS



Organizador por:



Estación Experimental Santa Catalina



1^{er} CONGRESO INTERNACIONAL CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

13-15 JUNIO 2018

13-14 DE JUNIO
AUDITORIUM DE LA
PLATAFORMA FINANCIERA QUITO
15 DE JUNIO
ESTACIÓN EXPERIMENTAL
SANTA CATALINA

ORGANIZAN:



Estación Experimental Santa Catalina



ÁREAS TEMÁTICAS

- RECURSOS FITOGENÉTICOS
- AGROBIOTECNOLOGÍA
- PRODUCCIÓN DE SEMILLAS
- NUTRICIÓN HUMANA Y ANIMAL
- CAMBIO CLIMÁTICO
- GANADERÍA Y ESPECIES MENORES
- FITOMEJORAMIENTO
- MANEJO INTEGRADO DE CULTIVOS
- VALOR AGREGADO
- SOCIOECONOMÍA
- FORESTERÍA

www.cienciaytecnologiaagropecuaria.com

<https://twitter.com.CICTA2018>

G+: ciencia y tecnología agropecuaria

AUSPICIAN:



COLABORADORES:



Información: congreso.eesc@iniap.gob.ec • santacatalina@iniap.gob.ec Telf.: (593-2) 3076002, (593-2) 3076004 • www.iniap.gob.ec

INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS

Agricultura



EL
GOBIERNO
DE TODOS

**Primer Congreso Internacional de
Ciencia y Tecnología Agropecuaria**
“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

Quito, Ecuador

Junio 13 -14 de 2018

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

ARTÍCULOS DEL EVENTO

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

Primera edición, 2018

400 ejemplares

Yáñez, Carlos., Racines, Marcelo., Sangoquiza, Carlos., Cuesta, Xavier, (Eds.). 2018. Artículos del Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 13 y 14 de junio de 2018. Quito, Ecuador. Pp 204.

Prólogo: Dr. Luis Ponce Director de la Estacion Experimental Santa Catalina INIAP

Impreso y hecho en Quito, junio de 2018

ISBN: 978-9942-22-285-5



“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”

Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

“Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”

Comité Organizador:

INIAP

Luis Ponce, Ph.D.,	Javier Garofalo, Ms.C.,
Carlos Yáñez, Ms.C.,	Diego Peñaherrera, Ms.C.,
Xavier Cuesta, Ph.D.,	Gabriela Torrens, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Jahaira Jimenez, Ing.

USFQ

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Alban Ms.C.
------------------------	----------------------

AGN LATAM

Patricio Cuasapaz, Ing.,	Byron Monteros, Ing.
--------------------------	----------------------

Comité Científico:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Xavier Cuesta, Ph.D.,	Jose Ochoa, Ph.D.,
Cesar Tapia, Ph.D.,	Carlos Yáñez, M.Sc.,
Víctor Barrera, Ph.D.,	Marcelo Racines, M.Sc.,
Yamil Cartagena, Ph.D.,	Franklin Sigcha, M.Sc.,
Carmen Castillo, Ph.D.,	José Velasquez, M.Sc.,
Luis Ponce, Ph.D.,	Juan Garzón, Dr.
Eduardo Morillo, Ph.D.,	

Comité Revisor Externo:

Universidad San Francisco de Quito (USFQ)

Mario Caviedes, Ph.D.,	Gabriela Albán M.Sc.
------------------------	----------------------

Comité Editor:

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

Carlos Yáñez, Ms.C.,	Carlos Sangoquiza, Ms.C.,
Marcelo Racines, Ms.C.,	Xavier Cuesta, Ph.D.

PRÓLOGO

El Primer Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (1-CICTA) se creó como un espacio científico con los objetivos de generar discusión, difusión, socialización e intercambio del conocimiento científico, las tecnologías y de las experiencias de la Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+i), mismas que permitan visibilizar los resultados e impactos de la investigación y transferencia de tecnología tanto agrícola como pecuaria en nuestro país. Igualmente, contribuir a la difusión de tecnologías amigables que aporten a la sostenibilidad de los sistemas de producción en el contexto dinámico de agricultura empresarial, agricultura familiar, mercados globales y cambio climático.

El 1-CICTA, fue organizado por la Estación Experimental Santa Catalina (EESC) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en conjunto con la Carrera de Ingeniería en Agronomía de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), el Centro KOPIA-Ecuador y AGN-Latam. El lema del 1-CICTA de este año 2018 fue “Fomentando la Seguridad y Soberanía Alimentaria”, que enfoca y articula el trabajo de los diferentes actores del sector agrícola del Ecuador en su esfuerzo para lograr estos fines.

Las temáticas abordadas en el 1-CICTA están relacionadas con la ID+i en las siguientes áreas: Recursos Fitogenéticos, Fitomejoramiento, Agrobiotecnología, Manejo Integrado de Cultivos, Producción de Semillas, Valor Agregado, Nutrición humana y animal, Socioeconomía, Cambio Climático, Forestería, Ganadería y especies menores.

Este Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, pretende celebrarse cada dos años de manera itinerante en diferentes regiones del Ecuador, así como convertirse en referente para la discusión y difusión de trabajos científicos de los investigadores vinculados al área agropecuaria, tanto nacionales como internacionales, afianzando la colaboración que se viene desarrollando entre los diferentes actores de los sectores público y privado que conjuntamente con los productores impulsan el desarrollo del sector agropecuario.

En esta edición de la Revista del Congreso, encontrarán los Artículos de los Trabajos Científicos presentados en el 1-CICTA. Esperamos que estos permitan dar una visión amplia del que hacer y del nivel científico en nuestro país, además brindar un panorama de lo que estamos haciendo y lo que debemos hacer como investigadores para contribuir al desarrollo agropecuario nacional. También que sirvan como línea base para generar políticas que mejoren el bienestar de todos los ecuatorianos vinculados a la producción agrícola y pecuaria.

Agradecemos a todos aquellos que contribuyeron al éxito del 1-CICTA, en especial a los Miembros de Comité Organizador y del Comité Científico, así como a los Expositores Internacionales y Nacionales quienes nos enriquecieron con sus trabajos y experiencias; quiero finalizar agradeciendo a todos los Auspiciantes sin los cuales la realización de este evento hubiese sido imposible.

Dr. Luis Jonatan Ponce Molina
Director de la Estación Experimental Santa Catalina, INIAP

Obtención de Jarabe de Plátano (*Musa paradisiaca*) Mediante Hidrólisis Enzimática

Ana B Chiluisa¹, María B Quela², Clara E Villacrés²,
Marco J Álvarez², Cecilia M Carpio¹

¹Universidad Técnica de Ambato(UTA), Carrera de Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Ambato.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Mejía, Teléfono: 3006524.
E-mail: maria.quelal@iniap.gob.ec

Palabras claves: Almidón, enzimas, sólidos solubles.

Área temática: Valor agregado y nutrición.

INTRODUCCIÓN

El plátano constituye uno de los cultivos prioritarios en la economía ecuatoriana. Para el 2016, la producción a nivel nacional alcanzó 610 toneladas. El país se mantiene como uno de los principales exportadores de este producto con 109 toneladas (MAGAP, 2016). Sin embargo, un porcentaje de la fruta es desechada debido a que no alcanza los parámetros de calidad requeridos para la exportación (Coello y Linares, 2009).

Estas frutas pueden ser utilizadas para la obtención de jarabes con aplicación en la industria de alimentos, a partir de hidrólisis enzimática; cuyos organismos son catalizadores que tienen alta eficiencia, acción específica, alta purificación y estandarización (Olsen, 1995). La hidrólisis enzimática del almidón implica la conversión en dextrinas (licuefacción) y en unidades de glucosa (sacarificación), permite obtener jarabes de mayor calidad, (Crabb y Mitchinson, 1997). El objetivo de la presente investigación fue estudiar el efecto de la hidrólisis enzimática para la obtención de un jarabe de glucosa y fructosa a partir del plátano maduro de desecho.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el estudio se utilizó plátano de desecho en estado maduro, proveniente del Mercado Mayorista de Quito. La caracterización físico-química se realizó aplicando metodologías estandarizadas. El contenido de sólidos solubles se midió con un refractómetro (Atago), el pH con un pH-metro (Metrohm), almidón por el método polarimétrico (Ewers, 1910), azúcares reductores por espectrofotometría UV-visible (Miller, 1959), glucosa por el método enzimático (Trinder, 1969), determinación instrumental de color (Color Tec PCM/PSM) y la viscosidad aparente (viscosímetro Brookfield).

La fruta fue seleccionada, lavada y pelada, posteriormente se licuó variando la proporción de agua (1:2; 1:4). Los diferentes tratamientos se concentraron a 70°C por 5 min. En el proceso de licuefacción se añadió la enzima alfa-amilasa de *Aspergillus oryzae* (Sigma Aldrich) en proporciones de 0,2 y 0,6 g/l, mientras que en la sacarificación se utilizó amiloglucosidasa de *Aspergillus niger* (Sigma-Aldrich) en concentraciones 0,02 y 0,06 g/l. Finalmente, a todas las muestras se añadió la enzima invertasa (Sigma- Aldrich) en concentración 0,1 g/l para convertir la sacarosa en unidades de glucosa y fructosa. El diagrama de flujo del proceso se menciona en la figura 1.

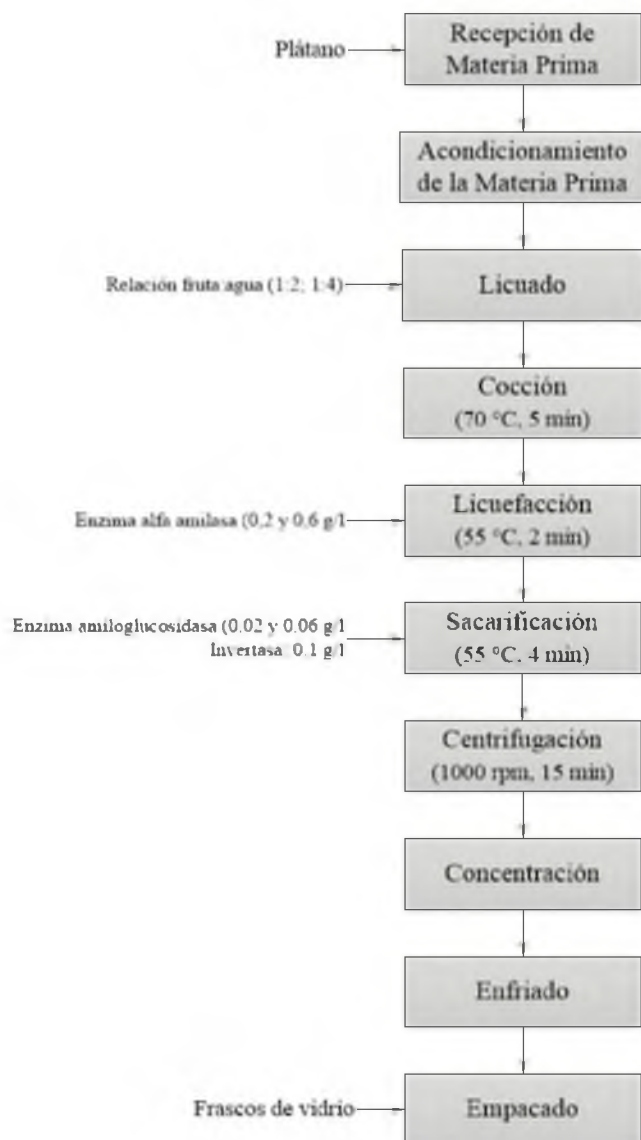


Fig 1. Diagrama de flujo para la obtención de un jarabe de plátano aplicando el proceso de hidrólisis enzimática

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El plátano, en estado fresco presentó un contenido de sólidos solubles de 4,00 °Brix, proteína 3,26%, fibra 2,82%, ceniza 2,02% y grasa 0,23%. En los concentrados, el contenido de sólidos solubles aumentó en un rango de 5,2 a 7,0 °Brix, en relación a la materia prima debido al proceso de concentración térmica que permitió reducir el contenido de agua.

A la suspensión de fruta: agua en proporción 1:2, se añadió la enzima alfa-amilasa en una concentración de 0,6 g/l. Después de una hora de reacción el contenido de sólidos solubles se elevó a 11 °Brix, luego en la etapa de sacarificación este valor aumentó a 13 °Brix, para lo cual se utilizó una concentración de enzima: 0,06 g/l, con la relación fruta:agua: 1:2).

En contraste, el contenido de almidón disminuyó hasta 0,18% en los jarabes donde se aplicó mayor concentración enzimática, mientras que los azúcares reductores aumentaron a 26,2 mg/ml, para la glucosa se registró 18,9 mg/ml, utilizando alfa amilasa y amiloglicosidasa en proporciones de 0,6 y 0,06 g/l respectivamente, y una relación de fruta:agua de 1:2. Con el proceso de concentración los sólidos solubles alcanzaron un promedio de 74 °Brix y una viscosidad de 367,3 Cp.

En cuanto al análisis instrumental de color, con el sistema CIELAB se determinó 42,96 de luminosidad (L), tono de 82,20 (H), y la cromaticidad de 19,20 (C), según los cuales el jarabe presenta tonalidades entre rojo y amarillo.

CONCLUSIONES

La concentración enzimática y la relación fruta: agua influyeron en las propiedades físico-químicas de los jarabes; mediante la aplicación de enzimas sacarificantes, se hidrolizó parte del almidón en glucosa y fructosa; cuyo contenido aumentó con el proceso de concentración, obteniendo un jarabe de amplio uso en la industria alimenticia.

BIBLIOGRAFÍA

- Coello, C., y C. Linares. (2009). Producción y comercialización de productos derivados del plátano como alternativa nutricional para los ecuatorianos. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, 11.
- Crabb, W. D., y C. Mitchinson. (1997). Enzymes involved in the processing of starch to sugars. *Trends in Biotechnology*. 15(9): 349-352.
- Ewers, E. (2010). Zeitschrift Offent CEIME, 15,8.
- Miller, G. (1959). Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytic Chemistry*. 31: 426-428.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). (2016). Boletín Situacional Plátano. Quito, Ecuador.
- Olsen H.S. (1995). Enzymatic production of glucose syrups. En: Kearsley M.W., S.Z. Dziedzic. (eds). *Handbook of Starch Hydrolysis Products and their Derivatives*. Springer, Boston, MA. 24-64.
- Trinder, P. (1969). Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Ann. Clin. Biochem.* 6: 24-25.