

INFORME ANUAL  
DE LAS ACTIVIDADES  
DE LA UNIDAD DE SEMILLAS  
1988

(15 Diciembre, 1988)

CIAT  
BIBLIOTECA

Centro Internacional de Agricultura Tropical  
(C I A T)

## I INTRODUCCION

El principal objetivo de la investigación en cultivos es generar nuevos cultivares mas productivos con características agronomicas y morfologicas economicamente importantes y desarrollar practicas culturales adecuadas para las condiciones especificas de cada cultivo y region. Para que el potencial disponible de estas tecnologias sea util al agricultor es necesario implementar una serie de estrategias y acciones que conduzcan a la obtencion de semilla de alta calidad.

En el proceso de obtener y preservar semilla de alta calidad es necesario llevar a cabo una serie de actividades sistematicas y continuas con base en estandares de calidad cuyo proposito sea preservar las características de las variedades generadas por la investigación. En algunos cultivos paises regiones y aun microclimas estas actividades se implementan normalmente a traves de elaborados sistemas de produccion de semillas como la certificación y otros complementados con programas internos efectivos de control de calidad. En estos sistemas se incluyen las companias nacionales e internacionales de semilla normalmente caracterizadas por ser empresas tecnológicamente avanzadas basadas en operaciones con grandes inversiones de capital y dirigidas hacia cultivos exigidos por el

mercado Normalmente los usuarios de esta tecnología son los agricultores empresariales quienes también tienen acceso a otros insumos o servicios de apoyo

En contraste con la situación descrita anteriormente una gran mayoría de los agricultores del tercer mundo no se benefician de los avances tecnológicos logrados por las instituciones de investigación Esta situación es más dramática en el caso de cultivos tales como el frijol la papa, la yuca el maíz de polinización abierta y los pastos tropicales Esta situación también se encuentra en algunas regiones tropicales con la producción de arroz

Los cultivos objeto del mandato del CIAT están obviamente comprendidos entre los que requieren estrategias especiales para solucionar los limitantes relacionados con los sistemas de producción de semillas que impiden la transferencia de los genotipos mejorados desde las instituciones de investigación hacia los agricultores La transferencia de los avances tecnológicos en estos cultivos es especialmente compleja debido a las características económicas sociales y culturales de los pequeños agricultores localizados en el más bajo estrato de la población agrícola aunque sean los responsables de un alto porcentaje de la producción de alimentos en América Latina

Esta situación motivo a la Junta Directiva del CIAT a incorporar la investigación en semillas en las actividades de la institución con los siguientes objetivos generales

"Contribuir a aumentar la producción de alimentos y la productividad de los recursos en América Latina y el Caribe promoviendo y colaborando conjuntamente y en estrecha colaboración con los programas del CIAT y de otros centros internacionales el desarrollo rápido y sostenido de los sistemas y políticas nacionales adecuados para la producción y el suministro de semillas en los cultivos respectivos para agilizar la adopción de las variedades mejoradas liberadas por los programas nacionales ' "

Para lograr este objetivo general la Unidad llevo a cabo una serie de actividades durante 1988 que en algunos casos avanzaron el trabajo realizado en el pasado fortaleciendo los vinculos forjados con organizaciones semillistas y en otros innovaron el trabajo buscando estrategias y metodologias para facilitar la difusión de nuevas variedades y practicas culturales entre la población rural de bajos ingresos de América y el Caribe

## II ACTIVIDADES DESARROLLADAS

### A DIAGNOSTICO Y DESARROLLO DE SISTEMAS NO CONVENCIONALES DE SEMILLAS

- Por solicitud del Programa Cooperativo de Investigacion Agricola para la Subregion Andina (PROCIANDINO) se realizo un viaje a Venezuela para orientar el programa de semillas de ese pais en lo que se refiere a produccion y mercadeo de semilla de frijol caraota
- Con el fin de hacer un seguimiento del proyecto de frijol para pequenos agricultores el cual ha sido implementado por la Direccion General de Servicios Agropecuarios (DIGESA) y el Instituto de Ciencia y Tecnologia Agricolas (ICTA) e realizo un viaje a Guatemala Conjuntamente con los programas locales de semillas se definieron las estrategias especificas requeridas para la superacion de los problemas mas sobresalientes
- El mismo objetivo definió el viaje a Honduras donde adicionalmente se discutió parte del curso de Capacitacion para Capacitadores que realizo la Unidad de Semillas en su sede en mayo

- Durante el viaje a Costa Rica se elaboro --conjuntamente con los miembros del Comite Tecnico Regional de Semillas (COTERES)-- el programa para la mesa redonda de semillas de la Trigesima Cuarta Reunion Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA) Se conocio el nivel de desarrollo de la certificacion de semillas en este pais y se detecto la necesidad de implementar el sistema de produccion de semilla basica en Costa Rica
  
- Se contrato un Economista Agricola a mediados de año para realizar diagnosticos sobre los limitantes que dificultan la adopcion y uso de semillas de nuevas variedades en los paises colaboradores y formular proyectos que sirvan de soluciones a los problemas de los pequenos agricultores en estos paises
  
- Inicialmente se elaboro un programa integrado de produccion y distribucion de semilla para pequenos productores en Colombia con enfasis en semilla de frijol y yuca Se realizaron tres viajes a cinco departamentos de la Costa Norte (Atlantico Bolivar Cordoba Magdalena y Sucre) para entrevistar informalmente a profesionales y tecnicos de las instituciones regionales relacionadas con los programas de semilla de yuca --Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Desarrollo Rural Integrado (DRI) y Caja Agraria-- y los lideres de las plantas de secado de yuca Como resultado de este viaje se preparo una propuesta de proyecto piloto sobre semilla de yuca para la Costa Norte Esta propuesta se ha distribuido entre tecnicos del Programa de Yuca del CIAT y

del ICA para recoger comentarios. También se preparó un conjunto de recomendaciones para llevar a cabo un diagnóstico de la situación de semilla de yuca en esta zona. La Unidad presentó estas recomendaciones en la reunión organizada por el ICA sobre semilla de yuca la cual se realizó el 20 de octubre en Montería.

- Con las sugerencias presentadas por los técnicos del ICA y del DRI que asistieron a esta reunión se preparó una segunda versión tanto del cuestionario de diagnóstico como de la propuesta de proyectos pilotos sobre semilla de yuca. En esta propuesta se definieron cuatro lugares para iniciar actividades de semilla: Chimú (Córdoba), Betulia (Sucre), Sabanalarga (Atlántico) y Pivovijay y Media Luna (Magdalena). En cada uno de estos lugares se iniciará el próximo año un proyecto piloto vinculado a una cooperativa de secado natural de yuca bajo la responsabilidad de la entidad asociativa. La unidad de producción será una parcela de 1 a 2 hectáreas dedicada exclusivamente a la producción de estacas. El ICA proveerá la asistencia técnica y el Programa Mundial de Alimentos financiará a través de crédito blando a las cooperativas los gastos de producción y de poscosecha de esa unidad de producción así como la construcción de un cobertizo para el tratamiento químico de las estacas en terrenos anexos a la planta de secado de las cooperativas que se hagan responsables de conducir un proyecto piloto.

## B CAPACITACION

En el Cuadro 1 se relacionan los eventos de capacitación organizados por la Unidad de Semillas en el CIAT o en los países colaboradores en coordinación con sus respectivas entidades nacionales así como otros eventos a los que la Unidad brindó apoyo. En el Cuadro 2 se relacionan los investigadores visitantes en la Unidad de Semillas durante este periodo. A continuación se presenta una relación de las actividades organizadas por los programas de investigación del CIAT en las cuales la Unidad colaboró con capacitación en aspectos de tecnología de semillas como complementación a los cursos.

- Un total de 18 estudiantes del curso intensivo "Programa para el Desarrollo de la Capacidad Científica en Investigación para la Producción de Frijol" (8 febrero - 11 marzo), organizado por el Programa de Frijol estuvieron en la Unidad para recibir capacitación en los aspectos relacionados con la producción de semilla.
- Se realizaron actividades de adiestramiento en servicio para los 23 estudiantes del Quinto Curso sobre Investigación en Fincas (7 marzo - 6 mayo) programado por el Programa de Frijol.
- La Unidad colaboró con el Programa de Frijol en la realización del curso de especialización sobre "Producción de Semilla de Frijol para Pequeños Agricultores" (14 marzo - 1 julio) el cual contó con la participación de 11 investigadores visitantes.



Cuadro 1 Principales actividades de capacitación de la Unidad de Semillas durante 1988

Nombre del Curso	Temas Principales	Lugar	Entidad Organizadora	No de Participantes	Fecha
<u>1 CURSOS EN EL CIAT</u>					
Primer Curso Avanzado para Capacitadores en Tecnología de Producción de Semillas	El diagnóstico como herramienta en la planificación de actividades Identificación de necesidades de los sistemas de capacitación Elementos para la evaluación de la capacitación Desarrollo de materiales de capacitación Presentación de programas de capacitación Producción análisis de calidad beneficio y mercadeo de semillas	Colombia	CIAT	27	4 mayo 11 junio
Taller sobre Desarrollo de Programas de Producción de Semilla Básica	Diagnóstico de la situación de los programas de semilla básica en América Latina Aspectos socioeconómicos de la producción de semilla básica Control de calidad en la producción de semilla básica Problemática en semillas casos del arroz riñol papa maíz y pastos	Colombia	CIAT	49	31 octubre 4 noviembre
Producción de Semilla de Yuca	Importancia del cultivo de la yuca Cultivo de meristemas Propagación rápida Selección y tratamiento de estacas Aspectos fitosanitarios	Colombia	CIAT	14	10 14 octubre

(continua)

Cuadro 1 Continuación

Nombre del Curso	Temas Principales	Lugar	Entidad Organizadora*	No de Participantes	Fecha
<b>2 <u>CURSOS FUERA DEL CIAT</u></b>					
Fase II del curso sobre Producción Artesanal de Semilla de Frijol	Cosecha y beneficio artesanal de semillas de frijol Mantenimiento de la calidad de la semilla mediante prácticas y procedimientos sencillos	El Salvador	CENTA CIAT	20	24 28 enero
Fase II del curso sobre Producción y Promoción de Nuevas Variedades de Frijol	Aspectos estadísticos y económicos de la evaluación de nuevas variedades Producción y beneficio artesanal de semilla de frijol	El Salvador	CENTA CIAT	29	24 29 enero
Curso de Capacitación sobre Arroz de Riego	Problemas en la producción de arroz (enfermedades plagas malezas) Manejo poscosecha Características de las principales variedades de arroz en el Caribe Sistemas de trasplante Componentes de un programa de semillas calidad de la semilla sistemas de siembra legislación y políticas semillistas Análisis de calidad de la semilla Producción distribución y mercadeo de semilla de arroz	Guyana	NARI/CRIN CIAT	15	26 junio 10 julio

\* CENTA = Centro de Tecnología Agrícola  
 NARI = National Agricultural Research Institute  
 CRIN = Caribbean Rice Improvement Network

(continua)

Cuadro 1 Continuación

Nombre del Curso	Temas Principales	Lugar	Entidad Organizadora*	No de Participantes	Fecha
Curso sobre Control Interno de la Calidad de la Semilla	Importancia de la calidad de la semilla en el desarrollo agrícola Control de calidad de semillas Factores que afectan la calidad de la semilla en el campo poscosecha Análisis para la evaluación de la calidad de la semilla Experiencias de la iniciativa privada y del sector oficial en el control de la calidad de la semilla	Brasil	CETREISEM UFPEL CIAT	20	28 septiembre 7 octubre
<b>3 PARTICIPACION EN CURSOS Y EN REUNIONES</b>					
XXXIV Reunion Anual del PCCMCA	Liderazgo de la Escuela Agrícola Panamericana en la investigacion en semillas en Guatemala Producción artesanal de semillas Futuro de la actividad semillista	Costa Rica	PCCMCA MINAG	300	21 25 marzo
Capacitacion y Planificación para Multiplicación de Semillas de Leguminosas Comestibles	Desarrollo de un plan nacional d semillas Organización de unidades privadas de produccion de semillas	Ecuador	PROTECA	20	17 20 abril

\* CETREISEM = Centro de Estudio y Entrenamiento en Tecnologia de Semillas y Plantones  
 UFPEL = Universidad Federal de Pelotas  
 PCCMCA = Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios  
 MINAG = Ministerio de Agricultura y Ganadería  
 PROTECA = Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario

(continua)

Cuadro 1 Continuación

Nombre del Curso	Temas Principales	Lugar	Entidad Organizadora*	No de Participantes	Fecha
IX Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines	Importancia de la patología en el desarrollo de los programas de semillas	Colombia	ASCOLFI	150	22 24 junio
Reunion de la Asociacion de Agencias Oficiales de Certificación de Semillas	Aspectos de certificación Inventario de semillas Perspectivas de la industria de semillas Derechos de marca de la empresa privada de semillas Informe del Comité de Patología	EE UU	AOSCA	300	26 30 junio
Producción de Semilla de Maíz	Producción de semilla de maíz de polinización libre en Colombia Producción artesanal de semilla	Colombia	FENALCE ICA	14	27 junio 1 julio
Taller sobre Enfermedades y Producción de Semilla de Habilla a Nivel de Finca	Enfermedades de la habilla descripción y manejo Sistemas de evaluación estandar Problemas mas comunes en la producción y multiplicación de semilla de habilla Manejo de campo y beneficio de la semilla por el agricultor	Paraguay	SEAG	25	18 22 julio

\* ASCOLFI = Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines  
AOSCA = Asociación de Agencias Oficiales de Certificación de Semillas  
FENALCE = Federación Nacional de Cultivadores de Cereales  
ICA = Instituto Colombiano Agropecuario  
SEAG = Servicio de Extensión Agrícola y Ganadera (del Ministerio de Agricultura)

(continua)

Cuadro 1 Continuación

Nombre del Curso	Temas Principales	Lugar	Entidad Organizadora*	No de Participantes	Fecha
Semana sobre Semilla de Trigo	Organización y operación de la producción de semilla básica Factores que afectan la calidad de la semilla Maduración y cosecha de la semilla	México	CIMMYT	22	8 12 agosto
Seminario Tecnológico de Semillas	Fisiología de semillas Control interno y beneficio de semillas	Colombia	ICA Empresas productoras de semillas	180	17 20 agosto
Taller sobre Producción de Semilla a Nivel Campesino	Importancia de la producción de semillas para el pequeño agricultor Presentación de experiencias de diversas entidades semillistas latinoamericanas	Colombia	CELATER	15	7 10 septiembre
Reunión sobre Producción de Semilla Básica	Investigación y producción de semillas Promoción y asistencia a pequeños productores de semillas del nordeste de Brasil	Brasil	EMBRAPA/CNPAF SNAP IPA SUDENE/PAPP CIAT	15	3 4 octubre

- \* CIMMYT = Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo  
 CELATER = Centro Latinoamericano de Tecnología y Educación Rural  
 EMBRAPA/CNPAF = Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijao  
 SNAP = Secretaria Nacional de Producao Agropecuaria  
 IPA = Instituto de Pesquisa Agropecuaria  
 SUDENE/PAPP = Superintendencia para el Desarrollo del Nordeste/Programa de Apoyo al Pequeno Productor

(continua)

Cuadro 1      Continua ión

Nombre del Curso	Temas Principales	Lugar	Entidad Organizadora*	No de Participantes	Fecha
Curso sobre Analisis de la Calidad de Semillas	Principios del acondicionamiento y almacenamiento de semillas Análisis de pureza    Desarrollo y morfología de la semilla Evaluación de las pruebas de germinación    Pruebas especiales en el analisis de calidad	Colombia	ASCOES ICA	40	21 25 noviembre

\* ASCOES = Asociacion Colombiana de Especialistas en Semillas

Cuadro 2 Investigadores Visitantes en la modalidad de capacitación en servicio durante 1988

Nombre	Institucion*	País	Area de Estudio	Fecha
Denny Vernon Seecharan	CRD	Trinidad	Produccion de Semillas	18 ene - 5 feb
Edmond Rampersad	CRD	Trinidad	Produccion de Semillas	18 ene - 5 feb
Blanca Ramos	SEMIVALLE	Colombia	Control Calidad	23 may - 3 jun
Maria Julieta Marin M	CENICAFE	Colombia	Analisis de Calidad de la Semilla	7 jun - 8 jul
Alfonso Cortina	Universidad de Cordoba	Colombia	Tecnologia de Semillas	sep - oct
Jesus Armando Orellana A	CENTA	El Salvador	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Baltazar Villacorta M	CENTA	El Salvador	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Santiago Timoteo Paniagua	CENTA	El Salvador	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Hernan Andres Alarcon V	CENTA	El Salvador	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Carlos Alberto Santamaria	CENTA	El Salvador	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Juan Manuel Rodas Soto	DIGESA	Guatemala	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Julian Salvador Chivichon	DIGESA	Guatemala	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Huber Elias Posada Suarez	CENICAFE	Colombia	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Jose Luis Castillo Umana	Consejo Nacional de Produccion	Costa Rica	Tecnologia de Semillas	1 ago - 30 nov
Sergio Cuadra	MIDINRA	Nicaragua	Produccion de Semillas	mayo - julio

\* CRD = Crop Research Division SEMIVALLE = Semillas Valle CENTA = Centro de Tecnologia Agricola  
 DIGESA = Direccion General de Servicios Agropecuarios CENICAFE = Centro Nacional de Investigaciones en Cafe  
 MIDINRA = Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria

- Se brindo capacitación en prácticas de manejo de lotes para producción de semilla y prácticas de descripción varietal a los 18 participantes en el curso intensivo Programa para el Desarrollo de la Capacidad Científica en Investigación para la Producción de Arroz (17 mayo - 8 julio) organizado por el Programa de Arroz

## C INVESTIGACION APLICADA

### 1 Efecto de la Epoca de Cosecha en la Calidad de la Semilla de Frijol

Justificación y Objetivos El frijol es un cultivo cuya semilla es susceptible al deterioro en las fases de desarrollo, maduración y secado. La magnitud del efecto del ambiente en la calidad de la semilla está ligado al genotipo a las condiciones ambientales (humedad relativa, temperaturas lluvias etc) y al tiempo de exposición en el campo a condiciones adversas. Estas condiciones son más severas en las zonas tropicales y subtropicales, razón por la cual existen serios problemas en la calidad de la semilla de frijol que se reflejan en baja germinación menor vigor alta incidencia de enfermedades poca longevidad de la semilla en el almacenamiento y disminución de la capacidad productiva de las plantas.

Este fenómeno ha sido ampliamente documentado para otras leguminosas pero la información es escasa para el frijol. El objetivo de este trabajo fue el de determinar el efecto de la época de cosecha en el



rendimiento y en la calidad de la semilla esta informacion sera de gran utilidad para disenar tecnologias y metodologias apropiadas de produccion de semilla de frijol para el tropico

Metodologia Para este estudio se sembraron tres lineas promisorias de frijol PVA 782 PVA 916 y PVA 476 y una variedad comercial como testigo Calima Los tratamientos (variedades -- 4 niveles-- y epocas de cosecha --15 niveles) se sembraron utilizando el sistema de parcela dividida, las variedades se sembraron en la parcela principal y las epocas de cosecha en las subparcelas Los tratamientos se distribuyeron en un diseno de bloques al azar con cuatro repeticiones Las siembras se hicieron en abril para permitir que el desarrollo maduracion y secamiento de las plantas coincidieran con un periodo seco (julio-agosto) La cosecha se realizo arrancando las plantas dos veces por semana La primera cosecha se efectuo en una etapa muy temprana cuando el 50% de las vainas habian llegado a la madurez fisiologica En estas variedades se definio madurez fisiologica como el momento en que las vainas cambiaron de color verde a amarillo La cosecha se continuo hasta completar un total de 30 cosechas correspondientes a 2 meses aproximadamente Los surcos correspondientes a la cosecha programada para los dos dias de la semana se arrancaron y se determino la humedad de la semilla al momento de cosechar

Posteriormente se secaron las plantas colgandolas al ambiente bajo techo hasta el punto de trilla (16-18% contenido de humedad) La trilla se hizo por el metodo de garroteo sobre una garita para evitar

Los danos mecanicos La limpieza se hizo utilizando una venteadora y se complemento manualmente la eliminacion de los restos de cosecha Una vez realizada la trilla todas las submuestras fueron estandarizadas a un contenido de humedad del 12-13% utilizando para este proposito el almacen climatizado

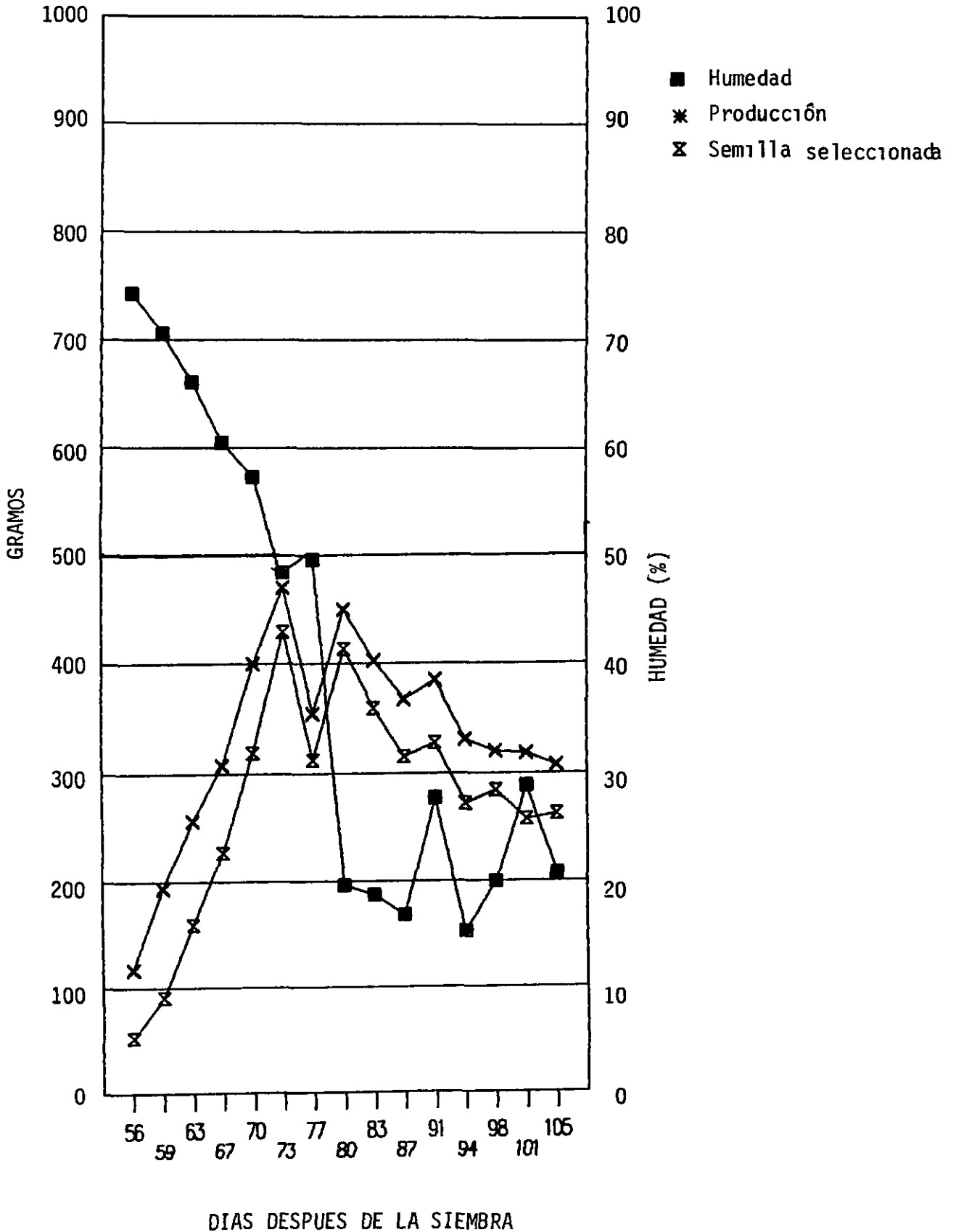
Resultados y Conclusiones Finalizada la fase de campo se procedio a realizar la evaluacion del rendimiento estabilizando la humedad en 12-13% y de los aspectos fisicos (peso de 100 semillas numero de semillas en 100 gramos, clasificacion por tamano, porcentaje de rechazos) (Cuadro 3) Se hicieron pruebas de calidad a una de las variedades la PVA 782 Las tres variedades restantes estan en proceso de evaluacion y se espera tener la informacion para el primer trimestre de 1989 Para facilitar su interpretacion la informacion se presenta en dos grupos teniendo en cuenta la calidad fisica y la calidad fisiologica

Calidad fisica Como se puede apreciar en la Figura 1 el contenido de humedad de la semilla descendio a medida que esta fue madurando A los 91 y 101 dias de cosechada se observaron incrementos en el contenido de humedad debidos a precipitaciones ocurridas durante esos dias Estos incrementos en el contenido de humedad y su reduccion posterior afectaron el vigor de la semilla (Cuadro 4) El rendimiento total y la semilla seleccionada presentaron una tendencia similar (ver Figura 1) En el rango comprendido entre 73 y 80 dias se presentaron los mayores rendimientos totales de semilla seleccionada con las menores perdidas por rechazo las cuales se presentaron en cosechas

Cuadro 3 Efecto de la época de cosecha en la calidad física de la semilla de frijol (línea PVA 782)

Días Después de la Siembra	Humedad al Cosechar (%)	Semilla Selección- nada (g)	Descarte Total (g)	Descarte Total (%)	Peso de 100 Semillas (g)	Semilla Grande (%)	Semilla Mediana (%)	Semilla Pequeña (%)
59	74.3	51.8	65.2	55.7	23.3	0.0	2.5	97.5
63	70.6	110.0	82.0	42.7	26.3	0.0	3.6	96.4
67	66.1	151.5	86.5	36.3	27.4	0.0	7.4	92.6
70	60.5	226.8	80.2	26.1	30.7	0.0	15.1	84.9
73	57.3	218.3	64.7	16.9	31.5	0.0	22.5	77.5
77	48.4	429.5	35.5	7.6	34.1	0.9	36.2	62.9
80	50.5	312.3	47.7	13.3	33.4	0.7	26.1	73.2
83	19.6	414.5	35.5	7.9	34.7	3.5	39.4	57.1
87	18.7	350.3	42.7	10.6	32.5	2.3	31.5	66.2
91	16.8	353.3	52.7	14.3	33.8	4.7	40.7	54.6
94	27.7	378.8	57.2	14.9	33.6	3.5	42.1	54.4
98	15.2	271.3	59.7	18.0	32.6	5.4	45.0	49.6
101	19.9	284.0	36.0	11.3	34.7	10.4	50.4	39.2
105	28.8	251.3	66.7	21.0	34.9	10.3	48.4	41.3
108	20.7	263.8	43.2	14.1	34.1	8.9	55.6	35.5

Figura 1 Calidad física de la semilla de frijol (línea PVA 782) con relación a la época de cosecha



Cuadro 4 Calidad fisiológica de la semilla de frijol (línea PVA 782)

Días Después de la Siembra	Plantulas				
	Normales (%)	Anormales (%)	Debiles (%)	Vigorosas (%)	Muertas (%)
59	95	1 50	5 50	89 75	0
63	99	0 25	7 00	93 00	0
67	100	0 00	4 75	95 00	0
70	100	0 00	14 75	95 25	0
73	99	0 00	10 25	89 50	1
77	96	3 70	13 00	83 00	1
80	96	2 50	16 50	79 75	0
83	99	1 50	13 00	85 00	1
87	96	3 25	13 25	83 00	0
91	96	3 00	9 25	87 50	0
94	98	1 75	14 50	83 50	1
98	93	5 25	14 50	79 00	1
101	94	4 25	14 00	80 00	2
105	92	5 75	15 50	76 75	2
108	89	8 50	15 25	74 25	1

prematuras y tardias cuando la calidad fisica de las semillas habia sido afectada por el ambiente. Como era de esperarse a medida que se retrazo el tiempo de cosecha los rechazos fueron aumentando debido al deterioro que sufrio la semilla por la accion directa del clima (Figura 2). Este efecto esta muy relacionado con el peso de las semillas en las primeras epocas de cosecha cuando estas aun no han alcanzado su tamano normal y disminuye a medida que alcanzan su peso definitivo. En relacion con esta medida se observo que los cambios de humedad afectan el volumen de la semilla lo que seguramente afectara el peso volumetrico, el cual se determinara posteriormente.

Calidad fisiologica Al analizar la informacion en conjunto se puede observar que los rangos de cosecha comprendidos entre 59 y 67 dias despues de la siembra presentaron los mayores porcentajes de plántulas vigorosas y normales y los menores valores de plantulas debiles (Figura 3). Aunque los valores obtenidos en este rango son superiores sin ser significativamente diferentes a los del rango comprendido entre 70 y 83 dias que es donde se espera encontrar las semillas con las mejores condiciones no es posible recomendar la cosecha en esta epoca debido al gran numero de semillas que aun no han alcanzado su tamano normal y por consiguiente el rendimiento es menor y los porcentajes de rechazo son altos (ver Cuadro 3). Como se esperaba los resultados de las pruebas de germinacion y vigor son altos para las semillas cosechadas entre los 59 y 70 dias y buenos para las semillas cosechadas entre los 71 y 90 dias momento en el cual empieza a presentarse una disminucion en germinacion y vigor. Basado en estos

Figura 2 Calidad física de la semilla de frijol (línea PVA 782) con relación a la época de cosecha

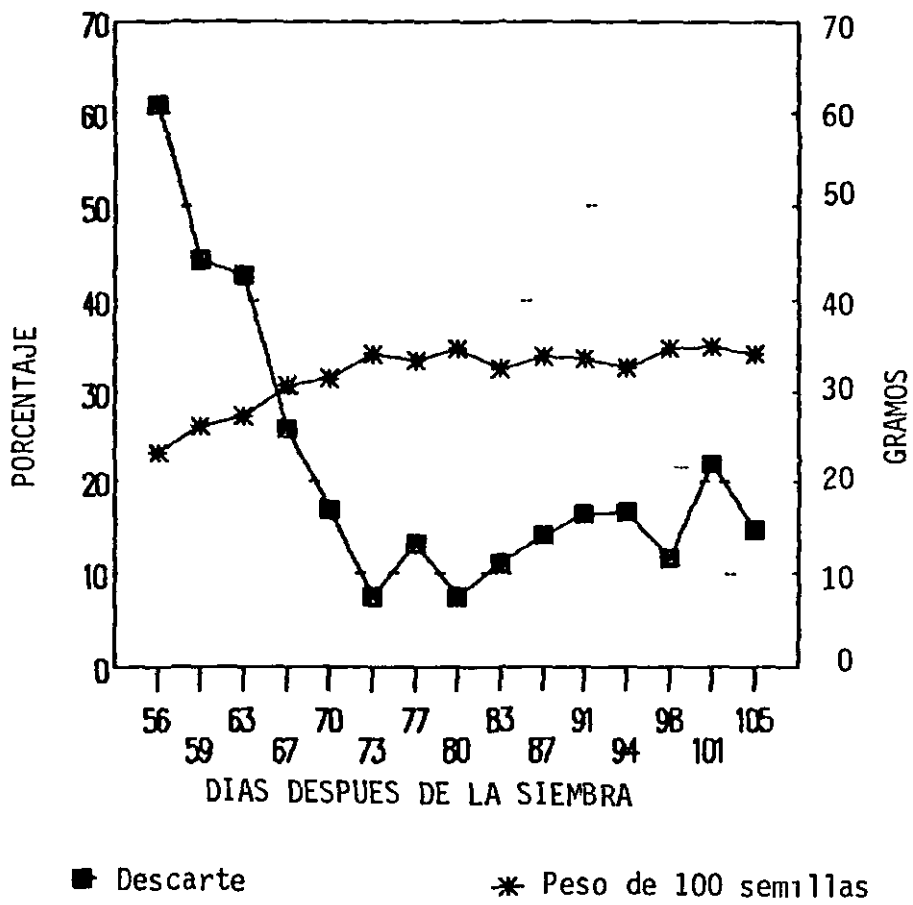
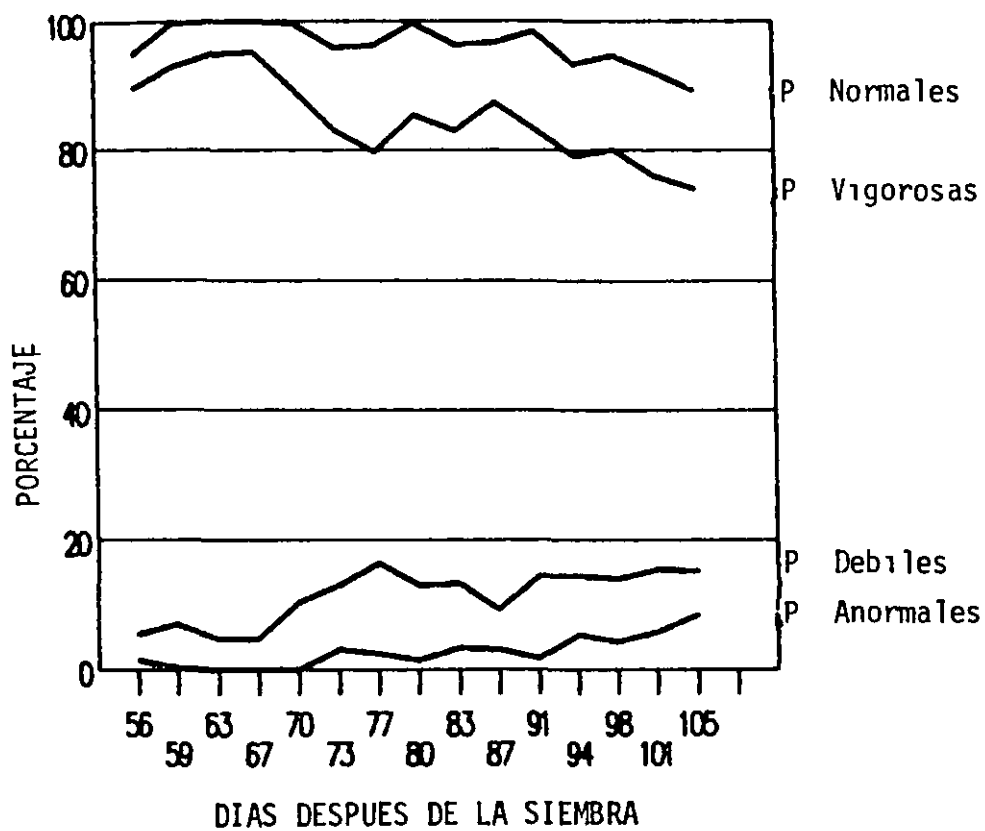


Figura 3 Calidad fisiologica de la semilla (linea PVA 782) con relacion a la epoca de cosecha





resultados parciales se concluye que existe una época óptima para la cosecha del frijol para semilla. La finalización del estudio en el primer semestre de 1989, permitirá presentar recomendaciones y conclusiones definitivas.

## 2 Efecto de la Aplicación de Fungicidas y del Manejo Cultural en la Producción y Calidad de la Semilla de Frijol

Justificación y Objetivos La Unidad de Semillas ha venido investigando y probando técnicas sencillas, de costo mínimo, para recomendar al pequeño agricultor y así estimular el uso de nuevas variedades más productivas y promover la producción y uso de semilla de buena calidad. Los problemas más serios de calidad de la semilla de frijol están relacionados con el alto deterioro que se presenta durante el período de cultivo, la cosecha y el almacenamiento. Este deterioro resulta en un bajo desempeño fisiológico en la germinación y en el vigor y viene acompañado de altos índices de infección de patógenos, lo que a su vez incide en el desarrollo de la plántula y se constituye en la principal fuente de diseminación de los microorganismos causales de las enfermedades que atacan el frijol.

Un alto porcentaje de agricultores frijoleros obtiene la semilla a partir de la selección visual después de la cosecha. La efectividad de esta selección es a menudo muy baja, ya que el manejo de las plantas en el campo se hace pensando más en la producción de grano que en la producción de semilla. Lo anterior determina que el agricultor no elimine plantas enfermas ni haga una detenida selección de vainas.

previa a la cosecha y finalmente que la semilla se tome de la cosecha masiva donde se mezclan granos contaminados cuya apariencia externa a veces no difiere sustancialmente del grano sano. Por otra parte a pesar de que se ha generalizado el uso de fungicidas para el manejo sanitario del cultivo esta practica se hace mas con el fin de favorecer el rendimiento de grano y por ello, una vez se llega a epocas cercanas a la madurez fisiologica y se inicia el secamiento en el campo los agricultores suspenden las aplicaciones. Esto permite las reinfecciones de las vainas y de los granos convirtiendo la semilla en un eficiente portador de microorganismos para la proxima generacion.

Hoy en dia el pequeno agricultor esta empezando a entender las bondades de una buena semilla y procura realizar las practicas agronomicas para conseguir buenos cultivos y al mismo tiempo proveerse de una semilla de buena calidad para el siguiente ciclo. Se conoce que uno de los principales factores de mala calidad de la semilla de frijol radica en la alta infestacion e infeccion de patogenos que se produce en las condiciones de manejo tradicional de los cultivos. Este estudio evaluo un procedimiento cultural comun como es la aplicacion adecuada y eficiente de fungicidas a lo largo de las diferentes etapas de desarrollo del cultivo y probo experimentalmente los efectos de distintos sistemas de seleccion de plantas de vainas y de semillas en la calidad final de la semilla producida por el pequeno agricultor.

Metodologia El arreglo de campo se hizo en parcelas subdivididas en bloques al azar con tres repeticiones donde se distribuyeron los 32 tratamientos de la siguiente manera

<u>Factor 1</u>	Cultivares	→ 2	{ - Diacol Calima - PVA 916
<u>Factor 2</u>	Aplicacion de la mezcla de fungicidas	→ 4	{ - 0 aplicaciones - 2 aplicaciones - 3 aplicaciones - 5 aplicaciones
<u>Factor 3</u>	Sistemas de seleccion	→ 4	{ - Eliminacion de plantas enfermas (P) - Eliminacion de vainas enfermas (V) - Eliminacion de semillas enfermas (S) - Eliminacion de P + V + S enfermas

Los tratamientos resultan de las combinaciones de los distintos niveles de los factores para un total de 32 tratamientos (2x4x4) La parcela principal estuvo constituida por los cultivares la subparcela correspondio a los sistemas de seleccion y la sub-subparcela al numero de aplicaciones de la mezcla de fungicidas

La seleccion de los periodos de aplicacion se efectuó de acuerdo con las etapas de desarrollo y las condiciones de precipitacion durante el ciclo de produccion del cultivo El procedimiento de evaluacion de enfermedades y eliminacion de plantas, vainas y semillas enfermas se baso en el sistema estandar para la evaluacion de germoplasma de frijol establecido en el CIAT Para fines practicos se establecieron tres grupos de enfermedades en la evaluacion

Resultados y Conclusiones A la fecha se tiene informacion tabulada y procesada estadísticamente respecto a las variables evaluadas en el primer ciclo de siembra Con base en esta informacion se estan ejecutando los analisis de interpretacion biologica y

agronómica del comportamiento de los efectos en dichas variables. Algunos resultados destacados se presentan en los Cuadros 5, 6, 7 y 8.

Se presenta el comportamiento diferencial para la variable 'numero de plantas cosechadas y eliminadas' en los distintos tratamientos. En general, el cultivar PVA 916 siempre tuvo un mejor comportamiento que la variedad Calima en cuanto a esta variable. Por otra parte, los valores para la variable 'eliminación de plantas' tendieron a disminuir a medida que se incrementaban las aplicaciones de la mezcla de fungicidas (ver Cuadros 5 y 6). El PVA 916 también tuvo el mejor comportamiento en cuanto a rendimiento de semilla pura en todas las combinaciones de sistemas de selección y número de aplicaciones. Es notoria la tendencia a aumentar el rendimiento de semilla pura a medida que se incrementan las aplicaciones de fungicidas. El rendimiento total siguió un comportamiento similar al establecido en el rendimiento de semilla pura. Se observó una clara tendencia a la pérdida de peso de la fracción descartada a medida que se incrementaron las aplicaciones. Las diferentes combinaciones entre los factores evaluados produjeron efectos diferenciales en cuanto al porcentaje de germinación, a pesar de que en general la germinación estuvo por encima del valor estándar aceptado para la certificación de semillas. En general, no hubo una tendencia clara en cuanto a mayor o menor incremento de infestación o infección de agentes patógenos en la semilla respecto a la combinación de los factores evaluados. Sin embargo, cuando no se efectuaron aplicaciones, la semilla presentó una mayor presencia de hongos.

Cuadro 5 Comportamiento promedio de los cultivares de acuerdo con el numero de aplicaciones de la mezcla de los fungicidas El Darien-Calima (Colombia) 1988A

Variable	Cultivar	Numero de Aplicaciones			
		0	2	3	5
- Numero de plantas cosechadas	Calima	122	142	166	169
	PVA	171	200	209	223
- Numero de plantas eliminadas	Calima	63	47	35	39
	PVA	45	23	13	17
- Descarte en vainas (g)	Calima	24 ( 5%)	17 ( 3%)	15 ( 2%)	13 ( 1%)
	PVA	61 ( 7%)	40 ( 3%)	19 ( 1%)	23 ( 1%)
- Descarte en semilla (g)	Calima	51 (11%)	43 ( 6%)	58 ( 6%)	36 ( 3%)
	PVA	53 ( 6%)	165 (11%)	181 ( 8%)	72 ( 4%)
- Rendimiento de semilla pura	Calima	375	611	867	1005
	PVA	787	1371	2024	1924
- Rendimiento total (g/parcela*)	Calima	450	671	940	1054
	PVA	902	1576	2224	2018

\* Parcela de 14 4 m<sup>2</sup>

Cuadro 6 Comparacion de promedios generales segun el numero de aplicaciones El Darien-Calima (Colombia) 1988A

Variable	Numero de Aplicaciones*			
	0	2	3	5
- Numero de plantas eliminadas	108 a	72 b	57 b	49 cb
- Numero de plantas cosechadas	147 a	171 b	187 c	195 c
- Descarte en vainas (%)	13 5 a	6 5 b	2 5 c	2 0 c
- Descarte en semillas (%)	24 0 a	13 5 b	18 5 a	8 0 c
- Rendimiento de semilla pura (g/parcela**)	581 2 c	991 3 b	1445 5 a	1464 9 a
- Rendimiento total (g/parcela**)	675 9 c	1123 6 b	1537 0 a	1582 1 a

\* Promedios seguidos por la misma letra son estadísticamente iguales al 0 1%

\*\* Parcela de 14 4 m<sup>2</sup>

Cuadro 7 Comportamiento promedio de los cultivares para todas las aplicaciones en los diferentes sistemas de seleccion para algunas variables evaluadas El Darien-Calima (Colombia) 1988A

Sistema de Seleccion	Cultivar	Plantas Cosechadas (no )	Plantas Eliminadas (no )	Descarte en Vainas (g)	Descarte en Semilla (g)	Rendimiento de Semilla Pura (g)	Rendimiento Total (g/parcela*)
Plantas (P)	Calima	143	86	--	--	726	726
	PVA	182	51	--	--	1790	1790
Vainas (V)	Calima	165	--	38 ( 5%)	--	804	842
	PVA	217	--	78 ( 5%)	--	1594	1672
Semillas (S)	Calima	176	--	--	107 (14%)	679	786
	PVA	216	--	--	260 (16%)	1385	1645
P + V + S	Calima	114	98	32 ( 4%)	82 (11%)	650	764
	PVA	188	50	65 ( 4%)	210 ( 8%)	1338	1613

\* Parcela de 14 4 m<sup>2</sup>

Cuadro 8 Comportamiento promedio de los cultivares respecto a las variables evaluadas El Darien-Calima (Colombia) 1988A

Variables evaluadas	Cultivares*	
	Calima	PVA
- Numero de plantas cosechadas	150 a	201 b
- Numero de plantas eliminadas	92 a	50 b
- Descarte en vainas (g)	35 ( 5%) a	71 ( 4%) b
- Descarte en semillas (g)	94 (12%) a	235 (14%) b
- Rendimiento de semilla pura (g)	714 a	1526 b
- Rendimiento total (g/parcela**)	779 a	1680 b

\* Promedios seguidos por la misma letra son estadísticamente iguales al 5%

\*\* Parcela de 14 4 m<sup>2</sup>



### 3 Efecto de las Practicas Culturales en la Calidad de la Semilla de Frijol

Justificacion y Objetivos La susceptibilidad del cultivo de frijol a numerosas enfermedades y el hecho de que mas del 50% de ellas sean transmitidas por la semilla constituyen un serio limitante a la produccion de semilla de frijol de buena calidad. Estas dificultades son todavia mayores cuando este cultivo está en manos de pequenos agricultores, que año tras año siembran su propio grano o el que ha producido su vecino puesto que no tienen acceso a semilla mejorada. Para este tipo de agricultor, existen diversas practicas culturales que de ser aplicadas a las parcelas que utilizara para producir semilla en el futuro pueden mejorar considerablemente la calidad de su material de siembra.

Con esto en mente este trabajo definio los siguientes objetivos: a) Cuantificar el incremento en la calidad de la semilla debido a distintas practicas culturales aisladas y/o asociadas. b) Verificar la posibilidad de recuperar un cultivar antiguo a traves de practicas culturales. c) Estudiar la influencia de las practicas culturales en la vida útil de un cultivar.

Metodologia Se estudiaron las siguientes practicas culturales: a) Eliminacion de plantas visualmente enfermas durante el ciclo vegetativo. b) Eliminacion de vainas visualmente enfermas durante la cosecha. c) Eliminacion de semillas visualmente enfermas despues de la trilla. d) Interaccion de las variables a y b. e) Interaccion de las

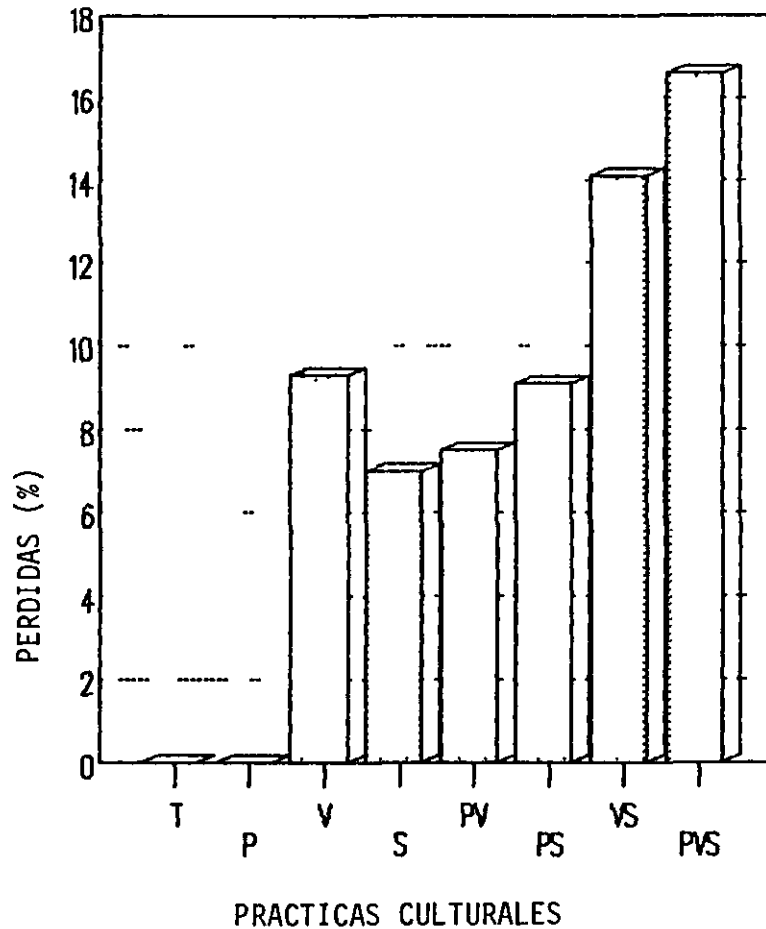
variables a y c f) Interaccion de las variables b y c g)  
Interaccion de las variables a, b y c

Resultados y Conclusiones La primera cosecha de este ensayo se llevo a cabo a finales de octubre/88 y las pruebas de calidad fisiologica (germinacion, velocidad de emergencia envejecimiento acelerado) y de calidad sanitaria (deteccion de virus y hongos) no se han efectuado todavia Sin embargo el analisis de pureza fisica determino las perdidas en peso debidas a los tratamientos y se han presentan en las Figuras 4 y 5 A titulo informativo se presentan los resultados del analisis sanitario de la semilla utilizada para la siembra (Cuadro 9) y del tratamiento de eliminacion de plantas visualmente enfermas en el campo (Cuadro 10)

#### 4 Efecto del Metodo de Secamiento sobre la Calidad de la Semilla de Arroz

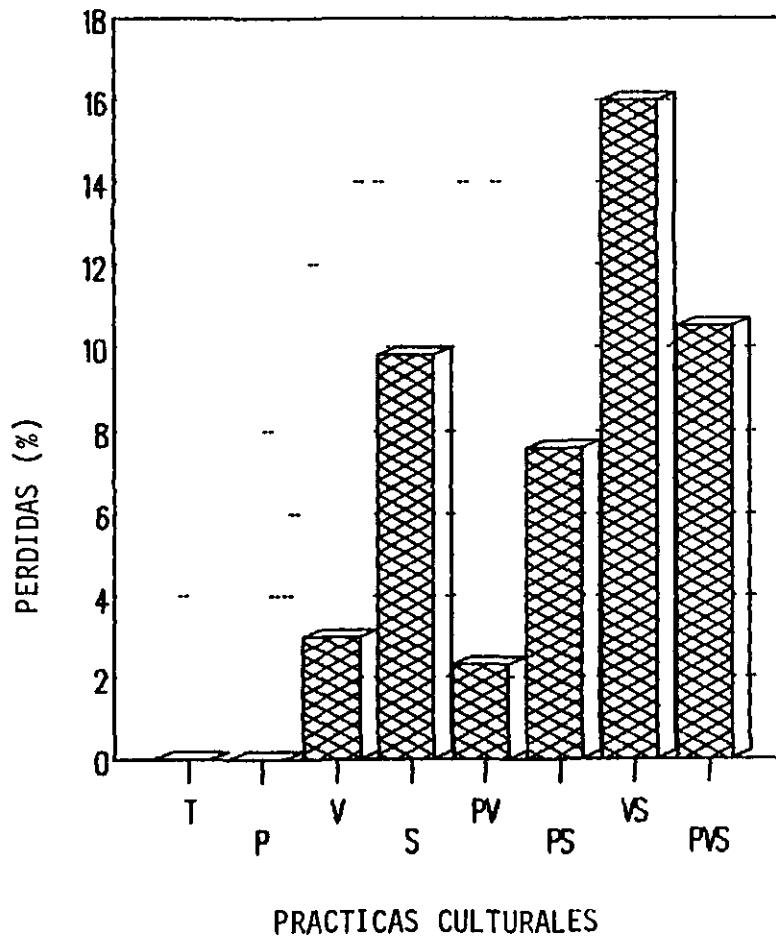
Justificacion y Objetivos La importancia de la calidad del insumo semilla cada dia cobra mas fuerza ya que de una buena calidad de semillas depende en gran medida el exito del cultivo y por consiguiente la produccion de alimentos Dentro de una serie de factores y condiciones que concurren para la obtencion de semillas de buena calidad esta el secamiento Se tiene muchisima informacion acerca de los danos fisicos y fisiologicos que sufre la semilla como consecuencia de un secamiento mal realizado Fundamentado en lo anterior el presente trabajo busca a) estudiar la influencia del

Figura 4 Perdidas porcentuales en el peso de la semilla del cultivar PVA como resultado de distintas practicas culturales



- T Testigo (no se eliminaron plantas)
- P Eliminacion de plantas visualmente enfermas en el campo
- V Eliminacion de vainas enfermas durante la cosecha
- S Eliminacion de semillas enfermas despues de la trilla
- PV Eliminacion de plantas en el campo y vainas durante la cosecha
- PS Eliminacion de plantas en el campo y semillas despues de la trilla
- VS Eliminacion de vainas durante la cosecha y semillas despues de la trilla
- PVS Eliminacion de plantas en el campo vainas durante la cosecha, y semilla despues de la trilla

Figura 5 Perdidas porcentuales en el peso de la semilla del cultivar Calima como resultado de distintas practicas culturales



- T Testigo (no se eliminaron plantas)
- P Eliminacion de plantas visualmente enfermas en el campo
- V Eliminacion de vainas enfermas durante la cosecha
- S Eliminacion de semillas enfermas despues de la trilla
- PV Eliminacion de plantas en el campo y vainas durante la cosecha
- PS Eliminacion de plantas en el campo y semillas despues de la trilla
- VS Eliminacion de vainas durante la cosecha y semillas despues de la trilla
- PVS Eliminacion de plantas en el campo vainas durante la cosecha y semilla despues de la trilla

Cuadro 9 Número de plantas visualmente enfermas eliminadas en cada parcela\* en el campo

Tratamientos	Virus del			
	Mosaico Común		Bacteriosis	
	PVA 476	Calima	PVA 476	Calima
Eliminación de plantas (P)	10	68	-	-
Interacción de plantas y vainas (PV)	8	53	-	-
Interacción de plantas y semillas (PS)	9	78	-	-
Interacción de plantas vainas y semillas (PVS)	10	54	-	-

\* Promedio de 540 plantas/parcela

Cuadro 10 Evaluación de la calidad de la semilla utilizada para siembra

Cultivar	Germinación (%)	Virus* BSMV	Hongos* (%)			
			A	R	P	F
PVA 476	98	+++	58	2	30	10
Calima	100	-	4	-	22	58

\* BSMV = Virus del mosaico sureño del frijol A = Alternaria spp  
 R = Rhizoctonia solani P = Penicillium spp F = Fusarium spp

metodo de secamiento en la calidad física y fisiológica b) Estudiar la influencia del metodo de secamiento y de tres condiciones ambientales de postsecamiento sobre la formacion de fisuras c) Estudiar la influencia de las fisuras sobre el vigor de la semilla

Metodologia Para el estudio se utilizo la variedad Oryzica 1 la cual fue sometida a cuatro metodos de secamiento estacionario intermitente en patio y en campo Durante el proceso de secamiento en cada metodo se obtuvieron muestras para determinar a) el contenido de humedad de la semilla, b) la temperatura de la masa de semilla c) el porcentaje de fisuras, d) la calidad de molineria, e) el porcentaje de germinacion y f) el vigor para el cual se realizaron seis pruebas diferentes

Resultados y Discusion Los resultados (Cuadros 11 y 12) se analizaran estadisticamente de acuerdo con los siguientes criterios a) analizar en forma individual el efecto de cada metodo sobre la calidad de la semilla b) Analizar en forma global el efecto de los cuatro metodos sobre la calidad de la semilla c) Analizar el efecto de tres ambientes con diferentes temperatura y humedad relativa sobre la formacion de fisuras d) Analizar el efecto de las fisuras sobre el vigor de las semillas

Cuadro 11 Resultados de las pruebas de vigor para granos fisurados y no fisurados

Prueba de Vigor*	Grano Fisurado				Grano No Fisurado			
	A	B	C	D	A	B	C	D
PV (mg/plantula)	50 87	47 57	51 38	51 66	42 25	45 04	43 12	42 62
PS (mg/plantula)	5 26	4 97	5 20	5 20	4 50	4 61	4 54	4 40
CPPA (cm)	5 24	3 60	5 04	4 32	4 52	5 24	4 76	5 24
CPR (cm)	13 88	9 68	11 60	11 04	12 28	12 68	13 08	13 08
VEA (indice)	8 98	9 27	9 10	8 19	8 34	7 93	8 19	8 73
NH <sub>4</sub> Cl (1) (%)	37 00	43 00	36 00	40 00	34 00	33 00	34 00	38 00
NH <sub>4</sub> Cl (2) (%)	12 00	6 00	11 00	7 00	16 00	14 00	13 00	10 00

\* PV = Peso verde PS = Peso seco CPPA = Crecimiento de la parte aerea de la plantula CPR = Crecimiento de la raiz de la plantula VEA = Velocidad de emergencia en arena NH<sub>4</sub>Cl (1) = Cloruro de amonio (primer conteo) NH<sub>4</sub>Cl (2) = Cloruro de amonio (segundo conteo)

Cuadro 12 Calidad inicial y final segun el metodo de secamiento empleado

Metodo de secamiento	Evaluaciones Realizadas*									
	G (%)	PV (mg/plantula)	PS	CPPA (cm)	CPR (cm)	VEA (indice)	NH <sub>4</sub> Cl (1) (%)	NH <sub>4</sub> Cl (2) (%)	FIS (%)	MOL (%)
Estacionario inicial	92	43 57	4 36	4 33	10 26	8 63	72	85	1 3	51 1
Estacionario final	90	47 85	4 32	4 70	11 16	8 54	77	87	2 3	51 9
Intermitente inicial	96	50 33	4 88	4 38	11 15	8 61	63	84	0 5	53 6
Intermitente final	96	49 03	4 70	4 10	10 51	8 75	75	92	1 5	53 3
Piso inicial	96	53 20	4 89	4 16	11 10	8 87	79	93	0 8	56 8
Piso final	90	54 40	5 22	4 22	11 11	8 83	76	91	10 5	49 0
Campo inicial	99	57 59	5 81	4 26	9 38	8 97	76	95	0 3	63 8
Campo final	93	44 04	4 08	3 66	9 56	8 48	70	86	20 1	47 3

\* G = Prueba de germinacion PV = Peso verde PS = Peso seco CPPA = Crecimiento de la parte aerea de la plantula CPR = Crecimiento de la raiz de la plantula VEA = Velocidad de emergencia en arena NH<sub>4</sub>Cl (1) = Cloruro de amonio (primer conteo) NH<sub>4</sub>Cl (2) = Cloruro de amonio (segundo conteo) FIS = Fisuras MOL = Molineria



5 Evaluacion de la Calidad de Semilla de Frijol Sembrada por el Pequeño Agricultor en Dos Regiones de Colombia

Justificación y Objetivos Los rendimientos de frijol por hectarea alcanzados en condiciones de minifundio en Colombia son muy bajos ( $\pm$  600 kg/ha) comparados con los rendimientos potenciales a nivel comercial o experimental (1200-2200 kg/ha) cuando se tiene acceso a tecnología mejorada y al uso de los insumos requeridos. En esta situación inciden varios factores de orden socioeconómico y técnico siendo uno de los principales la calidad de la semilla utilizada. Sin embargo, no se tiene suficiente información sobre la calidad de las semillas de frijol utilizadas por los pequeños agricultores en Colombia. Con esta consideración la Unidad de emprendio la presente investigación con el objetivo de diagnosticar la calidad de la semilla utilizada por el pequeño agricultor y poder recomendar algunas técnicas de manejo del cultivo que le permitan mejorar dicha calidad.

Metodología Se realizaron encuestas entre los agricultores de dos regiones de Colombia (Caldono y Darién) para conocer el manejo y la procedencia de la semilla utilizada. Se recolectaron muestras en los dos sitios propuestos en la época en que los agricultores estaban sembrando e inmediatamente se determinaron las humedades que contenían las muestras. Para evitar el deterioro fisiológico de la semilla se redujo la humedad de las muestras a 10-12% mediante un secador artificial se les trató con un insecticida y se almacenaron en un cuarto frío. Una vez recolectadas todas las muestras se evaluó la pureza de la muestra y se determinó el porcentaje en peso de cada

fraccion Se realizaron ensayos de germinacion (en arena) vigor (evaluacion de las plantulas normales y emergencia en campo) y sanidad (deteccion en el laboratorio de virus bacterias y hongos)

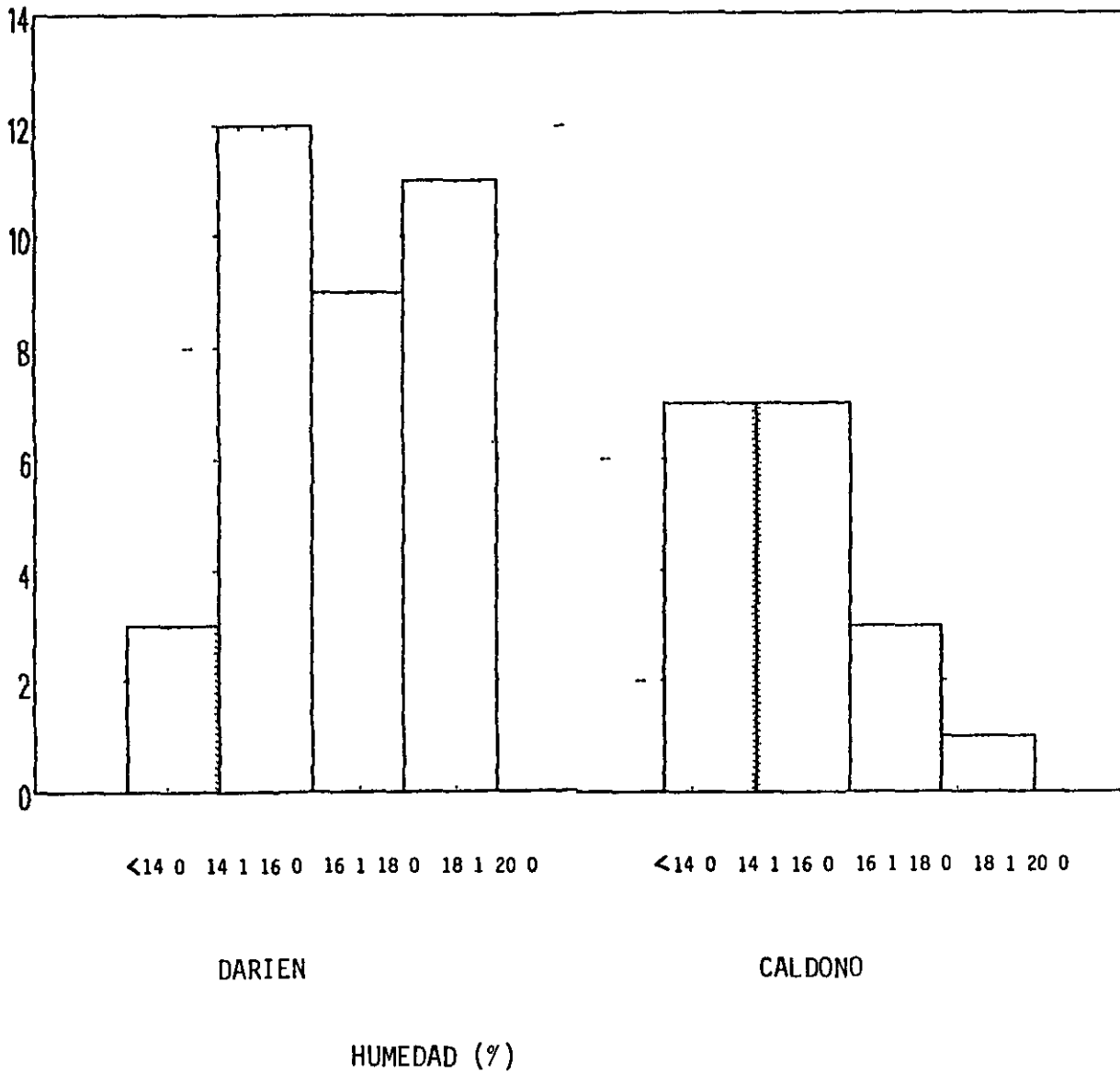
Resultados La informacion parcial obtenida indica que en general los pequenos agricultores almacenan la semilla de frijol con contenidos excesivos de humedad (Figura 6 y Cuadros 13 y 14) lo cual explica las perdidas que se encuentran despues de periodos prolongados de almacenamiento Sin embargo debido a que las muestras recolectadas no llevaban mucho tiempo de almacenamiento y fueron manejadas de tal modo que se mantuvo su calidad, la germinacion en general estuvo por encima del 90% (Figura 7 y Cuadros 13 y 14) En la localidad de Darien no se detecto presencia de virus portados por la semilla mientras que en la localidad de Caldone se encontro muestras con Virus del Mosaico Suave y del Mosaico Sureno del Frijol

## 6 Seleccion de Genotipos de Frijol Blanco para Mejorar la Calidad de las Semillas

Justificacion y Objetivos Se ha demostrado que la calidad de la semilla, ademas de depender de su interaccion con el ambiente esta directamente relacionada con el genotipo Unas especies son mas sensibles que otras a las condiciones ambientales y estas reacciones estan determinadas por sus caracteristicas anatomicas y su composicion quimica y estructural entre otras las cuales predisponen ciertos genotipos a tener comportamientos diferentes En el caso del frijol se conoce que el frijol blanco es mas sensible a las condiciones

Figura 6 Distribucion de los lotes de semillas de acuerdo con su contenido de humedad al ser recolectados (Municipios de Darien y Caldono Colombia 1988 )

NO DE LOTES



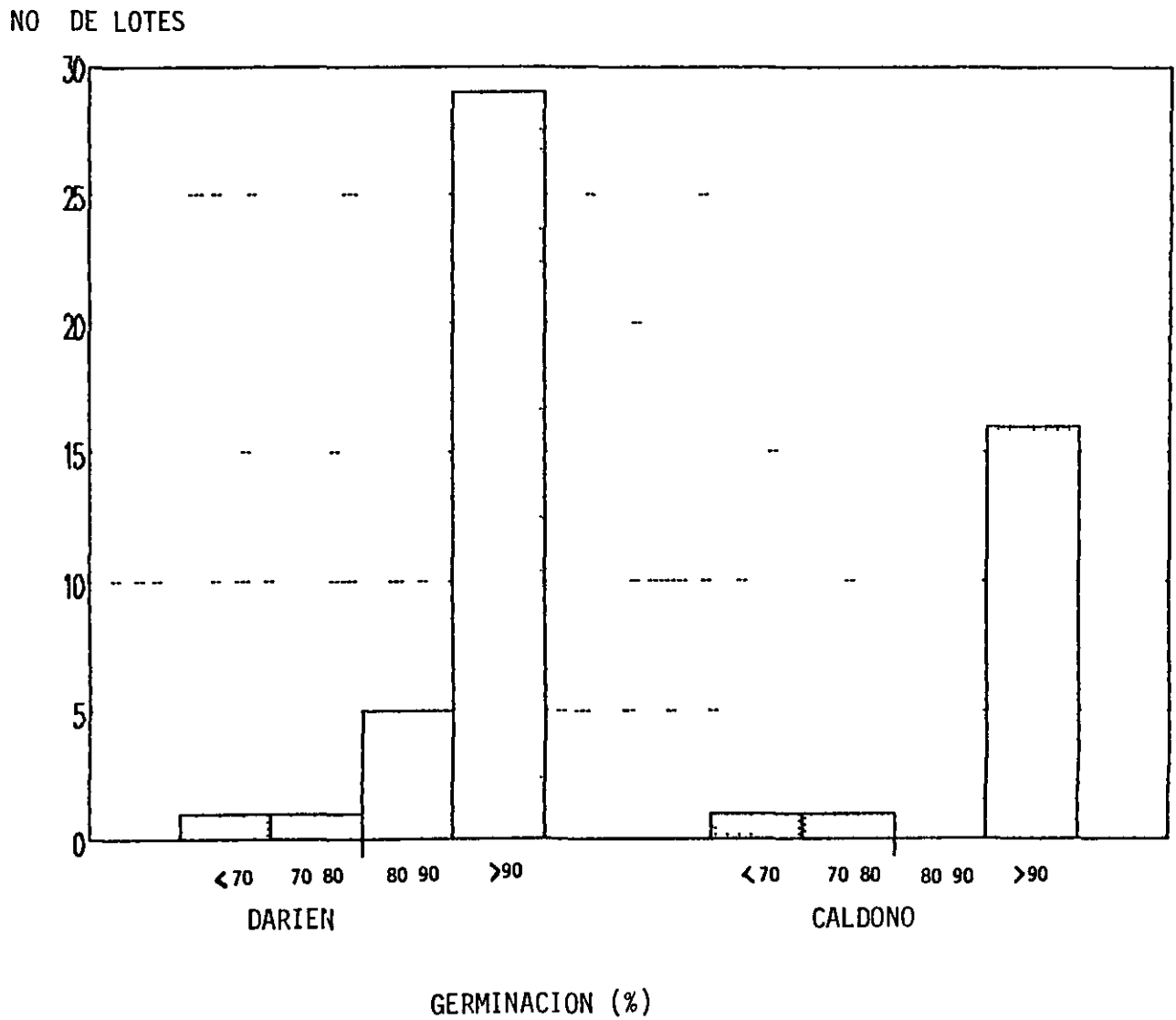
Cuadro 13 Contenido de humedad y germinación de la semilla recolectada en fincas de pequeños agricultores (Municipio de Caldon Colombia, 1988 )

Variedad	No de la Muestra	Humedad (%)	Germinación (%)
Radical	03	13 00	97
	22	18 95	100
	23A	14 14	100
	49	13 64	98
Duva	16	16 54	96
	17	16 50	97
	18A	14 99	98
	20	12 93	97
	46	13 20	99
	47	9 84	91
Calima	18B	14 69	94
	19	14 28	98
	21A	16 47	72
	23B	12 96	99
	44	14 65	100
	45	13 45	99
Cargabello	01	18 40	92
	48	15 04	95
Habichuela CIAT	21B	15 02	65

Cuadro 14 Contenido de humedad y germinacion de la semilla recolectada en fincas de pequenos agricultores (Municipio de Darien Colombia 1988 )

Variedad	No de la Muestra	Humedad (%)	Germinacion (%)
Calima	05	15 66	98
	06	14 10	99
	08	18 85	98
	12	17 77	95
	15	17 58	98
	24	15 28	97
	28	14 71	99
	31	16 47	97
	37	15 93	95
	39B	19 54	96
	40	14 58	96
	41	19 47	76
	42	19 54	87
	34	14 73	93
	36	16 06	97
Cargabello	01	18 40	92
	02	13 90	98
	04	17 96	98
	07	15 19	90
	09	13 09	92
	13	13 77	96
	14	21 75	94
	25	18 28	94
	26	15 40	100
	27	15 30	98
	30	18 80	41
	32	17 12	85
	33	18 13	96
	35	17 51	96
	39A	26 66	93
43	17 35	98	
Algarrobo	10	20 15	88
PVA-782	38	17 01	99
Sangre-toro	11	14 48	97
Testigo (Calima)	-	12 00	99

Figura 7 Distribucion de los lotes de semillas de acuerdo con su porcentaje de germinacion (Municipios de Darién y Caldone Colombia, 1988 )



adversas El Programa de Frijol del CIAT ha tenido dificultades en la multiplicación de sus genotipos blancos debido a su sensibilidad a las condiciones ambientales Debido a que algunas de estas características pueden ser hereditarias este trabajo se propone clasificar el germoplasma evaluado de acuerdo con su calidad, incluyendo sus atributos fisiológicos genéticos y sanitarios Estos resultados se harán disponibles a los programas de mejoramiento genético de frijol blanco en el CIAT

Metodología Se utilizaron 460 materiales suministrados por el Programa de Frijol y provenientes de los Viveros del Equipo de Frijol del 85 86 y 87 y del Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación (IBYAN) del 87A El trabajo se programó con tres etapas a) incremento y uniformización de la calidad fisiológica y sanitaria b) selección a través de pruebas de laboratorio (utilización de sustancias tóxicas envejecimiento acelerado emergencia de campo --velocidad y emergencia total) que permitan distinguir el potencial genético cualitativo de cada genotipo y c) confirmación de los resultados de las pruebas anteriores, mediante la siembra y evaluación de la velocidad de emergencia en siembra profunda los daños durante la imbibición y las pruebas de laboratorio (envejecimiento germinación/ velocidad, y siembra profunda)

Resultados y Conclusiones A la fecha se ha cumplido solo con la etapa de uniformización de la calidad Para este efecto se agrupó todo el material en cuatro épocas de cosecha 18 de mayo (103 entradas) 23 de mayo (124 entradas) 31 de mayo (230 entradas) y 7 de junio (3

entradas) Dentro de este amplio rango de épocas de cosecha (realizadas al alcanzar la madurez fisiológica cuando un 70% de las vainas había cambiado su color verde a amarillo) se pudo identificar materiales precoces normales y tardíos. Adicionalmente con el peso de 100 semillas se hizo una clasificación complementaria con base en el tamaño de la semilla (grande, mediana y pequeña). En la próxima siembra (enero/89) se le dará una nueva organización a las parcelas en el campo de acuerdo con la anterior caracterización y posteriormente se realizarán las evaluaciones de calidad de semilla.

## 7 Efecto de la Escarificación Química en la Calidad de la Semilla de *Centrosema* spp durante el Almacenamiento

Justificación y Objetivos Uno de los géneros más destacados dentro de las accesiones de leguminosas forrajeras en el Programa de Pastos Tropicales es *Centrosema*. Entre estos materiales se presenta un alto porcentaje de semillas duras aun al proporcionarle las condiciones necesarias para la germinación además la dureza varía entre especies y aun entre muestras, dependiendo de factores genéticos climáticos y de manejo. Con esto en mente se desarrolló el presente trabajo con los siguientes objetivos: a) Evaluar el efecto de la escarificación con  $H_2SO_4$  en tres especies de *Centrosema* b) Comparar el comportamiento de semillas escarificadas y las no escarificadas a través del periodo de almacenamiento c) Analizar la interacción de especies por tratamientos a través del tiempo de almacenamiento. El efecto de los tratamientos se evaluó a través de la prueba de germinación y emergencia.



Metodología Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron semillas cosechadas en febrero de 1987 en la region de Valledupar (Departamento de Cesar Colombia) Las especies evaluadas fueron C. brasilianum CIAT 5234 C. macrocarpum CIAT 5713 y C. acutifolium CIAT 5277 cultivar Vichada (este ultimo recientemente liberado por el ICA y el Programa de Pastos Tropicales del CIAT) La semilla pura de cada una de las especies se seco hasta un contenido de humedad del 12% y luego de realizados los tratamientos se guardaron las muestras en bolsas de polipropileno en dos condiciones de almacenamiento al ambiente y en cuarto frio (18-20 C y 50-60% humedad relativa) La escarificacion consistio en poner las semillas en contacto con acido sulfurico al 40% durante 15 minutos revolviendo la mezcla continuamente Se lavaron luego durante 3 minutos y se secaron al sol durante 2-3 horas

El experimento incluyo varios tratamientos que se describen en el Cuadro 15 Las muestras se tomaron cada mes y se monto la prueba de germinacion con cuatro repeticiones de 50 semillas utilizando como sustrato el papel filtro Se uso una camara de germinacion con temperaturas alternas (20 y 30°C) y se realizaron dos conteos (a los 4 y 9 dias) En el ultimo conteo se establecio el numero de semillas duras, frescas y muertas ademas del numero de plantulas normales y anormales producto del primer y segundo conteo El tiempo de almacenamiento fue de 19 meses epoca en que se monto la prueba de germinacion para comparar los porcentajes de germinacion en condiciones controladas Se utilizo un diseño experimental completamente aleatorio y un analisis de covarianza para conocer el comportamiento mensual de

Cuadro 15 Porcentajes\* de germinacion (G) y emergencia (E) de las tres especies de Centrosema evaluadas despues de 19 meses de almacenamiento, segun los tratamientos aplicados

Tratamiento**	C brasilianum CIAT 5234		C acutifolium CIAT 5277		C macrocarpum CIAT 5713	
	G	E	G	E	G	E
	A	54 c	42 b	39 d	30 cb	52 c
B	55 c	48 b	49 c	34 b	59 bc	58 c
C	45 d	28 c	27 c	6 d	61 b	56 c
D	88 a	72 a	54 b	38 b	78 a	72 b
E	64 b	66 a	58 b	18 c	75 a	66 bc
F	85 a	76 a	74 a	62 a	78 a	86 a

\* Los valores seguidos por la misma letra no difieren significativamente (Prueba de Duncan P = 0.05)

\*\* A = semilla no escarificada y almacenada al ambiente B = semilla no escarificada y almacenada en cuarto frio C = semilla escarificada y almacenada al ambiente D = semilla escarificada y almacenada en cuarto frio E = semilla almacenada al ambiente inicialmente sin escarificar y luego escarificada cada mes y F = semilla almacenada en cuarto frio inicialmente sin escarificar y luego escarificada cada mes

los diferentes tratamientos y especies a través del tiempo de almacenamiento

Resultados y Conclusiones No se observó un aumento en el porcentaje de plántulas normales con relación al inicio del ensayo en el Tratamiento A. Se destaca C. macrocarpum con un incremento (35 al 54%) más representativo ( $P = 0.0001$ ) que el de C. acutifolium (45 al 50%  $P = 0.054$ ) y C. brasilianum (42 al 55%  $P = 0.02$ ). En el Tratamiento B se observó un efecto significativo en términos de germinación para las tres especies C. macrocarpum, (del 30 al 68%  $P = 0.0001$ ), y C. brasilianum y C. acutifolium, un incremento mínimo porcentual pero también significativo ( $P = 0.0001$ ). En el Tratamiento C se observó que hubo un efecto significativo ( $P = 0.0001$ ) para las tres especies, destacándose la reducción de plántulas normales de C. brasilianum (del 80 al 60%) y de C. acutifolium (del 80 al 40%, con una caída del 70% a solo 5 meses de almacenamiento). En el Tratamiento D solo se observó una disminución en plántulas normales en el caso de C. acutifolium ( $P = 0.0001$ ). Los resultados en el Tratamiento E fueron significativos ( $P = 0.0001$ ) presentándose una disminución del 90 al 70% de plántulas normales en C. brasilianum y C. acutifolium. Los resultados del Tratamiento F fueron significativos ( $P = 0.0001$ ) para C. brasilianum y C. macrocarpum, con un aumento en el porcentaje de plántulas normales a través de los 19 meses. Lo anterior indica que las temperaturas bajas mantienen la dureza lo cual ofrece ventajas en el almacenamiento a largo plazo.

Los resultados anteriores indican que la escarificación química con ácido sulfúrico es beneficiosa. Se debe observar el momento apropiado para hacer la escarificación y el tiempo que esta debe durar. La presencia de plantulas anormales a partir del mes 9 en la mayoría de los tratamientos sugiere que a medida que el lote envejece se debe disminuir el tiempo de escarificación. En el Cuadro 15 se presentaron los resultados de germinación y emergencia a los 19 meses de almacenamiento. Mediante el análisis de varianza, se encontró que los resultados fueron altamente significativos ( $P > 0.001$ ). Se hizo la Prueba de Duncan para determinar la diferencia entre tratamientos, se pudo observar que el tratamiento C fue el menos conveniente para mantener la calidad de la semilla de las especies evaluadas. El Tratamiento F resultó ser el mejor para las tres especies rompiendo la dureza entre 40 y 80% según la especie. Se pudo observar que las plantulas normales evaluadas a los 19 meses no presentaron el mismo vigor de las plantulas evaluadas cuando se inició el ensayo.

Se puede concluir que la semilla sin escarificar químicamente difícilmente disminuye su dureza naturalmente. Las condiciones controladas de almacenamiento mantienen la calidad de la semilla y facilitan el rompimiento de la dureza mediante un menor tiempo de escarificación. No se debe guardar semilla escarificada en condiciones ambientales no controladas pues la disminución en calidad (germinación) se inicia a los 5 meses. La especie C. acutifolium fue la que presentó una mayor facilidad para romper la dureza lo que podría representar una desventaja puesto que inicia más rápidamente su deterioro y pérdida de calidad.

Se recomienda entonces no almacenar al ambiente la semilla escarificada ya que el número de semillas muertas empieza a incrementarse. Siempre que se vaya a realizar una siembra de estos materiales es necesario escarificarlos de lo contrario se debe ajustar la tasa de siembra puesto que ellos no rompen la dureza por medios naturales. Solamente C. macrocarpum almacenada en cuarto frío mostro una buena respuesta al tratamiento de escarificación. Si se pretende escarificar unos días antes de la siembra es necesario tener buenas condiciones de almacenamiento para la semilla.

#### 8 Proyecto de Apoyo para el Secado de Semillas en COAGRO-SANGIL

Las condiciones de temperatura y humedad relativa prevalecientes en San Gil Colombia no facilitan el secamiento natural de la semilla. Considerando la escasez de recursos de la Cooperativa de Agricultores de esta región y la importancia de establecer un plan piloto de producción cooperativa de semilla utilizando métodos no convencionales la Unidad diseñó un secador estacionario para semillas y facilitó a la Cooperativa un ventilador y un calentador de aire. Adicionalmente se brindó asesoría en la construcción y operación del secador y se capacitó al personal de la cooperativa y del ICA en el montaje de un plan de control interno de calidad para la Cooperativa.

9 Diseño Construcción y Evaluación de un Prototipo para la Cosecha de Semillas de Brachiaria

La Sección de Producción de Semilla del Programa de Pastos Tropicales del CIAT solicitó a la Unidad su colaboración en el diseño de una máquina barata y sencilla para la cosecha de las especies de Brachiaria. La cosecha manual requiere mucho tiempo y mano de obra y las combinadas convencionales son muy costosas y escasas en las regiones productoras de esta semilla. La máquina fue construida y su funcionamiento fue evaluado en Carimagua y Villavicencio. Se encontró que el sistema de recolección de la semilla era apropiado pero el sistema de desplazamiento de la máquina presenta problemas de dirección los cuales se están corrigiendo. Se espera evaluar el prototipo modificado en la próxima cosecha de Brachiaria en 1989.

10 Diseño Construcción y Evaluación de un Secador de Tipo Estacionario para Semillas de Brachiaria

Al igual que en el ensayo anterior la Sección de Producción de Semilla del Programa de Pastos Tropicales solicitó a la Unidad su colaboración en el diseño de un secador estacionario para semillas de Brachiaria. En los Llanos, la cosecha de estas especies coincide con el periodo de invierno durante el cual el exceso de lluvias y la humedad relativa alta hacen difícil el secamiento natural. Por tanto es necesario el secamiento artificial considerándose el secador estacionario el más apropiado. Este consiste en calentar aire y forzarlo a través de la capa de semillas. El secador se diseñó

construyo y se hizo una evaluación preliminar. A pesar de que los resultados han sido satisfactorios se quiere determinar con mayor precisión el caudal de aire, la temperatura y humedad relativa del aire y la humedad y calidad de las semillas. Esta evaluación se llevara a cabo durante la próxima cosecha de semilla de Bracharia.

#### 11 Efecto de la Humedad en el Almacenamiento Hermetico de Semilla de Frijol

Justificación y Objetivos Considerando que en América Latina el 77% del frijol es producido por pequeños agricultores y que uno de los mayores limitantes a la productividad de este cultivo es la falta de técnicas sencillas de almacenamiento que garanticen la conservación de la calidad fisiológica de la semilla se desarrollo este estudio para determinar las condiciones de humedad y temperatura requeridas para preservar dicha calidad en condiciones de almacenamiento hermetico accesibles al agricultor de subsistencia.

Metodología Se almacenaron semillas de frijol variedad Calima durante 32 semanas en empaques hermeticos a 30° C con 7 niveles de humedad comprendidos entre 10.3 y 14.2% (base húmeda). La calidad física, fisiológica y sanitaria de la semilla fue evaluada cada dos semanas mediante muestreos a lotes independientes de cada uno de los niveles de humedad. Con los datos experimentales de germinación emergencia y vigor se obtuvieron modelos matemáticos con coeficientes de regresión ( $r^2$ ) de 0.85, 0.93 y 0.77 respectivamente.

Resultados y Conclusiones Los resultados obtenidos permiten concluir que la semilla de frijol con alta calidad inicial y con una humedad máxima del 12% (base húmeda) al ser almacenada herméticamente en un ambiente a 30 C hasta por 8 meses no sufre pérdidas significativas en su calidad fisiológica. La Figura 8 permite determinar el periodo máximo de almacenamiento en función de la humedad de la semilla y la Figura 9 permite determinar la humedad de la semilla en función de la temperatura y de la humedad relativa del aire.

## 12 Construcción de una Planta de Beneficio de Semilla a Nivel Artesanal

Se está terminando la construcción de un galpón para el beneficio no convencional de semillas en la Unidad. Esta instalación estará dotada de los equipos necesarios para el beneficio de semillas a pequeña escala, utilizando tecnología apropiada para las condiciones del pequeño agricultor. Se espera que este prototipo de planta sirva de modelo para las cooperativas agrarias de la región y se convierta en centro de actividades sociales y de producción de semilla. La Unidad utilizará estas instalaciones para beneficiar semilla básica y para los cursos de capacitación.

## 13 Almacenamiento Subterráneo de Semilla de Maíz

Atendiendo la solicitud del programa de maíz para la región andina del CIMMYT en el CIAT se diseñó un experimento para almacenar semilla de maíz en tarros plásticos herméticamente tapados y enterrados. El



Figura 8 Maximo periodo de almacenamiento hermetico permisible para que la semilla de frijol mantenga los niveles de germinacion y emergencia indicados por los isogramas

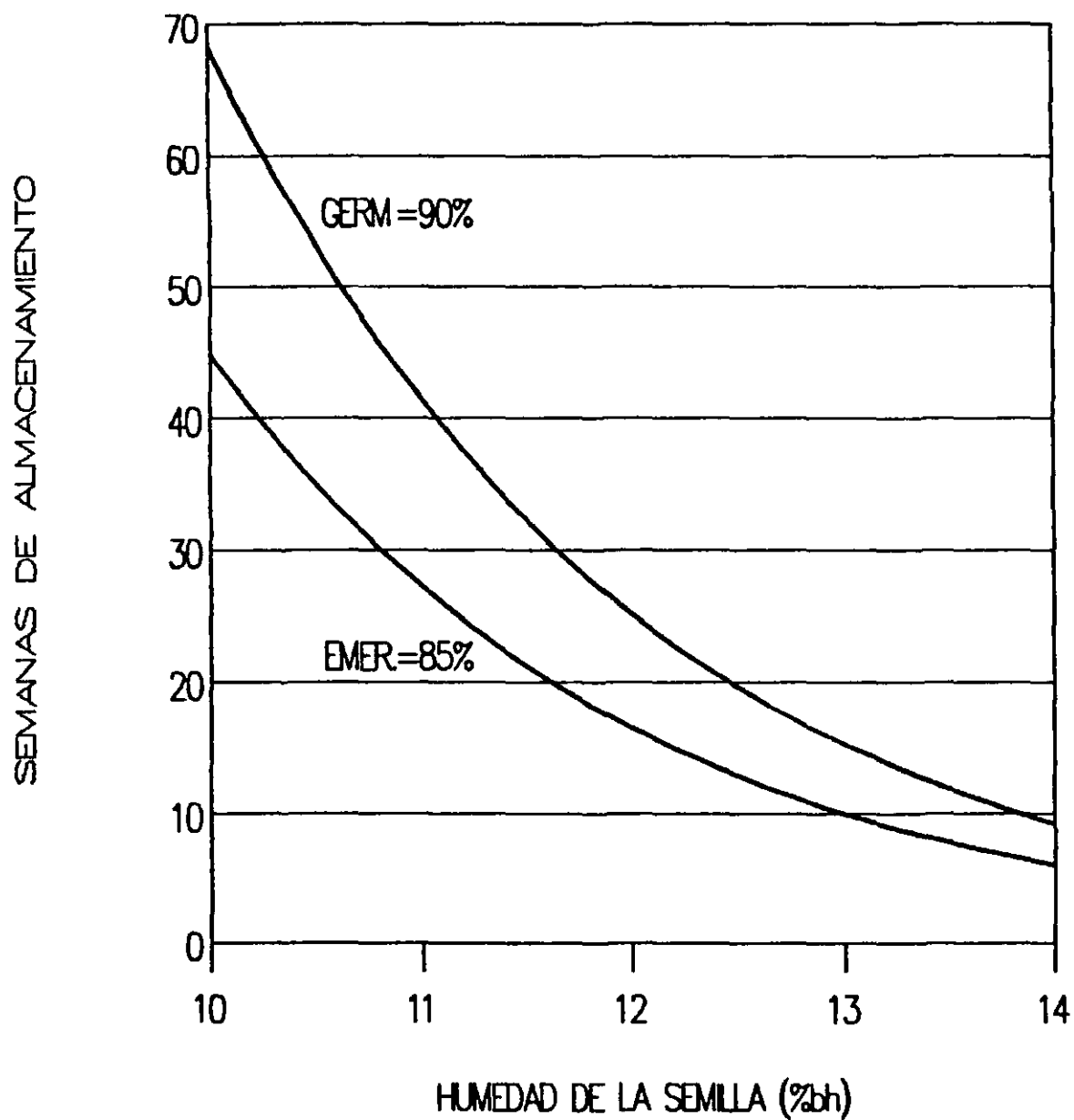
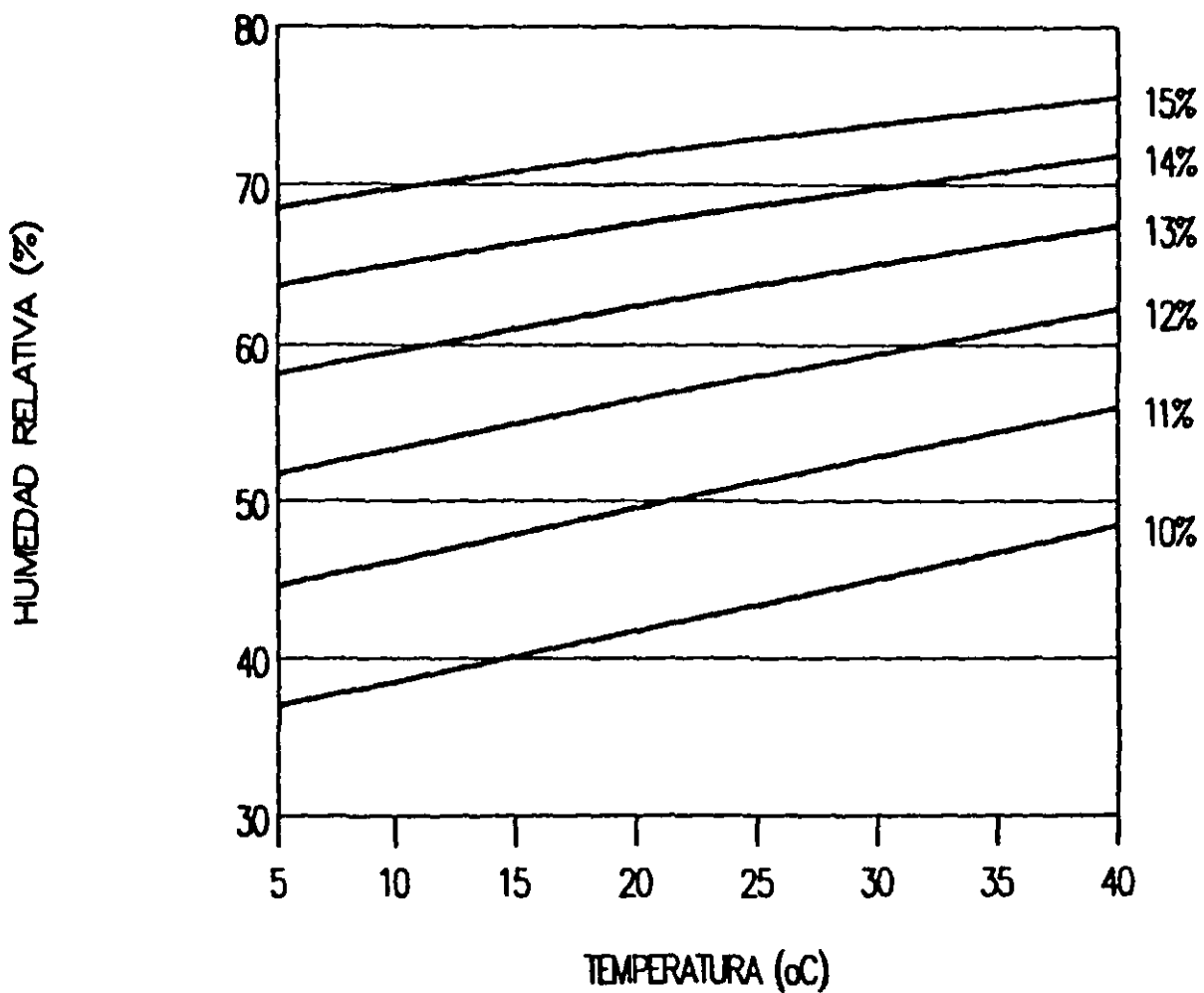


Figura 9 Contenido de humedad en equilibrio de la semilla de frijol (isogramas de humedad)



objetivo es evaluar el efecto de la humedad en la calidad de la semilla posterior al almacenamiento buscando hacer recomendaciones de almacenamiento para el pequeño agricultor que tiene que guardar su semilla durante periodos hasta de 8 meses. Se usa el método subterráneo para aprovechar el hecho de que a 50 cm bajo tierra las variaciones en la temperatura a lo largo del día y del año son mínimas lo cual facilita la conservación de la calidad de la semilla. Se han venido tomando muestras cada mes hasta completar 8 meses con el fin de determinar el efecto de la humedad de la semilla en su potencial de almacenamiento. Se utilizaron 5 niveles de contenido de humedad de la semilla (10.8 - 14.9%). Las muestras finales se evaluarán en febrero de 1989.

#### 14 Determinación de la Viabilidad en Semillas de Frijol a Traves del pH del Exudado

Justificación y Objetivos Uno de los componentes de la calidad de semillas es su capacidad germinativa que en la práctica es la mejor indicación que se tiene de su comportamiento una vez sembrada en el campo. Sin embargo, como la prueba de germinación para el caso del frijol requiere más de una semana se necesita otro tipo de pruebas que permitan estimar rápidamente la germinación en algunas fases de la producción y utilización de semillas. En consecuencia, los objetivos de este trabajo fueron: a) Buscar un método para determinar la viabilidad de un lote de semillas de frijol que sea más rápido que los actuales procedimientos. b) Buscar que el método sea más económico y tan confiable como los actuales.

Metodología Siguiendo la metodología de Amaral y Peske para determinar la viabilidad en un lote de semillas de soya a través del pH del exudado de la semilla entera se realizaron pruebas en lotes de semillas de frijol de veinte cultivares diferentes. Se hicieron evaluaciones usando soluciones de diferentes concentraciones de carbonato de sodio-fenolftaleína para medir el pH del exudado del embrión ya que este presenta menos viabilidad que otras partes de la semilla. Se buscó encontrar la concentración que arrojará resultados en la evaluación de la prueba lo más cercanos posibles a los resultados de las pruebas rutinarias de laboratorio como son las pruebas de tetrazolio y germinación. Los embriones así evaluados fueron luego evaluados en tetrazolio. Adicionalmente se evaluaron semillas enteras de los mismos lotes para determinar su germinación y poder correlacionar los resultados.

Resultados y Conclusiones Durante el proceso de imbibición el agua penetra en las células de los tejidos del embrión y se liberan al medio solutos tales como iones, aminoácidos, azúcares y gas. Los embriones muertos o los que están muy deteriorados liberan más solutos y gas que los vivos. Se cree que este exudado de los embriones muertos posee un poder tampón o buffer mucho mayor que el exudado de los embriones vivos (lo mismo se aplica para la semilla entera) por lo cual al agregar la solución de carbonato de sodio el pH del exudado permanece casi sin cambio mientras que el exudado del embrión vivo aumenta haciéndose más básico magnificando así la diferencia entre los exudados.

El rango entre el pH del exudado del embrión muerto y el embrión vivo comprende el rango en el cual la fenolftaleína cambia de color (pH 8.0) incoloro si el medio es ácido y rojo si es básico. Por lo tanto un embrión muerto tendrá un exudado con alto poder tampón que dará una solución incolora después de agregar la solución de fenolftaleína-carbonato de sodio mientras que un embrión vivo dejará la solución del color rojo original. El uso de fenolftaleína al 0.5% y de carbonato de sodio (1.3 g/litro) resultó ser la solución que arrojaba datos más estrechamente relacionados con los resultados obtenidos de los mismos lotes en las pruebas de tetrazolio y germinación (Cuadro 16 y Figura 10)

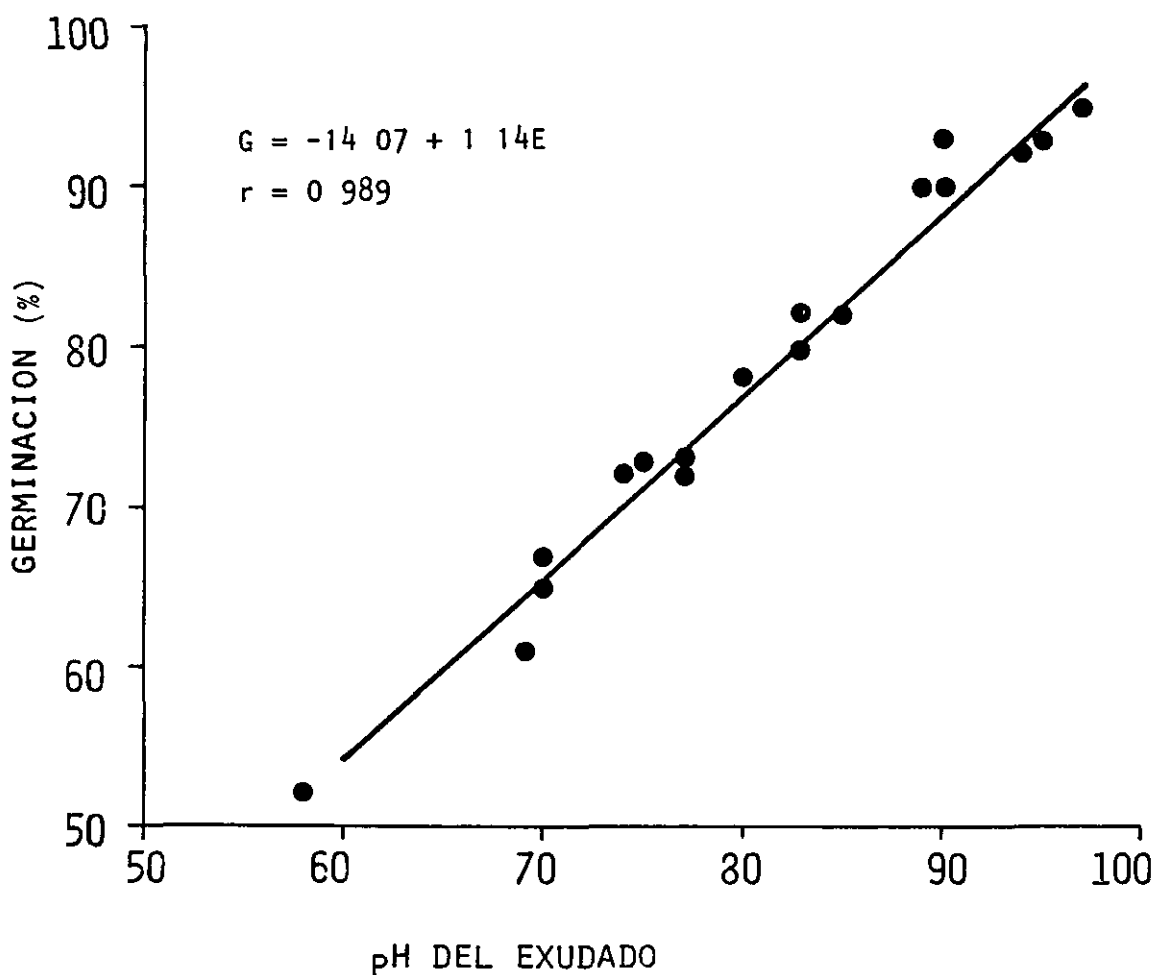
De los resultados se pudo concluir que a) El método del pH del exudado resulta ser un método confiable para determinar la viabilidad en un lote de semillas de frijol b) El empleo de embriones resulta ser adecuado para el método del exudado en semillas de frijol c) El método del pH del exudado es un método rápido y tan preciso como los actuales procedimientos d) El empleo de dos gotas de solución fenolftaleína-carbonato de sodio facilita la evaluación de la prueba para semillas de frijol debido a que ayuda a visualizar mejor los colores obtenidos en la utilización del exudado e) Aunque estadísticamente la concentración más adecuada es la de 1.8 gramos de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  por litro de agua la más adecuada para desarrollar la prueba del pH del exudado resultó ser la de 1.3 gramos por litro puesto que la evaluación visual (colorimétrica) resultó más ajustada cuando se comparó con los resultados de las pruebas de germinación y tetrazolio f) El tiempo de imbibición de treinta minutos es suficiente para que

Cuadro 16 Resultados de las pruebas de viabilidad en pH del exudado\* y en tetrazolio y de la prueba de germinacion

Cultivares	Exudado (%)	Tetrazolio (%)	Germinacion (%)
A-478-2241	77	75	72
A-478-2381	83	85	82
A-480-3121	85	84	82
Alubia	74	75	72
Aroana-80	70	70	67
BAT 1297	70	69	65
BAT 58-2561	69	64	61
Calima (A)	90	93	93
Calima (B)	70	73	67
Canario 107	77	78	73
DOR 198	90	92	90
Ex-Rico	94	94	92
ICA Llanogrande	83	84	80
ICA Pijao	97	97	95
Jamapa	89	92	90
Linea 24	95	93	93
NEP 2	97	97	95
PVA 1261	58	62	52
Porriño	80	80	78
RAB 203	75	77	73

\* Analisis en carbonato de sodio (1.3 g/litro)

Figura 10 Relacion entre el porcentaje de germinacion y el porcentaje de embriones vivos de la prueba del pH del exudado con una concentracion de 1.3 g/litro de carbonato de sodio despues de 30 minutos de imbibicion en semilla de frijol



los embriones exuden solutos suficientes para arrojar resultados confiables en cuanto a viabilidad se refiere

## D COMUNICACIONES E INFORMACION

### 1 Publicaciones Terminadas

- Manual para el Beneficio de Semillas
- Empaque de Semillas (audiotutorial)
- Programas de Semillas Guia de Planeacion y Manejo (reimpresion)
- Tesouro de Semillas (version en español)
- Semillas para America Latina (Vol 8 No 2) incluyendo un anexo sobre Sistemas de Produccion de Semillas para Pequeños Agricultores Una Vision No Convencional

### 2 Publicaciones en Preparacion (estaran impresas en el primer trimestre de 1989)

- Manual para el Beneficio de Semillas (version en portugues)
- Beneficio de Semillas (reimpresion editada)
- Proceedings of the Small Farmers Workshop (2nd meeting)
- Memorias de la Reunion de Trabajo sobre Control de Calidad
- Seed Packaging (audiotutorial)
- Setting a Seed Industry in Motion A New Approach for Developing Countries (version en ingles y español)



- Metodología para Obtener Semillas de Calidad Arroz Frijol Maiz Sorgo (segunda edición)

### 3 Otras Actividades

- El personal de la Unidad de Información del CIAT terminó el inventario de los libros en la biblioteca de la Unidad de Semillas. Estos libros están siendo catalogados e incorporados a la Biblioteca Central.
- Se archivaron y sistematizaron en el computador 3 500 diapositivas de la colección de la Unidad.
- Se diseñaron y elaboraron alrededor de 1 000 diapositivas para ser utilizadas por el personal de la Unidad en sus diversas actividades y viajes.

### E PRODUCCION DE SEMILLA GENETICA/BASICA

El propósito de esta actividad es tener disponibilidad de semilla básica de aquellos genotipos promisorios de los cultivos incluidos en el mandato del CIAT. Estas multiplicaciones se hacen especialmente para apoyar al ICA en terrenos del CIAT o, en casos específicos mediante contratos con productores de semillas. En el Cuadro 17 se resume el volumen de semilla de producida y despachada por la Unidad durante 1988 y el volumen de semilla actualmente en inventario.

Cuadro 17 Produccion distribucion, y existencia de semilla basica en la Unidad de Semillas durante 1988

Especlie*	Ingresos (kg)	Despachos (kg)	Inventario (kg)
<u>Andropogon gayanus</u>	244 0	50 0	244 0
<u>Brachiaria dictyoneura</u>	28 0	92 5	10 0
<u>Centrosema acutifolium</u>	121 0	97 5	232 5
<u>Centrosema brasilianum</u>	-	-	90 0
<u>Centrosema pubescens</u>	-	-	30 0
<u>Oryza sativa</u>	-	16 0	185 0
<u>Phaseolus vulgaris</u>	6615 3	3198 0	9155 9
<u>Stylosanthes capitata</u>	128 0	103 0	340 0
<u>Stylosanthes guianensis</u>	88 0	54 0	50 0
<u>Stylosanthes macrocephala</u>	-	-	2 2
<u>Zea mays</u>	<u>1261 0</u>	<u>1214 0</u>	<u>55 0</u>
TOTAL	8485 3 =====	4825 0 =====	10 394 6 =====

\* Se estima que se cosecharan 900 000 estacas de semilla basica de yuca en 1989

1 Frijol

La producción de semilla de frijol se realiza básicamente para satisfacer la demanda del Programa de Frijol del CIAT en sus diferentes actividades de investigación. Otros lotes se destinan a proporcionar semilla básica al ICA. Específicamente este año se incrementó semilla de los materiales PVA 476 916 1261 los cuales están próximos a ser liberados por el ICA. Adicionalmente se utiliza la semilla producida para los propios programas de investigación de la Unidad y para realizar pruebas y ensayos en los cursos de capacitación (Ver Cuadro 17). En el Cuadro 18 se detallan las variedades y cantidades de semilla de frijol y maíz actualmente sembradas y que no han sido cosechadas.

Cuadro 18 Semilla pendiente por cosechar durante 1988\*

Linea/ Variedad	Fecha de Siembra	Fecha de Cosecha	Area (ha)	Rendimiento Estimado (kg/ha)
<u>a Incremento de semilla básica solicitada por el Programa de Frijol</u>				
PVA 916	13 octubre	13 enero	0 8	800
PVA 476	9 septiembre	9 diciembre	0 8	800
<u>b Maíz**</u>				
CIMMYT 346	junio	17-18 noviembre	1 50	4 000

\* No incluye semilla de forrajeras

\*\* No ha sido acondicionada

## 2 Forrajeras

Este año se realizaron reuniones en Bogotá con el ICA el Programa de Pastos Tropicales y la Unidad de Semillas para esbozar el proyecto de Fomento y Multiplicación de Semillas Forrajeras. La intención de realizar esta multiplicación de semilla básica es la de promover la adopción de los materiales liberados por los programas nacionales. La producción de esta semilla se hará mediante contratos con terceros utilizando un Fondo Rotatorio manejado conjuntamente por la Unidad de Semillas y el Programa de Pastos Tropicales.

Se citaron las 11 empresas productoras de semillas de forrajeras existentes en Colombia. En la reunión que contó con un 100% de asistencia se les presentó el proyecto y se les entregó una ficha para indicar con cuántas hectáreas podría responder cada empresa contando con la asesoría de la Unidad, el Programa de Pastos y el ICA. Se identificaron en Colombia como zonas potenciales para la producción de semillas de forrajeras las siguientes regiones: los Llanos, el norte del Cesar, Tolima, Valle del Cauca y Cauca. Las demás están bajo la supervisión del Programa de Pastos Tropicales. La Unidad asumió la responsabilidad de la zona del Tolima, Valle del Cauca y Cauca. En el Cuadro 19 se detalla el área y los materiales sembrados así como los diferentes productores. Todos estos productores se abastecen a través del ICA del material multiplicado por la Unidad mediante entendimiento con el ICA para ir entregando semilla directamente a los productores con la pureza y germinación mínima exigida para comercializar semillas de forrajeras.

Cuadro 19 Campos de multiplicación de semilla básica de forrajeras establecidos en 1988 por la Unidad de Semillas en colaboración con el Programa de Pastos Tropicales

Empresa	Lugar	Cultivar	Siembra		Establecimiento			
			Fecha (d/m/a)	Area (ha)	Area (ha)	Madurez de Cosecha Fecha (m/a)	Rendimiento Estimado (kg/ha)	Producción Estimada (kg)
<u>MANEJO DIRECTO</u>								
Unidad de Semillas	Quilichao	<u>Stylosanthes guianensis</u> CIAT 184	04/05/87	0 50	0 20	12/88	60	30
Unidad de Semillas	Quilichao	Vichada*	04/05/87	0 50	0 50	12/88	50	25
Unidad de Semillas	Quilichao	Vichada**	26/04/88	5 00	5 00	12/88	100	500
Unidad de Semillas	Quilichao	Carimagua	04/05/87	0 25	0 25	12/88	48	12
Unidad de Semillas	Palмира	Llanero	09/07/85	1 80	1 80	08/88	9	15
<u>BAJO CONTRATO</u>								
Semillas Pance	Caloto	Vichada	19/05/88	3 00	3 00	12/88	120	360
Semillas Pance	Caloto	<u>Centrosema macrocarpum</u> CIAT 5713	19/05/88	2 00	2 00	12/88	80	160
Semillas Hoechst	Palмира	Vichada	18/05/88	2 00	2 00	12/88	100	200
Semillas Gualanday	Ibague	Vichada	02/08/88	1 00	1 00	12/88	60	60

\* Lote No 7028

\*\* Lote No 7088

La Unidad de Semillas continua manejando directamente varias hectareas para la produccion de semilla de forrajeras especialmente en la estacion CIAT-Quilichao Estas tambien aparecen en el Cuadro 19

Todas las actividades anteriores se han desarrollado dentro de una estrecha colaboracion con el Programa de Pastos Tropicales

En el Cuadro 17 se detallo la semilla de forrajeras actualmente en inventario y el volumen de forrajeras despachado a los interesados mencionados anteriormente

### 3 Yuca

En 1988 la Unidad de Semillas incluyo la produccion de semilla de yuca en sus actividades con el objetivo de estimular el uso de semilla de yuca de alta calidad como componente de un paquete tecnologico que permita mejorar el rendimiento de este cultivo y consecuentemente el ingreso de un gran numero de pequenos agricultores del tropico dedicados a la produccion de yuca

Con este fin se han realizado contactos con entidades publicas y empresas privadas que han permitido fortalecer acuerdos de cooperacion para producir semilla de yuca En el sector privado se desea apoyar por una parte a las empresas productoras de semilla dispuestas a iniciar la comercializacion de estacas y por otra parte a las empresas procesadoras de yuca que incluyen entre sus politicas de

incentivos a sus proveedores el suministro y venta de semilla de yuca de buena calidad

En el sector publico el esfuerzo ha estado dirigido a coordinar un proyecto que permita resolver el problema de abastecimiento y calidad de semilla en la Costa Atlantica principal zona productora de yuca en Colombia y donde se está desarrollando exitosamente un programa de industrializacion de este cultivo desarrollado por el Programa de Yuca del CIAT Para apoyar estos proyectos cooperativos se han sembrado alrededor de 20 hectareas con las tres variedades de yuca que el ICA ha lanzado hasta la fecha y de las cuales se espera obtener durante 1989 aproximadamente 900 000 estacas de yuca de alta calidad (Cuadro 20)

Los lotes de multiplicacion se sembraron en caballones a una distancia de 1 x 1 metro las estacas se seleccionaron de plantas aparentemente sanas y de alto rendimiento y se trataron durante 15 minutos en una solucion de benomil al 0.5% captan al 2.5% dimetoato al 0.2% y sulfato de zinc al 2%. El control de malezas se hizo en preemergencia aplicando diuron (1.5 kg/ha) mas alaclor (2.5 litros/ha) y en posemergencia con aplicaciones de paraquat y glifosato

Durante el desarrollo del cultivo ha sido necesario hacer algunas aplicaciones de pesticidas para el control de plagas y sulfato de zinc para corregir deficiencias de este elemento

Adicionalmente se sembraron en un lote cedido en calidad de prestamo fuera de las instalaciones del CIAT (ver Cuadro 20) pequenas

Cuadro 20 Materiales promisorios de yuca sembrados por la Unidad de Semillas durante 1988

Clon	Siembra			Cosecha		
	Lugar	Fecha (d/m/a)	Plantas	Fecha (d/m/a)	Rendimiento Estimado	
			Sembradas (no )		Raíces (t/ha)	Estacas (no )
P11	CIAT-Palmira	06-05-88	49 056	09-05-89	25	245 280
	CIAT-Palmira	23-06-88	10 512	22-06-89	25	52 560
	CIAT-Palmira	16-09-88	13 200	19-09-89	25	66 000
P12	CIAT-Palmira	29-06-88	7 008	26-04-89	25	35 040
	CIAT-Palmira	22-06-88	3 212	22-06-89	25	16 060
	CIAT-Palmira	09-09-88	11 880	05-09-89	25	59 400
P13	CIAT-Palmira	17-04-88	25 454	18-04-89	25	127 270
	CIAT-Palmira	29-06-88	2 574	28-06-89	25	12 870
	CIAT-Palmira	01-09-88	14 200	06-09-89	25	71 000
MCol 2215*	Puerto Tejada	03-11-88	210	11-10-89	30	1 050
MCol 2216*	Puerto Tejada	20-10-88	570	11-10-89	30	2 850
MCol 2064*	Puerto Tejada	18-10-88	420	11-10-89	30	2 100
MCol 2065*	Puerto Tejada	18-10-88	300	11-10-89	30	1 500
P12*	Puerto Tejada	18-10-88	330	11-10-89	30	1 650

\* Estos materiales provienen de meristemas y se sembraron en un lote aislado de otros cultivares de yuca



cantidades de plantas que fueron limpiadas a través del cultivo de meristemas las cuales serán utilizadas como semilla básica en futuros programas de semillas

#### 4 Otros Cultivos

En el Cuadro 17 se presentaron los volúmenes de semilla de maíz y de arroz producida despachada y en inventario en la Unidad durante el año 1988. El Cuadro 21 presenta el inventario de líneas poblaciones y variedades de semilla de maíz actualmente preservado en la Unidad

#### 5 Prestación de Servicios

- El Laboratorio de Análisis de Semillas de la Unidad realiza diversos análisis de rutina para determinar la calidad de la semilla que se produce internamente, adicional a esta actividad se realizan análisis también para los programas del CIAT y para los proyectos de investigación que realiza el personal de la Unidad de Semillas. Adicionalmente el laboratorio sirve a quienes realizan cursos de capacitación en la sede. En el Cuadro 22 se detallan los análisis de laboratorio realizados durante el año 1988
  
- El acondicionamiento (secado limpieza empaque tratamiento almacenamiento) realizado en la Planta de Beneficio busca mejorar la apariencia pureza física y calidad fisiológica de la semilla. La programación del proceso de beneficio se hace de acuerdo con un

Cuadro 21 Inventario de líneas poblaciones y variedades de semilla de maíz preservadas por la Unidad de Semillas durante 1988

Variedad	Cantidad (kg)	Variedad	Cantidad (kg)
AC 7623	90	AC 7429	93
La Posta	85	AC 7529	94
AC 7929	94	AC 7843	85
Suwan-1	94	7928	95
AC 7827	87	21-170	88
22-165	90	23-86	90
20-244	91	43-46	94
38 06	94	La Máquina	85
ICTA B-1	87	ICTA Tropical-101	88
23-87	88	GB-1	90
22-100	92	29-5	90
Pool 21-6	90	24-214	92
26-49	92	27-12	85
36-246	85	27-44	85
A-2	85	B-1	84
B-3	84	Col 14-10	83
Col 14-11	84	V 62	84
A-6	84	Nicarillo 99	90
Nicarillo 104	90	Nicarillo 108	91
Eto Amarillo	91	L 17	85
L 18	87	L 19	90
L 25	90	L 26	90
L 27	90	L 28	87
L 115	87	L 231	88
L 232	82	L 233	85
L 314	85	L 317	87
L 318	88	L 210	90
L 225	83	L 227	87

(continua)

Cuadro 21 Continuacion

Variedad	Cantidad (kg)	Variedad	Cantidad (kg)
L 228	88	L 229	90
L 230	82	L-1	84
L 319	84	L 320	90
L 321	90	Pairumany-2	87
Pairumany-3	86	Pairumany-4	85
Pairumany-5	86	Pairumany-7	84
Pairumany-9	84	Pairumany-10	90
Pairumany-11	90	Pairumany-16	93
Pairumany-18	93	Pairumany-20	95
Pairumany-21	87	Pairumany-22	83
Pairumany-24	88	H1 27 Br 2	90
H1 27 Rpd	90	H1 25	91
H1 28	92	H1 29	92
H1 30	94	H1 35	84
Na 2 (Seg 3 1)	87	H1c 3 f	88
H1c 4e	86	H1c 5a	86
2N7	87	NO 8	88
NO 9	90	N 13	88
N 17	89	32-42	86
32-51	87	32-54	84
40-36	90	CV Piranao VD4	87
CV Piranao VF E3	88	CV Es1aq BF1	86
CV Es1aq BF3	86	CV Es1aq BD4	87
CV Piranao VD2	88	CV Piranao VF1	86
CV Central MEX	86	CV Es1aq PB1	84
CV Es1aq BD2	84	CV Es1aq WXBD2	86
CV Es1aq WXBF2	90	Tuson - CN PMS-4	94
Central Mex-5	94	CMS 11	96
CMS 12	90	CMS 13	87
CMS 14	88	CMS 15	86
CMS 30	90	CMS 36	92

Cuadro 22 Análisis realizados en el laboratorio de la Unidad de Semillas durante 1988

Tipo de Actividad	No de Análisis			
	Frijol	Arroz	Pastos	Otros*
<u>Rutina</u>				
Humedad	180	14	40	74
Pureza	72	14	20	40
Germinación	94	20	130	77
Viabilidad	6	4	30	10
<u>Programas del CIAT</u>				
Humedad	-	168	30	-
Pureza	-	-	100	-
Germinación	150	-	200	-
Viabilidad	-	-	416	-
Vigor	150	-	-	-
<u>Investigación</u>				
Humedad	-	580	-	-
Pureza	-	10	-	-
Germinación	64	150	96	-
Vigor	-	150	24	-
TOTAL	716	1110	1062	201
	===	====	====	===

nivel de prioridad dependiendo de si la solicitud proviene de un programa de investigación del CIAT, de una necesidad de la Unidad misma o de una empresa privada que recién se haya organizado en Colombia. El valor cobrado por estos servicios es propuesto anualmente por la Unidad al Comité de Precios del CIAT con base en el costo que representa a la Unidad prestar el servicio. En el Cuadro 23 aparecen las cantidades y variedades de semilla beneficiada durante el periodo en cuestión.

- Durante 1988 la Unidad de Semillas recibió en su Fondo de Mercadeo la suma de Col\$12,454,447 (+ US\$38,103 00) por concepto de venta de semilla básica y por el servicio de beneficio de semilla para instituciones de la región y por concepto de ventas a otros programas del CIAT. La Unidad recibió Col\$2 196,878 74 (+ US\$ 721 16) (Cuadro 24). Este valor sirve para compensar los gastos de los presupuestos de producción y acondicionamiento de semillas.

Complementa este informe el Organigrama de la Unidad de Semillas (Figura 11) y la lista de personal durante 1988 (Figura 12).

Cuadro 23 Servicio de beneficio de semillas prestado por la Unidad de Semillas por solicitud de otras instituciones durante 1988

EspeCie	Genética (kg)	Basica (kg)	Certificada (kg)	Total (kg)	Variedades
<u>Glycine max</u>	1 930	21 355	-	23 285	P33 P32 Tunia ICA L139
<u>Oryza sativa</u>	-	59 428	3 590	63 018	Oryzica 1 Oryzica 3 Metica 1
<u>Sorghum bicolor</u>	-	-	7 335	7 335	Nataima
<u>Zea mays</u>	-	-	57 247	57,247	H211 H260, V109 V156 V261
TOTALES	1 930	80 783	68 172	150 885	

Cuadro 24 Fondo de mercadeo de semillas (Presupuesto FAC4)  
Ingresos durante 1988\*

Concepto	Subtotales (Col\$)	Subtotales (Col\$)
<b>I DESPACHOS FUERA DEL CIAT</b>		
<u>Venta de Semilla Basica</u>		
Arroz	10 380 000 00	
Pastos	<u>12 777 00</u>	
		<u>10 392,777</u>
<u>Acondicionamiento, Limpieza y Clasificación (Beneficio)</u>		
Arroz	253 290 00	
Maiz	1 008 744 00	
Soya	516 042 00	
Sorgo	<u>283 694 00</u>	
		<u>2 061 670 00</u>
SUBTOTAL		12 454 447 00 =====
<b>II VENTA A PROGRAMAS DEL CIAT</b>		
<u>Venta de Semilla Basica</u>		
Arroz	445 010 20	
Frijol	11,375 00	
Maiz	337,286 83	
Pastos	<u>1 403 206 71</u>	
SUBTOTAL		2 196 878 74 =====
TOTAL		<u>14,651 325 74</u>

\* (A la fecha el cambio era Col\$326 86 = US\$1 )

Figura 11 Organigrama de la Unidad de Semillas

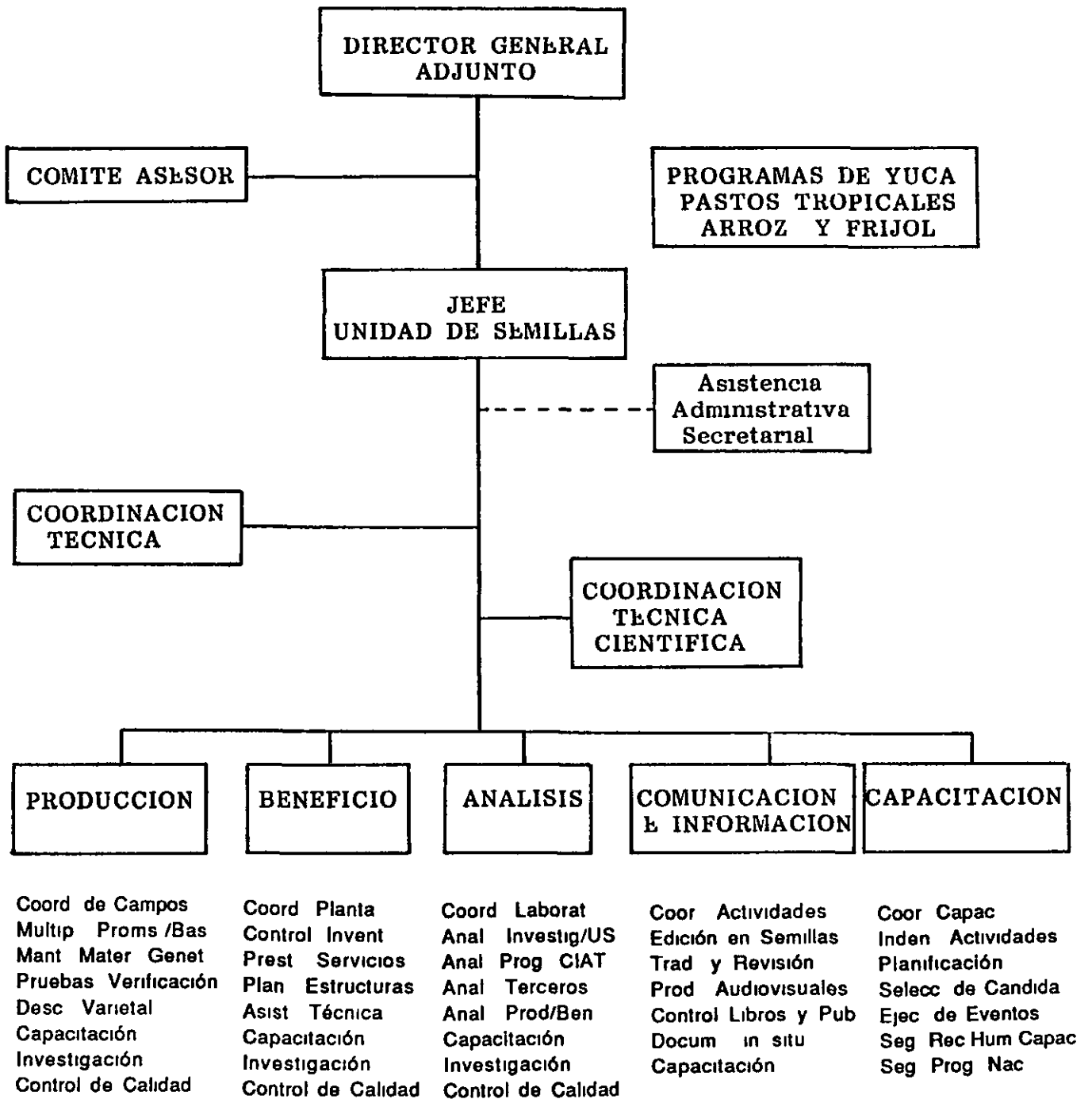




Figura 12 Personal de la Unidad de Semillas durante 1988

Permanente

CILAS PACHECO CAMARGO Jefe  
ADRIEL E GARAY Especialista en Semillas  
EDGAR A BURBANO Laboratorio de Semillas y Produccion de Semilla  
de Forrajeras  
JOSE FERNANDEZ DE SOTO Comunicaciones  
ALEXANDRA WALTER Comunicaciones  
ROBERTO AGUIRRE, Beneficio de Semillas  
GUILLERMO GIRALDO Produccion de Semillas  
JAVIER LOPEZ Produccion de Semilla de Yuca  
HAROLD COLLAZOS Produccion de Semilla de Yuca  
LUZ MARINA DUQUE Secretaria  
GLORIA S DE GARCIA Secretaria  
RODRIGO NUÑEZ Tecnico de Laboratorio  
GERMAN OYUELA Tecnico de Laboratorio  
CESAR OCTAVIO VASQUEZ Tecnico Beneficio de Semillas  
JORGE VILLEGAS Tecnico Beneficio de Semillas  
CARLOS ORLANDO VIVAS Tecnico Beneficio de Semillas  
MARIO ROMERO Tecnico Produccion de Semillas  
BENJAMIN REINOSO Tecnico  
GILBERTO GONZALEZ Obrero  
GONZALO MONZON Obrero  
ALBERTO OROZCO, Obrero  
RUDECINDO PALMA Obrero

Temporales

ANIBAL MONARES Economista Senior Research Fellow  
CLAUDIO BRAGANTINI Senior Research Fellow  
EDGAR IVAN ESTRADA Investigador Visitante  
LUZ STELLA OSSA Secretaria  
JUAN CARLOS LONDOÑO Tecnico de Laboratorio  
CELERINO RIVERA Investigador Visitante

Consultores

CONSTANZA ANZOLA Fernando Anzola & Sucesores Colombia  
JAIRO CANO Fundacion Hondurena de Investigacion Agricola  
Honduras  
CARLOS FERNANDO CUEVAS Universidad del Valle (UNIVALLE) Colombia  
ALEJANDRO MENDOZA Instituto Colombiano Agropecuario  
Colombia  
MILTON MORA Universidad del Valle (UNIVALLE) Colombia  
LUIS OBREGON Luis Obregon y Asociados Colombia  
VICENTE ZAPATA Universidad del Valle (UNIVALLE) Colombia

