


[Nuevos de Interés](#)
[Artículos Técnicos](#)
[Nuevos Socios](#)
[Eventos](#)
[Año 7 2006](#)
[Nuevas Tesis](#)


Edición N° 7. Octubre de 2005

Comité Ejecutivo y Técnico se reunieron en mayo

Durante el mes de mayo, los representantes de las entidades socias Colombianas celebraron la V Reunión Anual, mientras que los internacionales realizaron la IV Reunión Anual de países socios, eventos que se desarrollaron del 4 al 6, cumpliendo una apretada agenda de trabajo en la que los socios compartieron sus experiencias, plantearon sugerencias y presentaron el plan de trabajo para el próximo año.

En estas Reuniones de los Comités Ejecutivo y Técnico, se abrió un espacio para designar los representantes en el nuevo período. Con la moderación de Jaime Jaramillo de Petrotesting, se eligió democráticamente a Mauricio Laborde de la Asociación Pavarí como representante de Colombia ante el Comité Ejecutivo y a Jaime Jaramillo de Petrotesting y Santiago Perry de PBA, como los representantes ante el Comité Técnico, quienes sugirieron el apoyo y la suplencia de Antonio López, gerente del Plan de Yuca en Corpoica, entidad colaborativa de Clayuca.

En la Reunión del Comité Ejecutivo, integrado por los representantes de los países socios, se designó por unanimidad como nuevo presidente a Juan Carlos Carpio, de Agroindustrial Mandioca (Venezuela).

Feria Tecnológica de Yuca

De otro lado, en el marco de estas reuniones, en las instalaciones del CIAT en Palmira (Colombia), el Consorcio congregó a 13 entidades que generan tecnologías para la producción, la transformación y la utilización del cultivo de yuca, quienes ubicados en stand ofrecieron a los participantes de la Reunión una amplia gama de opciones para la modernización de sus procesos relacionados con la yuca.

[Un hasta luego para Aart van Schoonhoven](#)
[Libro de Yuca en línea](#)
[Publicaciones gratuitas sobre yuca y otras raíces tropicales](#)
[Técnicos de Clayuca asesoran a entidades socias en México, Nicaragua, Nigeria y South África](#)
[Evaluación del Proyecto CFC](#)
[Combatiendo el hambre en Nicaragua, Colombia y Brasil](#)
[Clayuca se vincula a proyecto de apoyo agroindustrial de yuca en Panamá](#)

Clayuc@Net
Boletín Electrónico de Clayuca
Octubre de 2005, N° 7

Coordinación Editorial
Bernardo Ospina
Nidia Betancourth



Entidades como EBS, Trevisan y Halotek-Fadel de Brasil; Transagro del Perú; Agroindustrial Mandioca y MCT de Venezuela; Verde Total, Súper Brix, Agropunto, Agropuestos Ríos, Agricultura Biológica, Industrias Protón y Congelagro por Colombia, fueron las encargadas de brindar información actualizada sobre las diferentes opciones tecnológicas.

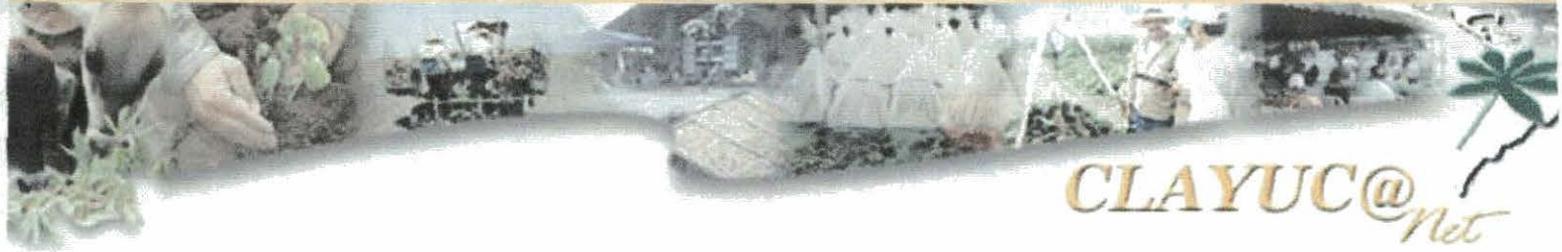


[Contáctanos](#)

[Ediciones anteriores](#)

[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005

[Notas de interés](#)[Artículos técnicos](#)[Nuevos Socios](#)[Eventos](#)[Nuevas tesis](#)

Notas de Interés

[Un hasta luego para Aart van Schoonhoven](#)

[Libro de Yuca en línea](#)

[Publicaciones gratuitas sobre yuca y otras raíces tropicales](#)

[Técnicos de Clayuca asesoran a entidades socias en México, Nicaragua, Nigeria y South África](#)

[Evaluación del Proyecto CFC](#)

[Clayuca participa en la implementación de un proyecto para combatir el hambre oculta en Nicaragua, Colombia y Brasil](#)

[Clayuca se vincula a proyecto de apoyo agroindustrial de yuca en Panamá](#)

[Regresar](#)

[Contáctenos](#)[Ediciones anteriores](#)[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005



Notas de interés

Artículos técnicos

Nuevas Socios

Eventos

Nuevas tesis

Notas de Interés

Un hasta luego para Aart van Schoonhoven

"Establecer un mecanismo autofinanciado de participación organizada de entidades del sector público y privado, universidades, ONGs, grupos de productores y otros sectores interesados, para definir una agenda regional de investigación y desarrollo de la yuca, basada en la identificación de temas prioritarios de interés común", fue la premisa que orientó la creación de Clayuca, y la que apoyo desde antes de su conformación el Dr. Aart van Schoonhoven, quien se retiró en el mes de julio de su posición como director del Parque Científico Agronatura, para disfrutar de su jubilación al lado de su familia en Holanda, su país de origen.



Aart van Schoonhoven, entomólogo y fitopatólogo, por más de 30 años dedicó su trabajo al CIAT y fue, además, uno de los más grandes impulsores para la conformación de Clayuca. Luego apoyó durante 6 años las estrategias de trabajo del Consorcio y acompañó con firmeza y confianza su proceso de consolidación como organismo de investigación y desarrollo.



Aart van Schoonhoven en su discurso de bienvenida durante la Reunión de Conformación de Clayuca el 12 de abril de 1999. De izquierda a derecha: Anthony Bellatti (CIAT), José Gabino Martínez (Inivit-Cuba), Aart van Schoonhoven (CIAT), Guy Henry (CIRAD), Alfredo García (Pronaca-Ecuador) y Bernardo Ospina (director ejecutivo de Clayuca).
por fuera del país y creo que es tiempo para estar más unidos".

El Dr. Schoonhoven venía asumiendo la dirección del Parque Científico Agronatura, conformado desde el año 2000 con el objetivo de reunir en un mismo sitio, organizaciones que compartan y complementen sus misiones para generar sinergias de investigación e innovación colaborativa. Desde el mes de julio dejó esta posición para continuar como consultor *ad honorem* y embajador del Centro ante organizaciones de Europa.

"Irme de Colombia no va a ser fácil. Estoy seguro que en muchas ocasiones en Holanda pensaré que fue una mala decisión la de irme, pero así debe ser, uno debe tener buenos momentos del tiempo pasado pero no vivir en él. Me voy a dedicar a compartir el tiempo con mis 4 hijos y mis nietos, porque yo he estado 34 años

El cargo como nuevo Director de Agronatura fue asumido, desde el pasado 1 de septiembre, por Luis Roberto Sanint, quien viene de realizar una excelente labor como Director Ejecutivo del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), el cual dirigió desde su creación, hace 10 años. **"Esta distinción que recibo de mis colegas del CIAT llega de la mano de una enorme responsabilidad para mantener vigentes los mecanismos y las alianzas que han permitido ofrecer los adelantos, los conocimientos y las tecnologías de este prestigioso Centro para el mundo",** afirma el Dr. Sanint, economista, investigador y administrador, quien ha sido un consejero permanente para Clayuca, gracias a su experiencia con el FLAR.

Al Dr. Schoonhoven, Clayuca manifiesta su más profundo agradecimiento por su



Luis Roberto Sanint, nuevo director del Parque Científico

colaboración y apoyo en el alcance de los objetivos propuestos; y al Dr. Sanint le augura los más grandes éxitos en su nueva posición.

Agronatura

Fuente: Arcos. Boletín interno del CIAT

Regresar



[Contáctenos](#)

[Ediciones anteriores](#)

[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005


[Notas de interés](#)
[Artículos técnicos](#)
[Nuevos Series](#)
[Eventos](#)
[Nuevas tesis](#)

Notas de Interés

Libro de Yuca en línea

El libro *La Yuca en el Tercer Milenio: Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización*, está disponible para ser consultado en línea. Los usuarios del sitio web de Clayuca podrán descargar cada capítulo de esta publicación, con su correspondiente Bolsilibro, en formato pdf en la dirección web: www.clayuca.org/site/public_libr.htm



La importancia de esta obra radica en brindar información actualizada sobre los avances logrados en la investigación del cultivo de la yuca durante las últimas tres décadas, para ponerlos al alcance de técnicos, agricultores, investigadores, académicos y quienes integran otros sectores interesados.

La primera impresión de este libro, con un tiraje de 1.000 ejemplares, fue vendido en su totalidad, por lo que se decidió ponerlo en el sitio Web de Clayuca para que sea descargado por los interesados en su contenido.

[Regresar](#)

[Contactenos](#)
[Ediciones anteriores](#)
[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005

[Notas de interés](#)[Artículos técnicos](#)[Nuevos Socios](#)[Eventos](#)[Nuevas tesis](#)

Notas de Interés

Publicaciones gratuitas sobre yuca y otras raíces tropicales

La ONG brasilera Raizes (Raíces), publicó 4 libros sobre los cultivos de raíces y tubérculos tropicales, reuniendo para ello a todos los investigadores del Brasil que trabajan en esta área de conocimiento. Los 4 libros son:

- Libro 1: Propiedades generales del almidón
- Libro 2: Cultivo de raíces y tubérculos almidoneros de Latinoamérica
- Libro 3: Tecnología, usos y potencialidades de raíces y tubérculos almidoneros de Latinoamérica
- Libro 4: Manejo, usos y tratamientos de los subproductos de la industrialización de la yuca

El desarrollo de los usos de raíces y tubérculos en los países tropicales es el principal objetivo de la ONG Raizes, por esta razón, y con el apoyo de la Fundación Cargill, se han publicado los cuatro libros que están disponibles para descargarlos en formato pdf gratuitamente, en la página:

www.raizes-ong.org.br/portugues/indexpor.htm en portugués y www.raizes-ong.org.br/INGLES/indexing.htm en inglés.

ONG - RAÍZES
Avenida Manaca, 524 casa 2
18607-170 - Botucatu - SP - Brazil
www.raizes-ong.org.br

[Regresar](#)

[Contáctenos](#)[Ediciones anteriores](#)[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005


[Notas de interés](#)
[Artículos técnicos](#)
[Nuevos Socios](#)
[Eventos](#)
[Nuevas tesis](#)

Notas de Interés

Técnicos de Clayuca asesoran a entidades socias en México, Nicaragua, Nigeria y South África

Agropecuaria Santa Genoveva de México, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Nicaragua, Nigerian Starch Mills (NSM) de Nigeria y CS Manufacturing Group de South África, han sido los grandes demandantes, durante los últimos meses, de los más recientes avances tecnológicos de Clayuca en materia de producción del cultivo, manifestado en asesorías en cada una de las instalaciones de estas entidades por parte de los técnicos-especialistas Adriana Alzate y Armando Bedoya.

El interés de México hacia el cultivo de la yuca es la producción de follaje de yuca destinado a la alimentación de ganado de carne y ganado de leche para sustituir la torta de soya, que es una de las bases de su alimentación. De esta manera, luego de las asesorías en suelos por parte de especialistas de Clayuca, el objetivo de la visita de la ing. Alzate en julio, fue la producción de yuca in vitro, verificación de rutinas, ajuste de protocolos en laboratorio e invernaderos, multiplicación rápida de variedades libre de plagas y enfermedades, y la formación de un pequeño banco de germoplasma.



Equipo de trabajo del INTA, Nicaragua, durante la práctica de laboratorio orientada por Adriana Alzate de Clayuca.



Labores de invernadero en Nigeria, durante la asesoría de Armando Bedoya, técnico especialista en Producción de Yuca de Clayuca.

Por su parte, el INTA ha recibido a los técnicos de Clayuca durante este año para darle seguimiento a los trabajos realizados desde el 2004 como son la implementación del sistema de propagación in vitro del cultivo y una mejor calidad de las vitroplantas; revisión y soluciones para los problemas en el material in vitro que se maneja en el cuarto de crecimiento, preparación de medios de cultivo y rescate de genotipos contaminados con hongos y bacterias, entre otras actividades desarrolladas. De igual, forma visitaron el Centro Experimental del Valle de CEVAS, donde se realizan los ensayos de campo de 13 variedades suministradas por Clayuca, los cuales en el momento de la última visita en julio tenían 8 meses y no presentaban plagas o enfermedades. En este Centro Experimental también se desarrollan ensayos para la propagación de semilla asexual de las variedades evaluadas, para lo cual Clayuca a través de sus investigadores realiza este seguimiento.

En Nigeria, Armando Bedoya visitó las instalaciones de NSM en Nigeria durante los meses de mayo y junio y CS Manufacturing Group de South África en septiembre y octubre, donde se encuentra en la actualidad, para divulgar las metodologías de endurecimiento de vitroplantas de yuca y el sistema de macropropagación acelerada de yuca a partir de estacas de dos yemas, tecnologías desarrolladas por Clayuca.

"El propósito es establecer, para los técnicos de estas entidades, un protocolo de endurecimiento, de transferencia a campo y del manejo agronómico de las vitroplantas de yuca. En Nigeria se establecieron en casa de malla un promedio de 480 vitroplantas, proporcionadas por el CIAT, se tomaron muestras de suelos para ser analizadas y hacer las recomendaciones sobre las enmiendas para el sustrato. También se plantaron 11 hectáreas con yuca, por el sistema de macropropagación y el promedio de siembra por hectárea fue 10.000 estacas de 2 nudos", comenta Armando Bedoya sobre su labor en este país.

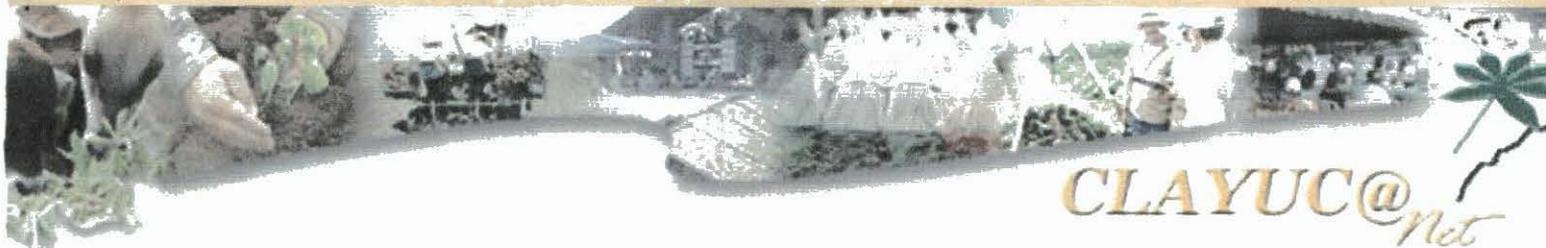


[Contáctenos](#)

[Ediciones anteriores](#)

[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005


[Notas de interés](#)
[Artículos técnicos](#)
[Nuevos Socios](#)
[Eventos](#)
[Nuevas tesis](#)

Notas de Interés

Evaluación del Proyecto CFC

Como parte de las actividades de supervisión y procedimientos establecidos por el Fondo Común de los Productos Básicos (CFC) y del Grupo Intergubernamental de Granos de la FAO/IGG, del 24 al 29 de abril de 2005 se llevó a cabo la Evaluación Externa del proyecto regional *"Promoción del uso de la yuca en las industrias de producción animal y de alimentos balanceados para animales de América Latina y el Caribe: un enfoque de desarrollo de mercados para mejorar la competitividad"*, desarrollado por Clayuca desde el 2004 en Venezuela, Colombia y Haití, que busca promover el uso integral del cultivo de la yuca (hojas, tallos, raíces y residuos del procesamiento), como una fuente de energía abundante y competitiva en costos.



En representación del organismo financiador, la Evaluación fue realizada por los funcionarios Nicolaus Cromme de CFC y Danilo Mejía de la FAO, quienes apreciaron con agrado el impacto positivo que ha tenido el proyecto y el progreso agrícola y social que ha promovido en los diferentes lugares de implementación en Venezuela y Colombia. En Haití aún no ha sido posible iniciar las actividades del proyecto, debido a las dificultades de inestabilidad política que enfrenta este país.

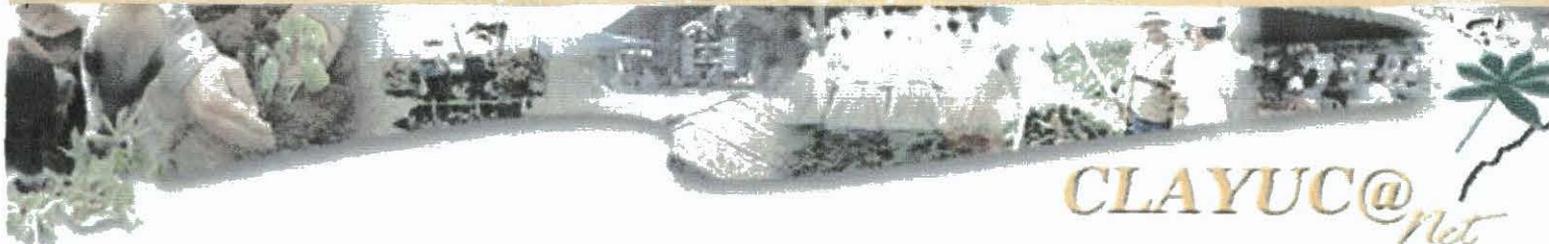
Durante la primera fase, el proyecto ha hecho especial énfasis en la disseminación de variedades mejoradas de yuca, adaptación de tecnologías para la siembra, la fertilización y la cosecha del cultivo, control de plagas y enfermedades, sistemas de manejo poscosecha, procesamiento, mercadeo, comercialización de productos y capacitación de grupos de técnicos y agricultores.

La Evaluación por parte del CFC se desarrolló a través de reuniones participativas y espacios de discusión con los actores del proceso, con el objetivo de ratificar el proyecto y proporcionar sugerencias para continuar con la segunda fase.

"El proyecto ha ofrecido alternativas valiosas para los agricultores de los Estados de Anzoátegui y Monagas en Venezuela, para valorar de nuevo las tierras que tradicionalmente habían sido consideradas como pobres para la producción agrícola. En Colombia, el proyecto ha logrado integrar de manera productiva las comunidades rurales de la Costa Norte en las actividades de producción de yuca", concluyeron los doctores Cromme y Mejía en su informe de Evaluación.

[Regresar](#)

[Contactenos](#)
[Ediciones anteriores](#)
[Web Clayuca](#)
[Todos los derechos Reservados Clayuca 2005](#)


[Notas de interés](#)
[Artículos técnicos](#)
[Nuevos Soños](#)
[Eventos](#)
[Nuevas tesis](#)

Notas de Interés

Clayuca participa en la implementación de un proyecto para combatir el hambre oculta en Nicaragua, Colombia y Brasil

"Combatiendo el hambre en América Latina: cultivos biofortificados con vitamina A, minerales esenciales y calidad proteínica" es el nombre del proyecto que le fue aprobado al CIAT por parte de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA, en inglés). En este proyecto Clayuca, en colaboración con Embrapa-CTAA, está asumiendo la responsabilidad de coordinar la implementación del componente de tecnologías de manejo poscosecha.



El proyecto, durante su primer año, pretende establecer tecnologías mejoradas de procesamiento para obtener productos basados en variedades biofortificadas de yuca y de batata con características nutricionales deseables para el consumo masivo y su distribución entre la población infantil escolar en áreas rurales y urbanas de Nicaragua, Brasil y Colombia.

Para tal fin, en esta primera fase se identificarán y organizarán las entidades para su implementación; de igual forma, se identificarán las variedades de yuca y batata con las características nutricionales apropiadas y se realizará un diagnóstico de las situación actual sobre las deficiencias de micronutrientes en la población, que incluirá las identificación de dietas típicas y hábitos de consumo de alimentos, para definir los puntos de intervención.

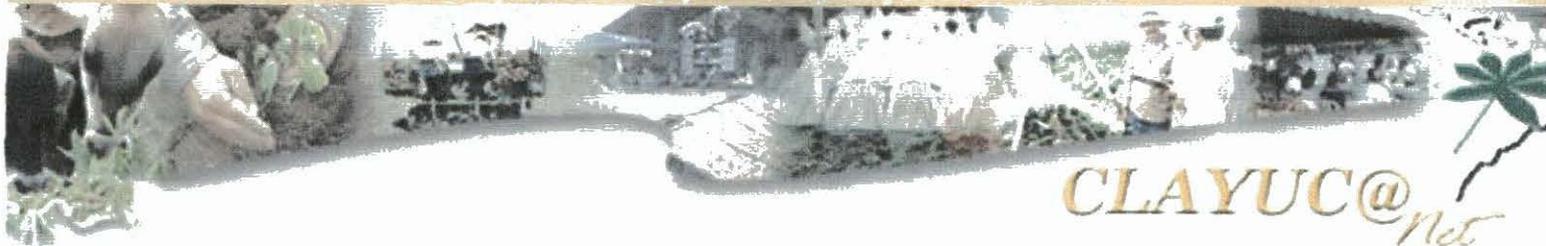
Según información de las Naciones Unidas, la desnutrición es la causa de más de la mitad de las muertes infantiles en el mundo en desarrollo y se estima que casi un tercio de la población mundial sufre de deficiencia en microsustancias nutritivas como el hierro, el zinc y la vitamina A. Agregan que incluso, los niveles más bajos de desnutrición micronutritiva pueden afectar el desarrollo cognocitivo, físico y la resistencia a las enfermedades. La sola deficiencia de hierro afecta a más de 3.5 mil millones de personas en el mundo y es responsable de 100 mil muertes maternas durante el parto, cada año.

En este proyecto Clayuca y Embrapa-CTAA están uniendo sus esfuerzos para trabajar en el desarrollo de productos basados en yuca y batata que suplan las deficiencias nutritivas en la población infantil rural y urbana de estos tres países, donde se contará con el apoyo de diversas entidades locales, públicas y privadas.

[Regresar](#)

[Contáctenos](#)
[Ediciones anteriores](#)
[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005

[Notas de interés](#)[Artículos técnicos](#)[Nuevos Socios](#)[Eventos](#)[Nuevas tesis](#)

Notas de Interés

Clayuca se vincula a proyecto de apoyo agroindustrial de yuca en Panamá

Clayuca brindará asesoría técnica sobre agroindustrialización del cultivo de la yuca en Panamá en el marco del proyecto "Producción, procesamiento y comercialización de productos derivados de la yuca", aprobado por la Red de Innovación Agrícola, conocido como Red SICTA, en septiembre de 2005, que integra los esfuerzos en una alianza estratégica de investigación y desarrollo entre el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), el Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA) y la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), entre otras entidades públicas y privadas, con el objetivo común de gestionar y consolidar mercados nacionales y de exportación con nuevos productos obtenidos de la transformación agroindustrial de la yuca. Este proyecto fue presentado por esta alianza a la convocatoria que organizó el SICTA.

En este trabajo Clayuca desarrollará el papel de aliado para fortalecer los vínculos colaborativos y el intercambio de información y experiencias replicables en otros países productores de yuca, a través de capacitación del recurso humano.

Los beneficiarios de este proyecto serán 75 familias de productores, la cooperativa de mujeres "La Solución" y el grupo indígena Gnäbe-Bugle de las provincias de Chiriquí y Herrera, a quienes se les facilitará ampliación del mercado para la comercialización de la yuca que producen, ya que es uno de los cultivos más importantes en su sistema económico.

[Regresar](#)[Contáctenos](#)[Ediciones anteriores](#)[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados Clayuca 2005

[Notas de interés](#)[Artículos técnicos](#)[Nuevos Socios](#)[Eventos](#)[Nuevas tesis](#)

Artículos técnicos

Material de Siembra de yuca

Bajo costo, multiplicación rápida

Yuca por trigo en la elaboración de pan

Rentabilidad para la industria de panificación

Croquetas de yuca

Calidad del producto para competir en el mercado

[Regresar](#)[Contáctenos](#)[Ediciones anteriores](#)[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005


[Notas de interés](#)
[Artículos técnicos](#)
[Nuevos logos](#)
[Eventos](#)
[Nuevas tesis](#)

Material de siembra de yuca

Bajo costo, multiplicación rápida

Clayuca, en su empeño por brindar sistemas más eficientes en la producción y el procesamiento de yuca ha venido desarrollando una metodología para la multiplicación del material de siembra, de manera que se produzca en poco tiempo suficiente cantidad de variedades élite.

Para obtener buenos rendimientos en yuca es crucial contar con material de siembra de buena calidad y sanidad. La semilla obtenida de plantas enfermas o atacadas por insectos puede reducir los rendimientos entre el 30 al 80%. En Nigeria, estacas vendidas comercialmente como material de siembra son a menudo tomadas de plantas que están atacadas por enfermedades y que no han sido fertilizadas adecuadamente, lo que ocasiona, en consecuencia, bajos rendimientos. Otro problema con material de siembra que no se encuentra en buen estado sanitario es la germinación (bratación). La capacidad de las estacas para germinar está directamente relacionada con el contenido de almidón al momento de la siembra. El crecimiento durante los primeros 20 días después de la siembra es hecho exclusivamente a expensas de las reservas nutritivas previamente acumuladas en las estacas. El contenido de almidón de las estacas es reducido en suelos de baja fertilidad y cuando se presentan ataques de plagas y enfermedades.

El uso de material de siembra de buena sanidad y una correcta fertilización del suelo mejoran el estado nutricional de las estacas con un incremento adicional en la productividad cercano al 70%, en regiones con suelos ácidos de baja fertilidad (oxisoles o ultisoles). La calidad del material de siembra es entonces un aspecto de gran importancia en la agricultura comercial. Se ha estimado que un 20% de reducción en la germinación y una pérdida de rendimientos del 10% debido al uso de material de siembra de baja calidad en una finca de 2.000 hectáreas, equivale a una pérdida de 8.400 toneladas de raíces, con un promedio de rendimientos de 14 t/ha. Con un precio estimado conservador de US\$50/t, estas pérdidas equivaldrían a casi medio millón de dólares. En consecuencia, eliminarían rápidamente la posibilidad de ganancias y pondrían la operación global agrícola en riesgo.



Microestaca de yuca

La técnica de cultivo de tejidos meristemáticos de yuca se ha aplicado con éxito para obtener plantas in vitro de yuca que están libres de enfermedades y plagas. Esta tecnología también permite la producción masiva de plantas in vitro lo cual se compara favorablemente con los sistemas y métodos tradicionales de multiplicación. Una tasa de multiplicación de 100: 1 es posible usando sistemas nuevos, eficientes de multiplicación, como el Sistema Automático de Inmersión Temporal (ATIS) o "biorreactores". Además de la producción de materiales de siembra sanos, la multiplicación rápida por cultivo de tejidos se puede usar para producir masivamente y diseminar una variedad promisoría en un período de tiempo corto.

Sin embargo, el alto costo inicial de los sistemas de inmersión temporal automatizada y de las instalaciones e infraestructura necesaria para el cultivo de tejidos aumentan los costos de establecer una operación agrícola comercial, lo que lo hace menos atractivo en comparación con otras metodologías de multiplicación. Para reducir los costos, actualmente se emplea una metodología de multiplicación rápida basada en cultivo de tejidos que combina una fase inicial de multiplicación in vitro, endurecimiento, 4 meses de crecimiento en campo, luego un esquema de multiplicación de miniestacas de 2 nudos, en casa de malla especial, seguido de otro ciclo de crecimiento en campo y multiplicación en la casa de malla especial. El aporte en innovación de este proyecto

propone un esquema de multiplicación para producir plantas en 8 meses, con suficiente material de siembra para establecer un Banco de Semillas de unas 200 hectáreas, que se puede usar como fuente de material de siembra de buena calidad.

Macropropagación acelerada



Plantas establecidas en campo.

Las plantas establecidas en el campo constituyen la base para la propagación, esta multiplicación de materiales de yuca debe realizarse rápidamente y en unas condiciones tan libres de plagas y enfermedades como sea posible.

La tasa de propagación más conveniente es aquella que combina, la técnica de los cultivos in vitro y el método de propagación rápida adecuada, a partir de estacas de dos yemas, que ofrece la posibilidad de producir de 28.000 a 50.000 plantas en 14 meses, a partir de una planta madre de cuatro meses de edad, que es un potencial bastante prometedor, frente a la propagación vegetativa convencional, que en el mejor de los casos, sólo puede producir 20 estacas por planta de (20 cm de longitud por año), a partir de una planta madre ya desarrollada.

El objetivo de Clayuca es suministrar fundamentos prácticos de métodos de Macropropagación acelerada de semilla asexual sana de yuca, que satisfaga las necesidades de obtener en un plazo relativamente corto, abundante material de siembra.

Para empezar, se pueden obtener 5 estacas de cada variedad, plantarlas en bolsas plásticas en invernadero y dos semanas después cosechar nudos meristemáticos, que se limpian con hipoclorito de sodio y se ponen en medio de cultivo $\frac{1}{2}$ MS suplementado con BAP y GA. Por lo menos 100 cortes nodales se obtienen por planta.

Dos semanas después, se pueden cosechar nuevamente nudos meristemáticos y, de esta forma, se obtendrían no menos de 200 plantas de cada genotipo. A los dos meses, las plantas estarían listas para ser endurecidas en la casa de malla.

El endurecimiento de las plantas se realiza en la casa de malla usando una mezcla de suelo con 3 partes de arena y una de suelo, en bolsas plásticas negras.

Las vitroplantas son removidas cuidadosamente de los tubos de vidrio y se colocan en las bolsas plásticas con suelo. Se aplica un fungicida para controlar crecimiento de hongos y un fertilizante comercial rico en Fósforo. Es necesario mantener las plantas con un nivel de humedad alto. Después de un mes de crecimiento en la casa de malla, las plantas son transferidas al campo y deben ser irrigadas regularmente. Se requiere cerca de una hectárea de tierra para esta labor. Unos 500 kg de fertilizante NPK 15:15:15 son agregados en aplicaciones divididas, al mes y a los dos meses después del trasplante, pero es importante tener en cuenta un análisis de suelo previo para hacer una correcta fertilización, dependiendo del tipo de suelo.

A los 4 meses de crecimiento en el campo, las miniestacas de dos nudos obtenidas usando un cuchillo afilado son transferidas a la casa de malla especial. Las plantas reciben agua y un mes después de la siembra son transferidas al campo. La casa de malla especial es una estructura simple con cubierta de malla que permite el paso solamente del 65% de la luz incidente. La sombra del tipo de malla combinado con el humedecimiento constante proporciona un área de alta humedad para el crecimiento rápido de la yuca. La Figura 2 muestra la casa especial de malla. Durante este período, se debe tomar cuidado especial en identificar plantas enfermas para eliminarlas y se debe mantener control de plagas.



Cultivo de 2 meses.

Después que las plantas multiplicadas en la casa especial de malla han crecido, se realiza otra ronda de multiplicación en la forma descrita anteriormente, esta es la ronda final de multiplicación. Las plantas se dejan crecer hasta su madurez total y se usan como el Banco de Semilla para material de siembra de cultivos comerciales de yuca.

Información sobre la metodología:

Luis Fernando Cadavid, Alvaro Andrés Albán
y Armando Bedoya
Sistemas de Producción de Yuca, Clayuca

[Regresar](#)



[Contáctenos](#)

[Ediciones anteriores](#)

[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005


[Notas de interés](#)
[Artículos técnicos](#)
[Nuevos Socios](#)
[Eventos](#)
[Nuevas tesis](#)

Yuca por trigo en la elaboración de pan

Rentabilidad para la industria de panificación

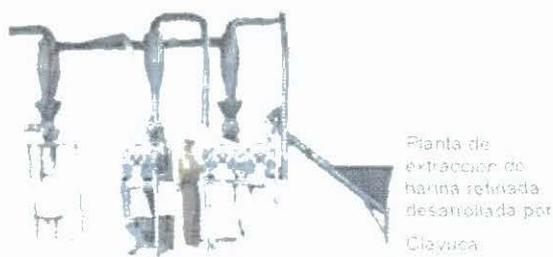
En Colombia, como en muchos países de Suramérica, existe un agudo y creciente desbalance entre la producción de trigo y la demanda del grano para abastecer las necesidades internas de producción de harina de trigo para uso en panificación. Entre los factores que causan este desbalance están la falta de tierras adecuadas para el cultivo del cereal, la producción y rendimiento relativamente bajos (41.841 toneladas y 2, 1 t/ha en el año 2003) comparados con otros que ofrecen mayor rentabilidad, el incremento de la población y el aumento del consumo per cápita de trigo y de sus derivados. Este desbalance sólo se ha podido compensar mediante la importación del cereal en grandes cantidades y a precios que van en aumento, lo que ha generado costosas salidas de divisas del país.

La yuca puede convertirse en una harina de alta calidad para utilizarse como sustituto parcial, no sólo de harinas de trigo, sino de harinas de otros cereales como el maíz y el arroz. Aproximadamente, el 60% de la harina de trigo se destina para productos de panificación. Puede utilizarse en formulaciones de alimentos tales como pan, pastas, mezclas para tortas, biscochería, mezclas de harinas para coladas, sopas y productos extruídos. También puede ser usada para productos como espesantes, extensor de sopas deshidratadas, condimentos, papillas para bebés, dulces y carnes procesadas.

Aunque la harina de yuca contiene un bajo porcentaje de proteína (alrededor del 2%), uno de los aportes importante es su mayor contenido de fibra (por encima del 3%) comparado con el contenido presente en la harina de trigo (por debajo del 1%). Las harinas de yuca proveen conveniencia en el área de la panificación ante una sociedad preocupada por la buena salud y nutrición, con la obtención de pan de alto contenido de fibra.

Investigadores de Clayuca, recientemente estudiaron y validaron la tecnología para la utilización de harina de yuca en panificación. Para ello seleccionaron tres variedades de yuca (CMC-40, MCOL-1505 y HMC-1), tres tipos de sustitución (5, 10 y 15%) y tres tipos de pan (común, molde y hamburguesa), para realizar ensayos de panificación y determinar el efecto de estas variables en el producto final.

La harina de yuca fue obtenida por medio de un proceso que comprende las etapas de trozado, secado, molienda y tamizado; en estas dos últimas etapas se utilizó un novedoso sistema de clasificación neumática, desarrollado por Clayuca, que permite separar de manera eficiente las partículas de fibra, proteína y cenizas presentes en la harina gruesa que es obtenida de una primera etapa; con el objeto de obtener, en una segunda etapa, una harina refinada que cumple con las especificaciones de calidad comparables con las exigidas para la harina de trigo.



Planta de extracción de harina refinada desarrollada por Clayuca.

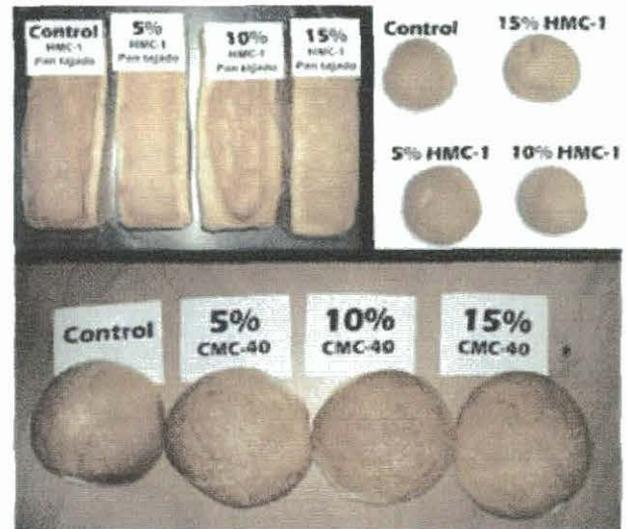
Esta tecnología garantizará, a corto plazo, la obtención de una harina de yuca que cumple con los requisitos de calidad necesarios para su uso en el proceso de fabricación de pan; esto beneficiará a los productores de harina de yuca, quienes podrán acceder a una nueva tecnología que les permita aumentar la oferta de este producto en el mercado de consumo humano. El gremio molinero podrá reducir las importaciones de trigo y, el gremio panadero dispondrá de un sustituto más económico para su materia prima, junto con un mayor rendimiento en su producción.

Los ensayos de panificación fueron realizados en la panadería "La Estrella" ubicada en Palmira. Se determinó mediante análisis reológicos, fisicoquímicos, pruebas sensoriales de aceptación y comportamiento en proceso, que el

pan elaborado con la variedad de yuca MCOL-1505 usando niveles de sustitución de 5% y 10% presentó el mejor comportamiento en las pruebas de volumen específico, los más altos valores de absorción de agua y no presentó diferencias en las pruebas de aceptación con los consumidores. Según las pruebas de evaluación sensorial, el pan común presentó mínimas o ninguna diferencia respecto al pan de trigo, siendo su formulación la más aceptada entre los tipos de pan elaborados.

La mayoría del gremio panadero trabaja con base en rutinas pre-establecidas. Cualquier cambio en las variables de proceso puede afectar los resultados de su producto final, lo cual traerá inconvenientes para ellos, por tanto la incorporación de harina de yuca no debe presentar diferencias a la producción tradicional de pan de trigo.

Los indicadores económicos permitieron determinar que una panadería que utilice harina de yuca en una sustitución del 10%, en la formulación de sus panes, puede obtener un ahorro del 2,6% del costo de la harina de trigo (estableciendo un costo de harina de yuca 26% menor del costo de la harina de trigo) y además puede obtener mayor cantidad de panes por los mismos insumos consumidos, lo que representa un 3,3% más en la producción de pan; ya que al usar harina de yuca, ésta absorbe más agua y, por ende, se obtiene un mayor volumen de masa, lo que hace aumentar la producción.



Finalmente, para que este proyecto sea aplicable a nivel industrial, los aspectos que deben ser considerados son: garantizar un abastecimiento de harina de yuca con calidades, volúmenes y precios estables, contar con la sostenibilidad política que obligue el consumo de harinas compuestas por ley (como el caso del alcohol carburante) y tener el apoyo del gremio molinero y panadero que identifiquen la harina de yuca como un sustituto de la harina de trigo, que por una parte traerá beneficios económicos a su negocio y, por otra, contribuirá al desarrollo y la promoción agroindustrial del cultivo de la yuca en Colombia.

Información sobre el proyecto:
Johanna Aristizábal
Ingeniera química, Clayuca

[Regresar](#)

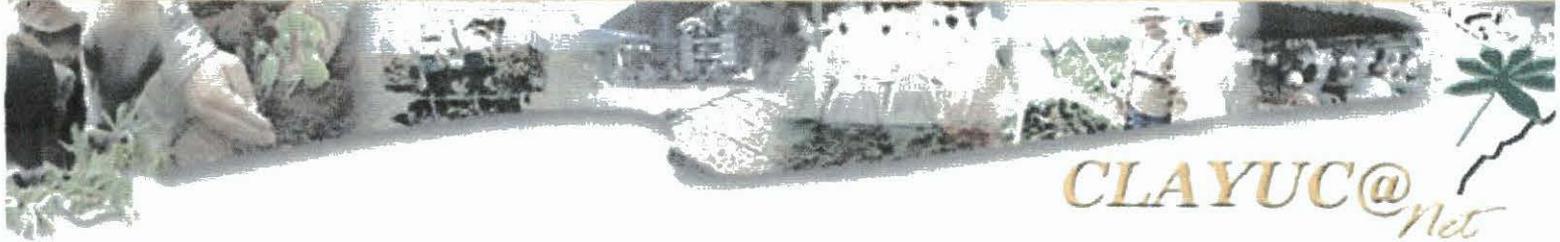


[Contáctenos](#)

[Ediciones anteriores](#)

[Web Clayuca](#)

Todos los derechos Reservados. Clayuca 2005


[Notas de interés](#)
[Artículos técnicos](#)
[Nuevos Socios](#)
[Eventos](#)
[Nuevas tesis](#)

Croquetas de yuca

Calidad del producto para competir en el mercado

En la búsqueda por propocionar alternativas de comercialización y valor agregado para el cultivo de la yuca, Clayuca desarrolló un proyecto de producción de harina precocida para la elaboración de croquetas, con el fin de aportar soluciones dentro del incipiente mercado de las croquetas de yuca. Este proyecto contó con la financiación inicial de la fundación Chemonics para la región del Putumayo en la primera fase de ejecución.



Durante la segunda fase contó con la intervención de la Escuela de Ingeniería de Alimentos de la Universidad del Valle en la realización de ensayos con el objetivo de resolver algunos interrogantes en algunas etapas del proceso y ajustar mejor las condiciones de operación de la técnica, ya que los resultados de la primera fase mostraron, según las pruebas de aceptación, que la calidad de las croquetas elaboradas con harina precocida debía mejorar un poco más.

La croqueta de yuca es un producto alimenticio elaborado a partir del parénquima cocinado, que se convierte en masa, se moldea, se prefiere y se congela. El consumidor debe realizar una cocción adicional mediante una fritura final.

En la primera fase se logró producir la harina precocida, diseñar la técnica para reconstituir una masa a partir de la harina y la técnica para producir las croquetas por la vía convencional para comparar la calidad de los dos productos.

Existen algunos inconvenientes en el proceso productivo. La variedad de la yuca influye en las características finales del producto, que hace necesario ajustar las condiciones del proceso cada vez que ocurre un cambio de materia prima con el fin de conseguir de nuevo una calidad final conveniente. Por otro lado, la croqueta es un producto de alta humedad (65 a 70%) que requiere un manejo cuidadoso de la cadena de frío durante la comercialización y además la cantidad de agua ocasiona altos costos de transporte por peso de producto seco.

En cambio, las harinas son productos de bajo contenido de humedad y poco perecederos lo que facilita y disminuye los costos de transporte, no sólo dentro del país sino también en casos de exportación. El agente intermediario o el consumidor solamente tendrían que reconstruir la croqueta a partir de la harina precocida.

El proyecto arrojó las siguientes conclusiones:

La maceración de los trozos de yuca inmediatamente después de la cocción da como resultado un producto de consistencia pegajosa que no permite un mezclado normal. Es recomendable congelar los trozos de yuca después de su cocción.

La cocción de los trozos de yuca al vapor, aproximadamente a 106°C por 10 minutos, y la cocción en agua en ebullición, aproximadamente a 96°C por 15 minutos, son ambos tratamientos adecuados para producir croquetas de buena calidad.

La operación en la mezcladora horizontal resultó apropiada para el proceso adaptado en el laboratorio. Es recomendable un tiempo de mezclado de 3 minutos para obtener una masa de buena consistencia y croquetas de