



CONTINENTE YUQUERO



Informativo del Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca, CLAYUCA. Palmira-Colombia No. 3. ENERO DEL 2001

Segunda Reunión Anual de CLAYUCA

Contenido

Editorial.....	2
Mecanización.....	4
Crece la Audiencia Yuquera.....	6
Nuevos Socios.....	7
Socios Fundadores.....	8
Curso Internacional.....	9
Sistema de Inmersión Temporal.....	10
Alimentación Animal.....	12
Congreso FENAVI.....	12
Planta Piloto.....	13
Actividades de Capacitación.....	14
Agenda.....	15
Sentida Ausencia.....	15
www.clayuca.org.....	16

ISSN 02124-7875

CLAYUCA

- A.A. 6713 Cali-Colombia
e-mail: b.ospina@cgiar.org
a.jaramillo@cgiar.org
www.clayuca.org
Tel.: (57-2) 4450157
Telefax: (57-2) 4450159



Tras 16 meses de trabajo se realizó la Segunda Reunión Anual de los Comités Técnico y Ejecutivo del Consorcio. Al evento, realizado del 21 al 24 de agosto, asistieron representantes de los países fundadores Colombia, Cuba, Ecuador y Venezuela.
Pág. 6

Se oficializó el ingreso de los nuevos socios Bolivia y Paraguay. Brasil ya dio el primer paso para pertenecer a CLAYUCA. México y Haití concretaron su ingreso en reuniones posteriores.
Pág. 7

El desarrollo de sistemas mecanizados de siembra y cosecha son temas claves en la agenda de trabajo de CLAYUCA.

Gracias al apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR) CLAYUCA importó dos prototipos de siembra y cosecha desarrollados en Brasil con el fin de evaluar su adaptabilidad a las características específicas de la siembra de yuca en Colombia.
Págs. 4 y 5

Frans Van Poppel, compartió con los miembros del Consorcio la experiencia de la yuca en alimentación animal en Holanda.
Pág. 12

Boletín informativo de CLAYUCA
Enero del 2001. No. 3
Distribución gratuita

Comité Editorial

Bernardo Ospina
Diego Miguel Sierra
María Ximena Escobar
Andrea Carvajal T.

Comité Ejecutivo CLAYUCA

Diego Miguel Sierra

Presidente
Presidente Ejecutivo de la Federación
Nacional de Avicultores, FENAVI.
Colombia

Gustavo Enríquez

Vicepresidente
Director General del Instituto Nacional de
Investigaciones Agropecuarias, INIAP.
Ecuador

Iván Angulo

Gerente General (e) del Instituto Nacional
de Investigaciones Agropecuarias
INIA (ex -FONAIAP)
Venezuela

Sergio Rodríguez

Director del Instituto Nacional de
Investigaciones en Viandas Tropicales,
INIVIT
Cuba

Peter Matías Gibert

Diario ABC Color
Paraguay

Francisco Fernández

Agroindustrial Guepell
México

Severo España

Proyecto IBTA - Chapare
Bolivia

Emmanuel Prophete

Representante Ministerio de Agricultura,
Recursos Naturales y Desarrollo Rural
Haití

Anthony Bellotti

Líder del Proyecto Manejo
Integrado de Plagas
CIAT

Guy Henry

Coordinador del Proyecto Prosper
Cono Sur
CIRAD

UN BALANCE

(Adaptado de la intervención hecha por Diego Miguel Sierra en la inauguración de la Reunión del Comité Ejecutivo, agosto 23 del 2000)

Un cartelito pequeño en el despacho del Ministro Juan de Jesús Montilla dice: usted tiene diez minutos, cinco para plantear lo que quiere decir, tres para que haya ocasión de reflexionar sobre lo que dijo y dos para hacer un resumen que resulte finalmente en algo provechoso. Yo espero ocupar máximo dos páginas para las diez cosas que quiero decir.

Hoy cuando se cumplen dieciséis meses de trabajo de CLAYUCA, desde que empezamos en abril del año pasado, presentamos el informe anual tanto a los socios fundadores como a los que se han adherido en estos meses de trabajo. El CIAT lleva más de treinta años investigando este cultivo que es tan importante para los países tropicales, enfocándose hacia el consumo humano y la producción desarrollada por los campesinos como alternativa para aliviar la pobreza. A lo largo de estos años han contado con el trabajo de James Cock, Carlos Iglesias, Hernán Ceballos, Rupert Best y Bernardo Ospina; así mismo con la credibilidad del Dr. Aart Van Schoonhoven, al igual que otros tantos investigadores nacionales e internacionales.

Un hallazgo: desde el inicio CLAYUCA ha ido de la mano del CIAT, ha tenido la oportunidad de copiar el concepto de red del FLAR, con la coordinación y el trabajo de Luis Sanint, quien sirvió de mentor y ayuda especial en la conformación y concepción del Consorcio, así como en las primeras semanas de vida del mismo.

Una sinergia: El CIAT, con un trabajo acumulado de más de treinta años, ha encontrado con los equivalentes de los centros de multiplicación de países, como Colombia, Venezuela, Cuba, Ecuador y ahora Haití, Bolivia, Brasil, Paraguay y México, la posibilidad de hacer un equivalente recíproco, la opción de encontrar recursos nuevos, disponibles en la gestión, no sólo por parte de las entidades multilaterales tradicionales en la red de los centros de investigación sino también en la vinculación de empresas y el fortalecimiento de las relaciones entre países.

Una constante: Hemos trabajado durante muchísimos años por hacer agricultura templada en las condiciones tropicales y aquí hay uno de nuestros productos específicos diciéndonos que está aquí para generar todo un potencial de bienestar y desarrollo como alimento humano directo, como alimento animal directo, como almidones, compitiendo progresivamente con el maíz, el trigo y la papa en la producción de almidón. Esa es la razón por la que los aquí reunidos insistimos en trabajar por su volumen e importancia en la alimentación animal bien con la raíz, bien con el follaje.

Una visión: nuestra condición es hacer competitiva la producción tropical por eso trabajamos en términos de fertilización orgánica, resultados significativos y promisorios.

Desde el punto de vista de multiplicación de semilla, en identificación de las variedades, orientación a los organismos genéticamente modificados, siembra y cosecha mecanizada y usos finales del producto.

Una pasión: llevamos dieciséis meses en torno a la investigación aplicada, hemos potenciado el trabajo de muchas décadas del CIAT, de los centros colaterales y de la red de organismos de investigación mundial, pero aquí hay un esfuerzo de investigación aplicada y tenemos el placer y gusto, con el esfuerzo del CIAT y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, de encontrar en Protón S.A., una compañía colombiana, la opción tecnológica nueva en el secado y procesamiento de yuca.

Un legado: el Consorcio, en su parte operacional, suma esfuerzos de gente con experiencia con la

juventud de sus nuevos colaboradores. Esto significa que en CLAYUCA hay un empeño por formar capital humano y desarrollar una nueva era en el cultivo con una nueva promoción de jóvenes universitarios.

Un destino común: no nos queda otra opción, afortunadamente ninguna otra alternativa, que construir juntos nuestros países y nuestra región. En nuestro caso, a diferencia de lo que decía el libertador Simón Bolívar, no se trata de luchar contra la naturaleza, sino de trabajar con la naturaleza, específicamente, con la yuca. Vamos a rendir el informe completo de dieciséis meses de actividades y esperamos que los países, los signatarios, los dueños de este Consorcio, el CIAT y el CIRAD, lo encuentren ajustado a los propósitos y a la encomienda que nos dieron en abril del año pasado.

Diego Miguel Sierra
Presidente del Comité Ejecutivo

EDITORIAL

LA CONSOLIDACIÓN, UN DESAFÍO PARA EL 2001

El año 2001 representa no sólo el inicio del tercer milenio sino un período de oportunidades y desafíos muy importantes para CLAYUCA.

Las **oportunidades** se relacionan con la necesidad de aprovechar este año para reforzar y consolidar los modelos organizativos, administrativos y operacionales que el Consorcio ha venido estableciendo desde su creación.

En lo **organizativo**, es necesario que en cada país afiliado, se incremente el número de socios, públicos y privados, conformando así un grupo dinámico y autónomo con un interés compartido de trabajar para apoyar la construcción del continente yuquero que todos queremos y soñamos. Si logramos este objetivo, habremos dado un paso al frente hacia la consolidación del Consorcio como un mecanismo sostenible de apoyo a la investigación y desarrollo del cultivo de la yuca en América Latina y el Caribe.

Un aspecto fundamental será la definición y reglamentación de dinámicas para la toma de decisiones y la comunicación entre los diferentes socios, incluyendo aspectos como la selección de los representantes de cada país en los Comités Ejecutivo y Técnico del Consorcio.

En lo referente a los **aspectos administrativos**, necesitamos consolidar el mecanismo de aporte de la cuota anual, ya que es el principal medio de financiación de las actividades de CLAYUCA, por lo que cualquier atraso en el pago afecta la ejecución

de la agenda propuesta por los países socios. En cuanto a la **parte operacional** necesitamos que cada socio, en cada país, encuentre en nuestras actividades una respuesta a sus problemas prioritarios y a los objetivos que lo motivaron a unirse a CLAYUCA, así tendremos un Consorcio sólido y sostenible.

El **desafío** más importante que enfrentaremos en nuestro segundo año de labores será el de internacionalizar nuestra propuesta de trabajo buscando consolidar los contactos iniciales que se han hecho con un donante potencial, el Fondo Común para los Productos Básicos, CFC (sigla en inglés). El CFC ha mostrado interés en analizar la propuesta de un proyecto de carácter regional basado en el cultivo de la yuca. Esta tarea va a demandar un esfuerzo coordinado y conjunto para facilitar la participación de todos los países socios en la formulación de dicha propuesta. Si tenemos éxito en el logro de este objetivo, habremos dado un paso muy importante en el camino hacia la consolidación de nuestro Continente Yuquero.

Hacemos votos porque el año 2001 sea para nuestras instituciones y empresas afiliadas, y para todos nuestros socios y colaboradores, un período de mucho bienestar, logros institucionales, profesionales y personales.

Bernardo Ospina Patiño
Director Ejecutivo

SIEMBRA Y COSECHA MECANIZADA DE YUCA, UNA REALIDAD

Desde la conformación del Consorcio la investigación y la generación de tecnología han sido temas claves en el desarrollo de la agenda de trabajo que busca hacer viable el cultivo de la yuca para América Latina y el Caribe. Una de las actividades básicas de esta agenda, identificada por todos los países e instituciones afiliadas, ha sido desarrollar sistemas mecanizados de siembra y cosecha que tienen como objetivo disminuir los costos de producción, mejorar la competitividad de la yuca frente a otros cultivos, y de paso aumentar los márgenes de beneficio de los agricultores.

Frente a esta situación el desarrollo de tecnología para la siembra y la cosecha se convirtió en una prioridad para el impulso del sector yuquero, por esto, introducir la mecanización es un paso obligado para la evolución de los sistemas de producción de yuca, aumentar el volumen de siembra y reducir los costos de producción a nivel industrial y del mediano agricultor, donde estas actividades realizadas manualmente representan hasta un 40% de los costos finales.

En el año 2000, gracias a los aportes del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR) CLAYUCA importó prototipos de siembra y cosecha desarrollados en Brasil, dada su vasta experiencia.

Siembra

En marzo del 2000 CLAYUCA inició la evaluación, en términos técnicos y económicos, de dos prototipos de sembradora semimecanizada de yuca (dos y tres líneas). La evaluación busca adaptarlos a las condiciones de trabajo de varias zonas de producción de yuca en Colombia (Atlántico, Cauca, Huila, Meta, Quindío, Tolima, Valle del Cauca).

Para la evaluación se utilizaron los clones más destacados en cada región para observar las limitaciones de estos frente a la mecanización. Se analizaron los comportamientos respecto a la calidad de la labor, rendimiento y emergencia.

Los ensayos comparativos de siembra manual y

mecanizada, han permitido definir condiciones y principios óptimos de trabajo, buscando ofrecer una alternativa a los métodos tradicionales de siembra, y lograr una reducción del esfuerzo físico y de los costos de producción que representan estas labores.

Los datos obtenidos muestran que el rendimiento de las máquinas permite sembrar 6.2 hectáreas por día. El análisis económico, que comparó la tecnología con los métodos tradicionales, indica que se obtienen beneficios netos a partir de superficies de 30 hectáreas con cualquiera de los dos prototipos. El aporte de la siembra manual a los costos totales por hectárea está alrededor del 19.0%, con el prototipo de dos y tres líneas este aporte llega a ser de 2.5%.

Los prototipos evaluados no presentan grandes diferencias en rendimiento, aunque estas son altamente significativas cuando se comparan con la siembra manual.

La diferencia básica entre estos prototipos es la calidad de la labor y su adaptabilidad a los métodos de siembra más usados en Colombia, como la

Costos por tonelada de raíz en el Valle del Cauca

Siembra Manual			
Rendimiento	20T/ha	25T/ha	30T/ha
\$Col	61,680	49,344	41,120
USD	29.02	23.22	19.35
Dos Líneas			
Rendimiento	20T/ha	25T/ha	30T/ha
\$Col	52,022	41,618	34,681
USD	24.48	20.0	16.0
Tres Líneas			
Rendimiento	20T/ha	25T/ha	30T/ha
\$Col	51,493	41,195	34,329
USD	24.23	19.0	16.0

Tasa representativa del dólar a Julio 12/2000: 2182.56

siembra en caballones, donde el prototipo de dos líneas presentó un excelente desempeño.

Estos prototipos son de fácil disponibilidad y bajo costo. La recuperación de la inversión inicial en un año requiere el establecimiento de mínimo 31.5 hectáreas. Es importante anotar que el buen desempeño de estos implementos depende de las condiciones del tractor y su potencia.



A la izquierda la máquina sembradora de tres líneas importada de Brasil.



A la derecha la máquina sembradora de dos líneas importada de Brasil.

Estos resultados son preliminares y producto del trabajo de grado titulado "Evaluación técnica y económica de sistemas mecanizados de siembra de yuca en tres zonas productoras del Quindío y el Valle del Cauca", desarrollado por Martha Liliana García y César Andrés Alcalde estudiantes de Ingeniería Agrícola del convenio Universidad del Valle y Universidad Nacional de Colombia, bajo la dirección de CLAYUCA.

Cosecha

En cosecha de yuca se está realizando la evaluación de dos implementos (AMT 2 y AMM2) que están siendo comparados con el sistema manual en términos de rendimiento, pérdidas de raíces por hectárea y costos de la labor.

Resultados preliminares de este trabajo en campo muestran que con los sistemas mecanizados se pueden alcanzar rendimientos diarios de hasta

Cosecha Manual			
	20T/ha	25T/ha	30T/ha
\$Col	66,681	53,344	44,454
USD	31	25	21
Cosecha Semimecanizada			
	20T/ha	25T/ha	30T/ha
\$Col	54,318	43,454	36,212
USD	26	20	17

4.5 hectáreas. Aunque su utilización facilitarían el trabajo físico, reduciendo los costos totales de producción, esta tecnología no desplaza totalmente a la mano de obra pues aún es necesario realizar manualmente las demás actividades que hacen parte de la cosecha.

En los rendimientos obtenidos con tecnología tradicional, en promedio 12.5 toneladas por hectárea, la cosecha manual requiere aproximadamente 25 jornales por hectárea para el arranque de las raíces. Con la introducción de la cosecha semimecanizada el número de jornales para el arranque disminuye a 12.6 con el cosechador AMT 2 y a 10.4 con el prototipo AMM2.

En las zonas donde se han llevado a cabo las pruebas, se encontró que en los sistemas tradicionales el 24% del costo total de producción por hectárea se atribuye a la cosecha manual, mientras que con la cosecha semimecanizada este aporte se reduce aproximadamente al 15%.

CLAYUCA seguirá trabajando en la adaptación de sistemas de siembra y cosecha mecanizada que permitan la reducción significativa en los costos de la materia prima y ayuden a mejorar la competitividad de la yuca frente a otros cultivos.

Aunque la utilización de los implementos de cosecha facilitan el trabajo físico, esta tecnología no desplaza totalmente la mano de obra.



CRECE LA AUDIENCIA YUQUERA

La Segunda Reunión Anual de los Comités Técnico y Ejecutivo de CLAYUCA se realizó en las instalaciones del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) del 21 al 24 de agosto, con el fin de evaluar las actividades desarrolladas con entidades del sector público y privado de los países miembros durante los 16 meses de trabajo del Consorcio.

El evento reunió, además de los países fundadores -Colombia, Cuba, Ecuador y Venezuela-, a representantes de Bolivia, Brasil y Paraguay. De otra parte, se supo que México y Haití, aunque no estuvieron presentes ya dieron el primer paso para hacer parte de una alianza que, en tan corto tiempo de actividades, ya supera las expectativas en lo que a investigación y desarrollo tecnológico se refiere.

"La labor de dieciséis meses en torno a la investigación aplicada es un trabajo de sinergias que ha encontrado en los centros internacionales y en esfuerzos de otros países una posibilidad de hacer un equivalente recíproco" afirmó el Presidente del Comité Ejecutivo de CLAYUCA, Diego Miguel Sierra, para quien la llegada de nuevos países al Consorcio representa la posibilidad de aportar nuevos recursos y esfuerzos en pro del desarrollo del cultivo en América Latina y el Caribe.

CLAYUCA, investigación y desarrollo

En este año CLAYUCA ha logrado importantes avances en aspectos que hoy representan los primeros frutos del trabajo para los países y entidades miembros: la mecanización de la siembra y la cosecha de yuca y la construcción

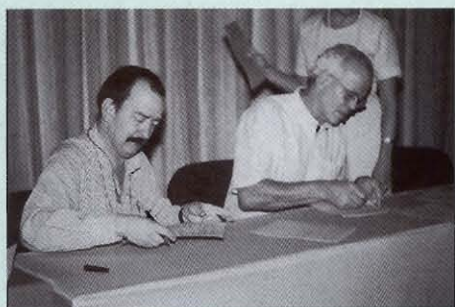


En la fotografía aparecen, de izquierda a derecha, Juan Lenis, Peter Matías Gibert, Antonio Fadel y Diego Miguel Sierra, durante la firma del acta de ingreso a CLAYUCA.

de una planta piloto para la obtención de harina integral de yuca.

Además, como expresó el Director Ejecutivo del Consorcio, Bernardo Ospina Patiño, "se está contribuyendo a la construcción de tejido social, reforzando la investigación y el desarrollo tecnológico, gracias a la decidida participación de los sectores público y privado, ya no de cuatro, sino de 10 países y dos centros internacionales, que le están apostando a este cultivo".

Los socios de CLAYUCA están convencidos de las grandes ventajas que el cultivo ofrece para sus productores, procesadores y consumidores. Durante este evento tuvieron la oportunidad de conocer los avances tecnológicos en materia de mecanización y procesamiento. Tras las demostraciones de siembra y cosecha, y de la planta piloto, se fueron gratamente sorprendidos y deseosos de seguir apoyando mecanismos que, como CLAYUCA, trabajan en la búsqueda de tecnología de punta para adaptarla, filtrarla y luego ponerla al servicio del sector yuquero del continente.



Diego Miguel Sierra, Presidente del Comité Ejecutivo de CLAYUCA, y Joachim Voss, Director general del CIAT, en el momento de la firma del convenio entre ambas instituciones.

Firma Convenio CIAT- CLAYUCA

En el marco de la reunión del Comité Ejecutivo se llevó a cabo la firma del Convenio CIAT - CLAYUCA. Las firmas de Joachim Voss, Director General del CIAT y Diego Miguel Sierra, Presidente del Comité Ejecutivo de CLAYUCA, fortalecen los objetivos del Consorcio, a la vez que el CIAT, con su voto de confianza, respalda la participación de CLAYUCA en la elaboración de proyectos para el desarrollo de la investigación agrícola.

Peter Matías Gibert

*Director del suplemento rural de ABC color
Miembro de la Federación de Productores de Almidones del Paraguay*

CLAYUCA es un catalizador de ideas, una institución que orienta todos los conocimientos hacia una misma dirección para que sea útil a todos, un buen sinergizante en tanto que el esfuerzo de cada país se suma y repercute en beneficio de todos, es la que nos permite hablar un mismo lenguaje a través de una planta: la yuca.

Nuestro objetivo es hacer que la mandioca deje de ser un rubro de consumo para considerarse como un cultivo de renta.

Sabemos que CLAYUCA, con aportes como la planta para la obtención de harina integral de yuca, nos permitirá alcanzar esta meta.



Juan Lenis

Programa de Desarrollo Alternativo para la Región de Chapare, Bolivia



CLAYUCA significa acceder a una oferta tecnológica que

aprovecharemos al máximo porque incluye asesoramiento técnico en el proceso de secado natural y artificial, capacitación del personal, información sobre calidad, producción de semilla y la oportunidad de validar toda la tecnología que se ha generado en la parte de producción agrícola y agroindustrial de la yuca. CLAYUCA nos brinda la posibilidad de dar pasos más seguros hacia nuestra meta: aumentar el porcentaje que de la producción de yuca, generada en las regiones del Chapare y Santa Cruz, se destina para usos agroindustriales y mejorar la calidad de vida de los pequeños productores.



Durante la firma del acta de ingreso de México a CLAYUCA estuvieron presentes Jesús Antonio Cuéllar, Director (E) del CIAT, Francisco Fernández y Bernardo Ospina.

Antonio Fadel

Representante de la Asociación Brasileña de Productores de Almidón de Mandioca ABAM

Brasil
Antonio Fadel, Benjamín Da La Rosa y Domingo Francisco,



se hicieron presentes durante la Segunda Reunión Anual de los Comités Técnico y Ejecutivo del Consorcio manifestando así el interés que tienen de trabajar para que el sector yuquero de Brasil se una a CLAYUCA.

Francisco Fernández

Representante Agroindustrial Guepell México

La producción comercial de yuca en México no existe desde hace 22 ó 23 años. Este proyecto consistente, en el desarrollo integrado de la yuca que cubre desde la etapa del cultivo hasta la fabricación de productos de mayor valor agregado como harina y almidones, permitió nuestro regreso al CIAT, en particular a CLAYUCA, quienes han puesto a nuestra disposición toda su capacidad, esfuerzos humanos, conocimientos técnicos y equipo de trabajo para que en conjunto con nuestra gente se forme un grupo muy eficiente y productivo que haga cada vez más factible la meta trazada a corto plazo: cultivar yuca, convertirla en una planta generadora de alimento balanceado para ganado lechero y entregarle, a la población rural y a las ciudades del sureste de México, un litro de leche ultrapasteurizado, de buena calidad y precio.



La firma del acta contó con la asistencia de funcionarios del Ministerio de Agricultura y la participación especial de Alfredo Mena, representante del IICA en Haití, y Guillermo Gálvez, coordinador de proyectos del CIAT en Haití.

Firma en Haití

Al cierre de esta edición se concretó el ingreso de Haití al Consorcio. La reunión se celebró en Puerto Príncipe, capital de la isla, el pasado 26 de enero del 2001.

Sergio Rodríguez, *Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales, INIVIT -Cuba*



CLAYUCA llegó en un momento de extraordinaria importancia para poder salvar este cultivo, que sin temor a equivocarnos hoy es el que mayores posibilidades ofrece para los países tropicales y subtropicales. Esperamos que a través de CLAYUCA podamos desarrollar la agroindustria para incorporarle valor agregado a esta raíz tuberosa y consolidar las actividades restantes que nos permita incrementar los rendimientos de este cultivo para hacerlo competitivo con los cereales y poderlo utilizar en la alimentación animal. Los socios de CLAYUCA tenemos grandes esperanzas para que este cultivo ocupe el lugar que le corresponde en la lucha que existe hoy por garantizar la seguridad alimentaria del hombre del campo y también de las ciudades.



Flor María Cárdenas - *Instituto Internacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP-Ecuador*

CLAYUCA es una oportunidad como grupo para empezar a reactivar y fortalecer el desarrollo de la yuca en América Latina, para bien de nuestro principal objetivo que es el productor. A través del valor agregado que le demos a este cultivo estamos contribuyendo también a la seguridad alimentaria, a que los pequeños agricultores no emigren a las ciudades, crean en el campo y en ellos mismos. Como consorcio podemos seguir trabajando en la implementación de proyectos y la consolidación de alianzas estratégicas. Esperamos que el trabajo se siga fortaleciendo, siga creciendo, que sea capaz de que todos estos procesos se internalicen y obviamente valoremos la bondad de este cultivo, "el pan del futuro". Por otra parte y de acuerdo a la misión del INIAP en cuanto a la generación, validación y transferencia de tecnologías, esperamos algún avance para darle alternativas al pequeño y mediano productor de yuca y en las zonas donde se requieran soluciones de este tipo.

Joachim Voss,
*Director General
CIAT*



Fue un año tremendamente trascendente. Al tímido comienzo que se benefició del decidido apoyo brindado por Colombia, Cuba, Ecuador y Venezuela, así como de la contribución del CIAT y del CIRAD, ahora vemos y damos la bienvenida a nuevos socios como Bolivia, Brasil, Haití, México y Paraguay. Ha sido un año donde CLAYUCA consolidó su existencia, creció, definió sus metas y modos de acción. El Consorcio ha mostrado capacidad para interactuar con el sector productivo y ha servido como un puente entre él mismo y las instituciones de investigación. El reto para el segundo año: acrecentar su presencia en los restantes países y generar mecanismos para que la tecnología producida a través de CLAYUCA sea aprovechada rápidamente por todos.



Rafael Laberry - *Agroindustrial Mandioca, Venezuela*

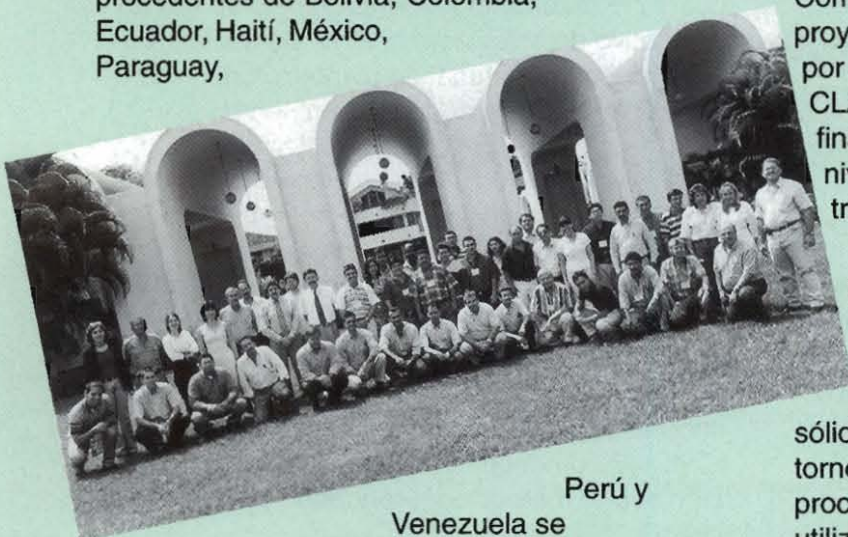
CLAYUCA permite de nuevo mantener una relación directa con el CIAT, facilitándonos la llegada de materiales con alto contenido de materia seca y resistencia a bacteriosis, que es una de las enfermedades que nos causa problemas. El material después de ser evaluado, seleccionado, y reproducido, lo repartimos entre los agricultores de la región, permitiendo que la productividad se levante y por consiguiente el precio de la yuca mejore, es decir, a través de CLAYUCA hay un pacto y una ayuda directa. Dentro de los costos de producción tenemos una gran expectativa en cuanto a cosecha y transporte de la raíz, pues si CLAYUCA llega a conseguir una máquina que no sólo arranque la raíz sino que la pueda subir a un vagón para llevarla a procesar, los costos bajarían en un 20-25%, que es una tremenda ayuda. Por eso consideramos que la labor de CLAYUCA nos va a beneficiar en dos aspectos bien importantes que nosotros podemos revertir hacia los otros países en el desarrollo que hemos alcanzado en el manejo de plagas y enfermedades con control biológico.

CURSO INTERNACIONAL

Del 23 de octubre al 10 de noviembre se llevó a cabo en Colombia el Curso Internacional sobre Sistemas Modernos de Producción y Procesamiento de Yuca en las instalaciones del Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Esta actividad es el resultado del decidido apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR), CIAT, CLAYUCA, el Instituto de Investigaciones para el Desarrollo, IRD y la embajada de Francia.

Con la participación de 25 profesionales procedentes de Bolivia, Colombia, Ecuador, Haití, México, Paraguay,



Perú y Venezuela se desarrollaron actividades teóricas y prácticas en torno a la transferencia de tecnologías mejoradas de producción, procesamiento y comercialización de la yuca en América Latina y el Caribe.

Además de CLAYUCA, el curso contó con la colaboración de técnicos del CIAT quienes se encargaron



de difundir los avances que esta institución y otras entidades de investigación, nacionales e internacionales, han obtenido en el desarrollo de estas tecnologías mejoradas.

Como parte del curso los participantes formularon proyectos sobre temas definidos como prioritarios por el grupo. Estos proyectos serán utilizados por CLAYUCA como la base de propuestas de financiación con donantes a nivel de cada país y a nivel internacional, para buscar apoyo en los trabajos en torno al trabajo de la yuca.

Durante diecinueve días recibieron conferencias, trabajaron en laboratorios, visitaron proyectos y empresas de la región que les entregaron sólidas herramientas en torno a la producción, procesamiento y utilización de la yuca. También hubo espacio para la recreación en el Parque del Café, un centro turístico ubicado en el eje cafetero de Colombia, donde conocieron de una forma didáctica uno de los cultivos más representativos de este país.



En general el balance del curso fue muy positivo en cuanto a contenido, aprendizaje e integración. El Consorcio espera seguir contando con el apoyo de socios e instituciones para organizar cursos similares en el futuro.

SISTEMA DE INMERSIÓN TEMPORAL PARA PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MATERIAL DE SIEMBRA DE YUCA

Víctor Medero Vega¹, Sergio Rodríguez¹, Carlos Borroto², Rafael Gómez³, Jorge López¹, Manuel de Feria³, Magaly García¹, José de la C. Ventura¹, Luis del Sol¹, Manuel Cabrera¹, Carmen Pons¹, Carlos Cortés¹, Marilyn Martínez¹, Miguel Álvarez¹ y Jesús García¹.

1/Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo, CP: 53 000, Villa Clara, Cuba. Email: inivit@ip.etecsa.cu

2/Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), Habana, Cuba.

3/Instituto de Biotecnología de las Plantas. (IBP), Santa Clara, Cuba.

Introducción

La yuca (*Manihot esculenta*, Crantz) constituye en la actualidad un cultivo de gran importancia por su amplia utilización en la alimentación humana, animal y otros fines industriales; sin embargo, los rendimientos que se obtienen aún no satisfacen las necesidades crecientes de esta raíz tuberosa, motivado fundamentalmente entre otros factores por el clon, la agrotecnia del cultivo y la calidad del material de plantación utilizado.

La necesidad de producir propágulos de alta calidad y rejuvenecidos fisiológicamente, disponibles para los productores de yuca ha requerido de la búsqueda de alternativas que garanticen el incremento de la eficiencia en los métodos de propagación *in vitro* y su automatización, como el uso de los Sistemas de Inmersión Temporal (RITA®), por sus múltiples ventajas para la obtención de elevados índices de propagación. (Teisson y Alvard, 1994).



En la actualidad se construyen varias modalidades de Sistema de Inmersión Temporal (SIT) bajo el mismo principio. En Cuba se ha diseñado un sistema con ventajas respecto al RITA®, que ha sido aplicado con resultados importantes en un grupo de cultivos de interés económico. En yuca, el uso de estos aparatos se ha reportado para incrementar los porcentajes de germinación de los embriones somáticos y para la propagación masiva *in vitro* por yemas axilares (Medero *et al.*, 2000b; Rodríguez *et al.*; 2000). Teniendo en cuenta lo anterior el presente trabajo se realizó con el objetivo de establecer una metodología para la producción de material de plantación de yuca a través del Sistema de Inmersión Temporal.

Desarrollo

El trabajo fue realizado en el Laboratorio de Biotecnología del Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT) en Villa Clara, Cuba en el período comprendido desde noviembre de 1998 a marzo del 2000. Para los experimentos fueron utilizados como explantes, microestacas de 1.5 a 2 cm de longitud del clon 'CMC-40', procedentes de vitroplantas cultivadas *in vitro* según metodología reportada por Roca (1991).

Se estudiaron seis variantes del medio MS (1962), para definir la composición del medio a utilizar, además, se compararon 3 tiempos de inmersión (3, 5 y 10 minutos) y se comparó el método convencional *in vitro* (Roca, 1991) y dos modalidades de Sistema de Inmersión Temporal (Sistema RITA®, descrito por



Propagación *in vitro* de la yuca en el SIT

Teisson y Alvar, 1994 y el SIT, descrito por Escalona, 1999). Se utilizaron 20 ml de medio de cultivo por explante y 30 explantes por tratamiento. Todos los diseños fueron incubados a 28 ± 2 °C de temperatura, intensidad luminosa de 3500 lux y fotoperíodo de 16 horas luz y 8 oscuridad. Las evaluaciones se realizaron a los 30 días de cultivo, donde se tuvo en cuenta el coeficiente de multiplicación como criterio de selección.

Resultados

El mejor coeficiente de multiplicación se obtuvo con la variante 4 de medio de cultivo ("MS" suplementado con 100 mg/l de mioinositol, 1.0 mg/l de Tiamina, 20 g/l de sacarosa, 0.04 mg/l de BAP, 0.05 mg/l de AG_3 y pH 6.1 antes de la esterilización). Además, las vitroplantas obtenidas mostraron características cualitativas superiores a las producidas con el resto de las variantes estudiadas en cuanto a la formación de callos basales y síntomas de hiperhidricidad en los tejidos. El tiempo de inmersión de los explantes constituyó un aspecto muy importante por su efecto marcado en la respuesta del material y el mejor resultado se logró al utilizar 10 min. de inmersión, con diferencias significativas respecto a los tiempos de 3 y 5 min. respectivamente. En el estudio comparativo del método convencional *in vitro* de propagación y las dos modalidades del SIT, demostró que los resultados que se obtienen son significativamente superiores al utilizar el SIT (Foto 1), donde se obtuvo un coeficiente de multiplicación de 1:7.5 con respecto a 1:5.2 en los RITA® (Foto 2) y sólo 1:2.4 para el método convencional

Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron establecer una metodología (medio basal "MS", suplementado con 1 mg/l de Tiamina, 20 g/l de sacarosa, 0.04 mg/l de BAP y 0.05 mg/l de AG_3 , tiempo de inmersión de 10 min. y frecuencia cada 6 horas), con la cual se logró incrementar el coeficiente de multiplicación hasta tres veces con respecto al método convencional *in vitro* a los 35 días de cultivo.

La superioridad del nuevo método entre otros aspectos está dada por el empleo del medio de



Vitroplanta
aclimatizada

cultivo en estado líquido, que a diferencia del medio en estado sólido facilita el aumento de la asimilación de los nutrientes por los explantes. Además, en estos sistemas los explantes no están constantemente en contacto con el medio; sino, sólo a determinada frecuencia y un período corto de tiempo que permite la renovación constante de la atmósfera interna de los frascos y evita la acumulación de gases nocivos como el etileno, así como facilita la regulación de la concentración de CO_2 y mejora la oxigenación de los tejidos. Los explantes retienen una película del medio de cultivo que evita la desecación e incrementa la disponibilidad y asimilación de los

nutrientes, lo cual se traduce en un crecimiento más vigoroso y mejor desarrollo.

Bibliografía

- Medero, V. García, M. López, J. De La Ventura, J. Rodríguez, S. García, J. Martínez, M. Bauta, M. Alvarez, M. Uso del Sistema de Inmersión Temporal en yuca (*Manihot esculenta*) y malanga (*Xanthosoma violaceum*). **Agrotecnia de Cuba** 27(3). 1997.
- Medero, V. Rodríguez, S. Borroto, C. Gómez, R. López, J. García, M. De La Ventura, J. Cabrera, M. Torres, M. Alvarez, M. Sistema para embriogénesis somática en clones cubanos de yuca (*Manihot esculenta*, Crantz). *Proceeding Cassava Biotechnology IV International Scientific Meeting – CBN*. Brasilia. p. 408 - 419. 2000a.
- Medero, V. López, J. García, M. De La C. Ventura, J. Del Sol, L. Cabrera, M. Rodríguez, S. Martínez, M. Alvarez, M. García, J. Multiplicación *in vitro* de la yuca en Sistemas de Inmersión Temporal. XII Seminario Científico del INCA. Libro de resúmenes. p.162, 2000b.
- Roca, W. 1991. Libro de Roca de Biotecnología (Idem) Cultivo de Tejidos en la Agricultura: Fundamentos y aplicaciones. 1991. Roca W.M. and Mroginski L (ed). Cali-Colombia p. xii, 970. Publicacion CIAT No. 151.
- Rodríguez, S. Folgueras, M. Medero, V. La yuca en Cuba. **Continente yuquero**. Informativo del Consorcio Latinoamericano y del Caribe de Apoyo a la Investigación y Desarrollo de la Yuca, CLAYUCA. Colombia. No. 2. Agosto. p. 5. 2000.
- Teisson, C. Alvard, D. A new concept of plant *in vitro* culture in liquid medium: temporary immersion. VIIIth International Congress of plant tissue and cell culture. IAPTC, Firenze, June 12 – 17, 1994.

LA YUCA EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

En el desarrollo de la agenda de trabajo de CLAYUCA se han conseguido avances importantes en la búsqueda de tecnologías que aumenten el potencial de este cultivo.

La mecanización de la siembra y la cosecha, y la implementación de métodos de secado artificial para la obtención de harina de yuca son temas que desde la conformación del Consorcio se convirtieron en metas que poco a poco se han ido alcanzando.

La yuca en la alimentación animal, si bien ha hecho parte de este plan de trabajo, es un área en la cual los avances han sido más lentos debido a la popularidad de que gozan cereales como el maíz en la formulación de dietas balanceadas para animales.

Además la oferta de yuca aún no alcanza volúmenes significativos en la región para estimular un uso más intenso por parte del sector dedicado a la producción animal.

CLAYUCA, con el apoyo de la Oficina Agrícola de la Embajada Real

para los Países Bajos y en alianza con las principales entidades de los sectores avícola y porcícola de Colombia, Ecuador y Venezuela, organizó un miniciclo de conferencias para dar a conocer la experiencia holandesa en el empleo de la yuca en la alimentación animal.

Para esto invitó a Frans Van Poppel, Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Wageningen y experto en la formulación de alimentos balanceados al servicio de la Cooperativa Pecuaría Cehave Landbowbelang, que utiliza 5.000 toneladas de harina de yuca por semana importada desde Tailandia y produce 2 millones y medio de toneladas de alimento balanceado por año. Los niveles de inclusión de la yuca en estas dietas varían entre 25% y 40% dependiendo del tipo de animal.

Refiriéndose a Latinoamérica el experto holandés manifestó que ve un futuro bastante positivo para la yuca con la existencia de alianzas estratégicas como CLAYUCA. Agregó que el Consorcio es una forma de organizar los esfuerzos de productores y agricultores en torno a la promoción del uso de la yuca en las formulaciones de alimentos balanceados.

Van Poppel quedó muy sorprendido frente a la tecnología de obtención de harina desarrollada por CLAYUCA. Tras ver muestras de materiales de yuca, así como análisis de esta, encontró que hay un producto libre de arena y con sólo 3% de fibra, además con un valor energético superior al de la yuca que se utiliza en Holanda, lo que según el experto, es bastante bueno.



Conferencias organizadas en Quito y Caracas con el apoyo de la Productora Nacional de Alimento para Aves, PRONACA y la Federación Venezolana de Porcicultura, FEPORCINA, respectivamente.

Incorporación de harina de yuca en alimentos balanceados en Holanda

Animales	% Máximo
Lechones ceba 20 – 23 kg	20
23 – 40 kg	25
40 – 110 kg	40
Cerdos	40
Pollos	25
Ponedoras	30

Congreso FENAVI

Entre el 16 y el 18 de noviembre tuvo lugar en Cartagena, Colombia, la décima versión del Congreso Avícola de FENAVI, evento que contó con cerca de 324 participantes. CLAYUCA participó en este evento con un stand divulgativo conjuntamente con la empresa colombiana Protón S.A.

Una de las visitas más importantes que recibió el stand de CLAYUCA fue la de Rodrigo Villalba, Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. En el discurso ofrecido ante el auditorio del Congreso, el Ministro manifestó que los esfuerzos realizados por FENAVI, el CIAT y el gobierno nacional para cofinanciar y promover el cultivo de la yuca y su procesamiento industrial, ya están rindiendo frutos. "En general, -dijo-, pasamos de simples expectativas a realidades que permiten a los agricultores tener garantizada la compra de su producción, con rentabilidad aceptable". Posteriormente el Ministro visitó las instalaciones del CIAT.

NUEVAS OPCIONES PARA LA YUCA

El potencial de uso de harina de yuca en la alimentación animal ha crecido debido a la dependencia que existe, en la mayoría de los países de la región, por el uso de cereales importados como componentes principales de las dietas balanceadas.

Para poder concretar este potencial se hacía necesario el desarrollo de sistemas de procesamiento de harina de yuca que permitieran un costo final competitivo frente al precio de los cereales importados y que garanticen la oferta continua con estándares de calidad adecuados.

Esta calidad nutricional depende en gran medida de la tecnología de procesamiento empleada, que define el contenido final de glucósidos cianogénicos (cianuro), el cual según las normas internacionales no debe presentar un valor mayor de 100 partes por millón (ppm).

Hasta ahora, el método más seguro para la eliminación de cianuro en el procesamiento de yuca ha sido el secado natural en pisos de concreto. Estos métodos, a pesar de su eficacia, son procesos de detoxificación no muy eficientes y presentan la desventaja de una capacidad limitada de producción, ya que están supeditados a épocas en las cuales las condiciones climáticas sean favorables.

Esta situación frente a la creciente demanda de harina de yuca por parte de los sectores avícola, porcícola y ganadero, exige el desarrollo de métodos de secado artificial de yuca que garanticen una oferta permanente de grandes volúmenes del producto, a precios competitivos y con parámetros de calidad que permitan un uso seguro en las formulaciones y dietas para alimentación animal.

Para cumplir este objetivo CLAYUCA y CIAT, con el aporte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, MADR, e Industrias Protón S.A., entidad socia del Consorcio, impulsaron el diseño de una planta piloto para la obtención de harina integral de

yuca para consumo animal con un proceso seco, sin generación de efluentes.

Después de un año de trabajo se llegó a un prototipo de planta piloto, construido en las instalaciones del CIAT con capacidad para procesar 300 kilos de yuca fresca por hora, que producen 120 kilos de harina de yuca por hora con un 13% de humedad.

El proceso de producción de la harina se compone de seis etapas: las tres primeras incluyen recepción, limpieza y acondicionamiento de las raíces, en donde la yuca se limpia y se desintegra en partículas, destruyendo la pared celular del parénquima, corteza y pulpa.

Después, las raíces pasan por el proceso de detoxificación y presecado, en el que continúa la eliminación de agua y compuestos cianogénicos del producto. El producto en

forma de harina con un contenido de humedad del 13% y un nivel aceptable de cianuro, se consigue en la fase de secado, donde éste se aclimata y sale a través de una válvula rotativa para, finalmente, ser

empacado en bultos con capacidad de 40 kilos.

Esta planta piloto se sigue evaluando con el propósito de que, a mediano plazo, se pueda ofrecer una tecnología viable para la región que garantice los resultados mencionados.

Actualmente se desarrolla una tesis de grado, bajo la supervisión de CLAYUCA, que se titula "Evaluación técnica y económica de una planta piloto para la obtención de harina integral de yuca para uso en la alimentación animal" realizada por Paola Rengifo y Ricardo Florán estudiantes de Ingeniería Agrícola del convenio Universidad del Valle y Universidad Nacional de Colombia.



ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN Y DIVULGACIÓN

Curso teórico - práctico de secado natural de yuca El Tigre, 29 - 31 de Agosto, Venezuela

Se llevó a cabo la capacitación sobre tecnología del secado natural de yuca para un grupo de técnicos y productores líderes de Venezuela.

El Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, FONAIAP, CLAYUCA, PALMAVEN y la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, se unieron en la realización de este curso con el propósito de contribuir a los programas de sostenibilidad social y económica del Ministerio de Producción y Comercio de este país.

Los participantes, además de recibir las pautas teóricas acerca de las operaciones que se efectúan en el secado natural, desarrollaron prácticas en patios de cemento, pesaje, muestreos de humedad, entre otras, que dieron una amplia perspectiva sobre esta práctica que genera valor agregado a la producción y comercialización de un rubro calificado como estratégico en la región oriental de Venezuela.

Curso sobre nutrición del cultivo de la yuca. septiembre 28 - octubre 6. El Tigre y Maturín, Venezuela

Como parte de las acciones de CLAYUCA en Venezuela, de septiembre a octubre del año pasado, se realizaron dos cursos de fertilización para productores agrícolas y un taller de fertilidad de suelos en el cultivo de la yuca. Estas actividades fueron coordinadas con los Centros de Investigación del FONAIAP en los Estados de Anzoátegui y Monagas, la Universidad Central de Venezuela (UCV) y Agropecuaria Mandioca, C.A.

Los cursos se realizaron el 28 de septiembre y el 3 de octubre en Maturín y El Tigre respectivamente, donde se reunieron 30 agricultores y productores de ambas regiones.

El taller, realizado del 4 al 6 de octubre, contó con una asistencia aproximada de 25 técnicos y especialistas de El Tigre. Allí se complementaron las charlas magistrales con las salidas de campo que sirvieron para evaluar deficiencias en el cultivo.

Curso - Taller sobre aspectos generales del cultivo de la yuca. 15 - 17 de noviembre. Barrancabermeja, Santander, Colombia

Se realizó el curso - taller sobre aspectos generales de la yuca gracias al apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, MADR. En la sede de la Universidad de la Paz, profesionales, técnicos, agricultores y estudiantes asistieron a charlas sobre nutrición, fertilización, métodos de propagación de semilla, plagas y enfermedades del cultivo de la yuca. En la parte práctica se hicieron salidas de campo donde se llevó a cabo la instalación de una prueba regional.

Lanzan nueva variedad

El pasado 10 de noviembre se hizo el lanzamiento de la variedad **Corpoica "Reina"** en el Centro de Investigación La Libertad, en el Departamento del Meta, Colombia. La variedad Corpoica "Reina", denominada experimentalmente como la línea CM 6740-7 y reconocida por los agricultores como "Reina", es producto de cruzamientos realizados por el CIAT en 1987, entre las variedades MCOL1505 y MPAN51. Corpoica "Reina" fue seleccionada por su adaptación al piedemonte llanero, mayor producción (tanto de raíces como de materia seca), alto contenido de almidón, bajo contenido de cianuro, buena calidad culinaria y tolerancia a algunas enfermedades y plagas de importancia en el cultivo.

Esta nueva variedad de yuca es el fruto de la cooperación interinstitucional de más de 15 años, entre el programa de yuca del CIAT y entidades nacionales como ICA, CORPOICA y los agricultores de la región.

¡PARTICIPE!

Hoy queremos invitarlos a compartir con los lectores del Continente Yuquero, la publicación institucional de CLAYUCA, las actividades y eventos que se generan en sus respectivas entidades. Esto con el firme propósito de hacer de las páginas de este impreso, en particular de la Agenda, un espacio propicio para fortalecer los lazos de integración y fraternidad necesarios para alcanzar nuestra misión.

EL SIT EN COLOMBIA**INIVIT**

El aporte científico que Cuba ofrece como asociado al Consorcio empezó a concretarse con la visita del Ingeniero Agrónomo

Víctor Medero, científico del Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), quien implementó, entre el 21 de noviembre del 2000 al 21 de enero del 2001, el Sistema de Inmersión Temporal (SIT) para producción intensiva de material de siembra de yuca en Colombia.

Este sistema se ejecutó gracias al convenio celebrado entre CLAYUCA, CIAT y Biotecnología de Colombia (BIOTECOL) y al apoyo financiero de FENAVI e INIVIT.

Durante su visita el Ingeniero Medero ofreció, el pasado 10 de enero en las instalaciones del CIAT, el seminario titulado Micropropagación de la Yuca. En el presente año CLAYUCA estará trabajando en la evaluación del SIT y en la transferencia de esta tecnología a los países socios.



Vista del montaje del Sistema de Inmersión Temporal en las instalaciones de BIOTECOL en Colombia.

SENTIDA AUSENCIA

El pasado 28 de diciembre las familias CLAYUCA y CIAT perdieron a uno de sus más queridos y valiosos colaboradores: Jairo Bedoya.



Sus amigos y compañeros lo recuerdan como una persona de extraordinario carisma, alegre, buen amigo, trabajador incansable y fiel enamorado del cultivo de la yuca.

Ofrecemos nuestras condolencias a su esposa Isabel Ximena y a su hija María Alejandra.

NUEVOS SOCIOS

Durante el período diciembre del 2000 a enero del 2001 a CLAYUCA - Colombia se asociaron las siguientes entidades:

- Biotecnología de Colombia (BIOTECOL).
- Alcaldía municipal de El Fresno, Tolima.
- Secretaría de Agricultura del Caquetá.
- Centro Microempresarial del Llano (CEMILLA).
- Secretaría de Agricultura de Córdoba.

Les damos la bienvenida a este Consorcio que espera contar con su apoyo, responder a las demandas que motivaron su ingreso y seguir construyendo juntos el Continente Yuquero.



ESTE ES
NUESTRO
CONTINENTE
YUQUERO

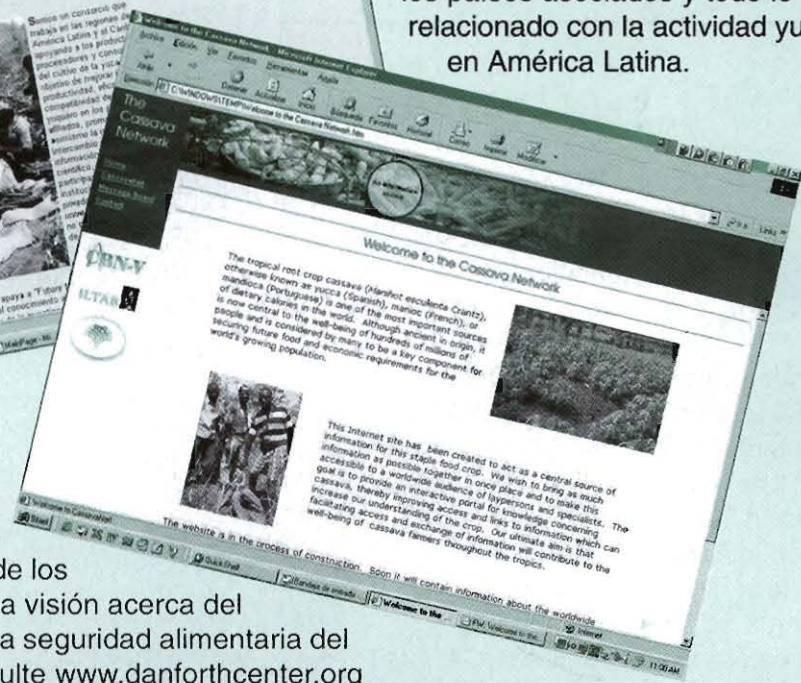
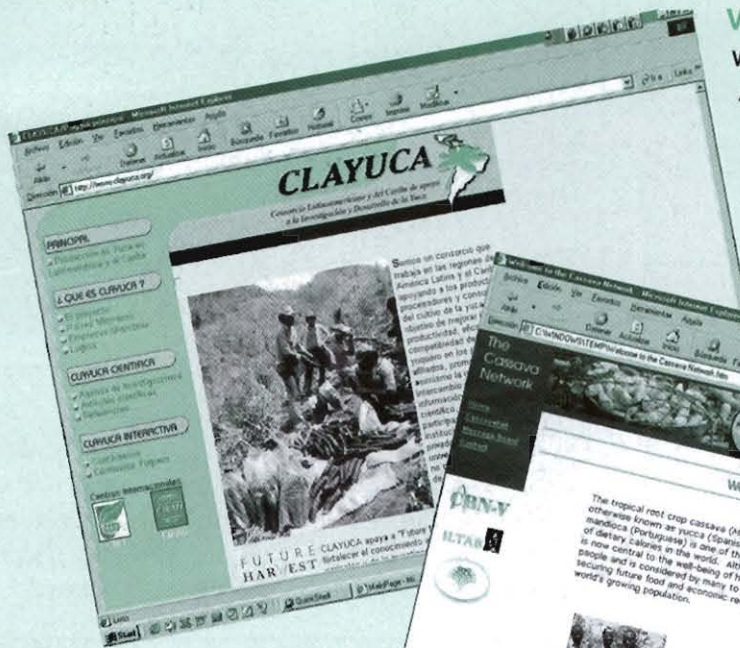
Países
asociados



Nuestra misión es contribuir al mejoramiento del nivel de vida y al manejo sostenible de los recursos naturales en las regiones de América Latina y el Caribe, donde el cultivo de la yuca ocupa un lugar importante en los sistemas de producción agrícola, por medio de la generación, transferencia e intercambio de tecnologías, información y conocimiento científico entre instituciones públicas y privadas, incluyendo universidades, organizaciones no gubernamentales y grupos de productores.

Visite nuestro sitio web en internet www.clayuca.org.

Allí encontrará la razón de ser del Consorcio, sus eventos, los proyectos de investigación que viene desarrollando, información acerca de los países asociados y todo lo relacionado con la actividad yuquera en América Latina.



Hoy el Continente Yuquero quiere recomendarle el sitio web: Welcome to the Cassava network donde obtendrá información dirigida al público en general, especialmente al de los países industrializados para darles una visión acerca del papel presente y futuro de la yuca en la seguridad alimentaria del mundo. Para mayor información consulte www.danforthcenter.org

Biblioteca CIAT