

063454

INFORME FINAL DEL PROYECTO

**“DIFUSION DE NUEVAS VARIEDADES DE YUCA Y PRACTICAS
AGRICOLAS CONSERVACIONISTAS CON PARTICIPACION DE
AGRICULTORES PARA LA REGION ANDINA DE COLOMBIA”
CONVENIO No 008/97 IICA – MAG**

ORGANIZACIONES RESPONSABLES DEL PROYECTO

- **FUNDACION PARA LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO
AGRICOLA (FIDAR)**
- **CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
(CIAT)**

ELABORADO POR


**José Restrepo M
Gustavo Jaramillo**

**FIDAR
CIAT**

102139

PERIODO DE EJECUCION 01-06-97 al 30-04-99

1- RESUMEN EJECUTIVO

Este informe describe los resultados finales del proyecto “Difusion de nuevas variedades de yuca y practicas agricolas conservacionistas para la region Andina de Colombia, ejecutado por CIAT y FIDAR en cinco municipios del Departamento del Cauca

El cultivo de yuca es una de las pocas alternativas de produccion que ofrece alguna rentabilidad a los pequeños productores agricolas de las zonas planas y de ladera del Departamento del Cauca, sin embargo, en los ultimos años los rendimientos del cultivo vienen disminuyendo por diferentes causas, siendo las mas importantes la siembra de un reducido numero de variedades, la falta de practicas agronomicas y de conservacion del suelo adecuadas y la aparicion de nuevas plagas y enfermedades en algunos materiales empleados para consumo humano e industrial. Con el fin de buscar alternativas para mejorar esta situacion y aprovechando el trabajo que por mas de 15 años el programa de yuca del CIAT ha venido realizando para la obtencion de clones de yuca de alto rendimiento y contenido de materia seca y resistencia de algunas enfermedades para zonas del tropico alto, se procedio a ejecutar este proyecto, por parte de FIDAR y CIAT, mediante dos estrategias, la primera relacionada con la evaluacion de 86 clones o variedades para diferentes pisos altitudinales, con el fin de identificar un alto numero de variedades y de esta forma ofrecer una amplia base genetica a los productores de ladera del Cauca, y de otras regiones de Colombia que presentan las mismas condiciones agroecologicas. Un segundo aspecto fue el de evaluar 12 variedades de yuca bajo un modelo de investigacion participativa con 20 grupos de agricultores de cinco municipios del Cauca. Estas variedades ya se encontraban en la fase final del programa de mejoramiento y habian sido probadas en diferentes lugares del departamento del Cauca por FIDAR y CIAT en ensayos preliminares durante 1995 y 1996.

Los principales resultados obtenidos en la ejecucion de este proyecto estuvieron relacionados con la identificacion por parte de los agricultores y el grupo de procesadores de almidon de seis variedades (CM 523-7, CM 849-1, CM 5655-4, CM 7951-5, SM 653-14 y MBRA 383) de alto contenido de materia seca para uso industrial (concentrados) para regiones ubicadas entre los 1000 y 1200 msnm.

Tres variedades (MBRA 383, SM 862-4 y SM 524-1) de buen rendimiento y alto contenido de materia seca para producción de almidón agro para zonas entre los 1000 y 1400 msnm y finalmente tres variedades (SM 1498-4, SM 1835-15 y SM 7595-1) de buen rendimiento y materia seca para la producción de almidón en zonas comprendidas entre los 1400 y 1700 msnm. Con estas variedades se establecieron once hectáreas para producción de semilla con el fin de entregarla a organizaciones de productores y a instituciones locales. Aprovechando la siembra de todos estos materiales en parcelas de los agricultores, se dictaron cursos teórico prácticos a 36 técnicos y más de 256 agricultores sobre tecnologías relacionadas con el manejo del cultivo de yuca en laderas y en metodología para evaluación de variedades en forma participativa.

2- OBJETIVOS DEL PROYECTO

2-1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al ingreso y bienestar de las familias que cultivan yuca a través del mejoramiento de la productividad del cultivo, mediante la validación y promoción de diferentes variedades que expresen un mejor potencial de rendimiento, contenido de almidón alto y resistencia a plagas y enfermedades, conjuntamente con la promoción de prácticas que conserven y mejoren los suelos en lotes de agricultores del norte del Cauca.

2-2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2-2-1 Evaluar en forma participativa con los agricultores por lo menos seis variedades identificadas por CIAT como promisorias para ecosistemas comprendidos entre los 1000 – 1700 msnm
- 2-2-2 Desarrollar una red para la evaluación de materiales avanzados con la participación activa de agricultores y usuarios finales
- 2-2-3 Establecer 8 hectáreas con semilla básica, con los mejores materiales de yuca, evaluados con el fin de entregarlo a las asociaciones de agricultores y entidades interesadas en su multiplicación

- 2-2-4 Evaluar el impacto del cultivo de yuca sobre el suelo, en lotes sembrados con practicas conservacionistas y en terrenos sin ninguna proteccion
- 2-2-5 Capacitar por lo menos 30 tecnicos y 200 agricultores es aspectos relacionados con practicas agronomicas para mejorar la productividad del cultivo de yuca, produccion de semilla de buena calidad y el establecimiento de tecnologias de bajo costo para el control de la erosion
- 2-2-6 Coordinar con los tecnicos de instituciones oficiales y privadas presentes en la region, el establecimiento de una red para intercambiar informacion sobre el comportamiento de las diferentes variedades de yuca evaluadas en cada municipio
- 2-2-7 Elaborar un documento que contenga la metodologia y los resultados obtenidos por el proyecto, con el fin de que CORPOICA lo evalúe y coordine acciones para el lanzamiento de por lo menos 3 nuevas variedades de yuca

3- CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS Y AMBIENTALES DE LA REGION

El proyecto se llevo a cabo en tres zonas del tropico alto ubicadas a 1000, 1400 y 1800 msnm en los municipios de Buenos Aires, Caldone, Cajibío, Morales, Piendamó y Santander de Quilichao en el departamento del Cauca (Colombia)

Esta region esta habitada por pequeños productores agricolas (indigenas, mestizos y negros) donde su ocupacion principal es la actividad agropecuaria y en menor proporcion la mineria y la agroindustria. En el sector agricola predominan los cultivos como café, caña panelera, frijol y yuca. La parte pecuaria es poco desarrollada, lo mas representativo es la ganaderia de doble proposito, la porcicultura y en los ultimos años la avicultura. El cultivo de yuca es de los mas importantes, debido a una gran adaptacion a los suelos pobres y a la existencia de la agroindustria

productora de almidon agrio Los suelos de esta region hacen parte de la formacion Popayan, constituida por tres zonas bien diferenciadas que son Zona aluvial, altiplanicie disceptada y colinas moldeadas por cenizas volcanicas

Esta ultima, presenta suelos muy superficiales o moderadamente profundos, escasos en material organico, de caracter acido y niveles muy bajos de fosforo y fue la region donde el proyecto concentro mayores esfuerzos

El clima de esta zona tiene influencia marcada por la circulacion de vientos calidos del Valle hacia la montaña y viceversa, produciendo precipitaciones intensas y variables durante todo el año especialmente en los meses de abril, mayo, octubre y noviembre Las temperaturas de acuerdo a la altitud varian entre los 12 y 35 °C y la humedad relativa entre el 75 y el 90 % En la tabla #1 y en las figuras 1 y 2, se presenta las condiciones edafo climaticas de los tres sitios utilizados para las evaluaciones de variedades promisorias con participacion de agricultores y productores de almidon

TABLA #1

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS PARA TRES SITIOS REPRESENTATIVOS DONDE SE EVALUARON LAS VARIEDADES DEPARTAMENTO DEL CAUCA AÑO 1997

SITIO	ALTITUD msnm	TEXT	Ph	mat org %	P ppm	K me/100g	Ca me/100g	Mg me/100g
Santander	1000	FR ARC	3 8	9 2	2 3	0 48	1 3	0 9
Pescador	1400	FR ARC	4 4	14 8	4 0	0 45	1 4	0 4
Cajibío	1700	FR AREN	4 5	21 5	1 9	0 29	2 20	1

4- RESULTADOS OBTENIDOS

4-1 PRUEBAS REGIONALES

Durante 1997 se establecieron cuatro pruebas regionales en el Departamento del Cauca con el fin de evaluar en tres zonas agroecológicas diferentes variedades de yuca que permitieran a largo plazo tener una oferta amplia de materiales promisorios para zonas altas y suelos infértiles no solo en el Cauca, sino en otras regiones de Colombia, con características de suelo y clima similares

Los lotes que se encontraban en zonas planas fueron preparados con tractor y los de ladera empleando yunta de bueyes. La semilla básica se obtuvo de lotes del CIAT y en todos se aplicó cal dolomítica (500 Kg / ha) y abono químico en dosis entre 250 – 500 Kg / ha de acuerdo al análisis del suelo. Todas las prácticas de manejo del cultivo fueron sugeridas por los técnicos del proyecto y la evaluación agronómica y las cosechas se realizaron con algunos agricultores líderes y productores de almidón. Las dos primeras pruebas se sembraron en el municipio de Santander de Quilichao a 1000 msnm, teniendo como objetivo principal la evaluación de cuarenta clones o variedades de uso industrial (almidón y concentrados)

En el anexo #1 (informes 1 y 7) se describe un análisis detallado sobre los resultados encontrados, destacándose por su alto contenido de materia seca 15 clones para uso industrial y uno para doble propósito. En la tabla #2 se presenta un resumen de cada una de estas variedades evaluadas, teniendo en cuenta el rendimiento y el porcentaje de materia seca. De acuerdo a estos datos las variedades que presentaron mejor comportamiento fueron CM 849-1, CM 5655-4, CM 7951-5, SM 653-14, CM 523-7 y MBRA 383

En el corregimiento de Pescador a 1400 msnm se estableció una prueba regional con 25 variedades con el fin de encontrar materiales para uso industrial y para consumo fresco de alto contenido de materia seca, buen rendimiento y tolerantes a bacteriosis y Phoma. En el anexo #1 (informe #4) se presentan los principales resultados sobresaliendo tres variedades para uso industrial (almidón) SM 862-4, SM 524-1, MBRA 383 y una para consumo fresco CG 402-11

En el municipio de Cajibío a 1700 msnm se sembró la cuarta prueba regional con el objetivo de evaluar materiales resistentes al frío, y tolerantes a las enfermedades como bacteriosis, antracnosis y phoma. Se evaluaron treinta y cinco clones, identificándose cuatro materiales de buen rendimiento para uso industrial SM 1498-4, SM 1835-15, CM 7438-4 y dos variedades para consumo humano CG 402-11 y CM 7595-1 (Ver anexo #1 informe #13)

4-2 EVALUACION DE VARIEDADES CON AGRICULTORES

Con la participación de veinte organizaciones de agricultores se establecieron 21 parcelas demostrativas (Ver tabla #3) en fincas de los agricultores, con el fin de evaluar doce variedades de yuca empleando como herramienta, un modelo de investigación participativa que facilitara la toma de decisiones por parte de los productores, de las variedades propuestas por parte de las instituciones. Las parcelas con una extensión promedio de 4000 m², fueron seleccionadas por cada grupo de productores de acuerdo a la disponibilidad de tierra, en sus fincas.

El manejo agronómico del cultivo de yuca se hizo de acuerdo a los criterios de los agricultores de cada zona. Las prácticas más comunes fueron las siguientes:

- a) La preparación del terreno se hizo utilizando bueyes, excepto en lotes donde la textura del suelo era muy suelta, la cual se realizó en forma manual por medio de cajuelas.
- b) La semilla de las variedades testigo, fue suministrada por los agricultores, las nuevas variedades a evaluar fueron facilitadas por bancos de semillas de CIAT y FIDAR.
- c) La fertilización del terreno se hizo aplicando cal dolomítica en dosis de 500 Kg / ha y 3 Ton / ha de gallinaza. Algunos agricultores aplicaron abono químico para reemplazar la gallinaza en dosis de 300 Kg / ha de 10-20-20.

- d) La practica de conservacion del suelo para el establecimiento del cultivo de yuca consistio en preparar en forma manual en “cajuelas” con una densidad de siembra de 8000 plantas / ha. Los agricultores que preparan el suelo con bueyes en zonas de ladera establecieron barreras vivas de pastos como vetiver (Vetiveria zizanioides), pasto imperial (Axonopus

TABLA #2

VARIEDADES DE YUCA RECOMENDADAS PARA USO INDUSTRIAL PARA ZONAS PLANAS DEL NORTE DEL CAUCA

AÑO 1999

VARIEDAD	USOS			RENDIM P FRES TON / HA	MATER SECA %	RENDIM M SECA KG / HA	COLOR EXTERN RAIZ	CONTEN CIANOGL
	INDUST	RAYO	PLAZA					
(Ing Yuquero 1)								
		Quilichao	Caloto	Pto Tejada	Villa Rica	La Balsa	Timba	
MBRA 12	X	X		25	35	8 7	blanco	alto
MBRA 383	X	X		36 7*	38 1	13 9	cafe osc	bajo
CM 523- 7	X	X	X	25	38	9 5	café osc	bajo
CM 849- 1	X	X		39 8*	35	13 9	café osc	alto
CM 5655- 4	X	X		37 1*	37 8	14 0	café osc	interm
CM 6740- 7	X	X		25	35 5	8 8	café osc	interm
CM 7514 7	X	X		33 6*	41 5	13 9	blanco	bajo
CM 7951 5	X	X		44 0*	34 1	15 0	café osc	interm
SM 653 14	X	X		34 9*	40 5	14 1	cafe osc	bajo
SM 909- 25	X	X		39 2*	37 5	14 7	cafe osc	bajo
SM 1210- 4	X	X		34 2*	40 5	13 8	cafe osc	bajo
SM 1219- 9	X	X		39 0*	32 3	12 5	cafe osc	bajo
SM 1460- 1	X	X		31 8*	32 2	10 2	cafe osc	bajo
SM 1543-16	X	X		32 8*	31 7	10 3	café osc	interm
SM 1741 1	X	X		33 0*	37 9	12 5	café osc	interm
SM 1557-17	X	X		28 7*	36	10 3	café osc	bajo

Notas * Dato a nivel de Prueba Regional

TABLA #3**RELACION DE LOTES SEMBRADOS CON AGRICULTORES
PROYECTO VARIEDADES DE YUCA
DEPARTAMENTO DEL CAUCA****1997 - 1998**

LUGAR	MUNICIPIO	FECHA COSECHA
El Turco	Santander*	Julio 24-98
San Gregorio	Buenos Aires*	Julio 31-98
San Jose	Piendamó	Septiembre 2-98
El Pital	Caldono	Enero 19-99
El Tablon	Caldono	Enero 21-99
El Rosal	Caldono	Enero 26-99
El Turco	Santander	Febrero 9-99
Las Delicias	Buenos Aires	Febrero 11-99
Palermo	Caldono	Febrero 16-99
Santa Barbara	Caldono	Febrero 18-99
El Porvenir	Caldono	Febrero 23-99
La Matucha	Morales	Abril 5-99
El Sendero	Morales	Abril 7-99
Los Cafes	Morales	Abril 9-99
Nueva Suecia	Piendamó	Abril 12-99
11 de Noviembre	Piendamó	Abril 14-99
Villa Clemencia	Piendamó	Julio 15-99
La Floresta	Morales	Julio 22-99
Sendero	Morales	Agosto 20-99
Campo Alegre	Caldono	Agosto 27-99
Santa Barbara	Caldono	Agosto 30-99

scoparius) o citronela (Cymbopogon nardus) con una distancia de 12 metros entre barreras siguiendo curvas a nivel

- e) El control de malezas se hizo en forma manual (3 desyerbes por ciclo del cultivo) y los únicos controles de plagas y enfermedades fueron para hormiga arriera y algunas ocasiones para Trips y mosca blanca

4-3 METODOLOGIA DE EVALUACION PARTICIPATIVA

Para asegurar una mayor adopción de las variedades de yuca propuestas por CIAT y FIDAR se procedió a evaluar en forma participativa con los agricultores los nuevos materiales, siguiendo la metodología desarrollada por Hernandez y Ashby. Este instrumento se basa en el diseño de un sistema para captar e interpretar los conceptos que el agricultor percibe sobre las variedades o clones. La metodología comprende varias etapas siendo las principales las siguientes:

- a) Capacitación de los agricultores en elementos básicos de la investigación participativa
- b) Diagnóstico participativo entre los técnicos y los agricultores sobre los aspectos tecnológicos y socioeconómicos del cultivo de la yuca en la región
- c) La problemática priorizada por los agricultores en el diagnóstico se confronta con la oferta tecnológica propuesta por FIDAR y CIAT
- d) Los agricultores analizaron la propuesta de las instituciones y presentaron las alternativas de manejo de los lotes a sembrarse con las nuevas variedades y el testigo
- e) Se definieron las evaluaciones claves, a partir de las cuales se inició el diseño de formatos y de libros de campo. Las evaluaciones fueron de tipo abierto, registrando los comentarios, criterios y descriptores de los agricultores. (En la tabla #4 se presenta los principales criterios y descriptores escogidos por los agricultores)

TABLA #4

CRITERIOS Y DESCRIPTORES EMPLEADOS POR LOS AGRICULTORES PARA LA EVALUACION DE VARIEDADES DEPARTAMENTO DEL CAUCA 1998 - 1999

CRITERIO	DESCRIPTOR
Follaje de la planta	Bueno – no muy bueno – malo
Grosor tallo	Grueso – delgado regular
Distancia entre nudos	Cerca – regular – amplio
Presencia de enfermedades	Sin manchas – enferma
Presencia de plagas	No hubo – regular – alta
Ramificacion	Poca – regular – alta
Facilidad de cosecha	Fácil – regular – muy dura
Rendimiento	Poco – bueno – muy bueno
Tamaño y grosor raices	Largas y gruesas – pequeñas y gruesas pequeñas y delgadas – deformes
Color de raices	Oscura – clara
Rendimiento de almidon	Vidriosa – aguanosa – seca
Cantidad de semilla	Bastante – regular – poca
Color de la semilla	Oscura - clara

- f) Una vez recopilada la información de las evaluaciones por parte de los agricultores, esta se procesó en una matriz de regresión logística

En el anexo #2 (informes 2,3,5,6,8,9,10,11,12,14,15,16,17,18 y 19) se describe en forma detallada la metodología, el manejo agronómico, los resultados de cosecha y el análisis cuantitativo del concepto de los agricultores sobre las variedades evaluadas en forma participativa

Un resumen con las principales variedades seleccionadas por los agricultores se presenta en la tabla #5 donde se enumeran las variedades que tuvieron mayor aceptación por parte de los grupos de agricultores de cada zona

TABLA #5

**VARIETADES RECOMENDADAS PARA DIFERENTES ZONAS EDAFOCLIMATICAS
DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

AÑO 1999

VARIEDAD	USOS			RENDIM P FRES TON / HA	MATER SECA %	RENDIM M SECA KG / HA	COLOR EXTERN RAIZ	CONTEN CIANO G BACTER
	INDUST	RAYO	PLAZA					
REGION 1 (1000 - 1200 MSNM) Buenos Aires (Mary Lopez San Miguel)								
CM 523- 7	X	X	X	32 7	39 9	13	cafe osc	interm
MPER 183		X	X	45 0	34 7	15 6	café osc	bajo
MBRA 383		X	X	26 9	38 2	10 2	cafe osc	bajo
SM 1468- 5		X		36 0	37 2	13 3	café osc	interm
SM 1219 9		X		35 3	36 0	12 7	café osc	interm
REGION 2 (1300 - 1500) Quilichao (El Turco Mondomo) Caldono (Pital Pescador Siberia Palermo), Buenos Aires (San Gregorio, Delicias)								
CG 402 11			X	40 4	32 6	13 1	café cla	interm
SM 524 1		X		34 0	36 1	12 2	cafe cla	bajo
MBRA 383		X	X	33 0	38 3	12 6	cafe osc	bajo
CM 523 7**	X	X	X	27 7	38 6	10 6	café osc	interm
REGION 3 (1600 - 1800) Popayan Cajibío Morales Piendamó								
MCOL 2261		X		24 4	33 0	8 0	cafe cla	bajo
CG 402- 11			X	31 2	35 6	11 1	cafe cla	interm
SM 616- 22		X		35 5	36 6	12 9	café osc	interm
SM 1498 4		X		39 5*	36 5	14 4	café cla	bajo
SM 1835- 15		X		38 5*	35 5	13 6	café cla	bajo
CM 7595- 1		X	X	34 2*	37 2	12 7	café cla	bajo

Notas ** No sembrar por encima de los 1400 msnm

4-4 PRACTICAS DE CONSERVACION DE SUELOS

Por diferentes circunstancias de indole economico y social, los pequeños productores agricolas que habitan la region andina del departamento del Cauca vienen estableciendo su produccion agropecuaria en suelos de ladera cuya vocacion es forestal. El poco acceso a la tierra y la falta de conservacion en los sistemas que practican por la siembra de cultivos limpios como frijol, maiz y yuca, implican altos niveles de erosion de los suelos.

Con el fin de disminuir el impacto sobre los lotes donde fue sembrada yuca se propusieron diferentes alternativas de manejo las cuales fueron establecidas en la mayoria de las parcelas, pero solo en doce de ellas se evaluo en forma cuantitativa la perdida de suelo durante toda la fase del cultivo de yuca.

Las principales practicas recomendadas fueron las siguientes:

- a) Sistemas con labranza reducida (cajuelas) y aplicacion de coberturas empleando el follaje de las malezas y de otras plantas acompañantes como leguminosas forrajeras.
- b) Establecimiento de barreras vivas de gramíneas de acuerdo a la pendiente del lote.
- c) Empleo de franjas protectoras siguiendo curvas a nivel.
- d) Utilizacion de practicas agronomicas adecuadas como el empleo de semilla de buena calidad, abonamiento adecuado, distancias de siembra de acuerdo a la ramificacion de la variedad y control integrado de plagas y malezas.

En la tabla #6 se presentan los resultados obtenidos y el grado de aceptacion de los agricultores para cada una de las practicas propuestas.

TABLA #6

**EVALUACION CUANTITATIVA DE LAS PERDIDAS DE SUELOS,
BAJO CUATRO SISTEMAS DE MANEJO DEL CULTIVO DE
YUCA, EN PARCELAS DE AGRICULTORES**

DEPARTAMENTO DEL CAUCA (1997- 1999)

SISTEMAS DE MANEJO	#LOTES EVALUADOS	PERDIDA SUELOS ** T/ha/año	% DE ACEPTACION
Labranza Reducida (cajuelas)	3	1 2	70
Barreras Vivas	4	3 6	30
Franjas Protectoras	2	4 2	45
Practicas Agronomicas adecuadas	3	6 6	90

- Pendiente promedio de los lotes 25%

** Promedio de la perdida de suelo

4-5 SEMINARIOS DE CAPACITACION

Esta actividad estuvo orientada hacia la capacitacion de diferentes grupos como el personal tecnico de las UMATAS, docentes y estudiantes de colegios de vocacion agricola y hacia los agricultores y productores de almidon de los cinco municipios mencionados. Los principales componentes de la capacitacion fueron los siguientes

- a) Para los tecnicos, docentes y estudiantes se tuvo un programa informal de capacitacion que consistia en seminarios cortos de un dia, donde se explicaba el manejo y las principales practicas agronomicas para el cultivo de yuca tambien se hizo enfasis en las tecnicas para produccion de semilla de yuca y en las diferentes tecnologias para conservacion del suelo en laderas como labranza reducida, coberturas, barreras vivas y

franjas de macrocontorno Se capacitaron 36 tecnicos, incluyendo personal de las UMATAS, docentes de colegios y algunos tecnicos del SENA

- b) Las actividades de capacitacion para los agricultores fue dirigida a la capacitacion teorico practica Se trabajo en aspectos relacionados con investigacion participativa con el fin de captar e interpretar los conceptos que el agricultor percibe sobre las nuevas variedades

Tambien se hizo enfasis en aspectos tecnicos sobre el manejo del cultivo de yuca y en practicas sobre conservacion del suelo En todas estas tecnologias se hizo un acompañamiento o seguimiento durante todo el ciclo del cultivo El total de agricultores capacitados fue de 256 en los cinco municipios del Cauca

4-6 LOTES DE SEMILLA Y MULTIPLICACION DE VARIETADES PROMISORIAS

Las semillas mejoradas de yuca son el insumo biologico mediante el cual se pueden incorporar nuevas tecnologias biogeneticas a los sistemas de produccion Por consiguiente su escasez puede construir una barrera muy seria para la difusion y utilizacion de nuevas variedades Recientemente la yuca esta adquiriendo importancia economica especialmente para uso industrial (concentrados y almidon) y es conveniente tener un sistema organizado de abastecimiento de semillas

Durante el desarrollo de este proyecto se establecieron diferentes lotes para produccion de semilla en las fincas de los agricultores siguiendo la tecnica de seleccionar plantas vigorosas y aparentemente libres de enfermedades a nivel de campo En la tabla #7 se presenta el numero de estacas entregadas por el proyecto a diferentes agricultores, tecnicos, e instituciones interesadas en los nuevos materiales evaluados en diferentes pisos altitudinales La semilla de los clones o variedades de mejor potencial para zonas bajas (1000 – 1200 msnm) se logro multiplicar durante estos dos años y entregarse al convenio CIAT – FENAVI – ACOPOR Para las zonas mas altas donde las variedades tienen un ciclo vegetativo mas largo, se tiene la semilla basica para multiplicarse a partir del segundo semestre de 1999

Tabla #7

**DISTRIBUCION DE SEMILLAS DE YUCA DURANTE 1997/99
PROYECTO MINISTERIO DE AGRICULTURA-CIAT-FIDAR**

FECHA	SOLICITANTE(S)	DIRECCION	LUGAR DE SIEMBRA	CLONES	NUMERO ESTACAS ENTREGADAS
20 03/97	Mauricio Puerta R Diana de Miles	Fundación Antropológica de Tierradentro Calle 81 #9-45 Tel 2575457/2118039 AA 88807 Bogotá	Tierradentro (Inza Paéz) Depto Del Cauca	MCOL 1468	200
				MCOL 1505	200
				MCOL 2061	200
				MCOL 2261	200
				SM 526 3	200
20 03/97	Jose Ignacio Roa	Invest Participativa CIAT Tel 4450000 Cali Ext 3745	CIAL Pan de Azucar Municipio El Tambo Depto Del Cauca	MBRA 383	60
				MCOL 1468	60
				MCOL 1505	60
				MCOL 2061	60
				CM 523 7	60
			HMC 1	60	
03 04/98	UMATA – B/Aires	Alcaldia B/Aires	Mari – López	CM – 523 – 7	2000
13 04/98	Profesor	Colegio Guillermo Valencia	Pescador (Cauca)	CG – 402 – 11	1500
				SM 524 1	1500
				MBRA – 383	1500
20 05/98	Jorge Saavedra	UMATA – Corinto Tel 928 270713 (93) 5600397	Corinto (Cauca)	MBRA 383	60
				MPER 183	200
				CM 6740 7	200
				SM 1219 9	200
				SM 141 1	200
11 06/98	José Ignacio Roa	Invest Participativa CIAT	Vereda San Isidro Santander de Quilichao	MCOL 2740	500
				CM 7438 1	500

11 06/98	Gustavo Giraldo	Secretaria de Agric del Valle del Cauca Tel 2734194 Palmira	Florida y La Quisquina Valle del Cauca	CM 7438 1 CG 402 11 Clon Híbrido	200 450 250
26 09/98	Nelson Moreno Mery Chavez	Grupo FUNDAEC Telecom – Pital	Vereda El Tablon	SM 524 1 MBRA 383 CM 523 7	3000 3000 4000
14 10/98	Grupo Mi Lucha	Buenos Aires (Cauca)	Vereda Cascajero	CM 523 7 MBRA 383 SM 524 1	2000 2000 1000
28 10/98	Jose Ignacio Roa	Invest Participativa	Tambo (Cauca)	MBRA 383 CM 6740-7 MPER 183 CM 523 7	300 300 300 300
04 11/98	Jose Ignacio Roa	Invest Participativa CIAT	Pescador – Cauca (CIAL)	CM 7138 7 SM 616 22 SM 1495 5 SM 1834 20	300 300 300 300
17 11/98	Fredy Hung	Calle 127 #52 90 Tel 2533137 Bogota	Fusa – Cundinamarca	MBRA 383 MCOL 2261	200 200
20 04/99	Grupo Mi Lucha	Buenos Aires (Cauca)	Vereda Cascajero	CM 523 7 MBRA 383 MPER 183	2000 1000 1000
22 04/99	UMATA	Anzoategui – tolima	Anzoategui	CM 523 7 MPER 183 MBRA 383 MCOL 1522 MCOL 2061 CG 402 11 SM 524 1	200 200 200 200 100 100 100

				SM 616 22	100
				SM 823 7	100
				SM 862-4	200
				SM 1834 20	
31 03 99	Convenio CIAT-FENAVI CIAT - AGRO VELEZ	Finca Santo Domingo	Jamundi Valle	CM 849 1	3500
				CM 5655-4	7000
				CM 6740-7	6800
				CM 7514-7	3800
				CM 7951 5	1300
				SM 653 14	7800
				SM 909 25	3200
				SM 1210-4	7000
				SM 1219 9	6800
				SM 1460-1	3300
				SM 1543 16	4300
				SM 1557 17	1000
				SM 1741 1	3300
				MBRA 383	7300
				MPER 183	1500
				CM 523 7	1000
				MBRA 12	1500
				CM 3306-4	1100
05 05/99	CIAL - San Isidro	Mondomo	San Isidro (Cauca)	MCOL 2740	70
				CM 7438-4	60
				CM 7595 1	60
				SM 1495 5	60
				SM 1833 5	60
				SM 1834 20	60
TOTAL					103 790

4-7 COSTOS DE PRODUCCION PARA EL CULTIVO DE YUCA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Con el fin de obtener informacion actualizada sobre los costos de produccion del cultivo de yuca en el departamento del Cauca, se tomo informacion durante cada ciclo de siembra con los agricultores que establecian lotes con las nuevas variedades, teniendo en cuenta el sistema de produccion de cada uno de ellos (tradicional o tecnificado) En las tablas 8 y 9 se presenta los costos por hectarea para cada uno de ellos Los costos de produccion para el sistema tradicional son mas altos, sin embargo hay que tener en cuenta que el pequeño productor tiene costos financieros mas bajos ya que no utiliza credito bancario y generalmente se financia con recursos propios o presta unicamente el valor del abono

El productor tradicional tambien emplea el abono del cultivo de yuca para establecer frijol en forma asociada permitiendole tener un ingreso adicional en el mismo ciclo

Si observamos la estructura de costos (tablas 8 y 9) la mayor parte de ellos se asocia con uso de mano de obra en la preparacion del suelo, control de malezas y en la cosecha de la yuca, situacion que favorece el empleo a nivel local, sin embargo se quiere una mayor rentabilidad del cultivo es importante reducir esa participacion de la mano de obra en los costos totales, para tener mayor competitividad La forma acertada de hacerlo es a traves del empleo de herramientas para el control de malezas y el arranque o cosecha

TABLA #8

**COSTOS DE PRODUCCION PARA EL CULTIVO DE YUCA SEMBRADA
EN FORMA TECNIFICADA EN EL NORTE DEL CAUCA
NOVIEMBRE DE 1998**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1 PREPARACION TERRENO	Ha	1	140 000	140 000
2 ENCALAMIENTO				68 000
Cal dolomita	Bulto	10	6 000	60 000
Mano de obra	Jornal	1	8 000	8 000
3 SEMILLA / SIEMBRA				182 000
Varas largas de 1 metro	Vara	2 000	30	60 000
Transporte	Viaje	1	30 000	30 000
Preparacion semilla	Jornal	5	8 000	40 000
Insumos tratamiento semilla*				5 000
Tratamiento	Jornal	0.5	8 000	4 000
Siembra	Jornal	6	8 000	48 000
4- CONTROL DE MALEZAS				202 725
a) Aplicacion preemergente				55 625
Karmex	Kg	1.5	12 250	18 375
Lazo	Litro	2.5	11 700	29 250
Aplicacion	Jornal	1	8 000	8 000
b) Desyerba manual				96 000
Mano de obra	Jornal	12	8 000	96 000
c) Aplicacion post-emergente				51 100
Roundup	Litro	3	11 700	35 100
Aplicacion	Jornal	2	8 000	16 000
5 FERTILIZACION				211 000
Abono 10 20-20	Bulto	6	28 500	171 000
Aplicacion	Jornal	5	8 000	40 000
6- CONTROL DE PLAGAS				44 000
Trichograma (2 liberaciones)	Pulgada	80	120	9 600
Sistemín	Litro	1	18 800	18 800
Aplicacion	Jornal	2	8 000	16 000
7 COSECHA				200 000
Mano de obra	Jornal	25	8 000	200 000

Subtotal Costos Directos	1 048 125
2 Imprevistos (5%)	52 406

TOTAL COSTOS	1 100 531
---------------------	------------------

* Insumos tratamiento semilla Dithane + malathion
 Aplicacion de herbicidas pre y post – emergentes en base a fumigadora manual
 Cosecha manual

Costos financieros (36%)	396 191
Costo total de produccion por ha	1 496 722

Costo por Kg de raiz	
20 tn/ha	74 84
22 tn/ha	68 03
25 tn/ha	59 87

Precios de venta de raiz (Feb/99) (pesos/kg)	
Variedades algodonas para almidon	144
Variedades tierra plana	120
Almidones industriales (???)	60 70

TABLA #9

**COSTOS DE PRODUCCION PARA EL CULTIVO DE YUCA SEMBRADA
EN FORMA TRADICIONAL EN EL NORTE DEL CAUCA
NOVIEMBRE DE 1998**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1 PREPARACION DEL TERRENO	Ha			164 000
a) Limpieza del lote	Jornal	8	8 000	64 000
b) Arado y surcado	Bueyes	5	20 000	100 000
2 ENCALAMIENTO Y ABONADO				364 000
a) Cal dolomita	Bulto	10	6 000	60 000
b) Gallinaza	Kg	4 000	50	200 000
c) Mano de obra (Aplicacion cal)	Jornal	3	8 000	24 000
d) Mano de obra (Aplicacion gallinaza)	Jornal	10	8 000	80 000
3 SIEMBRA /P DE SEMILLA				108 000
a) Semilla	M ³	5	4 000	20 000
b) Preparacion semilla	Jornal	5	8 000	40 000
c) Siembra	Jornal	6	8 000	48 000
4- CONTROL DE MALEZAS				288 000
a) Mano de obra (Tres desyerbas)	Jornal	36	8 000	288 000
5 CONTROL DE PLAGAS				53 000
a) Producto (Lorsban)	Kg	15	3 000	45 000
b) Jornal	Jornal	1	8 000	8 000
6- COSECHA				160 000
a) Arranque y empaque	Jornal	20	8 000	<u>160 000</u>
Subtotal Costos Directos				1 137 000
Imprevistos				56 850
TOTAL COSTOS				1 193 850
Costos Financieros				429 786
GRAN TOTAL				1 623 636

5- CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DEL PROYECTO

METAS DEL PROYECTO	METAS LOGRADAS	% CUMPLIMIENTO
Establecimiento y evaluación de diferentes etapas del programa de mejoramiento en Cajibío y Santander de Quilichao	Nuevos clones mejorados de yuca para zonas altas y valles interandinos mediante un esquema de selección por etapas F1 → F1C1 → campo de observación → ensayo preliminar de rendimiento → ensayo de rendimiento → pruebas regionales a nivel de finca con participación de agricultores	100%
Evaluación de 40 genotipos seleccionados previamente en Cajibío y Quilichao y alturas intermedias (Mondomo)	Ochenta y seis clones evaluados en tres pisos altitudinales (Cajibío Caldoño y Santander de Quilichao) (Ver anexo #1)	100%
Selección de cinco clones elites con adaptación específica a cada uno de los niveles de altura (15 clones en total)	Selección de 18 clones con buen potencial de rendimiento de materia seca para zonas entre 1000 y 1200 msnm Cuatro clones para alturas entre 1300 – 1500 msnm y seis clones para alturas entre 1500 y 1800 msnm	100%
Evaluación de las selecciones por calidad de almidón	Evaluación de veinticuatro clones para calidad de almidón para los tres pisos altitudinales	100%
Establecimiento de tres pruebas de evaluación de variedades con agricultores	Establecimiento de veinticuatro pruebas en fincas de agricultores en los municipios de Buenos Aires Caldoño Cajibío Morales Piendamó y Santander de Quilichao	100%
Definición de criterios utilizados con agricultores en la selección de nuevas variedades	Trece criterios definidos para evaluar con los agricultores los clones de yuca sembrados en sus parcelas bajo un modelo de investigación participativa	100%

Establecimiento de una hectarea de semilla basica y cinco hectáreas de semilla certificada	Once hectareas de semilla sembradas (ocho para agricultores tecnificados y tres para pequeños agricultores)	100%
Limpieza in vitro de 4 materiales regionales y recomendados	Limpieza in vitro de los materiales MCOL 1522 CM 523 7 Evaluacion para el diseño y montaje de una planta de bajo costo para producir semilla in vitro en el norte del Cauca	100%
Establecimiento de tres parcelas demostrativas para practicas cultura les sostenibles	Veintiun parcelas demostrativas sembradas con practicas conservacionistas y con un manejo de bajos insumos	100%
Monitoreo de costos de produccion para diferentes sistemas	Costos de produccion actualizados a nivel tradicional y tecnificado	100%
Entrenamiento de 20 tecnicos en practicas de manejo de cultivo inclu yendo conservacion de suelos se lección y manejo de semilla	Treinta y seis tecnicos de UMATAS ONG y docentes de colegios agropecuarios capa citados en el manejo del cultivo de yuca y conservación de suelos en zonas de ladera	100%
Participacion de 80 agricultores en cuatro dias de campo	Tres talleres de capacitacion en el manejo del cultivo de yuca para 256 agricultores y tres dias de campo para productores de almidon y agricultores para demostracion de los mejores clones evaluados en cada zona	100%
Elaboración de una cartilla sobre los aspectos tecnicos del cultivo de yuca en zonas de ladera	Diseño de una cartilla sobre los aspectos técnicos del cultivo de yuca en el norte del Cauca	50%

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

- 1- Los resultados obtenidos en las pruebas de rendimiento y en las parcelas demostrativas con los agricultores indican un mejor comportamiento de los nuevos materiales de yuca con respecto a los testigos locales, tanto en rendimiento, como en porcentaje de materia seca y tolerancia a plagas y enfermedades
- 2- La participacion de los agricultores y los industriales en la evaluacion de las variedades de yuca durante todo el ciclo del cultivo, ha mostrado una mejor aceptacion por parte de los mismos, respecto a las nuevas variedades
- 3- La identificacion de nuevas variedades industriales (concentrados y almidon) permitio la incorporacion del cultivo de yuca a nuevos mercados, situacion que va a favorecer al sector agropecuario y el empleo, no solo en el Cauca, sino en otras regiones de Colombia (ingenios yuqueros)
- 4- Las condiciones de humedad y las variaciones diarias de temperatura en las zonas del tropico alto son muy favorables para el desarrollo de enfermedades, de alli la importancia de hacer un seguimiento permanente por parte de los patologos a los lotes de produccion de semilla con el fin de mantener la sanidad de los nuevos materiales propagados
- 5- El proyecto logro entregar al convenio AGROVELEZ – FENAVI – CIAT la mayor parte de la semilla de variedades de uso industrial para sembrarse en zonas entre los 1000 y 1200 msnm Se encuentra pendiente por cosechar la semilla para zonas altas (1400 – 1700 msnm) la cual va a ser entregada a los productores de la region con supervision de las UMATAS Sin embargo, se sugiere por parte de CIAT y FIDAR solicitar un fondo adicional para incrementar estos materiales, ya que existe mucha demanda para estas variedades, por productores de la region y de otras zonas de Colombia

- 6- Es conveniente para tener una mejor conservacion de la pureza varietal y sanitaria de la semilla de las nuevas variedades de yuca, crear un mecanismo que permita el seguimiento y asesoria de las instituciones encargadas de su multiplicacion