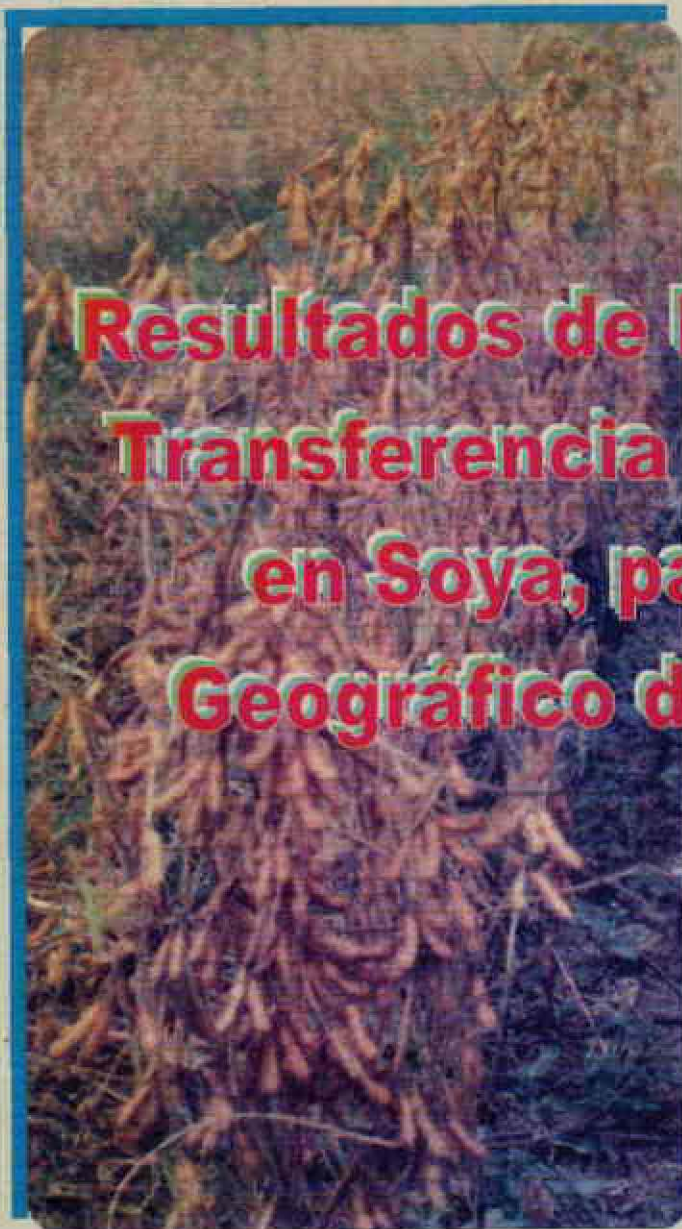


BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA



59961
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FONDO NACIONAL DE LA SOYA
(COAGRO)



Resultados de Investigación y Transferencia de Tecnología en Soya, para el Valle Geográfico del Río Cauca

Convenio:

CORPOICA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FONDO NACIONAL DE LA SOYA
(Coagro)

Palmira – Valle del Cauca
Febrero - 2000

24478

59961 - 59668



MINISTERIO DE AGRICULTURA - FONDO FOMENTO DEL FRIJOL SOYA

**RESULTADOS DE INVESTIGACION EN SOYA PARA EL VALLE
GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA**

CONVENIO CORPOICA - FONDO NACIONAL DE LA SOYA (COAGRO)

CENTRO DE INVESTIGACION PALMIRA

2000

PERSONAL :

DIRECTOR REGIONAL

GERMAN AYA SILVA I.A.

DIRECTOR DE INVESTIGACION AGRICOLA

EDMUNDO GARCIA Q. I.A. Ph.D

COORDINADOR TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y SISTEMAS DE PRODUCCION

FERNANDO ERAZO I.A. MSc.

CONVENIO CORPOICA COAGRO

JORGE COLMENARES Gerente COAGRO

INVESTIGADORES DEL GRUPO REGIONAL AGRICOLA - CORPOICA

ORLANDO AGUDELO D.	I.A. MSc.
HORACIO CARMEN C.	I.A. MSc.
FULVIA GARCIA R.	I.A. MSc.
RAUL SAAVEDRA	I.A. Ph.D
JAIRO OSORIO	I.A. Ph.D
NUBIA MURCIA	I.A.
ANA ELIZABETH DIAZ	I.A.
GUSTAVO SILVA	I.A.
JAIRO RAMIREZ	Economista
GUILLERMO RIVEROS	I.A. Ph.D
DIEGO CIFUENTES	I. Agric.
JORGE PEÑA	I. Agric. MSc
ADOLFO TROCHEZ	I.A. MSc.
ROBERTO PORTELA	M.V.Z. MSc.
ALBERTO ROSERO	I.A. Contrato
ANTONY RUEDA	Auxiliar Investigación.
JAVIER LUNA	Auxiliar Investigación.
LUZ ANGELA REINA	Secretaria

ALIANZAS ESTRATEGICAS

- **UNIVERSIDAD DEL VALLE DEPARTAMENTO DE QUIMICA**
Dr JAIME RESTREPO
- **PROGRAMA SANIDAD VEGETAL ICA : Dra FRANCIA V. DE AGUDELO**

COMPAÑIAS PRODUCTORAS DE SEMILLA

- **SEMILLAS PROCAMPO**
- **SEMILLAS ANDREE**
- **SEMIVALLE S.A.**
- **SEMILLAS KAMERUN**
- **SEMILLAS DEL PACIFICO**
- **AGRICULTORES Y ASISTENTES TECNICOS**

TABLA DE CONTENIDO

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN SOYA PARA EL VALLE GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA. 1998 - 1999B	1
CONVENIO CORPOICA - COAGRO	1
INTRODUCCION :	1
1.0. TÍTULO PROYECTO: OBTENCIÓN DE VARIEDADES DE SOYA DE ALTA PRODUCTIVIDAD PARA REGIONES PRODUCTORAS Y POTENCIALES DE COLOMBIA.	3
1.1. Descripción cuantificación del problema	3
1.2. Justificación.	3
1.3. Cobertura y beneficiarios directos	3
1.4. Objetivo General	3
1.5. Objetivos específicos	4
1.6. Metodología Usada	4
1.7. Metas.	4
1.8. Costos del Proyecto:	5
1.9. Personal científico vinculado al proyecto:	5
1.10. Cronograma de actividades	6
1.11. Actividades e indicadores de seguimiento y evaluación.	6
1.12. Desarrollo del Proyecto	6
1.12.1. Banco de Germoplasma:	6
1.12.2. Planes de cruzamiento	7
1.12.3. Poblaciones segregantes	7
1.12.4. Ensayos preliminares de rendimiento	8
1.12.5. Rendimiento de Líneas Avanzadas	8
1.12.6. Pruebas De Eficiencia	9
1.12.7. Pruebas Regionales	14
1.12.8. Líneas de Pubescencia Blanca	16
1.12.9. Líneas Forrajeras	16
1.12.10. Conclusiones	17
1.12.11. Referencias Bibliográficas	18

3.9. Personal vinculado al proyecto	28
3.10. Cronograma de Actividades:	29
3.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación	29
3.12. Desarrollo del Proyecto	29
3.12.1. Pruebas De Alimentación Con Pollos De Engorde (fase consolidada de 1 a 49 días de edad)	32
3.12.2. Encuesta de Degustación	36
3.12.3. Análisis Económico	39
3.13. Conclusiones	45
3.14. Bibliografía Consultada	45
4.0. TITULO PROYECTO: ESTUDIOS BIOLÓGICOS Y MANEJO DE PUDRIONES RADICULARES EN SOYA.	48
4.1. Descripción y Cuantificación del Problema o Necesidad.	48
4.2. Justificación	48
4.3. Cobertura y Beneficiarios Directos	48
4.4. Objetivo General	49
4.5. Objetivos Específicos	49
4.6. Metodología de Ejecución	49
4.7. Metas	50
4.9. Personal Vinculado al Proyecto	51
4.10. Cronograma de Actividades	51
4.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación	52
4.12. Desarrollo del Proyecto	52
4.12.1. Estudios Biológicos y de Patogenicidad	52
4.12.2. Evaluación en Camas de Infección	58
4.12.3. Inducción De Callos Y Regeneración "In - Vitro" De Plantas De Soya (<i>Glycine Max. Merrill</i>) A Partir De Secciones Del Hipocotilo	59
4.12.4. Germinación E Inducción De Callos	59
4.12.5. Inducción De Brotes Y De Raíces	60
4.12.6. Regeneración De Plantulas	60
4.13. Bibliografía Consultada	61

5.0. TITULO PROYECTO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN SOYA (CONTROL BIOLÓGICO DE CHINCHES)	62
5.1. Descripción y Cuantificación del Problema o Necesidad	62
5.2. Justificación	62
5.3. Cobertura y Beneficiarios Directos	62
5.4. Objetivo General	63
5.5. Objetivos Específicos	63
5.6. Metodología de Ejecución	63
5.7. Metas	64
5.8. Costos Detallados del Proyecto y Financiación	64
5.9. Personal Científico Vinculado al Proyecto	65
5.10. Cronograma de Actividades	65
5.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación	65
5.12. Desarrollo del Proyecto	66
5.12.1. Dinámica Poblacional De Especies Plagas Y Benéficos	66
5.12.2. Plagas potenciales de la soya	67
5.13. El Control Biológico Como Un Componente Del Manejo Integrado De Plagas Defoliadoras En El Cultivo De La Soya	71
5.13.1. Descripción y cuantificación del problema o Necesidad	71
5.13.2. Justificación	71
5.13.3. Cobertura y Beneficiarios directos	72
5.13.4. Objetivo General	72
5.13.5. Objetivos específicos	73
5.13.6. Metodología de Ejecución	73
5.13.7. Metas	74
5.13.8. Cronograma de Actividades	74
5.13.9. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación	75
5.13.10. Desarrollo del Proyecto	75
6.0. TITULO PROYECTO: MANEJO AGRONÓMICO DE LA SOYA BAJO CONDICIONES DEL VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA	87
6.1. Descripción y Cuantificación del Problema y Necesidad	87
6.2. Justificación	87
6.3. Cobertura y Beneficiarios Directos	87

6.4. Objetivo General	88
6.5. Objetivos Específicos	88
6.6. Metodología de Ejecución	88
6.7. Metas	89
6.8. Costos Detallados del Proyecto y Financiación	89
6.9. Personal Científico Vinculado al Proyecto	89
6.10. Cronograma de Actividades	90
6.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación	90
6.12. Desarrollo del Proyecto	90
6.12.1. Pruebas demostrativas	90
6.12.2. Arreglos Y Densidades De Población	93
6.12.3. Costos De Produccion	103
6.12.4. Reacción A Enfermedades	108
6.12.5. Contenido De Protefna Y Aceite	109
6.12.6. Calidad De Semilla	111
6.12.7. Trabajos especiales	112
6.12.8. Producción de Semilla Básica y Fundamental	120
6.13. Conclusiones	120
6.14. Referencias Bibliográficas	121
7.0. TITULO PROYECTO: APROPIACION DE TECNOLOGIA EN PRACTICAS DE CULTIVO CON ENFASIS EN LABRANZA, CONTROL BIOLOGICO DE PLAGAS, ALIMENTACIÓN ANIMAL EN EL SISTEMA SOYA - ROTACION EN EL VALLE DEL CAUCA.	122
7.1. Descripción y Cuantificación del Problema o Necesidad	122
7.2. Justificación	122
7.3. Cobertura y Beneficios Directos	122
7.4. Objetivo General	123
7.5. Objetivos Específicos	123
7.6. Metodología de Ejecución	123
7.7. Meta	123
7.8. Costos Detallados del Proyecto y Financiación	124

7.9. Personal Científico Vinculado al Proyecto	124
7.10. Cronograma de Actividades	125
7.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación	125
7.12. Desarrollo del Proyecto	125
7.12.1. Estudios De Labranza Reducida Y Tratamientos De Herbicidas En Localidades Del Valle Del Cauca.	125
7.12.2. Análisis De Los Costos De Produccion En Soya Y Su Posible Reducción Con Tecnología Propuesta Para Incrementar La Competitividad Del Sistema.	128
7.12.3. Actividades de Transferencia Realizadas 98A - 98B - 99A - 99B	131
7.12.4. Publicaciones Realizadas	133



**FONDO NACIONAL
DE LA SOYA (COAGRO)**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FONDO FOMENTO DEL FRIJOL - SOYA**

**RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN SOYA PARA EL VALLE GEOGRAFICO
DEL RIO CAUCA. 1998 - 1999B
CONVENIO CORPOICA - COAGRO**

INTRODUCCION :

Colombia ha sido un productor de soya con logros importantes y el Valle del Cauca ha sido el mayor productor, aún así, el país ha tenido que importar subproductos de grano de soya como aceite para consumo humano y la torta como materia prima para concentrados de animales. Las importaciones durante el período 92 - 95, fueron de 138.500 Toneladas/año de grano de soya proveniente de Estados Unidos y Bolivia y 61.467 Toneladas/año de aceite proveniente de Argentina; estas cifras equivalen a importar 501.579 Toneladas/año de grano de soya o sembrar en el país más de 200.000 hectáreas, hecho todavía limitado puesto que en 1998 se sembraron 34.000 hectáreas y para 1999 se tenían proyectadas 21.400 hectáreas a nivel nacional. El Valle del Cauca sembró 16.917 hectáreas en 1998 o sea el 50% del área nacional, con una producción de 35.526 toneladas con un rendimiento promedio de 2.1 T/hectárea, se refleja entonces la magnitud de la dependencia del país y la pérdida de competitividad y de desarrollo del cultivo.

Si bien es cierto, que la mayor parte de la situación puede estar influenciada por decisiones gubernamentales y globalización de la economía, es importante reconocer que la falta de competitividad también está influenciada por la existencia de limitantes tecnológicos para el manejo del cultivo; no se utiliza el control integrado de plagas y enfermedades, se requiere masificar la labranza de conservación con miras a reducir costos de producción, se requiere masificar la utilización de variedades con alto potencial de rendimiento, con contenidos adecuados de aceite y proteína, se requiere masificar la integración de los pequeños productores, se requiere de alternativas viables para el monocultivo de

la caña de azúcar y reiterar la bondad de la rotación dentro del sistema cultivos transitorios (algodón, maíz, sorgo, etc).

Por la situación anteriormente expuesta y con énfasis en el área tecnológica, Corpoica adelanto diferentes proyectos de investigación en soya en convenio con el Fondo Nacional de la Soya administrado por COAGRO para generar nuevos productos tecnológicos que permitan una mayor rentabilidad o tecnologías con menores costos de producción mejorando la competitividad del sistema soya en rotación.

También se requiere de un plan de reactivación por parte del gobierno con créditos blandos y una agricultura por contrato para que los agricultores tengan asegurada la compra de la producción.

1.0. TÍTULO PROYECTO: OBTENCIÓN DE VARIEDADES DE SOYA DE ALTA PRODUCTIVIDAD PARA REGIONES PRODUCTORAS Y POTENCIALES DE COLOMBIA.

1.1. Descripción cuantificación del problema

Colombia es deficiente en la producción de aceites líquidos comestibles y en tortas proteínicas para la alimentación animal, debiendo importar el 85% de las necesidades de grano de soya o aceite crudo del Brasil, Argentina, Bolivia y USA.

Además, las variedades del cultivo creadas en la zona temperada, no son aptas para la siembra por el fotoperíodo lo cual causa una producción poco rentable del cultivo, que obliga al mantenimiento de un programa perse, basado en mejoramiento genético para la obtención de variedades más productivas y un manejo eficiente del cultivo cuyo objetivo es maximizar la producción.

1.2. Justificación.

La soya es la única leguminosa como cultivo de rotación y se constituye en el mejor elemento como especie mejoradora y sostenedora del suelo por su aporte de N(entre 60 y 320 kg/ha/año) y además porque emplea mano de obra ideal en la parte social en lo que corresponde a la crisis actual del país, permitiendo la recuperación del sector asalariado, en empleo no formal, ya que utiliza 30 jornales/ha/año.

1.3. Cobertura y beneficiarios directos

Existe un área potencial de 1 millón de hectáreas en el país basado en 100.000 hectáreas en el Valle del Cauca, 50.000 hectáreas en el Tolima, 500.000 en la Costa Atlántica y 350.000 en la Altiplanura colombiana en el Meta. Los beneficiarios serían más de 2000 agricultores de las regiones mencionadas y la empresa colombiana la cual dejaría de importar una materia prima más costosa y generaría excedentes para la exportación.

1.4. Objetivo General

- Desarrollar variedades de alto potencial de rendimiento con tolerancia a enfermedades y plagas para las diferentes zonas agroecológicas del país.

1.5. Objetivos específicos

- Detectar genes que generen características favorables de rendimiento, aceite, proteína y de morfología de planta para producir variedades estables.
- Realizar combinaciones genéticas favorables para el incremento de la diversidad genética, que permitan bajo la selección individual, masal u otras estrategias del mejoramiento, encontrar cultivares de mayor producción y sanidad.

1.6. Metodología Usada

La metodología consiste en utilizar una colección de trabajo de 1213 entradas, con lo cual se puede generar una amplia variabilidad genética, a través de cruzamientos dirigidos con base en un análisis de cluster por distancias euclidianas, lo cual asegura mejores combinaciones, para una ganancia genética mayor.

Posteriormente se utilizará las selecciones individuales y masales siguiendo el método de pedigree con avance generacional para obtener líneas avanzadas, con posteriores pruebas de ensayos de rendimientos, pruebas regionales, pruebas semicomerciales y liberación de la variedad que mejor se comporte en los diversos ambientes del Valle del Cauca, Valles Interandinos y otras regiones soyeras del país.

1.7. Metas.

Las metas parciales se basarán en el número de cruzamientos, número de selecciones individuales y masales, número de líneas puras y número de ensayos de rendimiento preliminares y avanzados. La meta final será la entrega de variedades mejoradas por las características mencionadas.

1.8. Costos del Proyecto:

Año	Servicios personales Corpoica	Gastos generales (x 1000)	Contratos adicionales + Inversión Coagro	Total x 1000
1998A	4960	4500	1500	10960
1998B	5950	11000	5000	21950
1999A y B	5960	11000	5000	21960
Total	16'870	26500	11500	54'870

Los gastos generales y los contratos adicionales son del Fondo para el Fomento del frijol - soya, administrado por Coagro.

1.9. Personal científico vinculado al proyecto:

ORLANDO AGUDELO DELGADO	I.A. MSc
HORACIO CARMEN CARRILLO	I.A.MSc
ALBERTO ROSERO	I.A.contrato
RAUL SAAVEDRA	I.A. PhD.
LUZ ANGELA REYNA	secretaria
EVER ANTONY RUEDA	Práctico
AUXILIARES DE CAMPO	(5) contrato*

- Los auxiliares de campo son compartidos con otros proyectos.

El presupuesto incluye lo siguiente:

- Materia Prima:** Insumos, materiales, reactivos, fertilizantes, pesticidas, fungicidas, material biológico y elementos de laboratorio.
- Gasto Generales:** Gastos de viaje, publicaciones, papelería, arrendamiento de maquinaria y servicios públicos.

1.10. Cronograma de actividades

Enero 98 Julio 98 Julio 99 Enero 2000	Cosecha investigación Perse, cosecha de Pruebas regionales locales y Pruebas demostrativas
Febrero 98 Agosto 98 Agosto 99 Febrero 2000	Análisis estadístico de la información de los diferentes ensayos y realización de informe parcial
Marzo 98 Septiembre 98 Marzo 99 Septiembre 99	Siembras de experimentación en el CI- Palmira y en fincas de agricultores de todas las pruebas programadas.
Abril- Junio 98 Noviembre - diciembre -98 Abril- Junio -99 Septiembre 99 a Febrero 2000	Toma de información en campo local y regional Reuniones con productores y Transferencia de tecnología basada en ensayos aplicados, ajustados o de investigación básica para usuarios primarios y secundarios. Conferencias y seminarios a agricultores, asistentes técnicos y Universidades.

1.11. Actividades e indicadores de seguimiento y evaluación.

Basados en los siguientes ítems: Banco germoplasma, planes de cruzamiento, ensayos preliminares y avanzados de rendimiento, Número de poblaciones segregantes, pruebas regionales, Número de líneas avanzadas, Número de líneas puras, Variedades liberadas.

1.12. Desarrollo del Proyecto

1.12.1. Banco de Germoplasma:

- Se utiliza una colección de 1213 accesiones de soya, la cual debe sembrarse cada semestre en el CI- Palmira por ser una semilla de poca durabilidad.

- Se realizó análisis de cluster lo cual permitió identificar 50 accesiones lejanas, para realizar cruzamientos con mejor ganancia genética.

1.12.2. Planes de cruzamiento

Se efectuaron cruzamientos en casa de malla, para generar segregantes, con características específicas y en el semestre 1999B se hizo avance generacional.

	No. DE CRUZAMIENTOS EFECTUADOS	
	1998	1999B
Alta proteína	22	Avance generacional
Alto aceite	57	Avance generacional
Bajos inhibidores	27	Avance generacional
Insensibilidad al fotoperíodo	46	Avance generacional
Arquitectura de planta	30	Avance generacional
Soya para forraje	47	Avance generacional
Resistencia a enfermedades	10	Avance generacional
Alto rendimiento	145	Avance generacional
TOTAL	484	

1.12.3. Poblaciones segregantes

Las poblaciones generadas con los planes de cruzamiento se avanzan en la siguiente forma:

Hasta F2 en la casa de malla y de F3 en adelante en el campo. El éxito de un programa de mejoramiento se basa en la cantidad, objetividad y rigurosidad de las selecciones efectuadas con base en las características consideradas dentro de la especie y que fueron creadas con base a los planes de cruzamiento.

GENERACION	1998		1999A		1999B	
	Individual	Masal	Individual	Masal	Individual	Masal
F2	248	189	-	25	-	-
F3	121	0	5	5	24	19
F4	57	59	8	28	31	4
F5	-	-	33	19	37	10
F6					40	25
F7	613	225		-	15	10
F8	-	-	134	28	15	36
TOTAL	1039	473	180	105	162	104

1.124. Ensayos preliminares de rendimiento

Durante los semestres 98A, 98B, 99A y 99B, sobresalieron 7 líneas que presentaron igual producción al testigo Soyica P-34, o la superaron. Los promedios alcanzados fueron entre 2374 Kg/ha y 2938 Kg/ha; el testigo promedio 2376 Kg/ha. Estas líneas conjugaron también excelentes características por sanidad, arquitectura de planta y adaptación.

Rendimiento (Kg/ha) de ensayos preliminares durante cuatro semestres.

98B	GENEALOGIA	PADRES	Rend. 98A	Rend 98B	Rend 99A	Rend 99B	Prom
2001	2483-M(2)-1-1-M(8)	2012-M-1-1-M x P-34	2292	2708	2976	2870	2712
2003	2145-M(2)-20-1-M(11)	F1 (2110) x F1 (2100)	2208	2441	2417	3030	2524
2005	2071-M(2)-M(3)-3-M(12)	SOYA SV-89 x DOKO	2175	2316	2433	2570	2374
2006	2411-M(13)	F2 (2385-M) x F2 (2382-M)	1967	2600	2675	2800	2511
2012	2381-M(2)-1-1-2-M(8)	2010-M-6-1-M x SOYICA P-34	1991	2391	2717	2170	2317
2312	2405-M(2)-3-2-4M(4)-1-M(3)	F2 (2385-M) X F2 (2381-M)	2083	2817	2258	2700	2485
2407	1059-M(3)-1-M(3)	Cerrado-1 x Desconocido x Doko x Lita 06	1967	2900	2304	2775	2487
2210	1059-3-M(4)	Cerrado-1 x Desconocido x Doko x Lita 06	2833	2991	2584	3342	2938
	P-34		2050	2292	2625	2535	2376

1.125. Rendimiento de Líneas Avanzadas

En el C.I. Palmira durante 1998B, 1999A y 1999B se sembraron cinco ensayos avanzados de rendimiento que contenían un total de 115 líneas, en donde sobresalieron 6 líneas que superaron al testigo Soyica P-34 entre 175 y 381 Kg/ha.

Las líneas en ensayos avanzados presentan buena arquitectura de planta, buena sanidad y rendimiento. Estas líneas conformaron en 1999B, un ensayo para prueba regional, sembrado en 4 localidades del Valle para evaluar su adaptación, estabilidad y rendimiento. Estas líneas deben ser monitoreadas por aceite y proteína.

Rendimiento de Líneas avanzadas en ensayos de rendimiento. C.I. Palmira. 1998B - 1999A y 1999B.

N° Parcela 99A	Genealogía	98B	99A	99B	Promedio
2008	938-M(3)-3-M(20)	2858	2700	2740	2766
2007	2083-M(2)-2-1-M(11)	2825	2755	2740	2773
2010	2515-M(2)-4-1-M(8)	2800	2577	2940	2772
2001	2483-M(2)-1-1-M(8)	2708	2976	2870	2851
2210	1059-3-M(4)	2991	2584	3342	2972
2408	2515-M(2)-4-1-M(3)-3-M(3)	2933	2551	2950	2811
	Soyica P-34	2613	2625	2535	2591

1.12.6. Pruebas De Eficiencia

Durante los semestres de 1998B y 1999A se sembró una Prueba de Eficiencia en tres localidades y dos semestres en el Valle del Cauca, el diseño experimental fué el de Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones, la unidad experimental estuvo conformada por 8 surcos de 10 m de largo, el espaciamento entre surcos fué de 50 cm y entre plantas a 5 cm, los tratamientos estuvieron constituidos por las 3 líneas en evaluación y los testigos comerciales Soyica P-34 y Obando 2, las variables evaluadas fueron número de semillas por vaina, número de ramas por planta, número de vainas por planta, índice de semilla (g), altura de planta a maduración (cm), altura de carga (cm), altura de planta a floración (cm) y el rendimiento en Kg/ha. La comparación de media de los tratamientos se hizo mediante la Prueba de Tukey al nivel del $P= 0.05$.

Los resultados para la variable rendimiento en diferentes localidades y semestres, se presenta en la Tabla de rendimiento, donde se observa que para la localidad de Palmira en el semestre 98B no se presentó diferencias significativas entre las líneas evaluadas y el testigo Soyica P-34, los rendimientos de las líneas fluctuaron entre 2637 y 2856 Kg/ha y el testigo obtuvo un rendimiento de 2715 Kg/ha. En la localidad de Cartago en el semestre 98B la línea L-194 obtuvo el máximo rendimiento con 3309 Kg/ha sin presentar diferencias significativas con el testigo Soyica P-34, el cual rindió 2665 Kg/ha. En el semestre 99A en la localidad de Palmira, las líneas L-193 y L-194 rindieron entre 3465 y 3645 Kg/ha sin presentar diferencias significativas con la Soyica P-34, la cual rindió 3200 Kg/ha. En la localidad de Obando en el semestre 99A, las líneas evaluadas presentaron un rendimiento entre 2934 y 3567 Kg/ha, donde se destacó la línea L-194 con el máximo rendimiento pero sin presentar diferencias estadísticas con la Soyica P-34 la cual rindió 3032 Kg/ha.

En el análisis de varianza combinado Tabla de varianza, se presento diferencia entre ambientes pero no entre líneas, ni en la interacción ambiente x línea.

Producto de la evaluación de las líneas en Palmira, Cartago y Obando, en los semestre 98B y 99A, la línea L-194 obtuvo el mayor rendimiento promedio de 3244 Kg/ha, superando a la Soyica P-34 que tan solo rindió 2903 Kg/ha, lo cual representa un 12% más o sea 341 Kg/ha en Pruebas de Eficiencia, le siguió la línea L-193 con 3106 Kg/ha y la línea L-189 tuvo un rendimiento de 2909 Kg/ha, muy similar al testigo. Desde el punto de vista biológico no se presento diferencia significativa entre la línea L-194 y la Soyica P-34 pero económicamente se puede presentar una diferencia a favor del nuevo genotipo como se observa en el análisis económico más adelante.

Las características agronómicas de las líneas evaluadas en Pruebas de Eficiencia se presentan en la Tabla de características, donde el número de vainas con 4 semillas fue superior en la Soyica P-34, el número de vainas por planta de la línea L-194 fue de 39.6 siendo similar estadísticamente a la Soyica P-34 que tuvo 40.3 vainas; el número de ramas por planta fue de 5.6 para la línea L-194 similar estadísticamente a la Soyica P-34 que obtuvo 4.2; el numero de vainas por rama fue superior para la Soyica P-34 con 9.8 siendo estadísticamente diferente al número de vainas por rama de la línea L-194 que tuvo 7.1; el peso de 100 semillas fue mayor para la línea L-194 con 19.25 similar estadísticamente al testigo, la altura de planta a maduración fue mayor para la Soyica P-34 la cual alcanzo 85.6 cm y la línea L-194 una altura de 59.12 cm valor estadísticamente diferente al anterior, la altura de carga y la altura de planta a floración también fueron estadísticamente diferentes al testigo, los cuales fueron para la línea L-194 de 15.8 y 32.1 cm respectivamente mientras que la Soyica P-34 presento valores de 19.5 y 37.7 para las mismas variables.

La línea L-194 se entrego como nueva variedad de soya en enero del 2000 con el nombre de "Valle 2000", después de haber realizado un informe técnico y un seminario interno con la participación de agricultores, investigadores y asistentes técnicos para tomar la decisión sobre la liberación del nuevo material como consta en el acta que se realizo de dicho evento, ver informe técnico de nueva variedad de soya (L-194).

Rendimiento (Kg/ha) De La Línea Promisoria L-194 En Pruebas De Eficiencia En El Valle Del Cauca. 1998B - 1999A. Corpoica. C.I. Palmira.

LINEA Y/O VARIEDAD	LOCALIDADES				PROMEDIO	% CON RELACION AL TESTIGO
	1998B		1999A			
	PALMIRA	CARTAGO	PALMIRA	OBANDO		
L-189	2856.8 A	2419.0 B	3425.0 A	2934.0 B	2908.7 A	100
L-193	2766.6 A	2959.3 AB	3645.0 A	3055.5 AB	3106.6 A	107
L-194	2637.5 A	3309.0 A	3465.0 A	3567.3 A	3244.7 A	112
SOYICA P-34	2715.5 A	2665.8 AB	3200.0 A	3032.3 AB	2903.4 A	100
OBANDO 2	2710.5 A	3103.0 AB	2930.0 A	3049.3 AB	2948.2 A	101
PROMEDIO	B 2737.3	B 2891.2	A 3333.0	AB 3127.7		
C.V.(%)	7.22	17.67	12.88	11.77		
D.M.S. AMBIENTE	429.56 Kg/ha					
D.M.S. LINEA	515.61 Kg/ha					
C.V. (%)	13.03					

Nota: Números con igual letra no difieren estadísticamente al $P= 0.05$. Prueba de Tukey

Análisis de Varianza Combinado en 4 Ambientes para Rendimiento (Kg/ha) de la Línea L-194 en Pruebas de Eficiencia, 1998B - 1999A. Corpolca. C.I. Palmira, 1999A.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Pr > F
Ambiente	3	4120906.4375	1373635.4792	8.86	0.0001**
Repetición (Ambiente)	12	2512172.3500	209347.6958	1.35	0.2228
Línea	4	1425431.3250	356357.8312	2.30	0.0724
Línea x Ambiente	12	2889125.3750	240760.4479	1.55	0.1384
Error	48	7440510.900	155010.644		
Total Corregido	79	18388146.388			
C.V. (%)		13.03			

Características Agronómicas De La Línea L-194 En Prueba De Eficiencia 1998B. Corpoica. C.I. Palmira. 1999.

Línea y/o Variedad	Nº Vainas con 1 Semilla	Nº Vainas con 2 Semilla	Nº Vainas con 3 Semilla	Nº Vainas con 4 Semilla	Nº Ramas / Planta	Nº Vainas / Planta	Nº Vainas / Rama	Índice Semilla (g)	Altura Maduración (cm)	Altura Garga (cm)	Altura Floración (cm)
L-189	6.60 A	16.67 B	19.00 A	0.50 B	4.07 C	42.77 AB	10.62 A	17.08 B	73.62 C	17.02 AB	36.75 AB
L-193	7.25 A	24.32 A	16.35 A	0.50 B	5.07 ABC	48.42 A	9.55 A	19.07 A	81.30 B	13.97 C	33.80 BC
L-184	6.00 A	16.60 B	16.90 A	0.07 B	5.60 AB	39.60 B	7.10 B	19.25 A	59.12 E	15.80 BC	32.10 C
Soylca P-34	6.67 A	16.07 B	14.35 A	3.25 A	4.22 BC	40.36 B	9.80 A	18.53 A	85.62 A	19.15 A	37.75 A
Obando 2	8.82 A	27.57 A	7.15 B	0.00 B	6.10 A	43.57 AB	7.30 B	17.17 B	67.72 D	19.72 A	38.55 A
C.V. (%)	37.22	12.42	24.97	98.74	17.37	9.29	13.40	2.82	3.48	10.72	6.17

Nota: Números con igual letra no difieren estadísticamente al $P= 0.05$. Prueba de Tukey

1.12.7. Pruebas Regionales

En pruebas regionales se tuvieron un total de 15 líneas en 4 localidades, en parcelas replicadas y en un diseño de bloques completos al azar. Las localidades fueron el C.I. Palmira, Roldanillo, Cartago y Caicedonia en el 98B; en 1999A se sembraron en 3 localidades Roldanillo, Buga y el C.I. Palmira y en 1999B en Cartago, Roldanillo, Palmira y Buga se presentan los resultados de Palmira, Buga y Roldanillo. En Cartago los rendimientos estuvieron muy bajos debido al exceso de precipitación 700 mm durante el ciclo del cultivo cuando solo deben ser 400 a 450 mm, esto hizo que los materiales se quedaran de porte bajo con un bajo número de vainas por planta.

Todas las líneas en evaluación superaron al testigo Soyica P-34 con rendimientos promedios por encima de 2500 Kg/ha sobresaliendo las líneas L-2080, L-2410, L-2405 y L-2083 que presentaron los mejores rendimientos con 2693 a, 2735 Kg/ha, 2783 Kg/ha y 2720 Kg/ha respectivamente mientras que el testigo tan solo alcanzo 2550 Kg/ha, promedio normal que fue bajado notoriamente por los resultados regulares obtenidos en Caicedonia por verano. Las variedades presentaron muy buena tolerancia a *Cercospora sojina* (Mancha de ojo de rana), *Xanthomonas* (Pustula bacterial), *Peronospora* y complejo viroso.

Estas líneas estarán un semestre más en pruebas regionales y se escogerán las mejores para pruebas semi - comerciales.

Rendimiento de líneas en pruebas regionales. Corpolca. 1998B - 1999B

N° Parcela 98B	Genealogía	Palmira 98B	Palmira 99A	Palmira 99B	Roldanillo 98B	Roldanillo 99A	Roldanillo 99B	Cartago 98B	Calcedonia 98B	Buga 99A	Buga 99B	Promedio
2503	2080-M(3)-1-M-1-M(2)	3144	2534	2878	2244	2189	2811	3112	2884	3180	2373	2693
2509	2410-M(2)-2-2-M(2)	3055	2489	3133	2100	2833	2800	3552	2042	3213	2830	2735
2505	2406-M(2)-3-2-2-M(2)	2667	2022	2933	2722	2378	3111	3112	2171	3278	3437	2783
2507	2417-M(2)-4-1-M(2)	2533	2322	-	2800	2878	-	2897	2135	2785	-	2593
2506	2083-M(2)-2-1-M(3)	3122	2467	2822	2567	2333	3333	2972	1667	3078	2840	2720
2502	2082-M(2)-1-M-1-M(2)	3000	2322	3089	2333	2434	2811	2828	1838	2890	2443	2569
2501	2541-M(2)-1-1-M(2)	2600	2167	3000	2389	2356	3033	2489	2338	3223	2833	2623
	SOYICA P-34	2389	2345	2722	2044	2455	3011	3348	1987	2839	2563	2550
	PROMEDIO	2814	2334	2854	2400	2432	2901	3051	2098	3008	2688	

1.12.8. Líneas de Pubescencia Blanca

Seis líneas de pubescencia blanca, con excelente arquitectura de planta fueron seleccionadas durante 1998A, para ser sembradas en pruebas semi - comerciales en el C.I. Palmira. Estas líneas presentan además, buena tolerancia a enfermedades, plagas y presentan buen porcentaje de aceite y proteína. En proteína la L-199 y L-200 superan los 41% convirtiéndose en excelente alternativa para la industria avícola.

En producción la L-200 y la L-201 superaron al testigo Soyica P-34 en 11 y 24 Kg/ha respectivamente. Estas líneas presentan mejor arquitectura de planta que el testigo y menor grado de volcamiento o acame a pesar de tener como padre la Soyica P-34

Rendimiento de Nuevas Líneas de Soya de Pubescencia Blanca. 1998B - 1999B

Número de Línea	C.I. Palmira			Promedio	% Aceite	% Proteína
	98B	99A	99B			
L-197	2450	2124	2944	2506	20.6	39.7
L-198	2760	2067	2440	2422	19.6	39.5
L-199	2440	1838	2067	2115	18.1	41.7
L-200	2850	2786	2352	2663	20.5	41.2
L-201	2720	2463	2844	2676	18.7	39.4
L-202	2470	2075	2707	2417	20.1	37.4
Soyica P-34	2800	2619	2537	2652	20.8	37.9

En 1999B estas líneas fueron evaluadas a nivel semi - comercial en Palmira y Cartago, solo se presentan los resultados de Palmira porque en Cartago por exceso de humedad los rendimientos fueron muy bajos.

1.12.9. Líneas Forrajeras

Durante los semestres 98A, 98B se han sembrado en el C.I. Palmira en áreas de una hectárea, las líneas forrajeras L-187 y L-188, para ser usadas como ensilaje en la dieta de bovinos. Este ensilaje puede sembrarse comercialmente intercalando las líneas con maíz utilizando 3 surcos de maíz y 3 de soya o (2 x 2), con la finalidad de enriquecer el forraje de maíz hasta en un 15% de proteína en la mezcla, lo cual redundara en uso de menor concentrado.

Características de las Líneas Forrajeras.

Línea Promisoria	Proteína en Hojas (Estado R5)	Rendimiento Kg/ha		Altura de planta (cm)	Toneladas de Forraje en R5 por Ha	Tonelada de Materia Seca por Ha
		98A	98B			
L-187	20.6	1555	1868	135	32.9	6.9
L-188	19.4	1284	1500	130	31.0	7.0

1.12.10. Conclusiones

- Se genero la variedad Valle 2000 con tolerancia a la mancha ojo de rana causada por el hongo *Cercospora sojina*, con alto potencial de rendimiento (3213 Kg/ha), un 15% más que la variedad testigo Soyica P-34 que rindió 2770 Kg/ha, con un contenido de aceite del 20.5% y 38.8% de proteína (Ver Informe Técnico).
- Se mejoro la competitividad del cultivo ya que con esta nueva variedad se obtiene un 10.3% de rentabilidad comparada con la variedad Soyica P-34.
- Se generaron 7 líneas promisorias en ensayos de preliminares de rendimiento, donde los rendimientos fluctuaron entre 2374 a 2938 Kg/ha superando al testigo Soyica P-34 que rindió 2376 Kg/ha promedio de 4 semestres.
- Se cuenta también con 6 líneas avanzadas en ensayos de rendimiento con producciones entre 2772 y 2972 Kg/ha las cuales superan al testigo Soyica P-34 que rindió 2591 Kg/ha.
- En pruebas regionales se tuvieron 7 líneas promisorias con rendimientos entre 2593 a 2783 Kg/ha mientras que el testigo rindió 2550 Kg/ha.
- En general se cuenta con una serie de líneas promisorias con buen comportamiento agronómico, tolerancia a enfermedades y buen potencial de rendimiento, las cuales pueden dar origen a otra nueva variedad de soya en un lapso corto de tiempo (cuatro años), generando una mayor diversidad genética contra problemas fitosanitarios.
- Se generaron las líneas L-187 y L-188 las cuales pueden ser intercaladas con maíz para la producción de forraje para consumo animal, mejorando el contenido de proteína del mismo en un 15%.

1.12.11. Referencias Bibliográficas

- BASTIDAS, R.G. 1989. Producción de semilla de nuevas variedades de soya, sección de leguminosas de grano y oleaginosas anuales. CNI Palmira. 12p mimeografiado.
- BRAVO, J. 1982 Conceptos básicos de técnica de campo en la investigación de soya. En: III congreso internacional de soya. ICA - INTSOY. Palmira, Valle del Cauca, Colombia, Noviembre 22 - diciembre 10. 6p.
- BRIM, C.A. 1973. Quantitative genetics and breeding. In soybean. Improvement, production and uses. American Society of agronomy. N°16 p. 155-186. Edited by B. Ecald Well.
- CAMACHO, L. H. 1982. Técnicas de campo en ensayos de evaluación de variedades. La cooperación internacional de INTSOY. En: III curso internacional de soya, ICA - INTSOY. Palmira, Valle del Cauca, Colombia, Noviembre 22 - diciembre 10. 10p.
- CARMEN, H.; AGUDELO, O.; ROSERO, A. 1999. Informe técnico de la nueva línea de soya L-194. C.I. Corpoica. Palmira. mimeografiado 59p.
- EBERTHART, S.A.; RUSSELL, W. A. 1966. Stability for parameters for comparing varieties. Crop science 6:36-40.

2.0. TITULO: VARIETADES DE SOYA CON RESISTENCIA A CONDICIONES ADVERSAS.

2.1. Descripción y cuantificación del problema

La planta de soya es sensible a la alta temperatura, alta humedad relativa y al fotoperíodo, factores que afectan notoriamente su comportamiento agronómico y la producción. Además, la viabilidad de semilla se ve muy afectada por cualquier estrés en las zonas ambientales en donde ella se produce, perdiéndose su vigor germinativo más rápido en las zonas de alta temperatura y alta humedad relativa. La soya de la zona tropical debe ser exclusivamente creada para el trópico porque la de otras latitudes presenta una desadaptación enorme, con poco desarrollo, bajos rendimientos y floración temprana.

A lo largo del Valle del Cauca existen diferentes zonas de producción, en donde se requieren variedades adaptadas a cada nicho ecológico, con la finalidad de explotar mejor la capacidad genética de cada cultivar; los nichos son áreas de Roldanillo (seco, alta temperatura); zona norte de Cartago (semihúmedo, alta temperatura); y zona central (temperatura caliente y normal de humedad), condiciones que son determinantes para una buena producción. Lo cual exige evaluación de materiales para determinar si existe interacción genotipo por ambiente para determinar el mejor nicho para cada material.

2.2. Justificación

Las áreas del Valle del Cauca explotadas en el cultivo pueden ser anualmente entre 10.000 y 100.000 hectáreas, de acuerdo con lo rentable de la soya en dicho semestre. Un área de siembra de 10.000 hectáreas en adelante, requiere de un programa de investigación que utilice diversos cultivares y poblaciones segregantes, que permitan seleccionar materiales con mejor adaptación a las diferentes regiones ecológicas del Valle del Cauca. Existen 3 regiones con diferencias agroecológicas como la zona de Cartago, el distrito de Roldanillo y la zona de Caicedonia en donde se debe hacer investigación específica por ser nichos ecológicos distintos.

2.3. Cobertura y beneficios directos

El área de cobertura del Valle geográfico del Río Cauca es de aproximadamente 100.000 hectáreas potenciales, sin contar con que este proyecto colabora enviando líneas preliminares y segregantes para la zona del Tolima, Caribe seco (Cesar) y zona húmeda de los Llanos Orientales (Meta) en la altillanura.

Los beneficiarios directos se constituyen en cerca de 2000 agricultores y en la empresa colombiana, procesadora de aceites y tortas la cual dejaría de importar materia prima de soya a mayores costos, al usar la soya local, la que generalmente posee mejor calidad basada en mejor aceite y mejor proteína. La soya producida en Colombia corresponde a soya transgénica.

2.4. Objetivo General

- Desarrollar variedades de soya que se adapten a condiciones ambientales adversas con buen comportamiento agronómico y buena calidad de semilla bajo estrés de humedad.

2.5. Objetivos Específicos:

- Desarrollar líneas o variedades insensibles a fotoperíodo para mejorar la adaptación.
- Desarrollar líneas o variedades de mejor adaptación a diferentes condiciones ambientales.

2.6. Metodología de ejecución

Para lograr éste propósito se plantea la hipótesis de desarrollar materiales mejorados a condiciones adversas, usando la metodología de pedigree, siguiendo con selecciones masales, individuales y retrocruzamientos para fijar características específicas en las nuevas líneas o variedades.

2.7. Metas

Mejorar el comportamiento de la soya con la creación de líneas y/o variedades que tengan un mayor período de germinación a floración, para que la planta adquiera mayor porte y por tanto mayor adaptación y rendimiento.

2.8. Costos detallados del proyecto y financiación

AÑO	Servicios Personales (Corpoica)	Gastos Generales x 1000 (Coagro)	Contratos adicionales x 1000 (Coagro)	TOTAL
1998A	6420	1000	250	7670
1998B	7700	1000	1500	10200
1999A y B	7700	1000	1500	10200
Total	21820	3000	3250	28070

1*. Los gastos generales y los contratos adicionales corresponden al Fondo de Fomento del frijol y soya.

El presupuesto incluye:

Materia Prima: Insumos y materiales, fertilizantes y pesticidas.

Gasto Generales: Gastos de viaje, impresos y publicaciones, papelería.

2.9. Personal vinculado al proyecto

ORLANDO AGUDELO D.
HORACIO CARMEN C.
ALBERTO ROSERO
LUZ ANGELA REYNA
AUXILIARES DE CAMPO

I.A. M Sc. Corpoica- Palmira
I.A. M Sc. Corpoica- Palmira
I.A. contrato
Secretaria
2 (contrato)

Apoyo Externo al CI- Palmira

LEONARDO REY BOLIVAR
RUBEN VALENCIA
GUILLERMO ARRIETA

I.A. M Sc. Corpoica El Espinal
I.A. M Sc. Corpoica - Villavicencio
I.A.MSc. Corpoica - Valledupar

2.10. Cronograma de Actividades

Enero -98 Julio 98 Julio- 99 Febrero - 2000	Cosecha de materiales de investigación en pruebas regionales y locales. Cosecha en otras regionales
Febrero - 98 Agosto -98 Agosto -99 Febrero - 2000	Análisis estadístico de la información y realización del informe parcial.
Marzo - 98 Septiembre -98 Marzo -98 Septiembre - 99	Siembras experimentales en el CI Palmira y demás regionales del país.
Abril - Junio 98 Octubre - Diciembre 98 Abril - Junio 99 Septiembre a Octubre 99	Toma de información local y regional Siembra planes de cruzamiento en invernadero con parentales selectos. Transferencia de tecnología basado en conferencias, plegables y estudios especiales.

2.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación

Basado en producción de líneas y variedades, ensayos de rendimiento, pruebas demostrativas y transferencia (giras técnicas).

2.12. Desarrollo del Proyecto

La adaptación de los cultivares de soya en diferentes áreas del Valle del Cauca no es la misma, debido a la latitud, la temperatura, la humedad relativa, la altitud sobre el nivel del mar y la falta de materiales insensibles al fotoperíodo que hace que la soya se comporte en forma diferente en cada lugar.

Por esta razón se han utilizado los parentales Padre, Crockett y Tracy-M, los dos primeros por insensibilidad al fotoperíodo para crear familias con las variedades comerciales del Valle, con la finalidad de seleccionar líneas puras con mejor adaptación y estabilidad, la tercera variedad por resistencia a herbicidas.

En la Tabla siguiente se presenta el rendimiento promedio de los últimos 3 semestres donde el rendimiento fluctuó entre 2378 y 2961 Kg/ha, destacándose las líneas L-2267-13, L-2547-5, L-2267-4, L-2547-3 y L-2291-7 que superaron al testigo Soyica P-34

Rendimiento De Líneas En Ensayos De Fotoperíodo. Corpoica. 1998B, 1999A y 1999B

N. Parcela	Genealogía	Padres	1998B	1999A	1999B	Promedio
2114	2267-M(2)-13-3-1-M(7)	LINEA 168 x PADRE	3034	2167	3216	2806
2108	2291-M(2)-5-M(10)	TRACY M x PADRE	3033	1967	2817	2606
2111	2547-M(2)-5-1-M(7)	SOYICA P-33 x PADRE	3017	2800	3066	2961
2101	2267-M(2)-4-M(10)	LINEA 168 x PADRE	3000	2800	2866	2889
2110	2547-M(2)-3-2-M(7)	SOYICA P-33 x PADRE	3000	2567	2933	2833
2104	2291-M(2)-7-M(12)	TRACY M x PADRE	2766	2533	3083	2794
2119	2346-M(2)-1-2-1-M-5-M(3)-3-M(4)	1079-M(2)-1-1-M x TRACY-M	2400	1867	2866	2378
2125	SOYICA P-34	TESTIGO	2613	2800	2683	2699

Reacción A Enfermedades De Líneas En Ensayos De fotoperíodo. Corpoica. 1998B, 1999A y 1999B

Genealogía	Padres	<i>Peronospora manshurica</i>	Bacteriosis	Virus	<i>Cercospora sojina</i>	Pústula Bacterial
2267-M(2)-13-3-1-M(7)	LINEA 168 x PADRE	2.0	1.0	1.5	1.0	1.0
2291-M(2)-5-M(10)	TRACY M x PADRE	2.5	1.0	2.0	1.0	1.0
2547-M(2)-5-1-M(7)	SOYICA P-33 x PADRE	1.0	1.0	2.0	1.0	1.5
2267-M(2)-4-M(10)	LINEA 168 x PADRE	2.0	1.0	1.5	1.0	1.0
2547-M(2)-3-2-M(7)	SOYICA P-33 x PADRE	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0
2291-M(2)-7-M(12)	TRACY M x PADRE	1.5	1.0	2.0	1.0	1.0
2346-M(2)-1-2-1-M-5-M(3)-3-M(4)	1079-M(2)-1-1-M x TRACY-M	1.0	1.0	2.0	1.0	1.5
SOYICA P-34		1.0	1.0	2.0	1.0	2.0

Enfermedades en Escala de 1 a 5 : 1 = Resistente ; 5 = Susceptible.

Características agronómicas de Líneas evaluadas en ensayos de rendimiento.

N Parcela	Días a Flor	Altura Flor	Color Flor	Días Madurac	Altura Madurac	Altura Carga	Uniform secado
2114	42	46	B	109	105	30	D
2106	47	37	M	106	80	20	D
2111	40	55	B	100	88	25	U
2101	39	43	B	106	88	18	D
2110	39	36	B	100	87	21	U
2104	42	47	B	105	93	18	D
2119	49	60	B	106	89	22	D
P-34	42	43	B	102	96	25	U

Color flor: B = Blanca
M = Morada

Uniformidad Secado: D = Desuniforme
U = Uniforme

En la Tabla de características agronómicas, se observa la línea 2291-M(2)-5-M(10) con 47 días de germinación a floración y la parcela 2119 cuya genealogía es 2346-M(2)-1-2-1-M-5-M(3)-3-M(4) con 49 días a floración, superando al testigo Soyica P-34 que tiene en promedio 42 días a floración, el mayor número de días a floración nos indica insensibilidad de los materiales al fotoperíodo ya que los materiales sensibles tienden a florecer a los 32 días en el trópico donde los días son más cortos; al demorarse más la floración, la planta tiene la oportunidad de crecer más, obtener mayor número de nudos reproductivos y por ende mayores rendimientos. Algunos de estos materiales superaron al testigo Soyica P-34. Otra característica de los materiales insensibles al fotoperíodo es que alcanzan una altura adecuada de planta mayor de 35 a 40 cm, en general los materiales presentan una altura de planta entre 80 y 105 cm al momento de la maduración.

2.13. Conclusiones

- Se generaron 7 líneas con insensibilidad a fotoperíodo para las condiciones del Valle del Cauca.
- Las líneas generadas presentan buena adaptación bajo condiciones del trópico con rendimientos entre 2378 y 2961 Kg/ha de las cuales 5 superaron al testigo Soyica P-34 el cual rindió 2699 Kg/ha siendo un material con buena adaptación al trópico.
- Estas líneas se constituyen en materiales potenciales para generar nuevas variedades de soya de buena adaptación para el trópico, los cuales deben ser evaluados en pruebas regionales.

2.14. Referencias Bibliográficas

- KIIHL, R. A. S. 1995. Selección de cultivares. El cultivo de la soya en los trópicos. Mejoramiento y producción. Embrapa - CNPSO Londrina Brasil. Colección FAO: producción y protección vegetal p. 111.
- KIIHL, R. A. S. Y GARCIA, A. 1989. The use of the long - juvenile trait in breeding soybean cultivars. En: A. J. Pascale, de Actas IV conf. Mundial de investigación en soya. Buenos Aires, Argentina; 5-9 de marzo, p. 994-1000.
- THOMAS, J. F. AND RAPER, C. D. JR. 1977. Morphological response of soybeans as governed by photoperiod, temperature and age at treatment. Bot, Gaz, 138: 321-328
- _____ 1981 Day and night temperature influence on carpel initiation and growth in soybean. Bot Gaz. 142: 183-187.

3.0. TITULO PROYECTO: PRODUCCION DE VARIEDADES DE SOYA CON MEJORES CARACTERISTICAS NUTRICIONALES.

3.1. Descripción y Cuantificación del Problema o Necesidad

La soya posee factores antinutricionales en la semilla, como son el ácido linolénico y los inhibidores de proteasas, ésta última una proteína que afecta las funciones digestivas de los animales monogástricos al bloquear la tripsina, potente enzima proteolítica que se encarga de romper enlaces peptídicos. Estos inhibidores de tripsina son removidos de la semilla por calor (termolabiles) y requieren de gran cantidad de energía física para su inactivación y lograr así que los animales monogástricos puedan asimilar la proteína de soya (torta), lo cual tiene un costo adicional.

3.2. Justificación

Todas las variedades comerciales de soya poseen sustancias antinutricionales, pero en la actualidad existen variedades de soya basados en líneas que poseen baja cantidad y actividad del inhibidor (Sbti. Kunitz). Al lograr variedades bajas en el inhibidor, se tiene la hipótesis de suministrar proteína cruda con calorías a través del aceite a pollos y aves, reemplazando materias primas como el sorgo. Esta clase de soya innovada permitirá romper en un porcentaje la barrera en la preparación de alimentos convencionales, tanto para la alimentación humana como alimentación animal, a menor costo y con mayor calidad.

3.3. Cobertura y Beneficios Directos

La cobertura sería en todo lo extenso del país en dos vías. Una, para rebajar costos en la industria de alimentos concentrados y dos, para producir mejores márgenes de rentabilidad y bajar precios en el costo de la proteína en cierto porcentaje.

Suministrar a los agricultores materia prima que reemplace en un porcentaje la soya integral cocida en pollos de engorde, gallinas ponedoras, lo cual generará mejores excedentes al agricultor campesino y ahorro en los costos de producción.

3.4. Objetivo General.

- Utilizar un porcentaje (25%) de soya cruda en la dieta de monogástricos (aves) reduciendo los costos de concentrados y permitiendo el uso de soya en la alimentación humana a través de preparaciones convencionales.

3.5. Objetivos Específicos

- Desarrollar líneas con rendimientos adecuados y con ausencia de bajos inhibidores de tripsina.

3.6. Metodología de ejecución

Se plantea como hipótesis el generar materiales mejorados de alto potencial de rendimiento con bajos inhibidores de tripsina basados en el método de pedigree, usando selecciones masales y retrocruzamientos para fijar las características de baja cantidad y actividad de inhibidores en la semilla.

Usar cruzamientos de las líneas puras Japón 1, Japón 2, Kunitz y Crocket por variedades comerciales de Colombia, buscando generar rápidamente líneas con adaptación.

Se realizó comprobación en laboratorio bajo análisis de cantidad y actividad de inhibidores de tripsina en CIAT.

Se inician aumentos de semilla, pruebas regionales y estudios con animales monogástricos. Finalmente se liberara una variedad mejorada por mejores características nutricionales como la ICA - Corpoica Obando 1.

3.7. Metas

Producir líneas y variedades que presenten baja cantidad de inhibidores de tripsina. Producir información para el agricultor y el usuario primario. Entregar al agricultor soya mejorada, para uso parcialmente directo en gallinas y pollos de engorde.

3.8. Costos Detallados del Proyecto y Financiación

Año	Servicios personales x 1000 (Corpoica)	Gastos generales x 1000 (Coagro)	Contratos adicionales x 1000 (Coagro)	TOTAL
1998A	2120	1250	0	3370
1998B	2500	2000	500	5000
1999A y B	2500	2000	500	5000
TOTAL	7120	5250	1000	13370

1/ Los gastos generales y los contratos adicionales son financiados por Coagro.

2/ Pronatta patrocinó este trabajo a 4 años por un valor de 21 millones.

3.9. Personal vinculado al proyecto

ORLANDO AGUDELO D.
HORACIO CARMEN C.
ALBERTO ROSERO
LUZ ANGELA REYNA
ANTONY RUEDA
AUXILIARES DE CAMPO

I.A. MSc. Corpoica- Palmira
I.A. MSc. Corpoica Palmira
I.A. contrato
Secretaria
Práctico
(2)

Apoyo externo al CI- Palmira

JAIME RESTREPO
ESTUDIANTES TESISISTAS
ESTUDIANTES TESISISTAS
CIAT

Químico Universidad del Valle
Universidad del Valle
Universidad Nacional Palmira
Laboratorio de análisis de proteína

El presupuesto del proyecto incluye :

Materia Prima: Insumos y materiales, reactivos, material biológico, elementos de laboratorio, compra de pollos.

Gastos Generales: Gastos de viaje, impresos y publicaciones, fotocopias, análisis laboratorio.

3.10. Cronograma de Actividades:

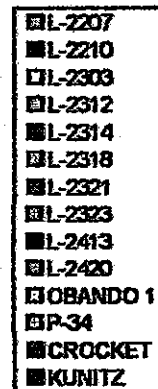
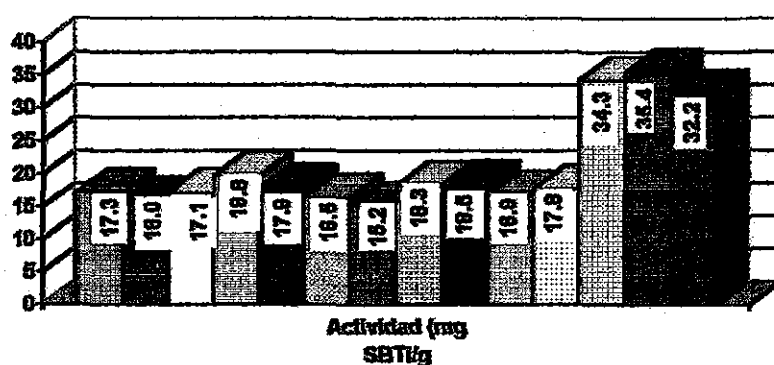
Enero 98 Julio 98 Julio 99	Cosecha de líneas con bajos inhibidores en pruebas locales y regionales
Febrero - 98 Agosto - 98 Agosto - 99 Diciembre - 99	Análisis estadístico de la información
Marzo 98 Septiembre 98 Marzo 99	Siembras experimentales en el CI-Palmira y en diferentes localidades del Valle del Cauca
Abril - Junio 98 Octubre - Diciembre - 98 Abril - Junio - 99 Noviembre - 99	Toma de información local y regional Estudio con pollos de engorde, peces y cerdos. Incremento de semilla para nuevos estudios. Finalización de proyectos con liberación de tecnologías.

3.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación

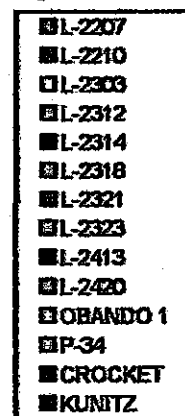
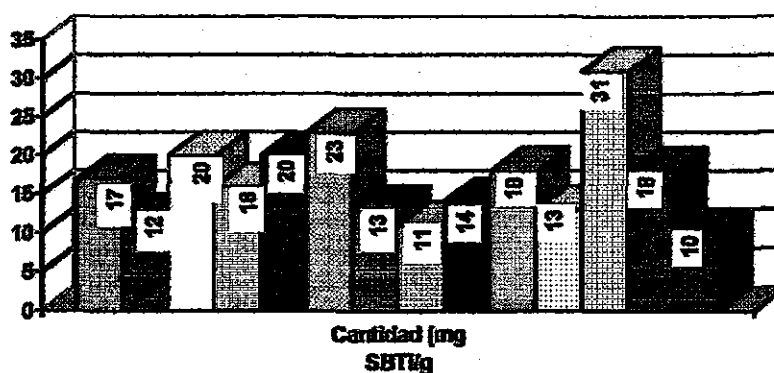
Producción de líneas y variedades. Pruebas regionales. Estudios con monogástricos.

3.12. Desarrollo del Proyecto

Por mejoramiento genético se generaron más de 50 líneas de soya de las cuales 11 líneas y/o variedades de soya poseen bajos inhibidores de tripsina (sustancias antinutricionales para animales monogástricos como aves, cuando se usa como proteína cruda). Se usaron como variedades donadoras la Japon-1, Japon-2 y la Crockett de U.S.A. Se hicieron cruzamientos y se seleccionaron las líneas después de un análisis morfo-agronómico en el campo y un análisis bioquímico para conocer los contenidos de inhibidores en la semilla (Laboratorio CIAT, U. del Valle). Esto permitirá a los campesinos usar la soya directamente para alimentación de aves y a la industria preparar concentrados sin tener que calentar o estruzar la soya reduciendo costos en la producción de los mismos. Además, se harán pruebas regionales de adaptación de las líneas y estudios de alimentación en aves.



Líneas seleccionadas por baja actividad en inhibidores de tripsina



Líneas seleccionadas por baja cantidad de inhibidores de tripsina

El mayor promedio de rendimiento fue alcanzado por las líneas L-502 y L-508 con 2522.6 Kg/ha y 2720.4 Kg/ha respectivamente, las cuales superaron al testigo de Caicedonia y al testigo comercial I.C. Obando 1. Es importante resaltar que estas líneas junto con la L-502 y L-508 han sido aumentadas para el próximo estudio de nutrición con aves.

Rendimiento En Kg/Ha De Líneas Y/O Variedades Con Bajos Inhibidores De Tripsina En Tres Localidades Del Valle Del Cauca. 1998b - 1999a

Línea y/o variedad	Localidad					Promedio
	Roldanillo 98B	Caicedonia 98B	Palmira 98B	Obando 99A	Buga 99A	
L-501 3301 (98B)	2283	2179	2434	2500	2419	2363
L-502 3302 (98B)	2133	2406	2711	2500	2863	2522.6
L-503 3303 (98B)	1950	2017	750	1420	2176	1662.6
L-504 3304 (98B)	2383	2221	2100	2320	2521	2309
L-505 3305 (98B)	2083	2035	1616	2800	2685	2244
L-506 3306 (98B)	2083	1813	1516	2110	2162	1937
L-507 3307 (98B)	2333	1591	2900	2220	2585	2326
L-508 3308 (98B)	1967	2591	3128	2680	3236	2720.4
L-509 3309 (98B)	1916	1036	2100	2760	2734	2109.2
L-510 3310 (98B)	1783	2267	1392	2200	1980	1924.4
Promedio	2091.4	2015.6	2064.7	2351	2536	
TESTIGO I.C OBANDO 1	2400	2202	2617	2100	3272	2518.2
TESTIGO L-159		2406				

No significativo al 5%

C.V. (%) = 23

L-159 : Testigo local Caicedonia

I.C : ICA - CORPOICA OBANDO1, testigo Valle del Cauca.

3.12.1. Pruebas De Alimentación Con Pollos De Engorde (fase consolidada de 1 a 49 días de edad)

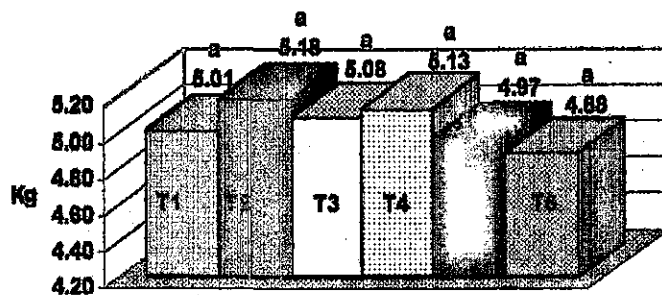
Hubo diferencias ($P < 0.05$) en las variables analizadas excepto consumo de alimento, debido a los tratamientos experimentales empleados (Tabla Efecto del reemplazo.. y Figura Efecto del reemplazo). El rendimiento productivo se desmejoró conforme se incrementó el empleo de soya integral cruda como proteína suplementaria de la dieta. Sin embargo, los animales que consumieron las dietas con un 6.25%, 12.5% y 25% de la proteína suplementaria proveniente de SICR de 1 a 14, 15 a 28 y 29 a 49 días de edad, respectivamente (T3), alcanzaron un rendimiento biológico superior al del grupo control con solo torta de soya indicando que a estos niveles de inclusión la actividad antitripsínica de la variedad de soya empleada (OBANDO 1) no afecta el rendimiento productivo del pollo de engorde, lo cual estaría abriendo un potencial de utilización del grano de soya crudo por parte de los productores de pollo, ahorrando la compra de un extrusor o un tostador de grano de soya. Es importante anotar que los bajos rendimientos alcanzados en los pollos con niveles altos de SICR podrían ser debidos como se anotó antes a lesiones en órganos internos (Tabla Efecto de los factores) o que existen otros factores, además de las saponinas, en la soya cruda que afectan el consumo y la digestibilidad de nutrientes hasta el sacrificio de los pollos. Igualmente, es importante anotar que de acuerdo con los resultados obtenidos de los 29 a 49 días de edad el pollo incrementa su capacidad para utilizar la soya integral cruda en la dieta.

EFFECTO DEL REEMPLAZO DE TORTA DE SOYA (TS) Y SOYA INTEGRAL COCIDA (SIC) POR SOYA INTEGRAL CRUDA (SICR) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE. FASE CONSOLIDADA (1 A 49 DÍAS DE EDAD)

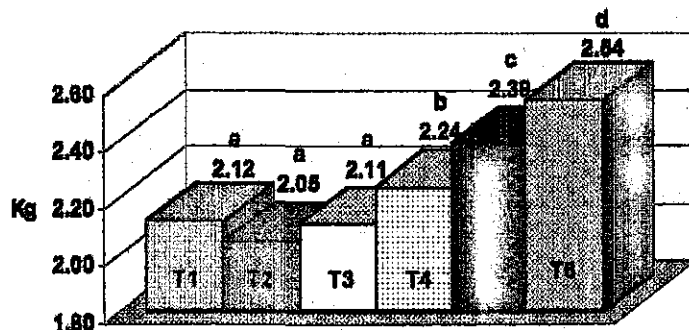
ITEM	TRATAMIENTOS					
	Proteína Suplementaria de la dieta (%)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	100% TS	75% TS	75% TS	75% TS	75% TS	75% TS
1 - 14		25% SIC	18.75% SIC	12.5% SIC	6.25% SIC	
			6.25% SICR	12.5% SICR	18.75% SICR	25% SICR
	100% TS	50% TS	50% TS	50% TS	50% TS	50% TS
15 - 28		50% SIC	37.5% SIC	25% SIC	12.5% SIC	50% SICR
			12.5% SICR	25% SICR	37.5% SICR	
	100% TS	100% SIC	75% SIC	50% SIC	25% SIC	100% SICR
29 - 49			25% SICR	50% SICR	75% SICR	
No. Pollos	80	78	77	78	61	79
Peso inicial, kg	0.044	0.045	0.044	0.044	0.045	0.044
Peso final, kg	2.406	2.57	2.452	2.34	2.121	1.968
Rendimiento acumulado ave período:						
Consumo alimento, kg	5.01 a	5.18 a	5.08 a	5.13 a	4.97 a	4.88 a
Aumento de peso, kg	2.36 b	2.52 a	2.41 b	2.30 b	2.08 c	1.92 c
Conversión alimenticia	2.12 a	2.05 a	2.11 a	2.24 b	2.39 c	2.54 d
Relación de eficiencia, %	113.44 b	125.12 a	116.26 a	104.65 b	88.59 c	77.60 d

a, b, c, d, promedios con igual superscripto no difieren ($P < 0.05$) según el nuevo test de rangos múltiples de Duncan (Steel y Torrie, 1980)

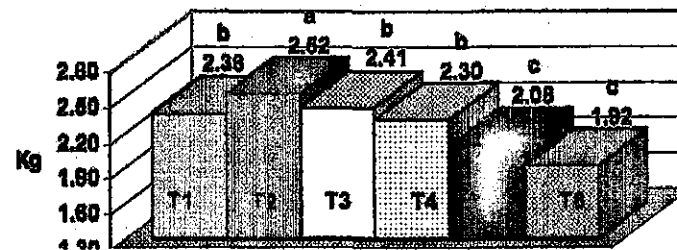
CONSUMO DE ALIMENTO



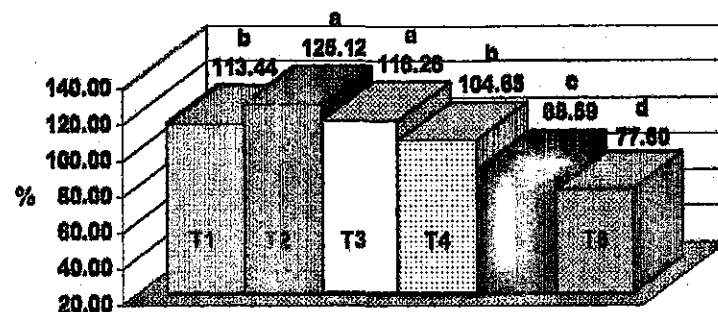
CONVERSION ALIMENTICIA



AUMENTO DE PESO



RELACION DE EFICIENCIA



EFEECTO DEL REEMPLAZO DE TORTA DE SOYA (TS) Y SOYA INTEGRAL COCIDA (SIC) POR SOYA INTEGRAL CRUDA (SICR) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE CONSOLIDADA (1 A 49 DÍAS DE EDAD)

EFEECTO DEL REEMPLAZO DE TORTA DE SOYA (TS) Y SOYA INTEGRAL COCIDA (SIC) POR SOYA INTEGRAL CRUDA (SICR) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE CONSOLIDADA (1 A 49 DÍAS DE EDAD)

TRATAMIENTOS (Proteína suplementaria de la dieta %)						
Días	1	2	3	4	5	6
1-14	100% TS	75% TS 25% SIC	75% TS 18.75% SIC 6.25% SICR	75% TS 12.5% SIC 12.5% SICR	75% TS 6.25% SIC 18.75% SICR	75% TS 25% SICR
14-28	100% TS	50% TS 50% SIC	50% TS 37.5% SIC 12.5% SICR	50% TS 25% SIC 25% SICR	50% TS 12.5% SIC 37.5% SICR	50% TS 50% SICR
28 - 49	100% TS	100% SIC	75% SIC 25% SICR	50% SIC 50% SICR	25% SIC 75% SICR	100% SICR

Efecto De Los Factores Antinutricionales Presentes En La Soya Cruda En Los Tratamientos Extremos, Sobre Páncreas

RESULTADO	
Identificación:	
Tratamiento 1. Testigo	
Se sacrifican dos aves de este tratamiento, macroscópicamente el aspecto de ambos páncreas son normales, su longitud media es de 11 cm de largo. Se toman muestras en formalina al 10%.	
Examen Microscópico: Se examinan dos páncreas con coloración de Hematoxilina y Eosina, observándose lo siguiente:	
Las células glandulares presentan una arquitectura normal alguna de ellas muestran infiltración grasa, los islotes de Langerhans son escasos.	
Tratamiento 4.	
Los páncreas de estas aves son ligeramente más largos 13.5 cm de largo, macroscópicamente no presentan cambios significativos.	
Examen Microscópico: Las células glandulares no muestran cambios en su arquitectura, hay numerosos islotes de Langerhans. No hay metamorfosis grasa en las células glandulares.	
Tratamiento 5.	
La longitud de los páncreas están por los 13 cm de largo.	
Examen Microscópico: Las células glandulares muestran ligera tumefacción y predominan en ellas la presencia de cimógeno (precursores de la secreción) notorias por la coloración acidófila, hay abundantes células glandulares con infiltración grasa. <u>No se observan islotes de Langerhans. Estos páncreas le siguen en alteraciones a los del Tratamiento 6.</u>	
Tratamiento 6.	
Los páncreas de estas aves miden 13.5 cm y 10 cm de largo	
Examen Microscópico: El aspecto que presentan estas células es de disponerse en forma individual, presentan formas redondeadas y muestran tumefacción lo cual explica la forma redondeada que toman perdiéndose la relación de los ácidos glandulares. Hay zonas de edema y necrosis de células glandulares. <u>Muchas células han perdido su núcleo lo que indica un proceso de necrosis en ellas.</u> Estos páncreas son los que muestran mayor alteración en su arquitectura.	
Comentarios adicionales: <u>Los tratamientos mostraron cambios en su estructura histológica los cuales deben corresponder a los niveles de soya cruda suministrados</u>	

3.12.2. Encuesta de Degustación

Para conocer el cambio en sabor, consistencia y calidad de la carne de los pollos sometidos a los tratamientos experimentales, se efectuó una prueba de degustación, en la que participaron 34 personas.

Se tomaron 3 tratamientos con niveles crecientes de soya cruda así:

Tratamientos Utilizados En Encuesta De Degustación

		Proteína suplementaria de la dieta %		
		1 – 14 días	14 – 28 días	28 – 49 días
Carne 1	Tratamiento 4	75% TS 12.5 % SIC 12.5 % SICR	50 % TS 25% SIC 25% SICR	50% SIC 50% SICR
Carne 2	Tratamiento 5	75 % TS 6.25% SIC 18.75% SICR	50 % TS 12.5% SIC 37.5% SICR	25% SIC 75% SICR
Carne 3	Tratamiento 6	75 % TS 25% SICR	50 % TS 50% SICR	100% SICR

De acuerdo con los encuestados, las carnes no tuvieron diferencias marcadas en sabor, consistencia y calidad. Aunque se presentó una mayor aceptación en general de la carne 1 seguida de la carne 3 que era la de máxima inclusión de soya cruda, de lo que se concluye que no hubo ningún efecto negativo en las características consideradas, debido al uso de la soya cruda como proteína suplementaria (Tabla Encuesta , Figura Encuesta)

Encuesta De Degustación

Marque con una X la respuesta que a usted le parezca :

1. Sabor

Cuál de las carnes tiene mejor sabor

Carne 1 17 Carne 2 7 Carne 3 10 Ninguna Todas

2. Consistencia

Cuál de las carnes ha perdido consistencia

Carne 1 7 Carne 2 10 Carne 3 2 Ninguna 15 Todas

3. Comparando las tres carnes, indique :

a) Cuál es la de mejor calidad

Carne 1 17 Carne 2 7 Carne 3 9 Ninguna Todas 1

b) Cuál es la de menor calidad

Carne 1 8 Carne 2 17 Carne 3 4 Ninguna 3 Todas 2

c) No existe ninguna diferencia entre las tres carnes Si 26 No 8

d) Percibe algún tipo de sabor diferente, de las que compra en el comercio

Si 20 No 14 Cuál? Carne 1 4 Carne 2 13 Carne 3 3

OBSERVACIONES :

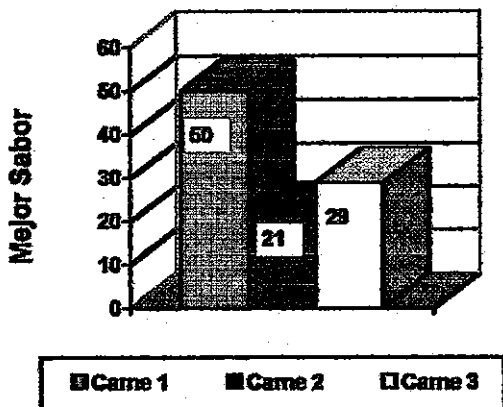
2- Sabor aliñado, extraño, menos gustosa, gustosa

1- Insípida, dulce pero buena,

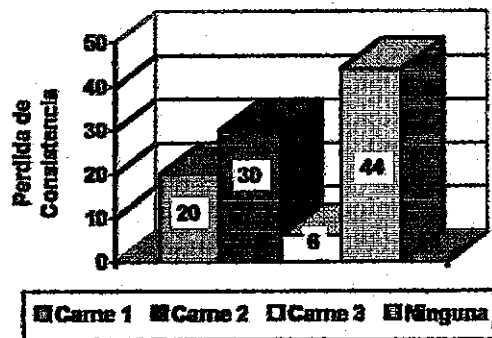
3- Mejor sabor y consistencia, la mejor

Todas – Olor poco común, olor diferente, diferentes al mercado, todas buen sabor y consistencia

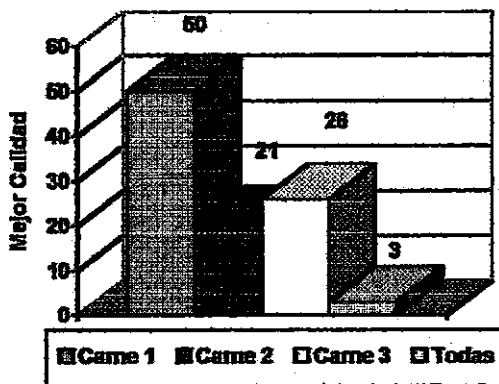
CUÁL DE LAS CARNES TIENE MEJOR SABOR ?



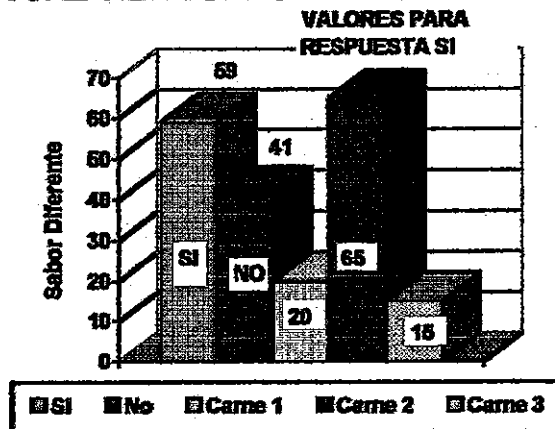
CUÁL DE LAS CARNES HA PERDIDO CONSISTENCIA ?



CUÁL TIENE MEJOR CALIDAD ?



CUÁL TIENE SABOR DIFERENTE ?



Encuesta De Degustación

3.12.3. Análisis Económico

Para cada tratamiento de acuerdo a sus porcentajes de utilización de torta de soya, soya integral cocida (SIC) y soya integral cruda (SICR) y de acuerdo a los períodos o fases, se determinó el consumo de alimento y costo por tratamiento en la fase consolidada de 1 a 49 días de edad (Tabla Consumo de alimento), donde el mayor costo por Kg se tiene en el tratamiento 1 y se empiezan a reducir estos costos con el tratamiento 2 cuando se hacen inclusiones de soya integral cocida. Con el tratamiento 3 se tuvo la mejor respuesta de tipo biológico y con este tratamiento también se obtuvo una reducción de costos con respecto al testigo, el costo por kilo fue de \$466 con una inclusión de soya integral cruda hasta de un 25% en el período de 29 a 49 días.

CONSUMO DE ALIMENTO Y COSTO POR TRATAMIENTO. FASE CONSOLIDADA (1 A 49 DÍAS DE EDAD)

TRATAMIENTO	Etapas			CONSUMO ALIMENTO Kg	COSTO/kg	COSTO TOTAL
	1-14	15-28	29-49			
T1 (Control)	100% TS	100% TS	100% TS	5.01	483	2422
T2	75% TS	50% TS	100% SIC	5.18	471	2435
	25% SIC	50% SIC				
T3	75% TS	50% TS		5.08	466	2367
	18.75% SIC	37.5% SIC	75% SIC			
	6.25% SICR	12.5% SICR	25% SICR			
T4	75% TS	50% TS		5.14	460	2364
	12.5% SIC	25% SIC	50% SIC			
	12.5% SICR	25% SICR	50% SICR			
T5	75% TS	50% TS		4.97	455	2260
	6.25% SIC	12.5% SIC	25% SIC			
	18.75% SICR	37.5% SICR	75% SICR			
T6	75% TS	50% TS		4.88	450	2195
	25% SICR	50% SICR	100% SICR			

* TS (Torta de soya)

* SIC (Soya integral cocida)

* SICR (Soya integral cruda)

Posteriormente se hizo un análisis de presupuesto parcial para los diferentes tratamientos (Tabla Análisis de presupuesto), donde se determinó el beneficio neto y con base en este la prioridad económica de los tratamientos, donde el mayor beneficio neto se obtuvo con el tratamiento 2, seguido del tratamiento 3, los cuales superaron al tratamiento testigo.

Luego se realizó un análisis de dominancia entre los tratamientos con base en el Beneficio Neto y los costos variables, donde el tratamiento 2 y 3 dominaron al resto de los tratamientos incluyendo al testigo T1 (Tabla Análisis de dominancia).

Finalmente se determinó la tasa marginal de retorno para cada tratamiento donde el mayor valor 6667% se obtuvo con el tratamiento 3, cuando se hace inclusión de soya integral cruda a los niveles de 6.25%, 12.5% y en 25% en los 3 períodos de evaluación respectivamente (Tabla Tasa de retorno). El tratamiento T2 que fue el de mayor beneficio económico posee un mayor riesgo al tener una tasa marginal de retorno (TMR) menor comparada con el tratamiento T3.

Un avicultor que emplee la dieta utilizada en el tratamiento T3, donde se hace inclusión de soya integral cruda, para alimentar 50.000 pollos de engorde teniendo en cuenta que el precio de la soya cruda es \$70 pesos por kilo más barata que la soya cocida y que utilizando 18825 Kg de soya cruda con bajos inhibidores de tripsina de la variedad ICA Corpoica Obando 1 (Tabla Cantidad de soya cruda) en 6 cebas al año se ahorraría \$7'906.500, lo cual representa un ahorro significativo.

ANÁLISIS DE PRESUPUESTO PARCIAL DEL REEMPLAZO DE TORTA (TS) Y SOYA INTEGRAL COCIDA (SIC) POR SOYA INTEGRAL CRUDA (SICR) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE FASE CONSOLIDADA (1 A 49 DÍAS DE EDAD)

ITEM	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
Número pollos	80	78	77	78	61	79
Peso final	2.41	2.57	2.45	2.34	2.12	1.97
Ingreso bruto (\$) *	4458	4754	4532	4329	3922	3644
Costos Variables						
Consumo alimento, kg	5.01	5.18	5.08	5.14	4.97	4.88
Precio \$ Kg alimento **	483	471	466	460	455	450
Costo alimento	2422	2435	2367	2364	2260	2195
Total costos variables	2422	2435	2367	2364	2260	2195
Beneficio neto (\$) ***	2036	2319	2165	1965	1662	1449
Orden de prioridad	3	1	2	4	5	6

* Kg pollo en pie \$1850

Kg pollo en pie x peso final

** Costo alimento / consumo alimento

*** Ingreso bruto - total costos variables

ANÁLISIS DE DOMINANCIA DEL REEMPLAZO DE TORTA DE SOYA (TS) Y SOYA INTEGRAL COCIDA (SIC) POR SOYA INTEGRAL CRUDA (SICR) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE FASE CONSOLIDADA (1-49 DÍAS DE EDAD)

	TRATAMIENTOS	BENEFICIO NETO	COSTOS VARIABLES
T2	1-14 días (75% TS + 25% SIC) 14-28 días (50% TS + 50% SIC) 28-49 días (100% SIC)	2319	2435
T3	1-14 días (75% TS + 18.75% SIC + 6.25% SICR) 14-28 días (50% TS + 37.5% SIC + 12.5% SICR) 28-49 días (75% SIC + 25% SICR)	2165	2367
T1	1-14 días (100% TS) 14-28 días (100% TS) 28-49 días (100% TS)	2036	2422 *
T4	1-14 días (75% TS + 12.5% SIC + 12.5% SICR) 14-28 días (50% TS + 25% SIC + 25% SICR) 28-49 días (50% SIC + 50% SICR)	1965	2364
T5	1-14 días (75% TS + 6.25% SIC + 18.75% SICR) 14-28 días (50% TS + 12.5% SIC + 37.5% SICR) 28-49 días (25% SIC + 75% SICR)	1662	2260
T6	1-14 días (75% TS + 25% SICR) 14-28 días (50% TS + 50% SICR) 28-49 días (100% SICR)	1449	2195

* Tratamientos dominados

TASA DE RETORNO MARGINAL (TRM %) DEL REEMPLAZO DE TORTA DE SOYA (TS) Y SOYA INTEGRAL COCIDA (SIC) POR SOYA INTEGRAL CRUDA (SICR) EN LA DIETA DE POLLOS DE ENGORDE EN LA FASE CONSOLIDADA (1-49 DÍAS DE EDAD)

TRATAMIENTOS	BENEFICIO NETO	COSTOS VARIABLES	INC BENEFICIO NETO	INC COSTOS VARIABLES	TRM %
T2	2319	2435	154	68	226
T3	2165	2367	200	3	6667
T4	1965	2364	303	104	291
T5	1662	2260	213	65	328
T6	1449	2195			

CANTIDAD DE SOYA CRUDA REQUERIDA CON EL TRATAMIENTO 3 (T3).

Periodo	Consumo Alimento Kg	Cantidad Aves	Consumo Total Kg	% SICR en la Dieta	Cantidad SICR Kg
1 - 14 días	466	50000	23300	2.38%	555
14 - 28 días	1230	50000	61500	4.93%	3032
29 - 49 días	3390	50000	169500	8.99%	15238
	5086				18825

18825 x \$70/kilo SICR X 6 cebas = 7'906.500 de ahorro con SICR.

3.13. Conclusiones

- Se genero una variedad y 4 líneas promisorias de soya con baja cantidad y actividad en inhibidores de tripsina.
- Con la generación de variedades y líneas de soya con bajos inhibidores de tripsina es viable utilizar la soya integral cruda (SICR) en la alimentación de monogástricos.
- La alimentación de los pollos con soya integral cruda en los porcentajes mencionados anteriormente, no produjo cambios en sabor, color, textura y calidad de la carne.
- La soya integral cruda (SICR) se puede utilizar en la dieta de pollos de engorde hasta en un 6.25, 12.5 y 25% en los períodos de 1 a 14, 15 a 28 y 29 a 49 días respectivamente , sin que se afecte el rendimiento productivo de los pollos.
- Con el uso de soya integral cruda (SICR) en la dieta de pollos de engorde en ciertos porcentajes y períodos, se obtienen ahorros significativos y tasas de retorno altas.

3.14. Bibliografía Consultada

- AGUDELO, O. CARMEN, H. ; ROSERO, A. Informe semestral de actividades del programa de soya. Corpoica CI- Palmira 30 p.
- ALVAREZ, F. 1994. Correlaciones Físico - Químicas de variedades mejoradas de soya pertenecientes a la colección de oleaginosas de ciclo corto. U. del Valle. 93 p. (Tesis)
- ALVAREZ, F. 1997. Informe sobre determinación de la actividad y cantidad del inhibidor de tripsina SBTi en 74 líneas de soya "Glycine max (L) Merr" C.I Palmira. Corpoica. 9p.
- APONTE, C. 1999. Evaluación de cuatro variedades de soya integral con bajo niveles de inhibidor de Tripsina en alimentación de Tilapia Roja (*Oreochromis sp*) Corpoica CI Palmira. Convenio Corpoica - Pronatta. Universidad Nacional Palmira 30 p. (Tesis).

- **BASTIDAS, G. 1994.** La investigación de soya en Colombia. En el cultivo de la soya. ICA Corpoica. Manual de Asistencia Técnica No. 60 p.1-11.
- **BASTIDAS, G. 1994.** Metodología para la creación de nuevas variedades de soya en Colombia. En el Cultivo de la Soya. ICA Corpoica. Manual de Asistencia Técnica No. 60. P-13-23.
- **BUITRAGO, J.A. 1992.** Soya integral en la alimentación de aves. Asociación americana de soya. Cali- Colombia. 20p.
- **DE MUELENAERE. H.J.H. 1964.** Studies on the digestion of soybeans trypsin inhibitor. J. Nutrition. 82:97-205.
- **FEED INTERNATIONAL. 1990.** New Soybeans for feeding raw. USA. 1 October p. 52.
- **GOMEZ, L. PATIÑO, C.F. 1999.** Evaluación de cinco variedades de soya con bajo contenido de inhibidores de Tripsina en el rendimiento productivo de pollos de engorde (1 a 49 días). Corpoica CI- Palmira. Convenio Corpoica - Pronatta Universidad Nacional Palmira 30 p (tesis).
- **HILDEBRAND, D.F.; T. HYMOWITS. 1981.** Inheritance of lipoxygenase-1 activity in soybean seed. Crop. Sci. 22: 851-853.
- **HILDEBRAND, D.F.; HYMOWITS T. 1981.** Two soybean genotypes lacking lipoxygenase -1 J. Am. Oil drem. Soc. 58: 583-586.
- **HARADA, K, TOYOKAWA Y. KITAMURA K. 1983.** Genetic Analysis of the most acidic 11S Globulin subunit and related characters in soybean seeds. Japan. J. Brad. 33 (1): 23-30.
- **IWATE UNIVERSITY. 1987.** Performance of near isogenic lines lacking seed lipoxygenases. Soy. Gen. Newsletter. Vol. 14: 109-112.
- **KITAMURA, K; KAIZUMA. N. 1981.** Mutant strains with low level of subunits of 7S Globulin in soybean seed. Japan. J. Breed. 31 (4): 353- 358.
- **KITAMURA, K; KUMAGUI T; KIKUCHII A. 1985.** Inheritance of lipoxygenase -2 and genetic relationship among genes for lipoxygenase-1, 2 and 3 Isozymes in soybean seeds. Japan. J. Breed. 35: 413-420.

- KIKUCHI, A. ; KITAMURA K. 1987. Simple and rapid carotene bleaching tests for the detection of lipoxygenase Isozymes in soybean seeds. Japan. J. Breed. Vol. 37. (1): 10-15.
- KAKADE. M.I.; , RACKIS, J.J.; Mc CHEE, J.E. PUSKI. G. 1974. Determination of trypsin inhibitor activity of bean products: A Collaborative analysis of an improved procedure. Cereal Chem. 51 (3): 376- 382.
- LAXMAN, S., WILSON, C.M., HADLEY, H.H. 1969. Genetic differences in soybean trypsin inhibitors separated by disc electrophoresis. Crop Science vol 9. 489- 491.
- LAREO, L.R. ; GONZALEZ, A.V. BARONA, E., BEEBE, S. 1993. Fast and Reliable one and two dimensional Electrophoretic Parameters for Phaseoline Type identification . BIC. 36: 8-9.
- LASKOWSKI, M., KATO, I. 1980. Protein inhibitors of proteinases. Ann. Rev. Biochemical. Vol 49: 593-626.
- LYMAN, I.R.S. LEPKOVSKY. 1937 The effect of raw soybean meal and trypsin inhibitor diets on pancreatic enzyme secretion in the rat. J. Nutrition . 14: 273. 269-284.
- MATOBA. T. ; HIDAKA. H. ; NARITA. H. ; KITAMURA, N. ; KAIZUMA, M. kito. 1985. Lipoxigenase-2 Isozyme is responsible for generation of n-hexanal in soybean homogenate. J. Of Agric. And F. Chem. 33: 852- 855.
- OGWA, T. TAYAMA. E. KITAMURA, K. KAIZUMA. N. 1989. Genetic Improvement of seed storage proteins using three variant Alleles of 7S globulin subunits in soybean. Japan J. Breed. Vol. 39 (2): 137- 147.
- RESTREPO, H. MOSQUERA, J.E. 1999. Efecto de diferentes niveles de soya integral con bajos inhibidores de tripsina sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde (1- 49 días). CI Palmira- Universidad Nacional. Convenio Corpoica Pronatta. Tesis de Grado. 85 p.
- ROY, D.N. R.V. BHAT. 1974. Trypsin inhibitor content in some varieties of soybean *Glycine max* L and sunflower seeds *Helianthus annuus* L. J. Sci. Fd. Agric. . 25: 765- 769.

4.0. TITULO PROYECTO: ESTUDIOS BIOLÓGICOS Y MANEJO DE PUDRICIONES RADICULARES EN SOYA.

4.1. Descripción y Cuantificación del Problema o Necesidad.

El cultivo de soya aunque es muy resistente a patógenos, en los últimos años las enfermedades radicales se han incrementado y han pasado a ser la más importante amenaza a la producción. Dentro de ellos se destacan los hongos *Cylindrocladium*, *Macrophomina*, *Phytophthora* y *Fusarium* asociados a pudriciones radicales en soya. El primero con 63% de incidencia y el segundo con 36%, se han visto asociados al nemátodo *Heterodera glycines*, quien abre heridas por donde penetran los hongos antes mencionados. El *Cylindrocladium* se ha diseminado en todo el Valle del Cauca, especialmente en la zona soyera de Caicedonia por siembra de semilla de costal, falta de rotación de cultivos y lotes húmedos. Muchos agricultores en estas zonas han debido cambiar de cultivo debido al patógeno.

Hasta la presente no se han encontrado variedades resistentes a la enfermedad y solo las líneas L-168 y L-169 de soya han mostrado tolerancia y han recuperado el área soyera de la zona de Caicedonia.

4.2. Justificación

El hongo *Cylindrocladium* sp, es un agente de suelos húmedos o zonas con mucha precipitación, que se ha trasladado de la zona sur del Valle geográfico a la zona norte con mayor incidencia en el municipio de Caicedonia. Las pérdidas pueden ir desde el 10 al 50% del rendimiento. La enfermedad se presenta inicialmente pero se refleja en el campo cerca de los 40 días del cultivo, secando la soya en vaina precoz afectando la producción.

De acuerdo con la poca resistencia genética y lo importante de la enfermedad, se deben iniciar estudios basados en estrategias biotecnológicas (variación somoclonal o cultivo de anteras), buscando variabilidad genética, sin olvidar el mejoramiento tradicional, con el cual se debe continuar buscando la resistencia o la tolerancia a la enfermedad.

4.3. Cobertura y Beneficiarios Directos

El proyecto tiene una cobertura nacional dado que la enfermedad está presente en suelos húmedos de los Llanos Orientales y del Valle del Cauca. Por tal razón es importante dictar normas culturales para evitar la diseminación del patógeno.

Los beneficiarios directos se constituyen en 100 agricultores de la zona sur del Valle del Cauca, el municipio de Caicedonia, la zona de Cartago y los Llanos Orientales en donde la enfermedad puede dar al traste con la producción del cultivo.

4.4. Objetivo General

- Conocer biológicamente los patógenos radiculares del cultivo de la soya con el fin de implementar un manejo integrado de los mismos.

4.5. Objetivos Específicos

- Realizar estudios biológicos de transmisión, diseminación y supervivencia de los organismos fungosos causales de enfermedades de soya con énfasis en *Cylindrocladium scoparium*.
- Evaluar el grado de susceptibilidad de las variedades comerciales.
- Identificar fuentes de resistencia a *Macrophomina phaseolina*.
- Realizar planes de cruzamiento para buscar resistencia y/o tolerancia
- evaluar materiales promisorios.
- Programar un método de control integrado.

4.6. Metodología de Ejecución

Se probarán agentes de control biológico contra *Macrophomina* y *Cylindrocladium* como *Trichoderma*, hongos y bacterias y se verificará la eficiencia en la reducción de las enfermedades. Se harán pruebas de laboratorio, invernadero y campo.

Se realizarán estudios de diseminación, transmisión y supervivencia de *Macrophomina* y *Cylindrocladium* en suelo, semillas, soca del cultivo y malezas. Estudios que se llevarán a cabo en invernadero y laboratorio.

Se evaluarán cultivares y/o líneas preliminares y avanzadas contra estos dos patógenos, utilizando la metodología de infección a los doce días de germinación por infección directa debajo del hipocotilo, por lo rápido de la prueba.

Una vez registradas las líneas tolerantes o resistentes, se llevarán a Caicedonia y sur del Valle para efectuar pruebas semicomerciales en fincas problema del patógeno y reseleccionar in situ, para darle validez a la línea y poder liberar el cultivar. Oportunamente se trabajará biotecnológicamente con variación

somacional para encontrar variabilidad genética a la enfermedad del maduraviche (*Cylindrocladium*)

4.7. Metas

Las metas del proyecto se lograron con :

- Identificación cultivares resistentes o tolerantes a las enfermedades
- Lograr un paquete de control integrado de las enfermedades radiculares
- Disminuir la acción drástica de los patógenos sobre la soya.

4.8. Costos Detallados del Proyecto y Financiación.

Año	Servicios personales x 1000 (Corpoica)	Gastos generales x 1000 (Coagro)	Contratos Adicionales x1000	TOTAL
1998a	2520	2000	500	5020
1998b	3000	14000	4000	21000
1999a	3000	14000	4000	21000
TOTAL	8520	30.000	8500	47020

1*. Los gastos generales y los contratos adicionales son proporcionados por Coagro.

El presupuesto incluye los siguientes items:

Materia Prima: Insumos y materiales, reactivos, fungicidas, elementos de laboratorio.

Gastos Generales: Gastos de viaje, insumos y publicaciones, análisis de laboratorio, contrato de personal, fotocopias.

4.9. Personal Vinculado al Proyecto

ORLANDO AGUDELO D.	I.A. MSc. Corpoica Palmira
HORACIO CARMEN C.	I.A. M Sc. Corpoica Palmira
ALBERTO ROSERO	I.A. Contrato. Corpoica. Palmira
AUXILIARES DE CAMPO	(2) contrato
FRANCIA VARÓN DE AGUDELO **	ICA
JAIRO OSORIO	I.A. PhD Corpoica Palmira
NUBIA MURCIA	I.A.
RAUL SAAVEDRA	I.A. PhD
ANTONY RUEDA	Práctico. Corpoica Palmira
LUZ ANGELA REYNA	Secretaria Corpoica Palmira
WILLIAM DIAZ	Práctico. Corpoica Palmira

** Personal que trabajó en el proyecto hasta 1999.

4.10. Cronograma de Actividades

Enero-98 Julio -98 Julio -99	Cosecha de cultivares de investigación en pruebas regionales y locales.
Febrero 98 Agosto 98 Agosto 99	Análisis estadístico de la información y realización de informe parcial.
Marzo 98 Septiembre - 98 Marzo -99	Siembras experimentales en el CI-Palmira y otras regiones del Valle del Cauca como Caicedonia, Sur del Valle y Cartago
Abril - junio Octubre - Diciembre-98 Abril - Junio-99	Toma de información local y regional Siembra de planes de cruzamientos e infección en camas y plantas.
Agosto - Noviembre 99	II Evaluación en invernadero de los métodos de infección artificial en la variedad Soyica P 34
Enero- Junio 2000	Siembra de 21 líneas promisorias en camas de infección y evaluación de incidencia y severidad de <i>Cylindrocladium scoparium</i>
Julio- Diciembre 2000	Siembra y Evaluación de materiales resistentes / tolerantes al patógeno en el norte del valle

De acuerdo con la enfermedad *Cylindrocladium* en suelos húmedos y *Macrophomina* en suelos secos, así mismo se plantarán en la casa de malla las poblaciones para la evaluación pertinente.

4.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación

- Encontrar variedades resistentes o tolerantes
- Metodología de infección
- Tecnología de agentes biocontroladores
- Plegable de divulgación

4.12. Desarrollo del Proyecto

4.12.1. Estudios Biológicos y de Patogenicidad

El hongo *Cylindrocladium scoparium* causante del maduraviche de la soya en zonas húmedas, produce pérdidas hasta del 40%, cuando los lotes están infestados con este patógeno. Hasta el presente las líneas L-168 y L-169 han mostrado tolerancia, y las variedades comerciales son altamente susceptibles al hongo.

El patógeno sobrevive en el suelo y en residuos de cosecha por tiempo relativamente largo.

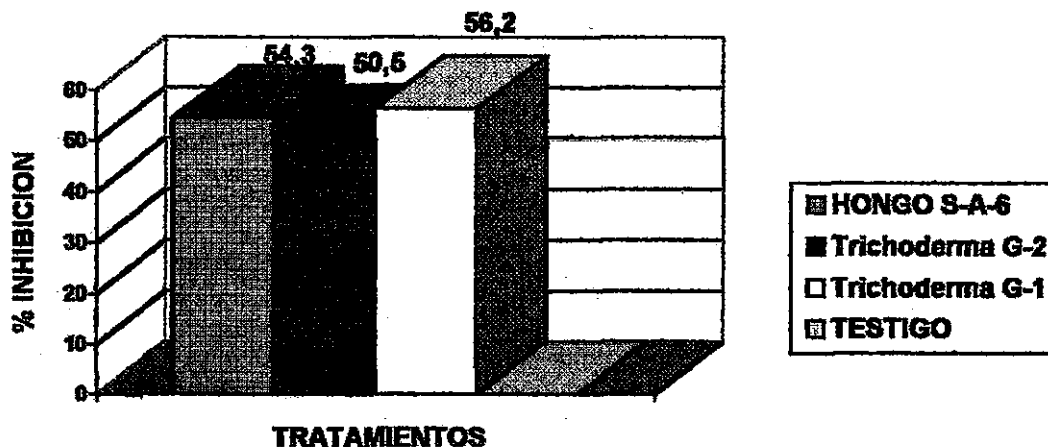
La semilla se puede contaminar durante la cosecha por contacto con suelo y residuos infestados, convirtiéndose en fuente de diseminación a zonas libres del patógeno.

La acción antagonista de varios organismos bacteriales (*Bacillus sp*) y fungos (*Trichoderma*) en condiciones de laboratorio han permitido seleccionar algunas cepas las cuales están siendo usadas preliminarmente en invernadero.

Se han iniciado estudios con el hongo *Macrophomina phaseolina*, agente causal de la Pudrición Carbonosa de la soya, que en suelos arenosos y condiciones de sequía ocasiona muerte considerable de plantas.

El hongo puede invadir toda la planta incluyendo vainas y semillas siendo esta forma la manera más fácil de diseminar al patógeno.

Cepas de *Trichoderma* seleccionadas en el laboratorio, han mostrado un efecto benéfico en el desarrollo de las plantas de soya y menor ataque del patógeno. Su efectividad en el campo, forma de aplicación y frecuencia será evaluado en futuros estudios.



Evaluación De Organismos Antagónicos Al Crecimiento In Vitro De *C. scoparium*

Durante el segundo semestre de 1998, los estudios del proyecto se concentraron en dos grandes actividades: Una (la evaluación de soya a la enfermedad de Maduraviche causada por el hongo *Cylindrocladium scoparium*, cuyo efecto es grave en zonas húmedas, de poca rotación de cultivos y sobre la cual no se ha encontrado resistencia genética en los cultivares probados y solo dos líneas L-168 y L-169 han mostrado una ligera tolerancia.

La segunda actividad corresponde a otro patógeno del suelo, el hongo *Macrophomina phaseolina*, habitante de suelos secos y arenosos, que causa la enfermedad pudrición carbonosa de la soya. Este estudio es muy importante porque en el Valle del Cauca existen cerca de 15.000 hectáreas, como el distrito RUT de Roldanillo con este tipo de suelos (Franco arenoso), en donde el patógeno puede causar pérdidas económicas.

Para ambos patógenos se usaron biocontroladores antagonistas como hongos, bacterias y Trichoderma, con resultados muy satisfactorios. Se intentara darle vuelco a la parte de tratamiento de semilla en donde existen problemas para comercializar los productos con base a biocontroladores.

Después del viaje al Brasil por los investigadores de Corpoica, se tomo en cuenta la metodología de inoculación con tallos de la variedad susceptible y de acuerdo con estos resultados, se probará rápidamente líneas y variedades en un buen número para avanzar rápidamente en el descarte y la aparición de material resistente.

A finales del segundo semestre del 98 se inició el trabajo para determinar un método de infección con *Cylindrocladium scoparium*, como actividad previa para apoyar la evaluación de las líneas promisorias de soya.

A nivel de laboratorio se multiplicó el aislamiento S-3-4 en medio PDA, además se desarrollaron algunos ensayos para determinar el efecto de la humedad de los residuos de cosecha sobre el crecimiento del hongo, encontrándose un rápido desarrollo del hongo con un 76% de humedad.

Se realizó un ensayo preliminar en invernadero usando bandejas con una capacidad de 2 Kg. evaluando algunos métodos de inoculación en la variedad Soyica P-34, por su alto grado de susceptibilidad a este patógeno ; se probaron 4 tratamientos :

T1 : Testigo

T2 : Inoculación del hongo al suelo

T3 : Inoculación con residuos de cosecha

T4 : Inoculación a la semilla con una suspensión de conidias

Variedad : Soyica P-34

Los parámetros evaluados fueron:

1. Población de plantas vivas
2. Altura, Número de hojas, número de nudos
3. Porcentaje (%) de infección
4. Tamaño de lesión interna y externa

Los resultados mostraron al mes de inoculación una menor población de plantas en el tratamiento de inoculación a la semilla (7%), seguido del tratamiento inoculación al suelo (13%). De igual forma los parámetros altura, número de hojas y nudos disminuyeron y el tamaño de las lesiones fue mayor en los tratamientos de inoculación a la semilla y al suelo.

Evaluación de métodos de inoculación con *Cylindrocladium scoparium* en la variedad Soyica P-34 (30 DDI)

Tratamiento	Parámetros						
	Número de Plantas Vivas	% Infección	Altura Planta (cm)	Número Nudos	Número de hojas	Lesión Interna (cm)	Lesión Externa (cm)
Testigo	18	0	23.8	3.6	4.1	0	0
Inoculación a la semilla	7	66	10.6	3.1	3.6	3.0	7.3
Inoculación suelo	13	56	13.3	4.0	3.6	4.0	1.0
Residuos cosecha	22	22	13	3.1	3.5	1.0	1.0

DDI : Después de inoculado

En el semestre 99A; se realizaron visitas al norte del Valle para tomar muestras y evaluar la incidencia de *Cylindrocladium scoparium* sobre los materiales de soya; la línea L-169 presentó un porcentaje de incidencia del 2% en las fincas la Arboleda y Río Grande; mientras que el material comercial Expro 3116 presentó un % de incidencia del 40% en la finca la carmelita.

De las 10 líneas experimentales de Corpoica se observó baja incidencia (2%) de *Cylindrocladium scoparium* en las líneas 1 y 2

Durante el segundo semestre del 99 se realizó la segunda siembra y evaluación en camas de infección disminuyendo el periodo de observación a 7 días para determinar con mayor precisión la presencia de síntomas tempranos y el efecto del patógeno sobre las plantas jóvenes.

Se identificaron los tratamientos

- T1. Inoculación al suelo
- T2. Sustrato semilla infectada + semilla sana
- T3. Inmersión de la semilla en suspensión de conidias
- T4. Inoculación por incisión

Se evaluó una población total de 25 plantas por tratamiento de la variedad Soyica P-34, y el porcentaje de emergencia promedio a los 7 días.

En cuanto a los parámetros de evaluación, se hizo mayor énfasis en aquellos que definen la parte radical como longitud de raíces, tamaño de lesiones, además se evaluó el % de necrosis de raíces de acuerdo con la escala para estandarización de daños causados por hongos y bacterias Zapata (1989); en la parte aérea se tomaron datos de altura y número de hojas.

Se realizaron evaluaciones con una periodicidad de 10 días, para un total de 6 evaluaciones.

Otras actividades desarrolladas durante el segundo semestre fue la siembra en invernadero de suelo infectado con *Cylindrocladium scoparium* traído del municipio de Caicedonia, en el cual se compararon las variedades P34 y EXPRO 3116 con el fin de examinar el nivel de incidencia y época de aparición de síntomas con inoculo en suelo.

El porcentaje de emergencia fue alto para todos los tratamientos con valores que fluctuaron entre (87 y 94%), con los métodos de inoculación a la semilla en suspensión de esporas y al suelo, hubo presencia de síntomas de maduraviche en evaluaciones tempranas, sin embargo las plantas inoculadas por incisión en el tallo mostraron síntomas a nivel de cuello (lesiones de color rojizo) clorosis y necrosis intervenal en hojas superiores a los 7 días de inoculadas.

La longitud de raíces fue mayor para la inoculación al suelo y la mas baja para el método por incisión, este tratamiento también presentó un mayor tamaño de lesiones interna y externa; durante la evolución de los síntomas en la raíz se observó un crecimiento ascendente de la lesión interna y más lento para la lesión externa.

La altura de planta para los tratamientos 1,2,3 fue similar, mientras que para el tratamiento 4 fue la más baja. En el numero de hojas no hubo diferencias apreciables.

El número de vainas se redujo en un 20%, seguido de inoculación a la semilla con un 15% e inoculación por incisión con un 8%.

EXPRO 3116 mostró síntomas de maduraviche más rápido que Soyica P-34 y el porcentaje de incidencia fue del 40% en condiciones de invernadero.

De acuerdo con estos resultados, Se inició una primera evaluación de las 20 líneas de soya en las camas de infección usando el método de inoculación por incisión a los 7 días de emergencia de la planta y con el aislamiento S-3-4.

A si mismo en el laboratorio se esta evaluando una metodología de medición de inculo del suelo con el fin de determinar la cantidad de inculo presente en la zonas afectadas por *C. scoparium* donde se evaluarán las líneas.

Efecto del patógeno *Cylindrocladium scoparium* en Soylica P-34 sobre la parte aérea

Trat.	Altura Planta (cm)						Número de hojas					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	14.3	21.5	36.2	53.0	77.2	94.7	6	8	20	32	38	31
2	13.5	20.5	31.7	50.1	74.2	92.9	5	8	16	31	34	32
3	13.2	21.3	35.2	52.0	77.3	93.5	5	9	17	31	33	32
4	11.6	19.2	26.1	39.1	59.4	84.3	5	7	12	23	27	33

Efecto del patógeno *Cylindrocladium scoparium* en Soylica P-34 sobre la parte radical

Trat.	Longitud Raíz (cm)						Tamaño Lesión Interna(cm)						Tamaño Lesión Externa(cm)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	11.5	13.7	20.0	21.0	21.0	21.8	0	0	0	5.0	6.3	17.4	1.3	1.4	1.4	2.0	2.5	3.5
2	10.4	13.8	18.1	22	17.3	22.0	0	0	0	4.9	5.8	18.2	1.7	2.0	1.2	2.6	2.3	3.4
3	10.8	13.4	18.2	18.4	21	22.5	0	0	0	3.0	4.4	15.4	1.5	1.9	1.4	2.4	2.7	3.5
4	11.1	12.7	14.6	18.8	17.5	19.0	10.6	10.4	10.1	10.5	10.7	18.7	2.5	3.5	3.7	3.8	4.5	4.0

4.12.2. Evaluación en Camas de Infección

En el C.I. Palmira se trabajó en camas de infección evaluando 4 métodos de inoculación.

T1 : Inoculación al suelo

T2 : Inoculación de sustrato semilla + *Cylindrocladium scoparium*

T3 : Inmersión de la semilla en una suspensión de conidias

T4 : Inoculación con heridas

T5 : Testigo absoluto

Se uso un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos, 3 repeticiones, 6 surcos por tratamiento, sembrados a una distancia de 10 cm entre plantas y 40 entre surcos.

A los 18 días después de la siembra; se realizaron 5 evaluaciones con la presencia de síntomas a nivel del cuello, con porcentajes de infección de 100% para el tratamiento de inoculación a la semilla; 16% inoculación al suelo y 8% para el tratamiento de inoculación con el sustrato semilla.

Actualmente se ha dispuesto nueva siembra en camas de infección para continuar evaluando los métodos de inoculación, las cepas aisladas de los materiales de soya del Norte del Valle y su efecto sobre los parámetros de crecimiento de la soya.

Como una actividad complementaria durante este semestre en el C.I. Palmira se hizo una evaluación de la incidencia de enfermedades radiculares en los sistemas de labranza de conservación y labranza convencional para la variedad Soyica P-34; se encontró la presencia de patógenos como *Sclerotium rolfsii* y *Macrophomina phaseolina* en el lote con labranza convencional a los 30 DDS; mientras que el lote con siembra directa se presentó *Cylindrocladium scoparium* en el período de llenado de vainas.

Rendimiento Kg/ha de líneas de soya por resistencia al *Cylindrocladium scoparium*. Calcedonia 1999A

Líneas y/o variedades	Rendimiento 98B	Rendimiento 99A	Promedio
3306	1813	4625	3219
2501	2338	4750	3544
3308	2591	5125	3858
3305	2035	4500	3268
2510	1912	4750	3331
3310	2267	4000	3134
2503	2684	4000	3342
2509	2042	4500	3271
2511	2067	3750	2909

4.12.3. Inducción De Callos Y Regeneración "In - Vitro" De Plantas De Soya (*Glycine Max. Merrill*) A Partir De Secciones Del Hipocotilo

La investigación está basada en la regeneración de plántulas de soya a partir de callos, vía organogénesis, como fundamento para un estudio posterior sobre tolerancia a enfermedades. El material vegetal lo constituyen 5 genotipos de soya así : ICA CORPOICA OBANDO 1, ICA CORPOICA OBANDO 2, SOYICA P-34, L-168 Y L-169. Las etapas del proceso como también resultados relevantes se describen a continuación:

4.12.4. Germinación E Inducción De Callos

Luego de la desinfección, las semillas se transfirieron al medio básico Murashige Skookg 1962 (M & S), y se incubaron para germinación a 24°C durante 10 días bajo oscuridad. De la zona del hipocotilo (nudo cotiledonal) se hizo un explante de 3 a 8 mm de longitud, el cual fué sembrado en el medio MS suplementado con auxinas y citoquininas. Como resultado se obtuvo que la producción óptima de callos era posible con MS + 2,4-D para las líneas de experimentación L-168 y L-169; y 2,4-D + ANA para las variedades ICA Corpoica Obando 1 , ICA Corpoica Obando 2 y Soyica P-34.

4.12.5. Inducción De Brotes Y De Raíces

En cuanto a la regeneración de órganos a partir de callos, se observó que raíces y brotes se formaron independientemente unos de otros, es decir no hubo conexión entre ellos. Mayor formación de brotes(de 3 a 4) en cada uno de los genotipos ocurrió con MS + ANA solo ó combinado con IBA, mientras que en la formación de raíces, participaron diferentes reguladores de crecimiento. Los resultados se resumen así:

TRATAMIENTO	MS+REGULADOR(ES) DE CRECIMIENTO	RESULTADOS
1	ANA	Brotes foliares (de 2 a 3) y de raíces en todos los genotipos.
2	ANA + BAP	Callos no friables
3	ANA + IBA	Brotes foliares de (3 a 4) y raíces en todos los genotipos.
4	ANA+ 2,4-D	Callos friables.
5	BAP	Callos no friables y raíces esporádicas.
6	BAP+ 2,4-D	Callos no friables.
7	BAP + IBA	Callos no friables y raíces esporádicas.
8	2,4-D	Callos friables en las líneas de experimentación L-168 y L-169
9	2,4-D+IBA	Callos poco friables y muchas raíces.
10	IBA	Callos no friables y muchas raíces.
11	MS (Testigo)	No formación de callos ni de brotes.

ANA (Acido naftalenoacetico)

2,4-D(Acido 2,4-D Diclorofenoxiacetico)

IBA (Acido indolbutírico)

BAP (Acido N₆-bencilaminopurina)

MS (Medio básico Murashige Skoog.1962)

NOTA : MEDIOS DE CULTIVO : MURASHIGE Y SKOOG (1962) Y B5.

4.12.6. Regeneración De Plantulas

Brotes obtenidos en el medio MS+ ANA (Con o sin IBA) fueron transferidos al medio B5+ IBA, para así obtener plantas regeneradas.

La mayoría de nutrimentos en ambos medios son similares. El medio MS aporta mayor cantidad de N, Ca Mg , P y S que el medio B5; en este medio, el contenido de K es más alto que en MS. Ambos medios son muy utilizados para micropropagación de plantas.

4.13. Bibliografía Consultada

- ALMEIDA, O.C, BOLKAN, H.A. 1981. Patogenicidade de quatro especies de *Cylindrocladium* en Arrendoim, soja, eucalipto e tubérculos de batata. En: *Fitopatologia Brasileira*. 6 (2): 237-244.
- BUGBEE, W.M. and ANDERSON, N.A. 1963. Infection of spruce seedlings by *Cylindrocladium scoparium*. En: *Phytopathology*. 53 (11): 1267-1271.
- KRIGSVOLD, D. T; KENNET H; GRIFFIN, G. 1977. Importance of Peanut Field cultivation and Soybean Cropping in the spread of *Cylindrocladium crotalariae* Whithin and among Peanut Fields. En: *Plant Disease Report*. 61 (6): 495-499.
- PHIPPS, P.M. and BEUTE, M.K. 1977. Influence of Soil temperature and moisture on the severity of *Cylindrocladium* black rot in peanut, En: *Phytopathology* 67:1104- 1107.
- VARON de AGUDELO, F. 1990. Organismo fungosos asociados con pudriciones radiculares en soya. La soya en la agroindustria 30 años. En: *Asiava ICA*. 66-73.
- ZAPATA, J. 1989. Estandarización de la estimación de daños causados por hongos bacterias y nematodos en frijol *Phaseolus vulgaris* En: *Fitopatologia Colombiana*. Vol 13 (1). P 9-19 .

5.0. TITULO PROYECTO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN SOYA (CONTROL BIOLÓGICO DE CHINCHES)

5.1. Descripción y Cuantificación del Problema o Necesidad

Las plagas de la soya no fueron un problema hace 40 años, pero a medida que se incremento su área de cultivo, se crearon algunos problemas como larvas de lepidoptero comedores de follaje (*Anticarsia* y otros), cucarroncitos masticadores de follaje y vainas (complejo crisomelido) e insectos chupadores de follaje, vainas y semilla (chinchas).

Los dos primeros problemas fueron superados mediante el control biológico y el último se trabaja con base a otros controles biológicos que se han identificado últimamente en el campo.

La acción de aplicar de 2 a 4 controles químicos en cada cosecha ocasiona un desbalance del control biológico natural creando un espacio oportuno para la entrada y aparición de nuevas plagas. Además, esta en juego la sostenibilidad del ambiente al deteriorar la microfauna por efecto de las aplicaciones químicas.

5.2. Justificación

En el mundo agrícola se han abierto espacios para usar el control biológico integrado masivamente, recuperando y sosteniendo la fauna biológica y la producción limpia de los cultivos. Esta es una de las bases importantes para continuar con esta clase de trabajo en beneficio tanto del cultivo, como de la fauna.

En la parte de costos, el control biológico abarata en más del 50% de los costos de productos químicos, aumentando la rentabilidad del cultivo. Además, existe el beneficio para el agricultor de no contaminarse al usar los productos industriales altamente tóxicos, que destruyen el ambiente.

5.3. Cobertura y Beneficiarios Directos

La oferta tecnológica de control biológico en soya esta en un alto porcentaje de agricultores y agrónomos del Valle Geográfico del Río Cauca, la cual debe ampliarse y reforzarse incrementando las alternativas de manejo de plagas, con lo cual las aplicaciones químicas llegan a minimizarse. Un ejemplo lo constituye el C.I. Palmira en donde por 20 semestres se ha aplicado *Trichogramma* y otros biológicos como la avispa *Polistes* y el hongo *Bacillus*

thuringiensis (Dipel), como control integrado. Esta clase de control modelo en el Valle debe tomarse como norma en todas las áreas del país para preservar y sostener el ambiente. En el Valle del Cauca se pueden beneficiar directamente 500 agricultores e indirectamente 1200 de otros cultivos, que tienen como norma controlar biológicamente sus plagas.

5.4. Objetivo General

- Fortalecer la tecnología generada para el manejo de las principales plagas del cultivo, ampliar alternativas del manejo, integrar metodologías y transferir resultados.

5.5. Objetivos Específicos

- Cuantificar el trabajo realizado por parasitoides nativos de chinches vaneadoras, defoliadores y perforadores de vainas.
- Cuantificar el comportamiento de *Trichogramma spp*, sobre huevos de plagas lepidopteros de soya.
- Evaluar la acción depredadora de *Polistes sp* y colonizar los campos sembrados con soya.
- Determinar la incidencia natural de *Nomureae sp* y otros entomopatogenos sobre plagas del cultivo.
- Determinar la población de especies depredadores y su comportamiento sobre plagas de soya.
- Transferir en forma agresiva los resultados del control biológico a los agricultores del Valle y del país.

5.6. Metodología de Ejecución

- Se hacen lecturas semanales en lotes comerciales y semi – comerciales, desde la primera semana de establecimiento del cultivo. Se revisaran 10 sitios al azar de 2 metros de largo de surco para evaluar número de larvas, oviposición de *Anticarsia*, *Omiodes*, *Heliothis*. Se cuantificaran las chinches vaneadoras, adultos de crisomelidos. Se llevarán 10 foliolos al azar por sitio al laboratorio para evaluar la infestación con base al estereoscopio.
- Para parasitoides se tomaran 10 larvas al azar de cada especie por fecha de evaluación, se criaran en laboratorio y se determinara la acción de parasitoides. En los sitios de muestreo se buscaran pupas de *Anticarsia*, *Omiodes*, *Sernithisa* y *Heliothis*.

- Para los depredadores se tomaran los 100 foliolos examinados y por medio del estereoscopio se registrara la presencia de afidos, trips, mosca blanca, acaros y arañas.
- Para entomopatogenos se examinaran las larvas enfermas (con hongos) y sanas. Se determinara que clase de entomopatogeno afecto la larva.

5.7. Metas

- Conocer la dinámica poblacional de las principales plagas y benéficos del cultivo de soya.
- Evaluar el parasitismo, depredación y acción patogénica de organismos benéficos.
- Capacitar a los agricultores en el control biológico y aumentar sus efectos; informar a productores, asistentes técnicos, prácticos agrícolas y estudiantes de los avances de esta tecnología.

5.8. Costos Detallados del Proyecto y Financiación

Año	Servicios Personales x 1000 (Corpoica)	Gastos Generales x 1000 (Coagro)	Contratos Adicionales + Inversión x 1000 (Coagro)	Total x 1000
1998A	2740	2000	1000	5740
1998B	3300	3000	15000	21300
1999A	3300	3000	15000	21300

1* Los gastos generales y los contratos adicionales corresponden al Fondo de Fomento del Frijol Soya administrado por Coagro.

El presupuesto incluye lo siguiente:

Materia Prima: Insumos y materiales, reactivos, material biológico, alimento animales.

Gastos Generales: Gastos de viaje, servicios contratados, insumos y publicaciones, papelería.

5.9. Personal Científico Vinculado al Proyecto

FULVIA GARCIA	I.A. MSc. Corpoica. Palmira
ADOLFO TROCHEZ	I.A. MSc. Corpoica. Palmira
ANA ELIZABETH DIAZ	I.A. Corpoica. Palmira
GUSTAVO SILVA	I.A. Corpoica. Palmira
JAVIER LUNA	Práctico. Corpoica. Palmira
DIEGO MONTOYA	Práctico. Corpoica. Palmira
TESISTAS	Estudiante Universidad Nacional Palmira

1* El proyecto evalúa en lotes propios la fauna y requiere en su mayor parte de contratos de personal.

5.10. Cronograma de Actividades

Marzo 98	Establecimiento de parcelas de observación
Septiembre 98	Inicio de lecturas preliminares
Marzo 99	Revisión de lotes comerciales en el Valle del Cauca
Marzo – Junio 98	Lecturas semanales para parásitos
Septiembre – Diciembre 98	Lecturas de predadores y entomopatogenos
Marzo – Junio 99	Control de lotes comerciales con <i>Polistes</i> Transferencia del control biológico con días de campo. Visitas, giras técnicas y conferencias

5.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación

Serán indicadores de seguimiento los siguientes:

- Número de visitas al campo
- Número de larvas, predadores y parásitos hallados
- Porcentaje (%) de control biológico efectuado.
- Plegables
- Manuales
- Conferencias

5.12. Desarrollo del Proyecto

5.12.1. Dinámica Poblacional De Especies Plagas Y Benéficos

Bajo monitoreo semanal a lotes experimentales (4,6 y 16 hectáreas), sembrados con diferentes genotipos de soya en el CI- Palmira durante los semestres 1998A y 1999B, se cuantificó la fluctuación poblacional de plagas y benéficos ocurrida en el cultivo.

En la Tabla siguiente se presentan los niveles poblacionales promedios de las principales plagas de la soya en el período de estudio, con registros de densidad muy inferiores a los obtenidos en los años 1980 a 1985, época en la cual se realizaban entre dos y tres aplicaciones de insecticidas por cosecha.

Reducción En Densidades De Población De Plagas En Soya . Corpoica. C.I. Palmira.

CONTROL QUIMICO			
AÑOS	DEFOLIADORES (N° Promedio larvas/planta)	CRISOMELIDOS (N° Promedio adultos/planta)	CHINCHES VANEADORAS (N° Promedio chinchas/planta)
1980 - 1985	7 - 8	1 - 2	0.25

CONTROL BIOLÓGICO*			
AÑOS	DEFOLIADORES (N° Promedio larvas/planta)	CRISOMELIDOS (N° Promedio adultos/planta)	CHINCHES VANEADORAS (N° Promedio chinchas/planta)
1998A (16 HECTAREAS)	0.55	0.15	0.09
1998B (6 HECTAREAS)	0.29	0.19	0.05
1998B (4 HECTAREAS)	0.28	0.17	0.03

* NUEVE LIBERACIONES DE *Trichogramma*

La recuperación de agentes benéficos de las plagas de la soya derivada principalmente por sustitución del control químico por métodos biológicos y microbiológicos naturales e inducidos, durante los últimos 9 años en el CI-Palmira, es la razón que explica los equilibrios biológicos establecidos, que mantienen las plagas por debajo de niveles de daño económico. El método de liberar *Trichogramma* (20-30 pulgadas/ha/semana) acompañado de un proceso de colonización de *Polistes erythrocephalus* y de la variada y abundante afluencia de parasitoides, depredadores y entomopatógenos nativos, son los responsables del drástico descenso poblacional de plagas.

En la Tabla y Figuras siguientes se presentan los resultados de las evaluaciones sobre 1) la efectividad de *Trichogramma* con parasitismos superiores al 60% en huevos de lepidoptera defoliadores, 2) la efectividad del parasitoides nativo de huevos de chinches vaneadoras (*Trissoicus spp*) que alcanza niveles hasta de un 95% en huevos de *Piezodorus guildinii*; 3) La magnífica depredación de *Polistes* sobre larvas lepidopteranas, registrando entre 3-4 adultos por 20 metros de surco y 4) la presencia y acción de otros depredadores nativos que participan en la reducción de poblaciones de especies plagas de la soya.

5.12.2. Plagas potenciales de la soya

Los estudios de dinámica poblacional de plagas y benéficos en soya, realizando monitoreos permanentes al cultivo, han permitido detectar problemas de plagas potenciales como es el caso de *Maruca testulalis* y el daño por babosas (posible *Vaginulus sp*). Las siembras directas originan una capa vegetal que al descomponerse acompañada de humedad en el suelo, crea un ambiente favorable para la multiplicación de estos moluscos.

Hasta la presente, las babosas han afectado soya, presentándose el ataque en los primeros quince días del cultivo. El daño de las babosas puede ser reconocido por escoriaciones o raspaduras en las hojas cotiledonales, por muescas irregulares en las hojas y por plántulas trozadas. Su ataque se observa por focos y en los bordes de los cultivos en donde están muy asociados con aquellos sitios donde los residuos vegetales o tamos han quedado de un mayor tamaño. Muestreos realizados en estos focos indican una población superior a 100 babosas por m². Cuando el daño se generaliza, como ocurrió en un lote comercial de soya de 4 hectáreas (semestre A 1998) fué necesario sembrar nuevamente. Cuando en esta nueva siembra se detectó daño generalizado e invasión continua de babosas se recomendó una aspersión terrestre de Sevin 80 (2 kilos/ha), la cual fué realizada después de las 6 p.m. lográndose un buen control.

Estudios de reconocimiento de enemigos naturales de las babosas en el suelo o en hojas muestran un asocio de ellas con un Coleoptero, Histeridae, un Reduviidae y Arácnidos.

Las huellas o caminos muscilaginosos blancos que dejan las babosas son indicativos muy claros de su presencia. Como método mecánico-cultural se han utilizado costales húmedos impregnados de levadura de cerveza, en sitios observados como focos. Como recomendación general en el caso de siembras directas, se debe desbrozar o partir en trozos pequeños las socas esparcir uniformemente estos residuos para reducir la formación de tamos muy densos dentro del área sembrada. También se recomienda la colección de cebos de frutos de naranjas partidas a la mitad, ubicadas en sitios húmedos y enmalezados que sirvan de refugio a las babosas. Estos frutos atraen las babosas, las cuales deben recogerse y eliminarse.

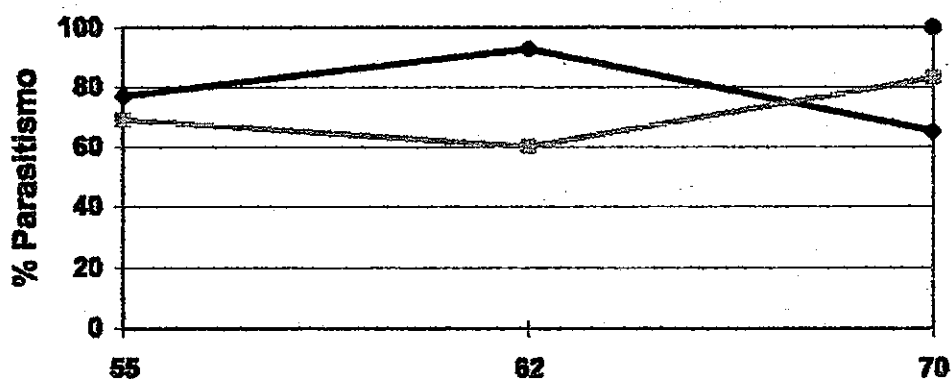
Durante el primer semestre de 1999, se continuó con los trabajos en el C.I. Palmira, ampliando la cobertura del *Trichogramma sp* y colonizando con avispas *Polistes sp* los lotes de soya, por medio de la construcción de chozas de guadua y palma. Se monitorearon y cuantificaron las plagas.

En fincas de dos agricultores en Cartago y Buga se aplicó esta tecnología y se encontraron excelentes resultados de control biológico, no requiriendo control químico en áreas de 150 y 40 hectáreas, respectivamente.

Esta clase de transferencia participativa investigador - agricultor será ampliada durante 1998B.

Población De Especies Benéficas Encontrados En Cultivo De Soya Al Revisar Cinco Sitios De 2 M De Surco/Sitio (5 M²) Por Fecha (DDE). 1998A Y 1998B. C.I. Palmira. Corpoica.

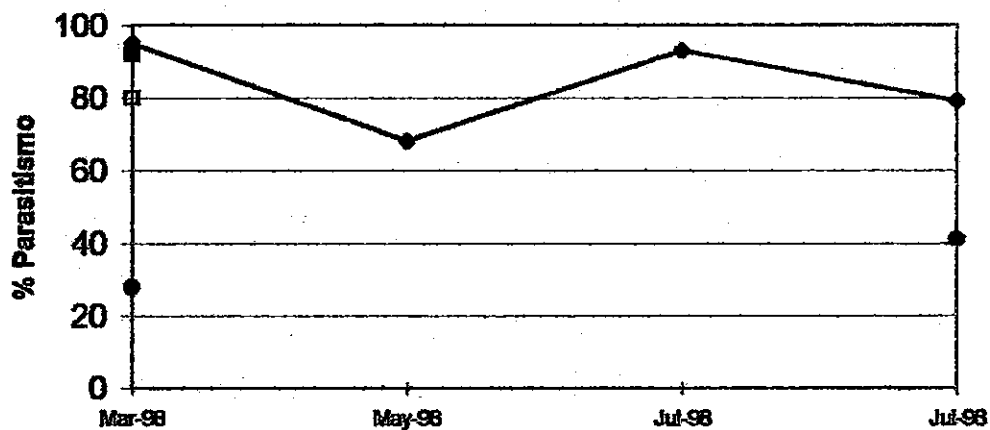
Edad Plantas (dde)	Lote (8 has) N° Plantas	Arañas	Syrphidos	Reduvidos	Polistes	Chrysopa	Coccinellidos	Calafida	Tachinidos
35	206	3	5	0	1	1	0	1	0
42	205	5	10	2	0	0	0	0	0
51	121	9	5	2	1	1	0	0	0
58	124	7	6	0	0	2	1	0	3
64	154	3	12	1	2	5	0	1	0
71	107	8	6	3	4	2	0	0	2
80	122	22	8	0	1	0	0	0	0
83	115	23	12	10	5	2	0	9	0
Total/40m²	1154	80	64	18	14	13	1	11	5
Estimado/ha		20000	16000	4500	3500	3250	250	2750	1250
Población/ha	288500 Plantas								



Días Después de la Emergencia

—●— *Anticarsia gemmatalis* —■— *Semiothisa abydata*
 —▲— *Heliothis virescens* —●— *Omiodes indicata*

EVALUACION DEL PARASITISMO POR *Trichogramma pretiosum* y *T. exiguum* EN HUEVOS DE PLAGAS LEPIDOPTERAS DE LA SOYA EN EL VALLE DEL CAUCA. C.I. PALMIRA. CORPOICA. 1997B - 1998A.



—●— *Piezodorus* —■— *Thyanta* —●— *Euchistus* —■— *Acrosternum*

EVALUACION DEL PARASITISMO NATURAL EN HUEVOS DE CHINCHES VANEADORAS DE LA SOYA. C.I. PALMIRA. 1998B.

5.13. El Control Biológico Como Un Componente Del Manejo Integrado De Plagas Defoliadoras En El Cultivo De La Soya

5.13.1. Descripción y cuantificación del problema o Necesidad

El cultivo de la soya (*Glycine max* (L.) Merrill, ha alcanzado en Colombia una alta productividad gracias a la tecnología generada en sus diferentes factores de producción. El agroecosistema de esta leguminosa se ha mantenido más o menos estable, con un balance relativo entre plagas y enemigos naturales, como consecuencia del bajo uso de insecticidas.

La soya ha presentado muy pocos problemas de carácter fitosanitario; su corto período vegetativo le permite escapar a generaciones superpuestas de insectos plagas. El complejo de gusanos defoliadores tales como *Anticarsia gemmatalis*, *Omiodes indicata* y *Semiothisa abydata*, conjuntamente con los cucarroncitos del follaje son las especies que revisten importancia económica y hacia su manejo se han intensificado los estudios.

Sin embargo en la mayoría de los casos los agricultores han exagerado el uso de agroquímicos como única arma de defensa contra las plagas, ocasionando alta resistencia de las plagas a los insecticidas, aumento en los costos de producción y desequilibrio del agroecosistema.

5.13.2. Justificación

El conocimiento de los insectos perjudiciales mas importantes que atacan el cultivo de la soya y el comportamiento de sus poblaciones, son pilares fundamentales en la implementación de programas de manejo integrado de plagas. Esto permite la aplicación de eficientes medidas de manejo que tiendan a la regulación de las poblaciones preservando el agroecosistema.

Aunque el complejo de artrópodos asociados al cultivo de la soya puede ser similar en las distintas zonas de una región, su comportamiento presenta muchas veces marcadas diferencias (manejo del cultivo, características ecológicas), razón por la cual este tipo de estudios debe hacerse para cada una de ellas en particular.

Resultados de la investigación realizada para el manejo de los defoliadores de la soya en el Valle del Cauca, *Anticarsia gemmatalis*, *Omiodes indicata*, *Semiothisa abydata* y el perforador de vainas *Heliothis* spp., demuestran que la integración de medidas biológicas, microbiológicas y culturales son suficientes para regular las poblaciones de estas plagas, desplazando o reduciendo el uso de insecticidas en el cultivo. Se ha dado un gran énfasis al uso del control biológico natural e inducido, principalmente el realizado por *Trichogramma pretiosum* Riley, y *T.*

exiguum Pinto y Platner, avispas pequeñas que parasitan los huevos de las plagas lepidópteras, evitando su paso al estado larval. El programa de liberaciones de *Trichogramma* para el manejo biológico de plagas en soya reduce del 50 al 70% los costos de control de plagas (García, 1994)

Por otro lado existen otros controladores biológicos asociados al cultivo de la soya en el Valle del Cauca como las avispa *Polistes erythrocephalus*, la cual se constituye como uno de los enemigos naturales mas importantes de las plagas defoliadoras; estas avispas responden bien a la reubicación de sus colonias pudiéndose de esta forma colocarlas dentro y cerca de los cultivos para hacer más efectiva su labor de predación (Gilmore 1938, Madden 1945 y Rabb 1957, Gillaspy, 1971).

Resultados encontrados en el Centro de Investigaciones de Palmira durante los semestres 1996B y 1997A en cultivos comerciales de soya mostraron que las poblaciones de *Polistes* se incrementan después de los 50 días después de la siembra, cuando se registra un aumento en la infestación de larvas defoliadoras en el cultivo ; se contabilizó un número de 2.6 a 5.9 adultos de *Polistes* por cada 15 m² (Buenaver y Segura 1997).

A pesar de que existen estudios básicos que muestran las bondades del control biológico de plagas defoliadoras en soya, los agricultores desconocen la aplicabilidad de esta tecnología, por lo cual es importante impulsar actividades de transferencia en las zonas productoras de soya del Valle del Cauca, para asesorar a los productores sobre el manejo y uso de insumos biológicos como *Trichogramma* y *Polistes*.

5.13.3. Cobertura y Beneficiarios directos

La oferta tecnológica generada para el manejo integrado de las plagas de la soya en el Valle del Cauca, basada principalmente en la integración de controles naturales e inducidos, ha sido adoptada por un alto porcentaje de productores y asistentes técnicos. Este tipo de tecnología en el Valle debe fortalecerse y asegurar su adopción para contribuir a la sostenibilidad del agroecosistema, recuperación y diversificación de los agentes de control biológico natural. En el Valle del Cauca se pueden beneficiar directamente 500 cultivadores de granos e indirectamente 1200 de otros cultivos.

5.13.4. Objetivo General

- Fortalecer y transferir la tecnología generada para el manejo biológico natural e inducido en plagas defoliadoras de la soya

5.13.5. Objetivos específicos

- Estudiar la dinámica poblacional de plagas y benéficos de la soya, en finca de agricultores del norte del Valle del Cauca.
- Evaluar la actividad parasítica de *Trichogramma* spp. como agente regulador de huevos de plagas lepidópteras en el cultivo de la soya.
- Evaluar la actividad predatora de *Polistes erythrocephalus* en el control de larvas defoliadoras del cultivo de la soya.

5.13.6. Metodología de Ejecución

Los estudios sobre determinación de la fluctuación de las poblaciones de plagas y benéficos, el manejo y uso de insumos biológicos como *Trichogramma* y *Polistes* se realizó en un lote sembrado con soya (Línea 194) del municipio de Roldanillo en el norte del Valle, en la vereda Santa Rita durante el segundo semestre de 1999.

1. Para estudiar la dinámica poblacional de plagas y benéficos en soya se realizaron muestreos semanales a partir de los 28 días después de la siembra (estado fenológico V₂), en 10 sitios al azar de un metro lineal de surco. En cada muestreo y en cada sitio se cuantificaron insectos benéficos y plagas determinando visualmente poblaciones de insectos en movimiento; este registro fue ampliado utilizando el método de la "sacudida", sugerido por Silva y García (1996), que consiste en extender en el suelo una tela blanca de un metro de largo entre los surcos, las plantas de un lado del sitio elegido se agobian y se sacuden varias veces para remover los insectos y se registró el número de larvas y adultos de cada especie observada.

Para determinar parasitismo natural en larvas y pupas de lepidópteros, en cada muestreo se recolectaron de acuerdo a la presencia entre 10 y 30 larvas (de tercer y cuarto instar) y varias pupas de especies: *Anticarsia gemmatalis*, *Omiodes indicata*, *Semiothisa abydata*, *Heliothis virescens*, *Pseudoplusia includens*, *Spodoptera* spp, *Trichoplusia ni*. Este material se llevó al laboratorio donde se criaron las larvas y observó la emergencia de adultos o agentes benéficos. Para evaluar el parasitismo en cada especie plaga se relacionó el total de larvas parasitadas y el total de larvas recolectadas. De igual forma se procedió para el caso de las pupas.

2. Para determinar la actividad parasítica por *Trichogramma*, semanalmente se liberaron entre 20 y 30 pulgadas/hectárea, alternando las especies *Trichogramma pretiosum* y *T. exiguum*, estas liberaciones se realizaron a partir de

los 30 días después de la siembra, fecha cuando se iniciaron las evaluaciones, hasta los 80 días después de la siembra, para un total de 8 liberaciones.

Las evaluaciones se hicieron tomando semanalmente 90 folíolos de la parte media hacia arriba de la planta recolectados al azar en todo el lote, los cuales se observaron al estereoscopio determinando la presencia de huevos de *A. gemmatilis*, *S. abydata* y *O. indicata*, los cuales se individualizaban en cápsulas de gelatina. Después de 8 días se verificó el parasitismo.

3. La metodología para la utilización de las avispas predadoras *Polistes erythrocephalus*, consistió en llevar estas avispas en sus nidos al lote de soya para lo cual se construyeron y se distribuyeron estratégicamente en el campo ranchos o chozas de colonización en guadua, cuyas dimensiones fueron 2 x 2 m de base por 2 de altura. En cada rancho se ubicaron entre 5 y 6 nidos de avispas, en los cuales se verificó diferentes estados de desarrollo de las avispas. La evaluación de la actividad predadora de estas avispas se determinó realizando los siguientes monitoreos:

- a) Incremento de nidos por choza (relación entre el número de nidos trasladados y número de nidos colonizados en la choza al final del cultivo)
- b) Determinación visual del número de adultos de *Polistes* que llegaban al nido con su presa en un tiempo de 15 minutos. Observaciones que se hicieron una vez por semana a partir de 40 días después de la siembra hasta los 85 días, coincidiendo con el inicio de la maduración del cultivo y decrecimiento en las poblaciones de larvas.

5.13.7. Metas

- Conocer la dinámica poblacional de las principales plagas y benéficos del cultivo de la soya en condiciones del norte del Valle del Cauca.
- Evaluar la actividad parasítica, depredación y acción patogénica de organismos benéficos.

5.13.8. Cronograma de Actividades

Septiembre 1999	Establecimiento de parcelas de demostración
Octubre de 1999	Inicio de observaciones
Octubre - Diciembre 1999	Lecturas semanales para parásitos, predadores y entomopatógenos

5.13.9. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación

Serán indicadores de seguimiento los siguientes:

- Número de visitas al campo
- Número de larvas, predadores y parásitos registrados por visita
- Porcentaje (%) de control biológico en huevos y larvas de Lepidopteros plaga

5.13.10. Desarrollo del Proyecto

5.13.10.1 Dinámica Poblacional de Especies Plagas y Benéficos

Siguiendo la metodología propuesta para este estudio, se determinó la fluctuación poblacional de plagas y benéficos en un lote comercial de 5 hectáreas sembrados con la línea experimental de soya (L-194) durante el segundo semestre de 1999 en el municipio de Roldanillo (Norte del Valle del Cauca).

Los muestreos se iniciaron con plantas en estado fenológico V_2 y se prolongaron hasta R_8 .

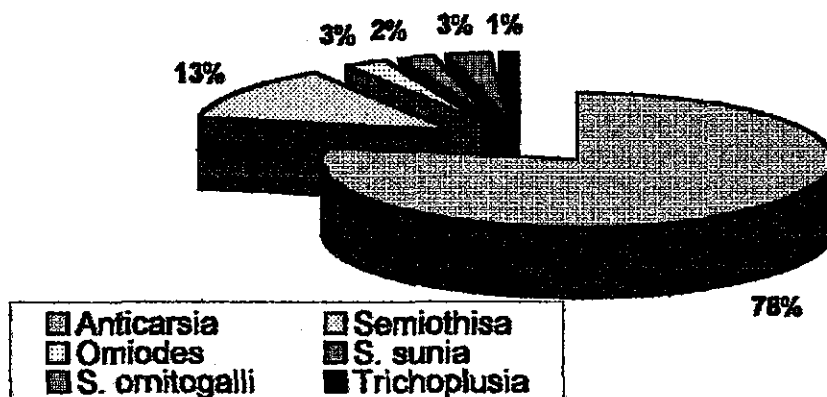
En forma general, los resultados obtenidos durante el estudio (Tabla Incidencia general de larvas..), demuestran que las especies plaga defoliadoras más importantes para esta zona fueron *Anticarsia gemmatalis*, *Semiothisa abydata* y *Omiodes indicata*, que son las mismas para otras zonas del Valle del Cauca como es el caso de fincas del Norte del Valle (Obando, Bugalagrande) y en el C.I. Palmira (Rojas, 1999A; Buenaver y Segura, 1997; Silva y García, 1996), y que además mostraron poblaciones fluctuantes y ascendentes a partir de los 28 días después de la siembra, concentran sus mayores poblaciones entre los 48 y 55 días después de la siembra.

En la Figura Distribución porcentual de plagas, se relaciona la presencia en porcentaje de las principales plagas defoliadoras de la soya, donde se registró mayor presencia de *Anticarsia gemmatalis*, siendo esta especie plaga la que presentó mayor número de larvas totales con 636 larvas, que corresponden al 77.94% del total de insectos fitófagos pertenecientes al orden Lepidóptera, siendo esta plaga la más importante por su presencia y daño que causa, afirmando la información presentada para Colombia por varios autores (García et al., 1980 y Posada, 1987)

Incidencia general de larvas de lepidópteros plaga en soya encontradas en 10 sitios de un metro de surco. Santa Rita, Roldanillo 1999 B

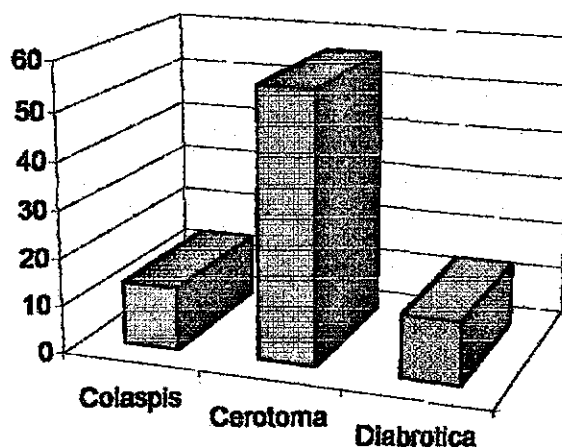
D.D.S	<i>Anticarsia</i>	<i>Semiothisa</i>	<i>Omiodes</i>	otros
28	8	5	0	18
35	8	6	2	12
42	10	11	1	8
48	142	18	1	0
55	303	30	7	5
62	73	19	4	3
69	40	16	4	1
75	9	0	3	7
82	23	0	0	4
89	14	3	0	4
96	6	2	0	3
Total	636	110	22	48

En orden de importancia, las otras especies de lepidópteros que se presentaron durante el estudio fueron *Semiothisa abydata* con 110 larvas (13.48%), *Omiodes indicata* con 22 larvas (2.70%).



Distribución porcentual de plagas defoliadoras de la soya en Santa Rita Roldanillo 1999B

Otros insectos fitófagos de importancia hallados durante el estudio fueron los cucarroncitos del follaje o crisomélidos, que como se muestra en la Figura de Presencia de crisomelidos, fueron *Cerotoma facialis*, *Diabrotica balteata* y *Colaspis sp.*; siendo el primero el de mayor incidencia con un 68%.



Presencia de crisomélidos en soya Santa Rita Roldanillo 1999B

En lo que se refiere a la presencia de artrópodos benéficos encontrados en los muestreos realizados, en la Tabla Número de insectos benéficos se pueden observar que las arañas fueron los predadores más abundantes y constantes en el campo ya que su presencia fue evidente en todas las colectas.

Al igual que en los insectos plaga, se registró buen número y diversidad de especies de insectos benéficos.

Número de insectos benéficos hallados en cada evaluación en 10 sitios de un metro de surco. Santa Rita. Roldanillo 1999B

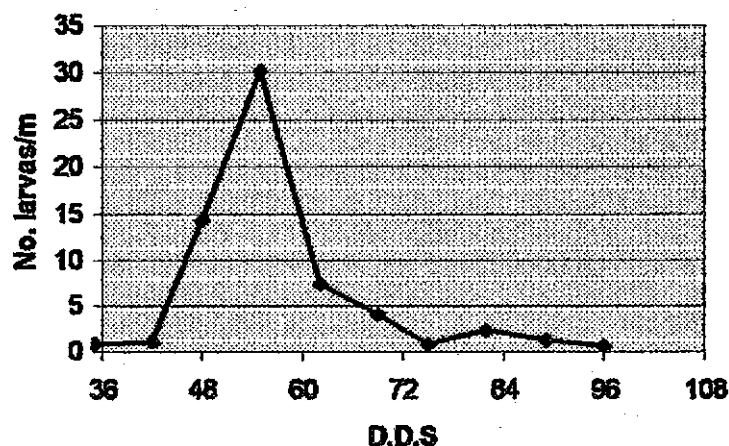
INSECTOS	D.D.S											TOTAL
	28	35	42	48	55	62	69	75	82	89	96	
araña	5	3	3	5	5	6	6	9	18	5	0	65
Hypodamia	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
cicloneda	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
meteorus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
chysopa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Sirfidae	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
tachinidae	0	0	0	0	7	2	0	0	0	0	0	9
microcharops	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
polistes	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
redubidae	0	0	0	3	0	0	0	0	1	9	0	13

5.13.10.2. Fluctuación Poblacional De Insectos Defoliadores Y Beneficos

Como las especies de artrópodos plaga de mayor importancia fueron *A. gemmatalis*, *S. abydata* y *O. indicata*, sobre estas se centrará la discusión sobre la fluctuación poblacional.

- ***Anticarsia gemmatalis***

Al comparar las poblaciones encontradas con las de estudios de fluctuación de plagas realizados en zonas del Norte y centro del Valle, estas fueron altas y precoces (Figura Fluctuación poblacional de *Anticarsia*), igualmente el comportamiento de esta plaga en este agroecosistema, fue similar al considerado en las mismas evaluaciones, apareciendo en etapas tempranas del cultivo (antes de los 30 días después de la siembra) que correspondió al estado fenológico V₂.



Fluctuación poblacional de *Anticarsia*. Santa Rita 1999B

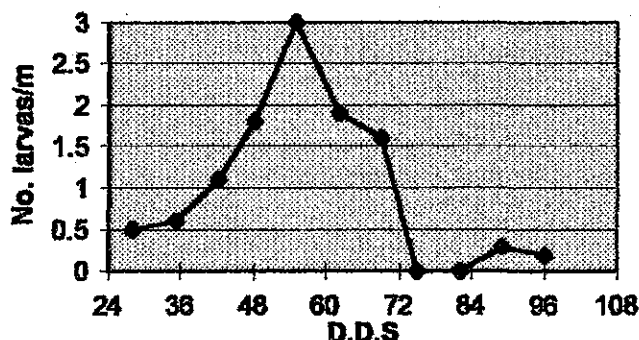
Esta especie alcanzó el nivel de daño económico a los 60 d.d.s (30.3 larvas en promedio por metro), haciéndose necesario la aplicación de *Bacillus thuringiensis* (Thuricide 400gr/ha)

La aparición temprana de larvas de *A. gemmatalis* se debió a la siembra adelantada, apreciación que coincide con lo expresado por Panizzi et al (1978).

- ***Semiothisa abydata***

Esta plaga ocupó el segundo lugar en importancia, su comportamiento y tendencia fue similar al de *A. gemmatalis*; se observó a partir de los 28 d.d.s.

Aunque en la zona evaluada las poblaciones fueron relativamente bajas (entre 0.1 y 3 larvas en promedio por metro) (Figura Fluctuación poblacional *Semiothisa*), presentaron niveles elevados, desde la floración (R_2) hasta la formación de vainas (R_4), mostrando posteriormente un descenso hacia finales del ciclo del cultivo (R_7); comportamiento semejante al observado en estudio realizado en el Centro de Investigaciones de Corpoica de Palmira durante los años de 1995 y 1996 por Silva y García.

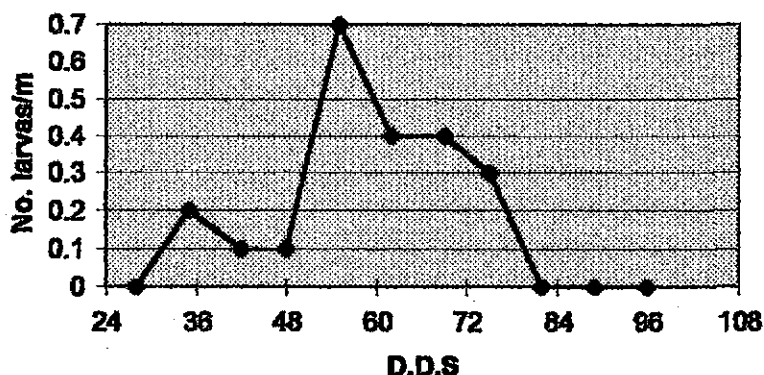


Fluctuación poblacional *Semiothisa* Santa Rita Roldanillo 1999B

- ***Omiodes indicata***

En la Figura Fluctuación poblacional de *Omiodes*, se observa la fluctuación de las poblaciones de esta especie en el ecosistema de evaluación.

Aunque se determinó desde los primeros muestreos con poblaciones bajas (de 0.1 a 0.7 larvas en promedio por metro) en fase vegetativa (V_4) y que se prolongó hasta los 75 d.d.s. (llenado de granos o R_5), presentó picos de máxima incidencia a los 55 y 62 d.d.s. cuando el cultivo se encontraba en estado fenológico de formación de vainas (R_4).



Fluctuación poblacional *Omiodes indicata*. Santa Rita, Roldanillo, 1999B.

5.13.10.3. Fluctuación De Artrópodos Benéficos

Como se mostró en la Tabla de Números insectos benéficos, los únicos predadores que se presentaron en las evaluaciones hechas en campo durante todo el ciclo de estudio en esta zona del Valle del Cauca para el lote de cultivo, fueron diferentes especies de arañas cuyas poblaciones oscilaron entre 0.3 y 1.8 artrópodos promedio por metro.

Otras especies de insectos benéficos como redúbidos, taquínidos, y sírfidos, se pudieron determinar eventualmente.

5.13.10.4. Determinación De Parasitismo En Huevos Y Larvas De Lepidopteros

• Parasitismo De Huevos

Los resultados sobre la evaluación del parasitismo en huevos de *Anticarsia*, indican que en el área bajo estudio, se encontró buen control de esta plaga por *Trichogramma*.

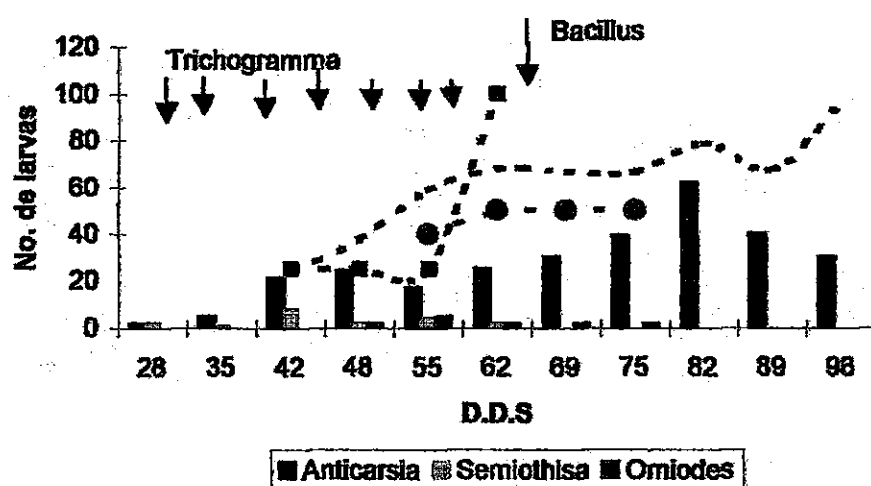
Tabla Evaluación del parasitismo, Figura Evaluación del parasitismo, se encuentran los porcentajes de parasitismo obtenidos en cada una de las fechas de muestreo, se observa además que el parasitismo por *Trichogramma* en etapas tempranas de desarrollo del cultivo, fue bajo, debido a la poca incidencia de esta plaga, pero su incremento se hizo notorio y progresivo a partir de los 42 hasta los 96 d.d.s, cuando los niveles de oviposición de la plaga aumentaron.

El comportamiento del parasitoide *Trichogramma* sobre huevos de *Semiothisa abydata*, fue similar al ejercido sobre *Anticarsia*, sin embargo su acción se hizo evidente solo hasta los 62 d.d.s. cuando se observó un número elevado de huevos en campo y cuyo parasitismo fluctuó entre 60 y 90% (Tabla Evaluación del parasitismo, Figura Evaluación del parasitismo).

Evaluación del parasitismo en huevos de las principales plagas de la soya. Santa Rita Roldanillo.

D.D.S	Anticarsia			Semiothisa			Omiodes		
	No. DE HUEVOS		%	No. DE HUEVOS		%	No. DE HUEVOS		%
	Colectados	Parasitados		Colectados	Parasitados		Colectados	Parasitados	
28	2	0		2	0				
35	5	0		1	0				
42	21	5	23.81	8	2	25.00			
48	24	9	37.50	4	1	25.00	2	0	
55	17	10	58.82	4	1	25.00	5	2	40.00
62	25	17	68.00	2	1	50.00	2	1	50.00
69	30	20	66.67				2	1	50.00
75	39	26	66.67				2	1	50.00
82	62	49	79.03						
89	40	27	67.50						
96	30	29	96.67						

Debido a las bajas densidades de población y presencia estacional de *Omiodes indicata*, los niveles de parasitismo por *Trichogramma* fueron aceptables y constantes, que fluctuaron entre 40 y 50% durante la época de presencia de esta plaga.



Evaluación del parasitismo por *Trichogramma* sp. Sobre huevos de *Anticarsia gemmatilis*, *Semiothisa abydata* y *Omiodes indicata*. Santa Rita Roldanillo 1999B.

• Parasitismo En Larvas

En general se constató alta incidencia natural de parasitoides de larvas de Lepidopteros, siendo las especies de Hymenopteros *Microcharops bimaculata* (Ichneumonidae) parasitando larvas de *A. gemmatalis*, *Toxophoroides apicales* (Ichneumonidae), parasito de *Omiodes indicata*, *Meteorus leviventris*, parasito de *Spodoptera* sp. y con menor frecuencia, *Euplectrus* sp. (Eulophidae), parasito de *A. gemmatalis* y *Spodoptera*; *Eiphosoma* sp. (Ichneumonidae), observado sobre larvas de *A. gemmatalis* (Tabla Relación de parasitoides).

Relación de parasitoides de larvas de Lepidopteros plaga de la soya, encontrados en Santa Rita. Roldanillo 1999B

FAMILIA	GENERO O ESPECIE	HOSPEDERO
Ichneomonidae	<i>Microcharops bimaculata</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i>
	<i>Eiphosoma</i> sp.	<i>Anticarsia gemmatalis</i>
	<i>Toxophoroides apicalis</i>	<i>Omiodes indicata</i>
Braconidae	<i>Meteorus leviventris</i>	<i>Spodoptera</i> sp.
Eulophidae	<i>Euplectrus</i> sp.	<i>A. gemmatalis</i> - <i>Spodoptera</i>

La acción benéfica de estos insectos, fue complementada por la presencia de *Dipteros taquinidos* que mantuvieron las poblaciones de *Spodoptera* en niveles bajos, con porcentajes de parasitismo que alcanzaron el 33%.

Por otro lado, la aparición de entomopatógenos como el hongo *Nomuraea rileyi* contribuyó a la reducción de las poblaciones de *Spodoptera* y *Anticarsia* con porcentajes de parasitismo hasta del 20% sobre larvas de *Spodoptera* y 10% en *Anticarsia*.

La fuerte incidencia de *Anticarsia* hacia los 60 días después de la siembra con poblaciones que sobrepasaron los niveles de daño económico, permitió hacer uso de una medida complementaria como es la aplicación de *Bacillus thuringiensis* que redujo en un 70% el número de larvas en esta fase, ejerciendo a su vez efectos nocivos sobre otras especies como *Semiothisa*, *Omiodes* y *Spodoptera*.

Independientemente del agente benéfico, se observó niveles de parasitismo hasta de un 50% como lo encuentra la Tabla Parasitismo natural de larvas.

Parasitismo natural de larvas de plagas defoliadoras de soya. Santa Rita. Roldanillo. 1999 B.

PARASITO ENTOMOPATOGENO	PLAGA			
	<i>Anticarsia</i>	<i>Semiothisa</i>	<i>Omiodes</i>	<i>Spodoptera</i>
<i>Microcharops bimaculata</i>	65			
<i>Euplectrus sp.</i>	6			1
<i>Eiphosoma</i>	3			
<i>Meteorus</i>				19
<i>Toxophoroides</i>			35	
<i>Ianinidos</i>	1	4		22
<i>Bacillus thuringiensis</i>	34	6		4
<i>Nomuraea rileyi</i>	3		14	15
Total larvas colectadas	241	107	109	122
Total larvas parasitadas	111	10	49	61
% Parasitismo	46	9.34	44.95	50

• **Actividad Parasitica De La Avispa *Polistes erythrocephalus*.**

La colonización de la avispa *Polistes erythrocephalus*, se determinó en cada una de las visitas realizadas, observándose desde el momento del establecimiento en campo de los avisperos y durante los muestreos buena colonización, obteniéndose al final incrementos en número promedio de nidos por choza, superiores al 100%, como se muestra en la Tabla Incremento de Nidos.

Incremento de nidos de *Polistes erythrocephalus* en cuatro chozas ubicadas en Santa Rita. Roldanillo, durante el periodo comprendido entre Noviembre 3 y Diciembre 15 de 1999.

CHOZA NO.	NO. DE AVISPEROS		INCREMENTO %
	INICIAL	FINAL	
1	5	9	80
2	5	11	120
3	4	7	75
4	5	10	100

Se cuantificó la actividad predadora, observando durante quince (15) minutos el ingreso de avispas a las chozas con su presa, pudiéndose detectar que en promedio durante este tiempo ingresaron tres (3) avispas con alimento a su nido, con un mínimo de una (1) y un máximo de siete (7); lo que indica que esta especie

es un excelente controlador de larvas de lepidópteros y por otro que durante la evaluación hubo disponibilidad de alimento.

El mayor número promedio de avispas observado durante el estudio, se concentró entre los 55 y 63 d.d.s, que concuerda con la mayor incidencia de larvas encontradas en las evaluaciones como lo indica la Tabla Actividad depredadora de *Polistes*.

Actividad depredadora de *Polistes erythrocephalus* (número de avispas con alimento) durante 15 minutos en cuatro chozas, ubicadas en Santa Rita. Roldanillo. 1999B

D.D.S	Número de Avispas	Número de larvas/metro
41	3.00	10.2
49	1.50	16.1
55	3.25	39.0
63	5.00	13.6
70	3.00	6.0
77	2.50	1.2
83	3.25	3.3

5.14. Conclusiones

- Las especies plagas identificadas durante el estudio son las mismas que se han podido observar en otras zonas del Valle del Cauca e igualmente es similar su comportamiento a través de los estados fenológicos del cultivo de la soya
- *Anticarsia gemmatalis* es el lepidóptero plaga mas importante en la región que pueden alcanzar niveles de población elevados. La incidencia de esta plaga se hace notoria desde la aparición de las primeras hojas trifoliadas, coincidiendo con el periodo vegetativo de la soya.
- El método de liberación de *Trichogramma sp.* (20-30 pulgadas/ha/semana), acompañado con un proceso de colonización de *Polistes erythrocephalus* y de la variada y abundante afluencia de parasitoides depredadores y entomopatógenos nativos pueden ser los responsables del drástico descenso poblacional de plagas, manteniéndolas por debajo de niveles de daño económico. La incidencia natural de parasitoides de larvas de lepidópteros plaga de la soya fue bastante significativa, con índices que varían del 10 al 50 %.

- La incidencia natural de parasitoides de larvas de lepidópteros plaga de la soya fue bastante significativa, con índices que varían del 10 al 50 %.
- La reducción el uso de agroquímicos en el Valle del Cauca durante los últimos años ha permitido el resurgimiento de insectos benéficos de tal manera que el trabajo combinado de ellos es suficiente para regulara plagas, especialmente de aquellas de mayor importancia económica.
- Si se pretende una recuperación de agentes benéficos de plagas de la soya en zonas intervenidas por uso inmoderado de insecticidas, se debe usar racionalmente el control químico o sustituir por métodos biológicos y microbiológicos naturales e inducidos
- La avispa *Polistes erythrocephalus* es un excelente controlador natural de larvas de lepidópteros plaga de la soya y se debe incluir como un componente adicional del manejo integrado de plagas de la soya.

5.15. Bibliografía Consultada

- AGUDELO, O. Y RIVEROS, G. 1990. Fisiología de la Soya. En: La Soya en la agroindustria 30 años. ASIAVA-ICA pp. 40-47
- BUENAVER, J. E. y SEGURA, H. A. 1997. Dinámica poblacional de plagas y benéficos en el cultivo de la soya *Glycine max* L. (Merril.). Tesis de grado. Instituto Técnico Agrícola. Carreras técnicas profesionales. Guadalajara de Buga. 88 p.
- GARCIA, F. 1994. Plagas de la soya y su manejo. En : El cultivo de la soya. ICA-CORPOICA-FFA. Pp.109-132
- GILMORE, J. U. 1938. Observations on the hornworms attacking tobacco in Tennessee an Kentucky. Jour. Econ. Ent. 31 :706-712
- GILLASPY, J. E. 1973. Behavioral observations on paper-nest Wasps (Genus *Polistes* ; Family Vespidae ; Order Hymenoptera) American Midland naturalist 90 (1) :1-12. Biological abstracts 56(10) 52830(1975)
- MADDEN, A. H. and CHARBERLIN, F.S. 1945. Biology of the tobacco hornworm in the southern cigar-tobacco district. U.S. Dept. Agric. Tech. Bull. 895 :1-250

- PANIZZI, A.R. ; CORREA FERREIRA, B.S. ; NEWMAIER, N y QUIROZ, E.F. 1979. Efeitos da época de semeadura o de espacamento entre fileiras na população de artrópodos associados á soja. Anais do I seminário nacional de pesquisa de soja. Vol II: 113-125. Londrina. Brasil
- RABB, R. L. and LAWSON, F. R. 1957. Some factors influencing the predation of *Polistes* wasps on the tobacco hornworm. Jour. Econ. Entomology 50(6) :778-784
- SILVA, J. G. y GARCIA, R. 1996. Determinación de la fluctuación de poblaciones de insectos fitófagos en ocho materiales de soya *Glycine max* (L) Merril. En Palmira Valle del Cauca. Tesis I. A. Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira. 125 p.

6.0. TITULO PROYECTO: MANEJO AGRONOMICO DE LA SOYA BAJO CONDICIONES DEL VALLE GEOGRAFICO DEL RIO CAUCA

6.1. Descripción y Cuantificación del Problema y Necesidad

El manejo agronómico general de un cultivo requiere del conocimiento de las prácticas de siembra, semilla, fertilización, control de enfermedades y plagas, fisiología del cultivo, control de malezas y últimamente en labranza reducida y siembra directa porque todas las variedades no se adaptan por igual a estos sistemas. Las recomendaciones de manejo deben ser entregadas no solo generalmente, sino también individualmente para cada variedad, puesto que todas no responden a la misma distancia de siembra, ni al mismo manejo de herbicidas, fungicidas, etc.

Al desarrollar prácticas apropiadas que sean conocidas por la mayoría de los agricultores y zonificar las variedades en los nichos ecológicos apropiados, se tiene la certeza de mantener la producción en promedios altos y así hacer más rentable y sostenible la producción de cada agricultor.

6.2. Justificación

El área sembrada de soya en 4 localidades del país, Valle del Cauca, Valle del Tolima, Valle del Cesar y Altillanura Colombiana (25.000 has aproximadamente y la potencial 300.000 hectáreas), requiere de métodos de siembra, métodos de labranza y controles sanitarios, que se logran mediante estudios de experimentación ajustada y aplicada, donde el usuario primario conozca, aplique y discuta los beneficios de las tecnologías liberadas, directamente en sus fincas para obtener producciones adecuadas. Los cultivos deben crecer de acuerdo con los avances de la tecnología

6.3. Cobertura y Beneficiarios Directos

La tecnología de manejo del cultivo puede llegar a más de 1000 usuarios en el Valle del Cauca, basados en productores primarios, plegables entregados, manuales técnicos, artículos en revistas técnicas y científicas, personal docente que asiste cada semestre al C.I. Palmira para conocer los avances de la investigación en las últimas técnicas de manejo del cultivo y conferencias universitarias para evaluar los avances de la investigación.

6.4. Objetivo General

- Desarrollar técnicas de manejo del cultivo apropiadas para cada variedad liberada, con el fin de optimizar los rendimientos bajo las diferentes condiciones ecológicas del Valle del Cauca y la reducción de costos de producción.

6.5. Objetivos Específicos

- Reducir los costos de producción en un 15% con prácticas adecuadas de manejo en densidades de siembra, sistemas de siembra, orientación de surcos, manejo óptimo de malezas, fertilización y cosecha a granel.
- Utilizar la labranza de conservación para mejorar y sostener el cultivo y el ambiente por erosión y por otros factores de suelo como aumento de porosidad y disminución de la temperatura del suelo.
- Determinar el uso adecuado de herbicidas en siembra directa, ya que al cambiar el sistema convencional de siembra, estos herbicidas resultan obsoletos.
- Entregar recomendaciones tecnológicas para el manejo de nuevas variedades de soya.

6.6. Metodología de Ejecución

La hipótesis planteada es la de incrementar o sostener los rendimientos, mediante prácticas adecuadas de cultivo y disminuir costos de producción usando nuevas tecnologías.

Se realizarán estudios aplicados y ajustados de:

- Distancias de siembra en líneas promisorias
- Siembra en Directo y en Labranza Reducida
- Uso de menor semilla con la nueva maquinaria

Para estos estudios se hará uso de tesis y agricultores de avanzada. Se tendrá en cuenta el análisis estadístico, basado en comparación de promedios y análisis de estabilidad.

6.7. Metas

Lograr el conocimiento profundo de las recomendaciones para el manejo del cultivo. Incrementar la producción a menores costos de producción y mejorar la relación Costo/Beneficio, para hacer sostenible la producción de soya.

6.8. Costos Detallados del Proyecto y Financiación

Año	Servicios Personales x 1000 (Corpoica)	Gastos Generales x 1000 (Coagro)	Contratos Adicionales + Inversión x 1000 (Coagro)	Total x 1000
1998A	6420	8500	1500	16420
1998B	7700	16000	5885	29585
1999A y B	7700	16000	5885	29585
TOTAL	21820	40500	13270	75590

1* Los gastos generales y los contratos adicionales corresponden al Fondo de Fomento del Frijol Soya administrado por Coagro.

El presupuesto incluye lo siguiente:

Materia Prima: Insumos y materiales, reactivos, fertilizantes, pesticidas, fungicidas, material biológico, elementos de laboratorio.

Gastos Generales: Gastos de viaje, servicios contratados, impresos y publicaciones, papelería

6.9. Personal Científico Vinculado al Proyecto

ORLANDO AGUDELO
HORACIO CARMEN
JORGE PEÑA
ALBERTO ROSERO
ANTONY RUEDA
LUZ ANGELA REINA

I.A. MSc. Corpoica - Palmira
I.A. MSc. Corpoica - Palmira
I. Agrícola MSc. Corpoica - Palmira
I.A. Contrato Corpoica - Palmira
Práctico. Corpoica - Palmira
Secretaria. Corpoica - Palmira

PERSONAL ADICIONAL

Tesistas

U. Nacional. Palmira. Area producción
U. del Valle

Profesores

U. Nacional. Palmira. Area semillas

1* El proyecto requiere de pago a tesistas (ayudantía), contratos de personal y compra de materiales.

6.10. Cronograma de Actividades

Enero 98 Julio 98 Julio 99 Febrero 99	Cosecha de estudios especiales, pruebas demostrativas
Febrero 98 Agosto 98 Agosto 99 Febrero 2000	Análisis estadístico de la información de los diferentes estudios y realización de informe parcial. Pruebas de tolerancia a sequía.
Marzo 98 Septiembre 98 Marzo 99 Septiembre 99	Siembra de estudios con base a labranza reducida, siembra directa, control de malezas, estudios de fertilización, pruebas de cepas de <i>Rhizobium</i> , cosecha a granel y estudios de calidad de semilla, pruebas de nuevos herbicidas.
Abril - Junio 98 Noviembre - Diciembre Abril - Junio 99 Enero 2000	Toma de información de los diferentes estudios de manejo del cultivo en el C.I. Palmira y en fincas de agricultores y estaciones experimentales de productores de semilla, reuniones para dar a conocer la tecnología y discusiones acerca de la bondad de las tecnologías.

6.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación

Basados en los siguientes items : Número de tesis, resultados físicos de labranza, densidades de siembra, resultados de fertilización, dosis de herbicidas y producción del cultivo.

6.12. Desarrollo del Proyecto

6.12.1. Pruebas demostrativas

En el Valle del Cauca se realizaron pruebas demostrativas de líneas promisorias, sembradas en labranza reducida o siembra directa con el objetivo de ver la respuesta de cada línea en producción, su adaptación y la interacción genotipo x ambiente.

En la Tabla siguiente se observan los datos semi - comerciales de las líneas; la L-194 promedio 3146 Kg/ha, fué la que más producción ofreció, igual a la L-193. Estas líneas superaron en 240 Kg/ha al testigo Soyica P-34. De acuerdo con la sanidad de las líneas L-194 se comporto mejor que los demás cultivares.

Rendimiento De Soya (Kg/Ha) De Líneas En Pruebas Demostrativas En El Valle Del Cauca. Corpoica. C.I. Palmira. 1998B - 1999A

LINEAS Y/O VARIETADES	LOCALIDADES						Promedio
	Roldanillo (Semillas Andree)	Roldanillo (Edgar Valderrama)		Cartago (Semillas Kamerun)	C.I. Palmira		
		98B	99A		98B	99A	
L-189	-	3020	3100	-	3030	3425	3144
L-193	-	-		3170	3015	3645	3277
L-194	2590	3230	3600	2925	3065	3465	3146
L-195	2400	-		2520	2443	-	2454
I.C. OBANDO 2	3200	2700	3000	-	2621	2930	2863
SOYICA P- 34	-	3020		2500	2800	3200	2904
Promedio	2823	2993	3223	2779	2829	3333	

I.C. : ICA - CORPOICA
 Roldanillo : (1) Semillas Andree
 (2) Finca Edgar Valderrama
 Cartago : Semillas Kamerun
 Caicedonia : Finca La Arboleda - Dr Germán Jaramillo.
 C.I. Palmira.

En el semestre 1999B se evaluó la L-194 actualmente nueva variedad "Valle 2000" en las localidades de Palmira en dos distancias de siembra, Roldanillo en la finca del agricultor Gilberto Valderrama en un área de 4 plazas y 1 plaza en Semillas Andree, los rendimientos de la nueva variedad en pruebas comerciales se presentan en la siguiente Tabla.

Rendimiento de la variedad Valle 2000 en pruebas comerciales en el Valle del Cauca 99B.

Variedad	Palmira	Roldanillo Gilberto Valderrama	Semillas Andree	Promedio
Valle 2000 (50 cm)	2165	2700	3100	2665
Valle 2000 (35 cm)	2189	-	-	2189
Soyica P-34	2537	-	3011	2774

* Promedio de 6 hectáreas aproximadamente

En la localidad de Caicedonia, finca la Carmelita del Sr. Sergio Valencia, se sembró una prueba demostrativa de 1000 m² cada línea, para valorar el efecto del hongo *Cylindrocladium* (maduraviche de la soya), en estos materiales que venían de una siembra de adaptación con el mismo objetivo en 1998B, estudio que incluía 50 líneas avanzadas. Se incluyó la línea forrajera L-188 por su tipo de planta; se esperaba una mejor respuesta pero su desadaptación al ambiente fué grande.

Las líneas superaron ampliamente los testigos con promedios que variaron entre 4000 kg/ha y 5125 kg/ha, todos los materiales presentaron buena tolerancia al Maduraviche y 4 fueron seleccionados para siembra semicomercial en 1999B.

Rendimiento de líneas en prueba demostrativa en Caicedonia.

Genealogía	Rendimiento kg/ha
L-3306	4625
L-2501	4750
L-3308	5125
L-3305	4500
L-2510	4750
L-3310	4000
L-2503	4000
L-2508	4000
L-188 Forrajera	No maduró. No se cosechó
L-2511	4500
Suprema (Testigo)	3100
L-169 (Testigo)	3500

6.12.2. Arreglos Y Densidades De Población

Para determinar los mejores arreglos poblacionales para la línea L-194 en el semestre 1999A, se estableció un ensayo, donde se tuvieron parcelas experimentales con surcos espaciados a 30, 40 y 50 cm y entre plantas a 5 y 10 cm, dentro de un diseño de parcelas divididas y la comparación de medias se hizo mediante la prueba de Duncan al nivel de $P = 0.05$. como variables se midieron el rendimiento en Kg/ha, número de nudos reproductivos, índice de semilla, altura de planta (cm), altura de carga (cm) y el número de vainas por planta, a continuación se presentan y se discuten los resultados de las variables más relevantes.

La respuesta en rendimiento de las diferentes líneas en evaluación se presenta en la Tabla de rendimiento, donde se observa, que la línea L-194 y el resto de los materiales evaluados no presentaron diferencias significativas en rendimiento, cuando fueron sembrados en surcos a distancias de 30, 40 y 50 cm, lo cual indica que los materiales pueden sembrarse a cualquiera de las distancias anteriores sin que se afecten los rendimientos, lo que si se sabe, es que los materiales de mayor altura de planta y tallo débil a distancias estrechas (30 cm entre surcos), tienden al acame o volcamiento; obteniéndose mayores pérdidas en rendimiento con este tipo de materiales al momento de la cosecha, lo cual no sucede con la Línea L-194.

Rendimiento (Kg/ha) De La Línea Promisoria L-194 Y Variedades De Soya En Diferentes Arreglos De Siembra. Corpoica. C.I. Palmira. 1999A.

LINEA Y/O VARIEDAD	DISTANCIA ENTRE SURCOS			PROMEDIO
	30	40	50	
L-189	1796.2 AB	1743.3 AB	1333.7 AB	1624.4
L-193	1583.5 AB	1507.0 AB	1244.7 AB	1445.1
L-194	1333.3 A	1285.0 A	1203.0 AB	1273.8
Soyica P-34	1518.5 AB	1486.2 AB	1280.8 AB	1428.5
Obando 2	1379.7 AB	1284.8 AB	1200.2 AB	1288.2
Promedio (Kg/ha)	1522.2	1461.3	1252.5	

Nota: Números con igual letra no difieren estadísticamente al $P = 0.05$. Prueba de Duncan

En cuanto a la distancia entre plantas los mayores rendimientos promedios siempre se obtuvieron, cuando las plantas estuvieron espaciadas a 5 cm, independiente del espaciamiento entre surcos, datos que concuerdan con ensayos anteriores.

Respuesta en Rendimiento (Kg/ha) De La Línea Promisoria De Soya L-194 A Diferentes Arreglos De Siembra. Corpoica. C.I. Palmira. 1999A.

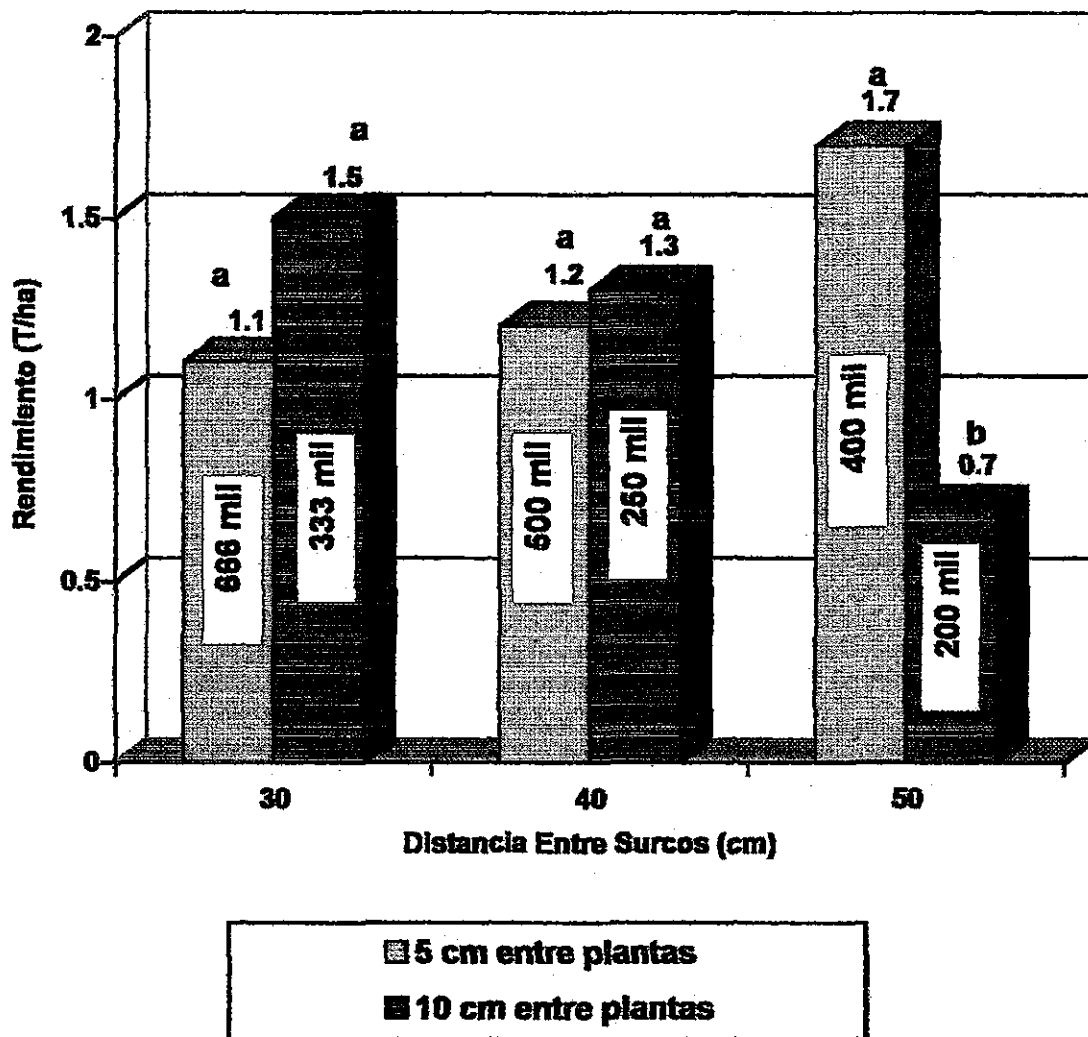
LINEA Y/O VARIEDAD	DISTANCIA ENTRE PLANTAS (cm)	DISTANCIA ENTRE SURCOS (cm)			PROMEDIO
		30	40	50	
L-189	5	1518.3 AB	1944.7 A	1867.0 A	1776.7
	10	2074.0 A	1542.0 AB	800.3 B	1472.1
	Promedio	1796.2	1743.3	1333.7	
L-193	5	1370.3 AB	1666.7 AB	1611.3 AB	1549.4
	10	1796.7 A	1347.3 AB	878.0 B	1340.7
	Promedio	1583.5	1507.0	1244.7	
L-194	5	1111.0 A	1250.3 A	1689.0 A	1350.1
	10	1555.7 A	1319.7 A	717.0 B	1197.4
	Promedio	1333.3	1285.0	1203.0	
Soyica P-34	5	1463.0 AB	1652.7 AB	1811.7 A	1642.5
	10	1574.0 AB	1319.7 AB	750.0 B	1214.6
	Promedio	1518.5	1486.2	1280.8	
Obando 2	5	1315.0 AB	1292.0 AB	1578.0 A	1395.0
	10	1444.3 AB	1277.7 AB	822.3 B	1181.4
	Promedio	1379.7	1284.8	1200.2	

Nota: Números con igual letra no difieren estadísticamente al P= 0.05. Prueba de Duncan

El mayor rendimiento 1.7 T/ha de la línea L-194 se obtuvo cuando esta se sembró a 50 cm entre surcos y 5 cm entre plantas, el rendimiento de la línea fue significativamente menor cuando se sembró a 50 cm entre surcos y a 10 cm entre plantas, obteniéndose un rendimiento tan solo de 0.7 T/ha o sea un 42.5% menos que cuando se sembró en el arreglo de 50 cm entre surcos y 5 cm entre plantas (Figura Diferentes arreglos).

Como conclusión del estudio anterior se recomienda sembrar la línea L-194 a 50 cm entre surcos y 5 cm entre plantas para obtener una población inicial de 400.000 plantas/ha, para lo cual se requieren 76 Kg de semilla por hectárea y con un costo de \$114.000, como no hubo diferencia estadística en rendimiento en la distancia entre surcos a 30, 40 y 50 cm y la tendencia que se presentó fue a obtenerse mayores rendimientos a distancias más estrechas (30 cm entre surcos), algunos agricultores o asistentes técnicos exploraran el uso de este tipo de distancia, para lo cual deben incurrir en un mayor gasto de semilla por hectárea. Con una siembra a 30 cm entre surcos y 5 cm entre plantas, se obtiene una población inicial de 666.666 plantas/ha, para lo cual se requieren 127 Kg de semilla de la línea L-194, con lo cual incurrirá en unos costos adicionales en semilla por un valor de \$76.500 por hectárea o sea un 67% de más, en 10 hectáreas serían \$765.000, sin obtener una relación Costo Beneficio favorable (Tabla de costos).

Los rendimientos del ensayo anterior se consideran bajos, debido a que el inicio se presentó un exceso de humedad por lluvias fuertes y frecuentes y al final del período de llenado del grano se presentó estrés por sequía, a pesar de que se realizó un riego suplementario que aparentemente no fue suficiente y por eso los bajos rendimientos del ensayo.



Respuesta de la Línea L-194 a Diferentes Arreglos De Siembra. Corpoica. C.I. Palmira. 1999A.

Densidades De Población Teórica De Acuerdo A La Distancia Entre Plantas Y Surcos. Corpoica. C.I. Palmira. 1999A.

Distancia Entre Plantas (cm)	Semillas por Metro Lineal	Distancia Entre Surcos (cm)		
		30	40	50
5.0	20	666.666	500.000	400.000
10.0	10	333.333	250.000	200.000

Nota: 1 kilo de la línea L-194 tiene aproximadamente 5232 semillas

Cantidad de Semilla requerida en Kg/ha y su Costo Para La Siembra de Una Hectárea de Soya con la Línea L-194, de Acuerdo a la Distancia Entre Plantas y Surcos. Corpoica. C.I. Palmira. 1999.

Distancia Entre Plantas (cm)	Semillas por Metro Lineal	Distancia Entre Surcos (cm)		
		30	40	50
5.0	20	666.666	500.000	400.000
◆ Semilla Requerida para 1 Hectárea		127 Kg	96 Kg	76 Kg
◆ Costo de la Semilla Requerida por Hectárea (\$)		190.500	144.000	114.000
◆ Incremento Adicional (%)		67	26	0
◆ Costo de Semilla Adicional para Mayor Densidad en 1.0 Hectáreas (\$)		76.500	30.000	0
◆ Costo de Semilla Adicional para Mayor Densidad en 10 Hectáreas (\$)		765.000	300.000	0

Nota: 1 kilo de la línea L-194 tiene aproximadamente 5232 semillas.

Se asume un costo/kilo de semilla certificada de \$1500.

Ingreso Neto de la Línea L-194 en Diferentes Arreglos de Siembra. Corpoica. C.I. Palmira. 1999.

ARREGLOS SURCOS X PLANTAS ¹	RENDIMIENTO (T/ha)	INGRESO BRUTO / ha (\$MILES)	POBLACION REQUERIDA /ha (MILES)	CANTIDAD DE SEMILLA REQUERIDA / ha (Kg)	COSTO DE SEMILLA CERTIFICADA /ha (\$MILES)	INGRESO NETO (\$MILES)
30 X 5	1.1	572	666.6	127	165.1	406.9 (5)
30 X 10	1.5	780	333.3	64	83.2	696.8 (2)
40 X 5	1.2	624	500.0	96	124.8	499.2 (4)
40 X 10	1.3	676	250.0	48	62.4	613.6 (3)
50 X 5	1.7	884	400.0	76	98.8	785.2 (1)
50 X 10	0.7	364	200.0	38	49.4	314.6 (6)

¹ Distancia entre surcos X distancia entre plantas.
 Se asume que 1 kilo de semilla certificada cuesta \$1300.
 Se asume que 1 tonelada de soya cuesta \$520 mil.

Las características agronómicas de la línea L-194, también fueron evaluadas a las distancias de 30, 40 y 50 cm entre surcos y a 5 y 10 cm entre plantas, donde se encontró que no hubo diferencias significativas entre surcos para las variables altura de planta, altura de carga y número de vainas por planta (Tabla Características). El número de vainas por planta para la línea L-194 fue de 31.9, 39.5 y 51.7 para las distancias entre surcos de 30, 40 y 50 cm respectivamente, sin presentarse diferencias estadísticas en los resultados, pero se observó que a distancias mayores entre surcos, mayor fue el número de vainas por planta.

En cuanto a la distancia de plantas y surcos para el caso de la línea L-194, la mayor altura de planta 65.4 cm se presentó en el arreglo 40x5 siendo estadísticamente diferente a la menor altura de planta 42.1 cm del arreglo a 50x10, lo cual indica que la línea tiende a crecer más a distancias más estrechas y en poblaciones mayores donde hay mayor competencia de las plantas por la luz (Tabla de Respuesta a altura y otras características).

La mayor altura de carga de 18.3 cm para la línea L-194 se presentó en el arreglo 30x5 y la menor 12.2 cm en el arreglo 50x10 siendo estadísticamente diferentes. También se observa la tendencia de un crecimiento inicial mayor a distancias estrechas y poblaciones altas por la competencia entre plantas por la luz (Figura Características agronómicas).

En cuanto al número de vainas por planta para la línea L-194 se encontró que el mayor número de vainas por planta 60.2 se presentó en el arreglo de 50x10 y el menor número de vainas 25.0 en el arreglo 30x5 siendo estadísticamente diferentes. Lo que indica que la soya tiende a producir mayor número de vainas y ramas a menores poblaciones como un mecanismo de compensación de los rendimientos en poblaciones bajas hasta cierto límite, sin que se reduzcan drásticamente los rendimientos hasta una población final de 200 mil plantas por hectárea.

Promedio de Altura de Planta, Altura de Carga y Número de Vainas De La Línea Promisoria De Soya L-194 A Diferentes Distancias Entre Surcos. Corpolca. C.I. Palmira. 1999A.

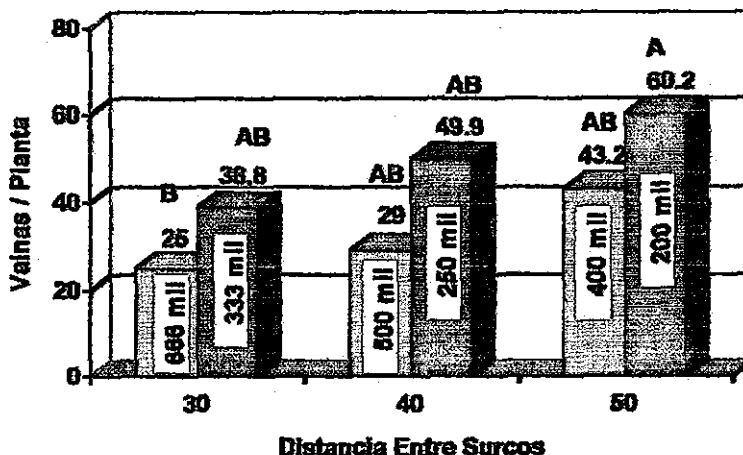
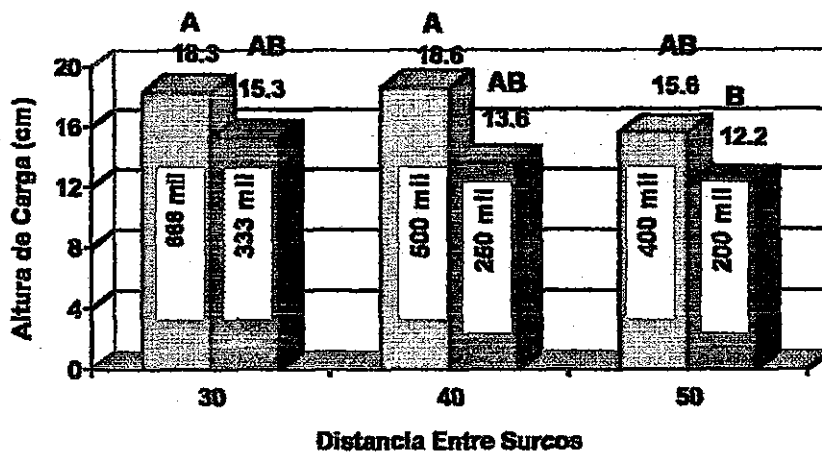
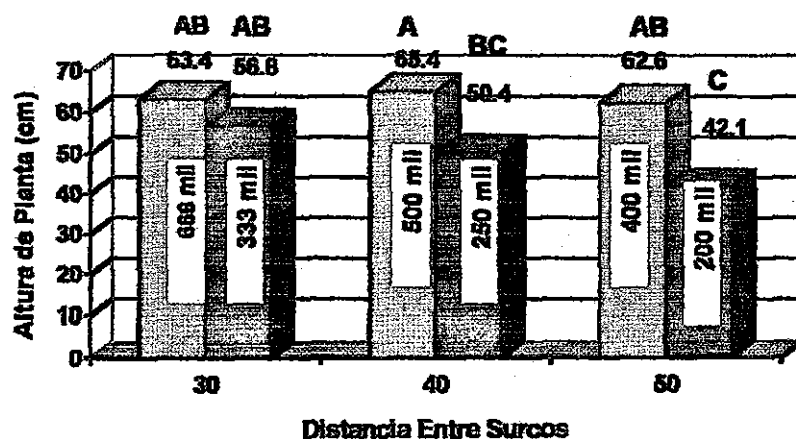
LINEA Y/O VARIEDAD	Altura Planta (cm)			Altura Carga (cm)			Numero Vainas		
	Distancia Entre Surcos			Distancia Entre Surcos			Distancia Entre Surcos		
	30	40	50	30	40	50	30	40	50
L-189	64.7 A	66.8 A	65.3 A	18.3 A	17.7 A	15.7 A	43.2 A	35.7 A	57.3 A
L-193	72.8 A	73.0 A	72.8 A	18.8 A	19.9 A	19.2 A	47.1 A	30.0 A	41.8 A
L-194	60.1 AB	57.9 ABC	62.4 ABC	16.8 AB	16.1 AB	13.9 AB	31.9 AB	39.5 AB	51.7 AB
Soylca P-34	66.1 A	80.6 A	77.0 A	25.2 AB	24.4 AB	21.9 AB	32.1 A	37.2 A	35.0 A
Obando 2	59.2 A	60.1 A	57.1 A	22.3 A	19.5 AB	18.6 AB	34.8 ABC	30.6 ABC	49.9 ABC
Promedio	68.5	67.7	64.9	20.3	19.5	17.9	37.8	34.8	47.1

Nota: Números con igual letra no difieren estadísticamente al $P = 0.05$. Prueba de Duncan.

Respuesta de Altura de Planta, Altura de Carga y Número de Vainas De La Línea Promisoria De Soya L-194 A Diferentes Arreglos De Siembra. Corpolca. C.I. Palmira. 1999A.

LINEA Y/O VARIEDAD	Distancia Entre Plantas	Altura Planta (cm)			Altura Carga (cm)			Número Vainas		
		Distancia Entre Surcos			Distancia Entre Surcos			Distancia Entre Surcos		
		30	40	50	30	40	50	30	40	50
L-189	5	58.6 A	74.0 A	70.1 A	18.2 A	20.1 A	19.2 A	39.0 A	35.6 A	43.2 A
	10	70.7 A	69.6 A	60.4 A	18.3 A	15.2 A	12.1 A	47.4 A	35.7 A	71.4 A
	Promedio	64.7	68.8	65.3	18.3	17.7	15.7	43.2	35.7	67.3
L-183	5	65.9 A	78.8 A	78.8 A	17.0 A	21.7 A	22.3 A	53.8 A	28.3 A	28.9 A
	10	79.3 A	69.2 A	66.8 A	20.5 A	18.0 A	16.1 A	40.5 A	31.6 A	54.2 A
	Promedio	72.6	73.0	72.8	18.8	19.9	19.2	47.1	30.0	41.6
L-184	5	63.4 AB	65.4 A	62.6 AB	16.3 A	16.6 A	15.6 AB	25.0 B	29.0 AB	43.2 AB
	10	56.9 AB	50.4 BC	42.1 C	15.3 AB	13.6 AB	12.2 B	36.8 AB	49.9 AB	60.2 A
	Promedio	60.1	57.9	52.4	16.0	16.1	13.9	31.9	39.5	61.7
Soylca P-34	5	80.9 A	84.7 A	85.0 A	29.8 A	23.0 AB	24.8 AB	24.2 A	38.3 A	29.2 A
	10	81.2 A	78.4 A	69.0 A	20.8 B	25.8 AB	19.0 B	40.0 A	36.0 A	40.7 A
	Promedio	81.1	80.8	77.0	25.2	24.4	21.9	32.1	37.2	35.0
Obando 2	5	64.0 A	64.2 A	63.0 A	26.8 A	21.3 AB	22.1 AB	24.6 CD	22.1 D	36.9 BCD
	10	54.4 A	55.9 A	51.2 A	17.6 AB	17.7 AB	15.0 B	45.0 B	38.4 BC	62.9 A
	Promedio	59.2	60.1	57.1	22.3	19.5	18.6	34.8	30.8	49.9

Nota: Números con igual letra no difieren estadísticamente al $P = 0.05$. Prueba de Duncan.



■ 5 cm entre Plantas ■ 10 cm entre Plantas

Características Agronómicas de la Línea L-194 Evaluada a Diferentes Arreglos de Siembra. Corpoica. C.I: Palmira. 1999.

6.12.3. Costos De Produccion

Se realizó un análisis económico comparativo entre la nueva línea L-194 vs el testigo comercial Soyica P-34 bajo dos sistemas de siembra, convencional y directa (Tablas respectivas), donde se presentan los costos detallados de las labores realizadas, insumos utilizados, costos fijos y costos totales de producción, con costos obtenidos en los lotes demostrativos comerciales que se realizaron en el semestre 99A en el C.I. de Corpoica Palmira, datos que fueron suministrados por la Superintendencia del Centro.

En la Tabla Análisis de Costos, se presenta un resumen de los costos de producción y su análisis; donde se observa que bajo el sistema de siembra con labranza convencional, el testigo Soyica P-34 presentó una rentabilidad negativa de -2.6%, mientras que con la nueva línea se obtuvo una rentabilidad positiva de 10.3% y un punto de equilibrio de 2882 Kg/ha, al comparar el anterior sistema de preparación con la siembra directa se encontró una rentabilidad positiva de la Soyica P-34 de 43.9% con un punto de equilibrio de 1720 Kg/ha y aún más alta la rentabilidad cuando se utilizó el nuevo genotipo, la cual fue de 67.6% con un punto de equilibrio de 1738 Kg/ha, como se puede observar con la siembra directa se requiere de una menor producción para recuperar los costos de producción y se requiere invertir menor capital de producción y por lo tanto menos riesgos para el agricultor. En la siembra directa se asumieron unos rendimientos menores de 300 Kg/ha en comparación con el sistema de producción de siembra convencional.

Con base en lo anterior se puede concluir que con la nueva variedad se esta mejorando la rentabilidad y competitividad del cultivo aunado con la siembra directa que eran los objetivos a lo cual apuntaba el proyecto de Obtención de Variedades de Soya y Manejo Agronómico del Cultivo.

En la última Tabla sobre Reducción de costos, se muestra que la diferencia básica entre los dos sistemas de preparación está en las labores de preparación, uso de herbicidas y en el número de riegos que hay que realizar, lográndose con la Siembra Directa una reducción de costos hasta del 45% con respecto a la siembra convencional.

Costos De Produccion De Soya Con La Línea L-194 vs Soyica P-34, Bajo El Sistema De Siembra Convencional. C.I. Corpoica. Palmira. 1999

DESCRIPCION ACTIVIDAD	UNID.	CTDAD	VALOR SIEMBRA CONVENCIONAL C.I. PALMIRA.	
			L-194	SOYICA P-34
LABORES				
Preparación terreno	H-M	3.0	155000 Rhome + Rastrillo (1) (3)	155000 Rhome + Rastrillo (1) (3)
Siembra	H-M	1.0	20000 Sembradora Convencional	20000 Sembradora Convencional
Control Manual de Malezas	Jornal	20.0	72000 Desyerba y Macheteada	72000 Desyerba y Macheteada
Control Químico de Malezas	H-M	0.5	18000 Aplicación	18000 Aplicación
Control Mecánico de Malezas	0	0	0	0
Control de Plagas (Liberación).	Jornal	1.0	9000	9000
Pajareo.	Jornal	6.0	27000 (4)	27000 (4)
Recolección.	Bulto	40.0	72000 Bulto	72000 Bulto
Riego.		1	400000 (4)	400000 (4)
Subtotal			773000	773000
INSUMOS				
Semilla	Kg	80	105000	105000
Herbicida	Lt	3.0 L 4.0 L	180000 Dual + Treflan (Preslembra) + Sencor (Preemergente)	180000 Dual + Treflan (Preslembra) + Sencor (Preemergente)
Control (Trichogramma) Biológico	Pulg	150.0	23000	23000
Empaque	Costal	40.0	45000	45000
Subtotal			353000	353000
OTROS COSTOS				
Administración 5% C. Directos			56300	56300
Asistencia Técnica.	Sem		25000	25000
Intereses	Mes	6.0	52000	52000
Arrendamiento	Mes	6.0	200000	200000
Transporte			25000	25000
Subtotal			358300	358300
COSTO TOTAL			1484300	1484300
Producción	Kg		1670760 3213 Kg/ha	1443520 2776 Kg/ha
Ingreso Neto			188460	-40780
Rentabilidad (%)			12.5	-2.7

99A: Ton \$520.000

Costos De Producción De Soya Con La Línea L-194 Vs Soyica P-34, Bajo El Sistema De Siembra Directa. C.I. Corpoica. Palmira. 1999

DESCRIPCION ACTIVIDAD	UNID.	CTDAD	VALOR SIEMBRA DIRECTA C.I. Palmira	
			L-194	SOYICA P-34
LABORES				
Preparación terreno	H-M	3.0	20000 Desbrozada	20000 Desbrozada
Siembra	H-M	1.0	25000 Sembradora Directa	25000 Sembradora Directa
Control Manual de Malezas	Jornal	20.0	27000	27000
Control Químico de Malezas	H-M	0.5	9000	9000
Control Mecánico de Malezas	0	0	0	0
Control de Plagas (Liberación)	Jornal	1.0	9000	9000
Pajareo.	Jornal	8.0	27000 (4)	27000 (4)
Recolección.	Kg		70875 (Granel \$1575/72 Kg)	61425 (Granel \$1575/72 Kg)Granel
Riego.		1	20000 (2)	20000 (2)
Subtotal			387875	378425
INSUMOS				
Semilla	Kg	80	105000	105000
Herbicida	Lt	3.0 L 4.0 L	70000 Round up + 2,4D amina, Flex	70000 Round up + 2,4D amina, Flex
Control Biológico (Trichogramma)	Pulg	150.0	23000	23000
Empaque	Costal	0	0 Granel	0 Granel
Subtotal			198000	198000
OTROS COSTOS				
Administración 5% C. Directos			28900	28900
Asistencia Técnica.	Sem		25000	25000
Intereses	Mes	6.0	39000	39000
Arrendamiento	Mes	6.0	200000	200000
Transporte			25000	25000
Subtotal			317900	317900
COSTO TOTAL			903775	894325
Producción	Kg		1514760 2913 Kg/ha	1287520 2476 Kg/ha
Ingreso Neto			766985	393195
Rentabilidad (%)			67.6	43.9

99A: Precio Ton: \$520.000

Análisis De Costos De Produccion En Soya Para Dos Sistemas De Siembra. Corpoica. C.I. Palmira. 1999a.

	SIEMBRA DIRECTA		SIEMBRA CONVENCIONAL	
	L-194	SOYICA P-34	L-194	SOYICA P-34
LABORES	380.000	380.000	773.000	773.000
INSUMOS	198.000	198.000	353.000	353.000
COSTOS FIJOS	317.900	317.900	358.300	358.300
COSTOS TOTALES	903.775	894.325	1'498.925	1'481.375
RENDIMIENTO	2913 Kg/ha	2476 Kg/ha	3213 Kg/ha	2776 Kg/ha
PUNTO DE EQUILIBRIO	1738 Kg	1720 Kg	2882 Kg	2849 Kg
REDUCCION DE COSTOS (%)	40	40	0	0
RENTABILIDAD (%)	67.6	43.9	10.3	-2.6

Precio tonelada de soya 99A = \$520.000

Nota: En siembra Directa al inicio los rendimientos se reducen en 300 Kg/ha aproximadamente.

Reducción De Costos De Producción De La Siembra Directa versus Labranza Convencional Con La Línea L-194

DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	UNID.	CTDAD	VALOR (\$)	
			SIEMBRA DIRECTA	S. CONVENCIONAL
LABORES				
Preparación terreno	H-M	3.0	20000 Desbrozada	155000 Rhome + Rastrillo (1) (3)
Siembra	H-M	1.0	25000 Sembradora Directa	20000 Sembradora Convencional
Control Manual de Malezas	Jornal	20.0	27000 3 jornales macheteada	72000 Desyerba y Macheteada
Control Químico de Malezas	H-M	0.5	9000	18000 Aplicación
Control Mecánico de Malezas	0	0	0	0
Control de Plagas (Liberación).	Jornal	1.0	9000	9000
Recolección.	Kg		70875 (Granel \$1575/72 Kg)	72000 Bulto
Riego.		1	200000 (2)	400000 (4)
Subtotal			350875	746000
INSUMOS				
Herbicida	Lt	3.0 L 4.0 L	70000 Round up + 2,4D amina, Flex	180000 Dual + Treflan (Presembrado) + Sencor (Preemergente)
Empaque	Costal	0	0 Granel	45000
Subtotal			70000	225000
OTROS COSTOS				
Administración 5% C. Directos			28900	56300
Intereses	Mes	6.0	39000	52000
Subtotal			67900	108300
COSTO TOTAL			486775	1079300
REDUCCION COSTOS			45%	0

6.12.4. Reacción A Enfermedades

En pruebas regionales se evaluó la Línea L-194 junto con otras líneas en estudio tanto por rendimiento como por los aspectos fitosanitarios que afectan a la soya como son la bacteriosis común (*Xanthomonas campestris* pv. *glycines*), la pústula bacterial (*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*), el mildío veloso (*Peronospora manshurica*), la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*) y el aspecto viroso. Las líneas se evaluaron mediante una escala visual por síntomas de 1 a 5, donde 1 indica ausencia de síntomas y el material se considera resistente y 5 cuando hay una incidencia alta de síntomas, más del 50% del follaje afectado y el material se considera susceptible como se ilustra en la Tabla de Enfermedades.

Una de las enfermedades limitantes en soya es la mancha ojo de rana y su incidencia es muy alta en las localidades de Cartago y Caicedonia favorecida por las lluvias frecuentes y la humedad relativa alta, a pesar de esto la línea L-194 presentó como nota más altas en todas las evaluaciones un 2.0, lo cual se considera una incidencia de síntomas muy baja, considerándose la línea tolerante a esta enfermedad, en cuanto al mildío veloso, la nota más alta alcanzada fue de 3.0 considerándose de reacción intermedia; en cuanto a bacteriosis común la nota más alta alcanzada fue de 1.5 casi con ausencia de síntomas, considerándose tolerante el material para esta enfermedad; en cuanto a pústula bacterial la nota más alta alcanzada fue de 2.5 presentando una reacción intermedia y en aspecto viroso la nota más alta alcanzada fue de 2.0 o sea una baja incidencia de síntomas, considerándose el material tolerante para el complejo de virus. La línea L-193 a pesar de presentar buenos rendimientos en pruebas regionales y semicomerciales (3072 Kg/ha) esta fué descartada, por la susceptibilidad que presentó a la mancha ojo de rana.

Reacción A Enfermedades De La Línea L-194 En Pruebas Regionales En El Valle Del Cauca. 1996B - 1998A. Corpoica. C.I. Palmira.

LÍNEA Y/O VARIEDAD	Pústula Bacterial	Bacteriosis Común	Mildío Veloso	Mancha Ojo de Rana	Aspecto Viroso
L-193	2.5	1.5	3.5	4.0	2.0
L-194	2.5	1.5	3.0	2.0	2.0
P-34	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0

Valores máximos registrados en localidades y semestres evaluados.

Enfermedades en escala de 1 a 5; 1 = Resistente, 5 = Susceptible.

6.12.5. Contenido De Proteína Y Aceite

Las líneas promisorias también fueron evaluadas por su contenido de proteína y aceite en semilla procedente de diferentes semestres y localidades en pruebas regionales como se observa en la Tabla siguiente.

Los contenidos de proteína para la línea L-194 fluctuaron entre 37.71 y 39.55%, contenidos muy similares a los de la variedad testigo Soyica P-34, los cuales fluctuaron entre 36.92 y 40.42%.

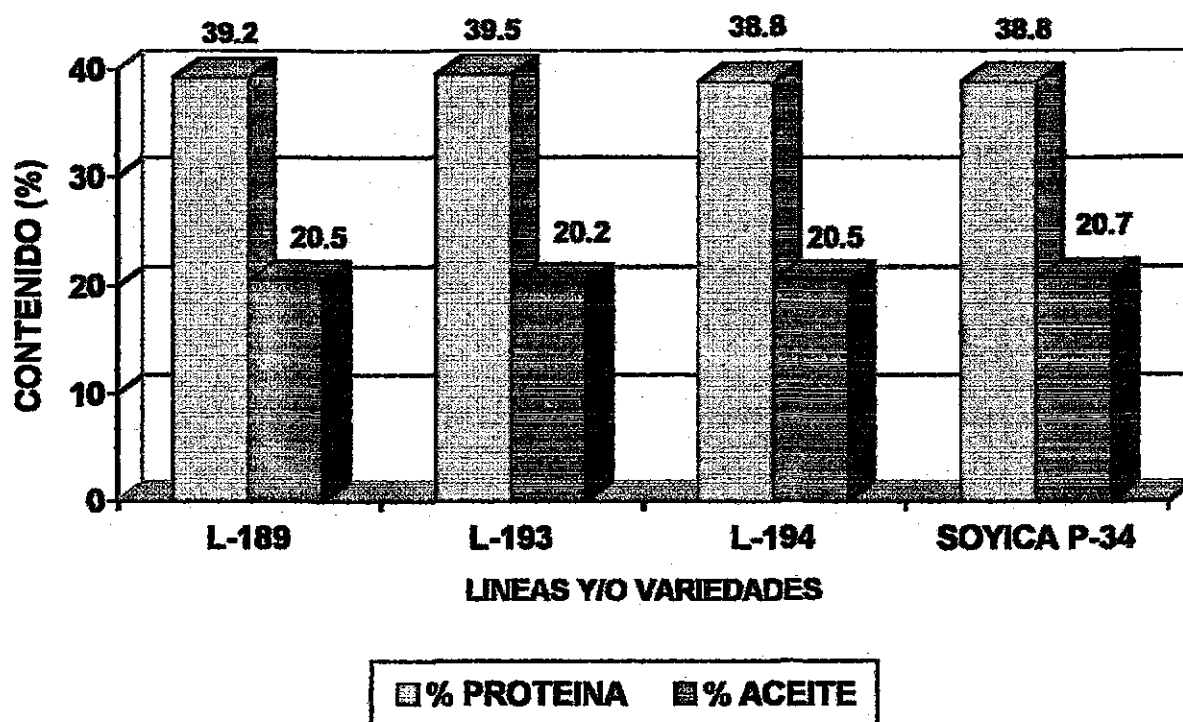
En cuanto al contenido de aceite para la línea L-194 fluctuaron entre 19.51 y 22.80 los cuales se consideran similares a los alcanzados por el testigo Soyica P-34 que estuvieron entre 19.9 y 21.28%.

La línea L-194 promedio de 5 semestres en diferentes localidades, alcanzó un contenido de proteína de 38.8% similar al contenido de la Soyica P-34. En cuanto al contenido de aceite la línea L-194 tuvo un promedio de 20.5% muy similar al contenido de la variedad comercial Soyica P-34 la cual tuvo un contenido promedio de 20.7% (Figura Contenido promedio de proteína).

Las líneas L-189 y L-193 también presentaron contenidos similares al testigo. En general se puede decir que la nueva línea cumple con los estándares de aceite y proteína como materia prima para el proceso de industrialización.

Análisis De Aceite Y Proteína De La Línea Promisoria L-194 En El Valle Del Cauca. Corpoica. C.I. Palmira. 1999A.

LÍNEA Y/O VARIEDAD	SEMESTRE	LOCALIDAD	% PROTEÍNA	% ACEITE
L-189	1997B	Palmira	39.33	19.50
	1998B	Palmira	39.02	20.62
	1998B	Cartago	38.15	21.76
	1999A	Palmira	40.34	20.03
	1999A	Obando	39.46	20.94
L-193	1997B	Palmira	39.15	19.40
	1998B	Palmira	39.37	19.71
	1998B	Cartago	38.58	21.21
	1999A	Palmira	41.30	19.77
	1999A	Obando	39.29	21.00
L-194	1997B	Palmira	39.37	19.70
	1998B	Palmira	39.55	19.51
	1998B	Cartago	38.58	19.87
	1999A	Palmira	37.71	22.80
	1999A	Obando	38.76	20.61
SOYICA P-34	1997B	Palmira	-	-
	1998B	Palmira	40.42	19.90
	1998B	Cartago	36.92	21.20
	1999A	Palmira	39.11	21.28
	1999A	Obando	38.81	20.73



Contenido Promedio De Proteína Y Aceite De Líneas De Soya En Pruebas Regionales En El Valle Del Cauca. C.I. Corpoica. Palmira. 1999A.

6.12.6. Calidad De Semilla

Después de la cosecha de las líneas promisorias en pruebas regionales en diferentes localidades del Valle del Cauca, se procedió a determinar la calidad de la semilla mediante una calificación visual de la misma, teniendo en cuenta características como ausencia de enfermedades causadas por hongos como la decoloración violácea de la semilla *Cercospora kikuchii*, hilum corrido por presencia de virus, color verdoso de la semilla, cutícula rajada, cutícula arrugada. Donde la calificación fue B = buena para la semilla que no presentaba síntomas de las características anteriormente mencionadas, R = regular con incidencia media de síntomas y M = mala, cuando la incidencia de síntomas de las características mencionadas eran altas por una o varias características. En la Tabla Calidad de semilla, se puede observar que las líneas evaluadas en pruebas regionales en el Valle del Cauca, presentaron buena calidad de semilla, similar al testigo Soyica P-34 independiente de la localidad a pesar de que las condiciones ambientales son diferentes entre localidades.

Calidad De Serrilla De La Línea Promisoria L-194 En El Valle Del Cauca. Corpoica. C.I. Palmira.

LÍNEA Y/O VARIEDAD	PALMIRA	BUGA	ROLDANILLO	CARTAGO
L-189	B	B	B	B
L-193	B	B	B	B
L-194	B	B	B	B
SOYICA P-34	B	B	B	B

Calidad: B = Buena
 R = Regular
 M = Mala

Calidad basada en color amarillo con ausencia de color verde, sin rajaduras, sin arrugamientos, sin enfermedades como *Cercospora kikuchii*, sin mohos o retención de testa.

6.12.7. Trabajos especiales

Se llevaron a cabo 3 artículos de manejo del cultivo en siembra directa o labranza reducida que fueron presentados en el VI Congreso de la Sociedad de Fitomejoramiento y Producción de cultivos en Villavicencio y 2 en la Sociedad de Fitopatología en Manizales. Además, se entregaron 2 trabajos de manejo de cosecha en soya a la Universidad Nacional Palmira para su publicación en la revista Acta Agronómica.

Estos trabajos aclaran y permiten manejar mejor el cultivo de soya, tanto en la parte sanitaria como en la de cosecha lo cual repercute en mayor producción.

Evaluación De Dos Variedades De Soya *Glycine Max* (L) Merrill Bajo El Sistema De Siembra Directa

Horacio Carmen, Orlando Agudelo y Alberto Rosero

El presente estudio se realizó en el CI de Corpoica Palmira, localizado a 3°31' Latitud Norte y 76°19' Longitud oeste a una altura de 1001 m.s.n.m. con una precipitación media anual de 1020 mm, y una temperatura media de 24°C en suelos de fertilidad media a alta y de textura arcillosa. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de dos variedades de soya bajo el sistema de siembra directa, se cree que la respuesta es diferente para cada variedad. El ensayo se sembró en un diseño de bloques completos al azar con 2 repeticiones; cada unidad experimental estuvo constituida por la variedad en evaluación en un área de 1.0 ha con dos repeticiones. Los tratamientos estuvieron constituidos por las variedades Soyica P-34 (testigo) y la variedad ICA Corpoica Obando 2. Una de hábito indeterminado y hoja angosta y otra de hábito determinado y hoja ancha respectivamente, además, contrastantes en sus características morfológicas. Se evaluaron las variables altura de planta (cm) en madurez fisiológica (R7), materia seca (gr) en R7, número de ramas por planta, número de vainas por planta en R7 y el rendimiento de grano en kg./ha. A pesar de que hubo diferencias en altura de planta, materia seca, número ramas y vainas; No se presentó diferencia significativa en rendimiento. Con la variedad ICA- Corpoica Obando 2 se obtuvo un rendimiento de 2475(a) kg./ha y con el testigo Soyica P-34 2387(a) bajo este sistema de siembra, aunque los rendimientos no alcanzaron el promedio de las variedades, tampoco fueron deprimidos en forma drástica. Como conclusión general del presente trabajo se puede decir que las variedades evaluadas responden en rendimiento de forma similar, pudiéndose sembrar indistintamente cualquiera de ellas con el mismo comportamiento bajo el sistema de siembra directa.

Palabras Claves: *Glycine max*, variedades, siembra directa.

VI Congreso Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos. Villavicencio - Meta.

La Siembra Directa O Labranza Reducida En Soya, Nueva Opción Para Reducir Costos Y Aumentar La Sostenibilidad Del Suelo.

Orlando Agudelo, Horacio Carmen, Alberto Rosero, Diego Cifuentes.

El laboreo anual por un sistema de preparación de suelo convencional ha causado la erosión del mismo y la degradación paulatina del suelo por lavado y escorrentia causado por las fuertes lluvias. Los sistemas de rotación de cultivos soya - algodón, sorgo - maíz - soya - sorgo crean condiciones biológicas positivas para un mantenimiento del sistema suelo, de allí que la labranza reducida y la siembra directa son alternativas reales para la producción rentable de los cultivos anuales. Estudios con variedades de soya en rotación con maíz indicaron que inicialmente se baja la población de plantas, incrementan otras malezas sobre todo de hoja ancha y angosta y las estrategias de manejo del suelo - variedades requieren una información rápida para la adaptación de los nuevos sistemas sin perder la producción del cultivo. La nodulación no sufrió diferencias entre los tratamientos de herbicida ni en su peso seco, ni en su número. La producción en semilla se vio afectada por la competencia y se disminuyó siendo menor cuando se usó el herbicida Round up + Urea, con Sorgo halepense como maleza principal del cultivo.

VI Congreso Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos. Villavicencio - Meta.

Efecto Del Contenido De Humedad De Campo Durante La Producción De Semillas De Soya Sobre La Viabilidad Y El Vigor.

Carlos Correa, Diego F. Selada, Orlando Agudelo, Horacio Carmen, Carlos Gómez.

Un estudio se realizó para observar la calidad fisiológica y patológica de la semilla de soya, cuando ha sido sometida a diferentes gradientes de humedad en el campo, bajo riego artificial. Se usaron las variedades comerciales Obando 1, Obando 2, Cesar M-11, Soyica P-33 y Soyica P-34. Se tomaron seis ambientes en donde se cosecharon las producciones para los análisis de vigor y de reacción a enfermedades de semilla. La variedad Obando-2 presentó mejor germinación después de ocho meses de almacenamiento mientras que la variedad Soyica P-34 presentó la menor germinación (89% contra 84%). Los resultados de vigor basados en índice de crecimiento fueron mejores para el nivel 5 de humedad (algo seco) y peores para el nivel 1 (húmedo); para la cosecha Obando-2 obtuvo 82% en vigor, mientras la Soyica P-34 el 70%, al final del octavo mes alcanzaron 44 y 21% respectivamente, datos que no sirven como semilla por lo bajo del vigor, la semilla con vigor comercial 70%, solo alcanzó hasta el quinto mes de almacenamiento. Con relación a enfermedades el hongo *Fusarium* sp. , se encontró en todas las pruebas realizadas, en todas las variedades y en todos los niveles de riego; a medida que se prolongó el almacenamiento, se incrementó el número de patógenos pero decrecieron en porcentaje. Se aumentaron *Fusarium* y *Macrophomina* que causan enfermedades de raíz en soya, pero aumentaron también los hongos saprofitos como *Monilia*, *Cladosporium* y *Rizopus* que cumplen una función de deterioro y deterioran el vigor completamente. Se concluyó que el estudio permite inferir mermas de manejo de semilla de soya tanto en campo, como para un almacenamiento eficiente.

Palabras Claves: *Glycine max*, Humedad semilla, Cosecha, Enfermedades de semilla.

VI Congreso Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos. Villavicencio - Meta.

Estudios De Biocontrol De *Cylindrocladium scoparium* Agente Causante Del Maduraviche De La Soya Con Organismos Fungosos.

Sandra Villa, Francia V. De Agudelo, Orlando Agudelo

El *Cylindrocladium scoparium* agente causal de maduraviche o secaviche de la soya, constituye un factor limitante en la producción, hasta el momento la rotación del cultivo es la única medida de control usada. Ante una problemática de difícil manejo, se estableció esta investigación para identificar y evaluar la eficiencia de hongos como posibles biocontroladores de *C. scoparium*. Se visitaron fincas en Cauca y Valle del Cauca y se colectaron muestras de plantas sanas, enfermas y suelo adyacente a ellas. Se realizaron aislamientos de *Cylindrocladium* y otros organismos los cuales fueron evaluados "In Vitro" para conocer su capacidad de inhibir el crecimiento y esporulación de *C. scoparium* (cepa S-3-4). La evaluación "In Vitro" se realizó en cajas de petri con PDA sembrando simultáneamente *C. scoparium* con cada posible antagonista en un extremo de la caja. La eficiencia de los antagonistas en el desarrollo de las plantas y el ataque del patógeno se evaluó en materos con la variedad Soyica P-34, la cual fue inoculada con el patógeno, el antagonista o ambos, tanto en suelo como en semilla, cuantificando al momento de la cosecha parámetros de crecimiento como peso aéreo y radical, número de vainas, número de hojas y altura de planta. Durante el trabajo de campo se colectaron 30 muestras de las cuales se obtuvieron 9 cepas de hongos y 5 correspondieron a *Trichoderma* sp. Todas las cepas de *Trichoderma* inhibieron el crecimiento "In Vitro" de *Cylindrocladium* destacándose la cepa S-A-15, S-A-7 y T-A-1 con 70, 65 y 69% de inhibición respectivamente. Para la evaluación en materos se seleccionaron las cepas T-A-1 y S-A-7 por su gran capacidad de crecimiento y esporulación. El efecto benéfico de las cepas de *Trichoderma* se determinó por un mayor desarrollo aéreo y radical de las plantas y un menor porcentaje de infección. Al comparar los porcentajes de incremento de los parámetros evaluados se nota que *Trichoderma* indujo incrementos superiores al 50% en peso de raíces y follaje cuando fue aplicado a la semilla y entre el 20 y 40% cuando *Cylindrocladium* estuvo presente. En este estudio preliminar se determinó que existen cepas de *Trichoderma* como la T-A-1 y la S-A-7 que ofrecen un efecto benéfico y protector disminuyendo el ataque de *Cylindrocladium* sp., sin embargo, se requieren estudios para evaluar forma, dosis y frecuencia de aplicación.

Palabras Claves: *Glycine max*, *Cylindrocladium scoparium*, biocontrol

XX Congreso de Fitopatología. Manizales. 1999

Evaluación De Microorganismos Como Biocontroladores De *Macrophomina phaseolina* Agente Causante De La Pudrición Carbonosa De La Soya

Yadira Cardona, Francia V. De Agudelo, Orlando Agudelo.

El manejo de la pudrición carbonosa de la soya *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid, está restringido a la utilización de semilla libre del patógeno, la rotación de cultivos y algunas prácticas culturales. Para buscar alternativas de manejo se planteó este trabajo teniendo como objetivos aislar y seleccionar antagonistas a *Mph*, y evaluar su efecto en el desarrollo de las plantas de soya y en la reducción de la enfermedad. Se hizo un muestreo colectando plantas sanas y enfermas y suelo adyacentes a ellas. A partir de raíces, tallo y suelo se realizaron aislamientos del patógeno y otros microorganismos. Las cepas de *Mph* se inocularon en plantas de Soyica P-34 de 10 días de edad, con el fin de seleccionar el aislamiento más patógeno. Con cada microorganismo y la cepa más patogénica (M-5) se dispusieron los ensayos "in vitro" en cajas de Petri, valorando el crecimiento y el porcentaje de inhibición de *Mph*.

Con *Bacillus sp* y *Trichoderma* cepas P-1 y G-1, se realizaron bioensayos en materos y en camas de infección, aplicando el patógeno (*Mph*), el antagonista o ambos a la semilla o al suelo. El efecto de cada antagonista se midió cuantificando altura de planta, número de vainas, peso de follaje y raíces entre los 60 y 80 días después de la siembra. *Bacillus sp* (B-1) y varios aislamientos de *Trichoderma*, las cuales indujeron un mayor desarrollo vegetativo en las plantas con o sin *Mph* con porcentajes de incremento en los parámetros de crecimiento que variaron entre 50 y 200%, además, se observó menos infección de *Mph* (50%) en las plantas que habían sido tratadas con los antagonistas. La evaluación en materos es un método sencillo, rápido y práctico que facilita evaluar y seleccionar cepas en corto tiempo. Sin embargo, la evaluación en camas de infección ofrece mejores condiciones medioambientales tanto para las plantas como para el patógeno y los antagonistas. Se requieren estudios para conocer dosis, forma y frecuencia de aplicación y pudrición masiva de los antagonistas, con el fin de usarlos como una alternativa de manejo integrado de *Mph*.

Palabras Claves: *Macrophomina phaseolina*, biocontrol, *Trichoderma sp*.

XX Congreso de Fitopatología. Manizales. 1999.

Calidad De La Semilla De Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) Variedad Soyica P-34 Afectada Por El Contenido De Humedad A La Cosecha Y Por El Acondicionamiento.

Edgar A. López, Orlando Agudelo, Horacio Carmen, Edmundo García.

Con la finalidad de determinar el momento más apropiado de la cosecha de semillas de soya (*Glycine max* (L.) Merrill) variedad Soyica P-34 en el campo se realizaron dos estudios en el C.I. Palmira de Corpoica ubicado a 1001 m de altitud, con una temperatura media de 24°C, precipitación media de 1000 mm anuales y H.R. de 75%. A través del uso de semillas que alcanzaron en el campo 15 y 12% de humedad, se cosecharon manual y mecánicamente y se beneficiaron, la incidencia del contenido de humedad en la calidad de semilla se midió a través de la forma de cosecha y de la pérdida del contenido de materia seca mientras la semilla se mantuvo en el campo desde cuando alcanzó un promedio de 18% de humedad hasta un 11%, durante el estado R7. Se uso un diseño de bloques completos al azar con distribución factorial para establecer diferencias a través de la prueba estándar de germinación, la de daño físico y la de vigor por Envejecimiento Acelerado y una prueba de regresión para analizar el cambio en el contenido de la materia seca. Destacando resultados durante el beneficio, el mayor porcentaje de semilla pura, 92.6% se obtuvo en la semilla cosechada con 15% de humedad un 4% superior al alcanzado con la semilla de 12% de humedad. La porción de semilla partida fué de 3.5% en la semilla con mayor humedad, mucho menor que en la semilla cosechada con 12% de humedad. El porcentaje de germinación y de vigor fué de 84% promedio en la semilla con mayor humedad, en cambio dichos valores en la semilla con menor humedad fueron de 80.6% y 69% para germinación y vigor respectivamente. La variación en el contenido de materia seca con relación al contenido de humedad de la semilla se explicó mediante la función $Y = 11.000399 + 0.24141 X$ para Xs entre 18 y 11% de humedad.

Acta Agronómica. Universidad Nacional. 1999.

Efecto De Cosechas Oportuna Y Tardía En La Calidad Física Y Fisiológica De La Semilla De Soya (*Glycine max*).

Edgar A. López, Roberto Aguirre, Orlando Agudelo.

Se compararon los efectos de dos épocas de cosecha en la calidad física y fisiológica de semillas de soya de los cultivares ICA CORPOICA Obando 1 y Soyica P-34, producidas con tres láminas de riego (54, 111 y 183 mm). La investigación se realizó en el Centro de Investigación Palmira de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), situado en el sur del valle geográfico del río Cauca (Colombia) a 3°31' de latitud norte, 76°19' de longitud oeste, 1000 msnm de altitud, 25°C de temperatura promedio anual y 75% de humedad relativa promedio anual. La primera cosecha, denominada "oportuna" se llevó a cabo tan pronto las semillas completaron su proceso de maduración (119 días después de siembra, 14.3% de humedad) y la segunda cosecha, denominada "tardía" se llevó a cabo cuando las semillas habían secado naturalmente en el campo (129 días después de siembra y 11.7% de humedad). Los resultados obtenidos indican que los lotes cosechados oportunamente produjeron en promedio 11.7% más semilla que los cosechados tardíamente y la proporción de semillas pequeñas, con diámetro inferior a 5.5 mm, fué 2.3 puntos mayor para las semillas de cosecha tardía que para las de cosecha oportuna. La germinación promedio de las semillas de la cosecha oportuna, luego de 180 días de almacenamiento al ambiente, estuvo 6 puntos por encima de los lotes de la cosecha tardía y el vigor promedio de las semillas a los 30 días de almacenamiento al ambiente, determinado como el índice de velocidad de emergencia, fué 12.9% mayor en las semillas de cosecha oportuna que en las de cosecha tardía.

Palabras clave: semilla, soya, cosecha, calidad

Acta agronómica 1999. Universidad Nacional Palmira

6.12.8. Producción de Semilla Básica y Fundamental

La semilla básica corresponde a semilla de alta pureza genética y excelente calidad destinada a los productores de semilla y a la renovación semestral que debe hacer el programa y fue discriminado así:

Variedad	Semestre	Cantidad
Soyica P-34	98A	10.000 Kg
Soyica P-34	98B	5.000 Kg
Soyica P-34	99A	5.000 Kg
Soyica P-34	99B	5.000 Kg

La variedad demandada correspondió en su totalidad a Soyica P-34, la variedad más sembrada, pero en el 99A se solicitaron 300 Kg de Obando 2.

En semilla fundamental se recolectaron 4 toneladas correspondientes a 12 líneas avanzadas en donde la mayor parte corresponde a la línea L-194, con la que se establecerán las parcelas semicomerciales del Valle del Cauca para el lanzamiento de ésta línea como nueva variedad "Valle 2000" en el C.I. Corpoica Palmira en enero del 2000.

6.13. Conclusiones

- Se generaron recomendaciones de manejo agronómico para la nueva variedad de soya "Valle 2000".
- Se determinó que el mejor arreglo de siembra tanto biológico como económico para la nueva variedad Valle 2000 es a 50 cm entre surcos y 5 cm entre plantas, con lo cual se obtiene una población inicial de 400 mil plantas/ha, para lo cual se requieren 80 Kg de semilla por hectárea.
- Se determinó que con la nueva variedad de soya Valle 2000 se obtiene una rentabilidad positiva del 12.5% mientras que con el testigo Soyica P-34 en el sistema de labranza convencional se obtuvo una rentabilidad de -2.7%, con un punto de equilibrio de 2882 y 2849 Kg/ha respectivamente.
- En el sistema de siembra directa con las mismas variedades hay una reducción de costos del 40% y una rentabilidad del 67.6% para la Valle 2000 y 43.9% para la Soyica P-34; el punto de equilibrio fue de 1738 y 1720 Kg para cada variedad respectivamente.

- La reducción de costos radica básicamente en las labores de preparación del suelo, menores costos de los herbicidas en siembra directa y su aplicación, además se requiere menor número de riegos por hectárea en el sistema de siembra directa porque hay mayor retención de agua en el suelo debido a que se mejoran las propiedades físicas y los contenidos de materia orgánica del mismo.

6.14. Referencias Bibliográficas

- AGUDELO, O.; CARMEN, H. ET AL. 1999. Informe final de resultados de investigación aplicada y transferencia de tecnología en soya. Convenio Corpoica - Oleaginosas de ciclo corto. Palmira. 124 p.
- CARMEN, H.; AGUDELO, O.; ROSERO, A. 1999. Informe técnico nueva variedad de soya Valle 2000 ó línea L-194, para el Valle geográfico del Río Cauca. C.I. Corpoica. Palmira. Mimeografiado. 59 p.
- ICA - CORPOICA. 1994. El cultivo de la soya. Manual de asistencia técnica N° 60. C.I. Corpoica. Palmira. Febrero de 1994.
- CORPOICA. 1999. Nuevas opciones para un manejo eficiente y competitivo del cultivo de soya (*Glycine max* (L) Merrill). Manual de asistencia técnica N° 1. Noviembre de 1999. 69p.

7.0. TITULO PROYECTO: APROPIACION DE TECNOLOGIA EN PRACTICAS DE CULTIVO CON ENFASIS EN LABRANZA, CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS, ALIMENTACIÓN ANIMAL EN EL SISTEMA SOYA - ROTACION EN EL VALLE DEL CAUCA.

7.1. Descripción y Cuantificación del Problema o Necesidad

Los programas de investigación de soya continuamente están generando y ajustando tecnología para un manejo eficiente del cultivo. Estas tecnologías tardan mucho en ser adoptadas por el agricultor por razones diversas como falta de recursos, desconocimiento de las mismas, patrones culturales preestablecidos, oportunidad de maquinaria avanzada en el país y falta de transferencia adecuada o carencia de ella. Por estas razones todo proyecto de investigación requiere de un proceso intensivo y adecuado de transferencia, en las fincas de los agricultores para lograr los objetivos necesarios. En esta parte debe involucrarse el estado para traer al país la maquinaria necesaria a bajos aranceles y poder competir equitativamente con otros países.

7.2. Justificación

La generación de tecnología de soya con la liberación de líneas y variedades, y metodologías de avance, requieren de una adecuada transferencia basada en plegables, conferencias, seminarios y demostraciones de métodos en las fincas mismas de los agricultores con la finalidad de adoptar rápidamente la tecnología generada, logrando mayor rentabilidad y mejor relación Costo/Beneficio.

7.3. Cobertura y Beneficios Directos

La transferencia de tecnología entre 1998A y 1999A, cobijó aproximadamente a 1000 usuarios directos y a más o menos 2000 indirectos, basados en días demostrativos, giras técnicas, días de campo, cursos de actualización, talleres, seminarios, cartillas, plegables divulgativos, conferencias, visitas a fincas de productores y de empresas de semillas. Los artículos publicados en revistas cubren entre 500 y 600 números de personas que pueden enterarse de la nueva tecnología.

7.4. Objetivo General

Transferir la tecnología que existe y la que se genere en los proyectos de investigación del sistema soya, como un proceso continuo en la que tenga una participación activa el agricultor mediante parcelas demostrativas en finca de los mismos.

7.5. Objetivos Específicos

Dar a conocer al usuario intermediario y al agricultor las nuevas alternativas sobre sistemas de preparación del suelo, fertilización, control de plantas malezas, control integrado de plagas, liberación de variedades, técnicas de labranza con la finalidad de reducir costos de producción.

Utilizar en forma eficiente las estrategias de transferencia que faciliten la mayor adopción de las técnicas generadas en el manejo del sistema soya - rotación.

7.6. Metodología de Ejecución

La transferencia en fincas se hará en parcelas demostrativas de 1.5 a 2.0 hectáreas, con testigos comerciales producidos por los agricultores, cosecha participativa y evaluación In-Situ de resultados. La transferencia basada en estas parcelas se hará mediante días demostrativos, giras técnicas, días de campo, seminarios y conferencias.

Se llevará material escrito como plegables, artículos, cartillas y manuales que ilustren las tecnologías presentadas o las variedades liberadas.

Se evaluarán las actividades de transferencia mediante encuestas y se medirá el impacto basados en la adopción, reducción de costos y aumento de participación.

7.7. Meta

- Identificar las variedades que se adapten mejor a nichos agroecológicos.
- Capacitar agricultores en el manejo del cultivo
- Capacitar agricultores en el control biológico.
- Demostrar las nuevas técnicas de la labranza
- Capacitar al agricultor en el nuevo control de malezas

7.8. Costos Detallados del Proyecto y Financiación

Año	Servicios Personales x 1000 (Corpoica)	Gastos Generales x 1000 (Coagro)	Contratos Adicionales + Inversión x 1000 (Coagro)	Total x 1000
1998A	17333	8500	1500	27333
1998B	20800	15123	5500	41423
1999A y B	20800	15123	5500	41423
TOTAL	58933	38746	12500	110179

1* Los gastos generales y los contratos adicionales corresponden al Fondo de Fomento del Frijol Soya administrado por Coagro.

El presupuesto incluye lo siguiente:

Materia Prima: Insumos y materiales, reactivos, fertilizantes, pesticidas, fungicidas, material biológico, elementos de laboratorio.

Gastos Generales: Gastos de viaje, servicios contratados, impresos y publicaciones, papelería, alquiler de vehículo.

7.9. Personal Científico Vinculado al Proyecto

ORLANDO AGUDELO
 HORACIO CARMEN
 JORGE PEÑA
 FERNANDO HERAZO
 FULVIA GARCIA
 JAIRO OSORIO
 NUBIA MURCIA
 RAUL SAAVEDRA
 ALBERTO ROSERO
 ANTONY RUEDA
 LUZ ANGELA REINA

I.A. MSc. Corpoica - Palmira
 I.A. MSc. Corpoica - Palmira
 I. Agrícola MSc. Corpoica - Palmira
 I.A. MSc. Corpoica. Palmira.
 I.A. MSc. Corpoica. Palmira.
 I.A. Ph.D. Corpoica. Palmira.
 I.A. MSc. Corpoica. Palmira.
 I.A. Ph.D. Corpoica. Palmira.
 I.A. Contrato Corpoica - Palmira
 Práctico. Corpoica - Palmira
 Secretaria. Corpoica - Palmira

7.10. Cronograma de Actividades

Enero - Diciembre 98	Demostración de cosecha.
Enero - Junio 99	Demostraciones de líneas promisorias Gira Técnica para Avances del Cultivo
Enero 2000	Día campo para nuevas variedades
Diciembre 1999	Seminarios sobre nueva variedad de soya (Valle 2000) Conferencias Técnicas a Universidades.
Agosto 1999	Despachos de semilla a otras regionales
Diciembre 1999	Producción de semilla básica Talleres de labranza de conservación Reuniones con productores

7.11. Actividades e Indicadores de Seguimiento y Evaluación

- Número Seminarios Internos
- Número Conferencias Técnicas
- Número de Días de Campo
- Número de Días Demostrativos
- Número de Despachos de Semilla (Kg)
- Número de Artículos Escritos
- Número Giras Técnicas
- Número Talleres
- Número de Reuniones Técnicas
- Número de Plegables y Manuales

7.12. Desarrollo del Proyecto

7.12.1. Estudios De Labranza Reducida Y Tratamientos De Herbicidas En Localidades Del Valle Del Cauca.

7.12.1.1. Buga - Asalgodon 1997B.

Para demostrar el uso de la labranza reducida y su beneficio en rotación se programó un estudio de labranza y su efecto en la reducción de costos. Se guadaño la soca del cultivo anterior (algodón), se dio un pase de Mulch Tiller y con el lote preparado parcialmente se uso la sembradora de plantío directo, lo cual permitió establecer una población de 250.000 plantas por hectárea.

Previo a la siembra se aplicaron 4 litros/ha de Round up y Diuron para controlar gramíneas, coquito y hojas anchas. A los 25 días el lote fue cultivado para controlar malezas de semilla latente y se dio una macheteada final antes de la cosecha. Se efectuaron 6 ½ riegos lo que encareció los costos, porque el 2

semestre fue veranoso. Se uso insecticida para control de plagas. El rendimiento promedio fue de 2700 Kg/ha. el costo de un Kg de soya en labranza convencional fue de \$382 y con la labranza reducida \$332, lo cual permitió un ahorro del 13% con el nuevo sistema de labranza, representado en menor número de pases en maquinaria, combustible y herbicidas. Además la rentabilidad fue mayor en el sistema de siembra directa (Sostenible), como se observa en la Tabla.

COSTOS COMPARATIVOS DE SOYA. GRANJA EXPERIMENTAL ASALGODON. 1997B

	CONVENCIONAL	SOSTENIBLE
Alquiler	150.000	150.000
Preparación (rastrillo, rone, guadaña, incorporación, desbrozadora, mulch tiller)	152.000	34.000
Labores (aplicación herbicidas, siembra, cultivada)	42.000	36.000
Riegos	325.000	325.000
Control malezas y plagas	171.200	156.783
Limpieza y quemas	59.500	56.000
Cosecha	50.000	50.000
COSTO TOTAL	1.033.700	895.783
Producción (2.700 Kilos)	382/Kilo	332/Kilo
Precio Venta	430/Kilo	430/Kilo
Rentabilidad	12%	30%

7.12.1.2. Roldanillo - Semillas Andree. 1998A

Para mostrar las bondades de la siembra directa en rotación con maíz, se programó un estudio de soya semicomercial de 4 hectáreas, en el C.I. de Semillas Andree en Roldanillo. Se uso la sembradora de plantío directo y las variedades Soyica P-34 e ICA Corpoica Obando 2 ; además se incluyo la línea promisoría L-189. Después de sembrado se uso Round up en dosis de 4 L/ha y una franja se dejo como testigo para desyerba manual. El lote se sembró con humedad, haciendo la salvedad que la no preparación y los residuos permitieron la siembra del lote, mientras los lotes aledaños preparados con anticipación no permitieron la entrada de la maquinaria al estar saturados de agua.

La emergencia fue adecuada y el desarrollo normal hasta el final del ciclo (90 días) permiten alcanzar una producción normal. Dentro de los costos hasta la preparación y aplicación de herbicida (30 días) se observa una diferencia a favor de la labranza. La siembra directa (sostenible) da \$116.000 menos, representados en preparación y uso de herbicidas como se observa en la Tabla.

COSTOS COMPARATIVOS DE PREPARACION EN SOYA. CENTRO EXPERIMENTAL SEMILLAS ANDREE. ROLDANILLO. 1998A.

ITEM	PREPARACION DEL SUELO	
	CONVENCIONAL	SOSTENIBLE
Alquiler de Tierra	228.000	228.000
Preparación Rastrillo, Reme o Arado	85.000	12.000 Desbrozada
Siembra	19.500	19.500
Semilla (80 kg/ha)	72.000	72.000
Limpieza Manual	48.000	48.000
Herbicidas	Dual + Treflán + Sencor 129.600	Round up 36.000
TOTAL	582.100	415.600
DIFERENCIA		-116.600

7.12.1.4. Caicedonia - Finca Monte Grande. 1998A

El Grupo Agrícola del C.I. Palmira presentó un taller sobre Labranza Reducida, basado en implementos, características de ellos, relación física y beneficio de los suelos, nuevas plagas y manejo de malezas, reacción a enfermedades, porque algunas de ellas se vuelven importantes.

Dentro de la problemática de la zona se reconoció que los suelos por ser provenientes de cenizas volcánicas, corresponden a suelos excelentes pero de baja sostenibilidad por lo cual se debe tener en cuenta esta situación con la finalidad de usar siembra directa. el ataque de nuevas plagas como la babosa debe ser monitoreado para evitar pérdidas de plantas ya que afectan la población drásticamente. Con relación a malezas también existe una predominancia al usar solo unos herbicidas.

El punto coyuntural lo constituyen las malezas, las cuales si no se controlan con pantalla o con productos selectivos al cultivo o con una desyerba manual pueden afectar los rendimientos y presentar problemas para la cosecha.

7.12.2. Análisis De Los Costos De Producción En Soya Y Su Posible Reducción Con Tecnología Propuesta Para Incrementar La Competitividad Del Sistema.

Los costos de producción del cultivo de soya se consideran altos con respecto a las de otros países que cultivan soya, debido a la estructura de costos como : precio alto de los insumos, en labores del cultivo y alto costos en arrendamiento de la tierra ; algunos de estos rubros son susceptibles de ser modificados con algunas tecnologías desarrolladas con el propósito de reducir costos de producción.

Los rubros que encarecen los costos de producción en soya son: La preparación del suelo, el control de malezas, el control de plagas, el riego y la cosecha tradicional.

En la preparación del suelo se propone como alternativa para reducir costos la siembra reducida y la siembra directa en las cuales se obtiene ahorros de \$23.000 y \$74.000 por hectárea respectivamente en comparación con la labranza convencional de \$107.000 incluida la siembra. Considerando unos costos totales de \$916.933 por hectárea con siembra convencional, se tendrá un ahorro de 2.5% con la siembra reducida y 8.0% con la siembra directa.

PREPARACION DEL SUELO

	CONVENCIONAL	LABRANZA REDUCIDA	SIEMBRA DIRECTA
	1 Arada (\$35.000)	1 Desbrozada (\$12.000)	Desbrozada (\$12.000)
	2 Rastrilladas (\$40.000)	1 Rastrillada (Rome) (\$25.000)	Siembra (\$19.000)
	1 Pulida (\$17.000)	Siembra (\$19.000)	
	Siembra (\$15.000)		
TOTAL	\$107.000	\$56.000	\$33.000
DIFERENCIA	0	\$23.000	\$74.000

El control de malezas es un rubro bastante alto por la cantidad de herbicidas que se requieren en la labranza convencional, el cual incluye un producto para controlar gramíneas , un producto para ciperáceas y un producto para controlar las hojas anchas. En la labranza reducida se usan estos mismos herbicidas con altos costos en el control, mientras en la siembra directa no se requieren estos productos sino otros ya que estos no trabajan eficientemente porque necesitan unas condiciones diferentes como suelos limpios de residuos. En la siembra directa solo se requiere inicialmente un herbicida como el glifosato, el cual se

constituye en herramienta determinante para implementar este tipo de siembra; este producto actúa sobre todo en material verde con posterior desecación, dejando el campo listo para la siembra con una maquinaria de plantío directo, sin necesidad de preparar todo el suelo sino solamente una franja mínima donde quedara depositada la semilla, sea que se aplique antes o después de la siembra, o que se divida su aplicación en dos, antes de la siembra y al momento de la misma para hacer este trabajo más eficiente.

Con el uso del glifosato en siembra directa se puede obtener una reducción en el costo de las malas hierbas de \$83.800 o sea un 9% de los costos totales de producción.

CONTROL DE MALEZAS

	CONVENCIONAL	LABRANZA REDUCIDA	SIEMBRA DIRECTA
	Dual (\$72.000)	Dual (\$72.000)	Roun up 4 L/ha (\$38.000)
	Treflán (\$27.000)	Treflán (\$27.000)	
	Sencor (\$22.800)	Sencor (\$22.800)	
TOTAL	\$121.800	\$121.800	\$38.000
DIFERENCIA	0	\$83.800	\$83.800

En cuanto al control de plagas con el uso del control biológico usando 200 pulgadas cuadradas por hectárea o 25 pulgadas por hectárea por liberación para un total de 8 liberaciones, se tienen un costo de \$22.000; si comparamos esta tecnología con la aplicación de productos químicos tendríamos que realizar de 2 a 3 aplicaciones con un valor total de \$68.400 por hectárea durante todo el ciclo del cultivo; el control biológico nos permitiría una reducción de \$46.400 con respecto al control químico o sea un 5% de los costos totales.

CONTROL DE PLAGAS

2 a 3 Aplicaciones de Azodrin (3 L/ha)	(\$22.800 /Litro) \$68.400
200 Pulgadas ² de <i>Trichogramma</i> (8 Liberaciones)	\$22.000 (\$110/Pul ²)

Mediante el sistema de cosecha a granel también se puede lograr una reducción sustancial en los costos de producción. Mientras los costos de la cosecha tradicional están alrededor de \$115.000 incluyendo los costales y la trilla con un rendimiento de 33 bultos de 70 Kg (2.3 Toneladas) cosecha, estas

mismas toneladas sin empaque costarían \$57.500 con lo cual se ahorrarían \$58.000 lo cual representa un 6% de los Costos Totales.

COSECHA

A Costal	33 Costales \$49.500 (\$1.500/Costal)
	\$66.000 (\$2.000/Bulto Trillada)
	\$115.500
A Granel	\$25.000 (Trilla/Tonelada)
	\$57.500/2.3 T

Existen zonas en el Valle del Cauca con mayor competitividad que otras como Obando, Cartago, donde la distribución de la lluvia y la cantidad de precipitación es adecuada haciendo más rentable el cultivo, allí puede haber un ahorro de dos riegos a \$57.000/riego lográndose un ahorro total de \$114.000 por hectárea representando un 12% de los costos totales.

RIEGO

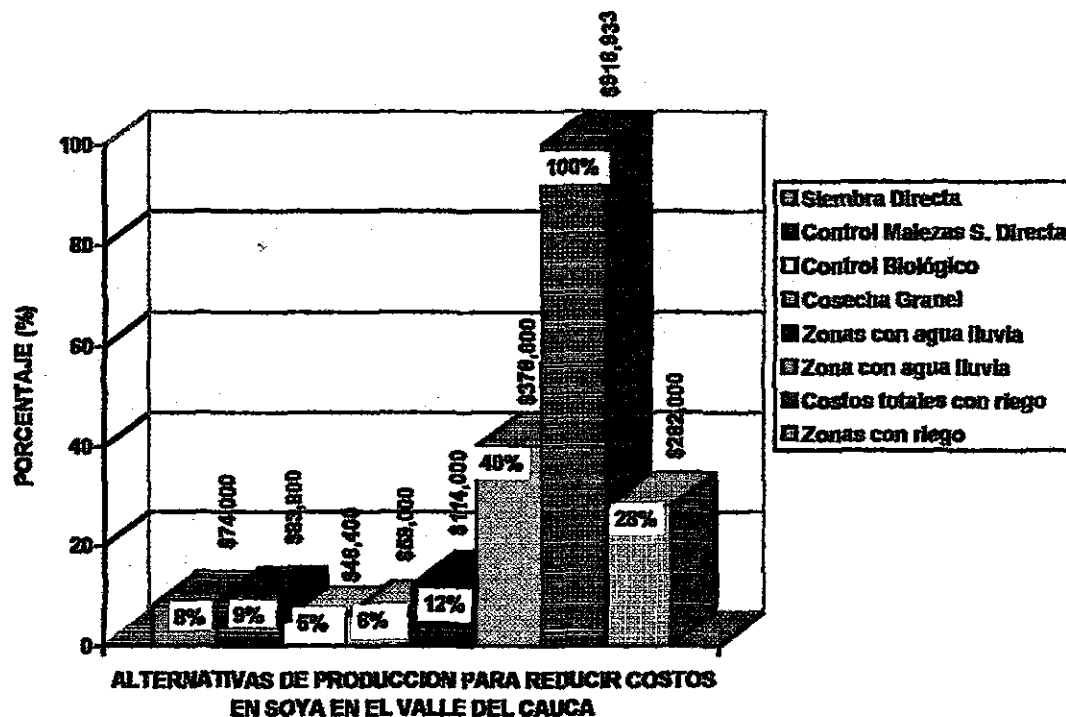
2 Horas (25 mm)	\$57.000 (2) \$114.000
-----------------	------------------------

Con las tecnologías anteriormente propuestas se puede tener un ahorro de \$262.200 lo cual representa un 28% de los Costos Totales cuando se requiere riego suplementario y un 40% cuando la zona no requiere riego complementario.

Estos análisis indican que la nueva tecnología puede brindar competitividad del grano de soya localmente e internacionalmente.

ARRENDAMIENTO

1 Hectárea	\$228.000
Junio 1998	\$220.000



7.12.3. Actividades de Transferencia Realizadas 98A - 98B - 99A - 99B

Las actividades de transferencia en nueve ítems denominados Seminarios internos, conferencias técnicas, días de campo, días demostrativos, despachos de semilla, artículos escritos, giras técnicas, talleres y reuniones técnicas que se desarrollaron en los semestres 98A, 98B, 99A y 99B.

1. Seminarios Internos

Año	Número Actividades	Asistentes
98A	1	10
98B	3	97
99A	1	10
99B	1	15
Subtotal	6	132

2. Conferencias Técnicas

Año	Número Actividades	Asistentes
98A	3	130
98B	3	81
99A	2	80
99B	3	69
Subtotal	11	360

3. Días de Campo

Año	Número Actividades	Asistentes
98A	1	50
98B	1	30
99A	0	0
99B	1	117
Subtotal	3	197

4. Días Demostrativos

Año	Número Actividades	Asistentes
98A	1	67
98B	1	37
99A	1	10
99B	0	0
Subtotal	3	114

5. Despachos de Semilla

Año	Número Envíos	Cantidad
98A	1	300 Kg
98B	2	500 Kg
99A	3	600 Kg
99B	8	2066 Kg
Subtotal	6	3466 Kg

6. Artículos Escritos

Año	Número Actividades	Número Publicaciones
98A	1	20
98B	1	30
99A	4	2000
99B	3	1642
Subtotal	6	3692

Durante el 99A se presentaron artículos para el congreso de fitopatología, la Sociedad de Mejoramiento y la Revista Acta Agronómica de la Universidad Nacional de Palmira. En el semestre 99B se produjeron artículos sobre La Nueva Variedad de Soya Valle 2000 y manual de asistencia técnica, así como un boletín técnico de la nueva variedad Valle 2000.

7. Giras Técnicas

Año	Número Actividades	Asistentes
98A	1	17
98B	6	120
99A	4	57
Subtotal	11	194

8. Talleres

Año	Número Actividades	Asistentes
98A	1	20
98B	0	0
99A	0	0
Subtotal	1	20

9. Reuniones Técnicas

Año	Número Actividades	Asistentes
98A	2	14
98B	4	28
99A	3	23
99B	1	10
Subtotal	10	75

7.12.4. Publicaciones Realizadas

Durante el semestre 1999B se realizaron las siguientes publicaciones:

- Informe Técnico de la Nueva Línea de Soya L-194, para el Valle Geográfico del Río Cauca, documento mimeografiado, diciembre de 1999. C.I. Corpoica Palmira, 5 ejemplares.
- Valle 2000 Nueva Variedad para la Producción de Soya en el Valle Geográfico del Río Cauca, plegable divulgativo N° 5, Enero 2000, C.I. Corpoica Palmira Regional 5, 1000 ejemplares.

- **Nuevas Opciones para un Manejo Eficiente y Competitivo del Cultivo de Soya (*Glycine max* (L) Merrill), Manual de Asistencia Técnica N° 1, noviembre de 1999 C.I. Corpoica Palmira Regional 5, 637 ejemplares.**