Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Regional 8

Fondo de
Fomento de
Fríjol Soya

COAGRO
COOPERATIVA AGROPECUARIA DE GINEBRA LTDA.

# INFORME FINAL CONVENIO CORPOICA - COAGRO 2000

OCTUBRE 25 DEL 2000
Villavicencio, Meta, Colombia

26282

Reg. 63413

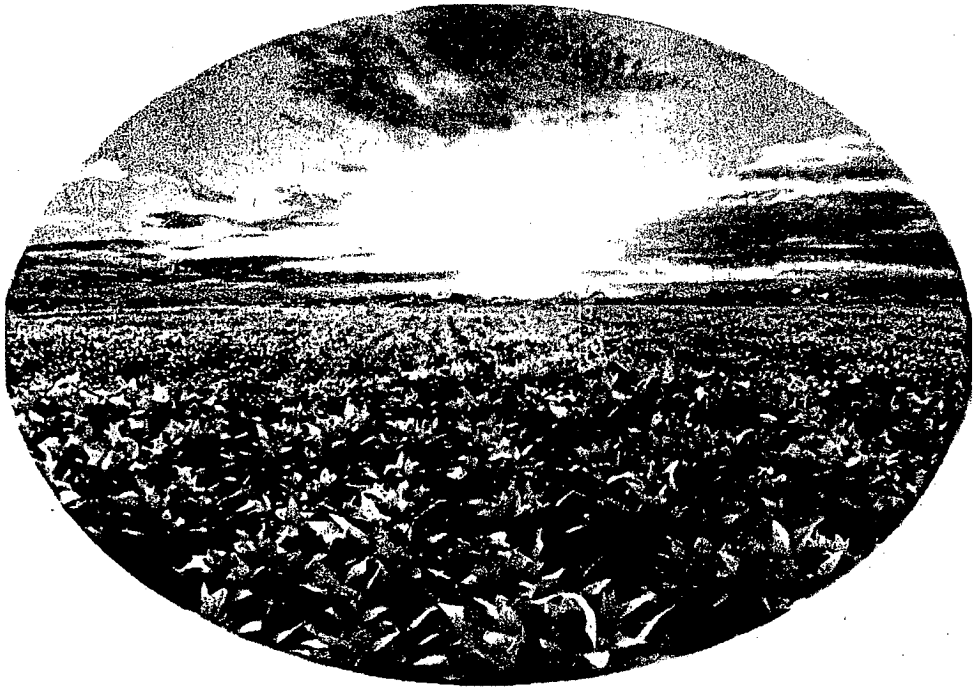
26282

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Regional 8

Fondo de
Fomento de
Fríjol Soya

COAGRO
COOPERATIVA AGROPECUARIA DE GINEBRA LTDA.

# INFORME FINAL CONVENIO CORPOICA - COAGRO 2000



**OCTUBRE 25 DEL 2000**
**Villavicencio, Meta, Colombia**

# INFORME TECNICO

# INFORME TÉCNICO FINAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN SOYA
# CONVENIO DE COOPERACIÓN CORPOICA - COAGRO
# C.I. LA LIBERTAD - REGIONAL 8

## 1. TÍITULO DEL PROYECTO

"OBTENCIÓN DE VARIEDADES MEJORADAS DE SOYA CON ADAPTACIÓN AL PIEDEMONTE LLANERO ".

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. General

Desarrollar variedades de soya de adaptación especifica, precoces, con alto potencial de rendimiento, resistente a plagas y enfermedades, que contribuyan con la producción competitiva y sostenible de la Orinoquia Colombiana.

### 2.2 Específicos

- Introducir, caracterizar y evaluar germoplasma de soya en diferentes ecosistemas de vega.
- Generar por hibridación combinaciones genéticas deseables.
- Identificar y seleccionar líneas promisorias de alto potencial genético.
- Estudiar los efectos de interacción genotipo-ambiente para seleccionar líneas por adaptación específica.
- Liberar una variedad con rendimiento superior a 2.2 ton/ha, uniforme a madurez, precoz, resistente a plagas y enfermedades.

## 3. RESPONSABLE : Rubén Alfredo Valencia Ramírez

## 4. AVANCES DE INVESTIGACIÓN

### 4.1 Entrega de la Variedad Orinoquia 3

En cumplimiento de los objetivos propuestos sobre la investigación en mejoramiento genético, se desarrolló la variedad de soya Orinoquia 3, liberada en Agosto de 1999 como alternativa de rotación y producción sostenible para los suelos de vega del Piedemonte Llanero. La variedad Orinoquia-3, proviene del cruzamiento simple de las líneas L-SMOT -19 x LYS - 3, generada por selección individual o Pedigree, para crear la línea 1001, la cual originó esta nueva variedad. Se caracteriza por presentar habito de crecimiento indeterminado, pubescencia café, flor púrpura, semilla amarilla uniforme, hilum café, inicio de carga de 15 cm y altura de planta de 85 cm. Esta variedad es 3 a 5 días más precoz, uniforme y de mayor competencia con malezas que la variedad Soyica P-34. No presenta problemas de volcamiento al sembrarse en distancias de 17 o 34 entre surcos y 10 o 12 cm entre plantas, sin afectar su rendimiento de grano.

**Adaptación y Comportamiento Agronómico:** La variedad se adapta a climas cálidos y altitudes entre 360 y 1200 m.s.n.m., en suelos de vega o suelos clase IV mejorados con saturaciones de aluminio inferiores a 60%.

**Caracteristicas:** La variedad ORINOQUIA – 3, presenta hábito de crecimiento indeterminado, con hojas lanceoladas en el tercio superior del tallo, de color verde claro, flor púrpura, pubescencia café, hilum café y semillas amarillas.

La planta alcanza una altura promedio de 84 cm e inicio de carga de 15 cm. La aparición de la primera flor ocurre a los 30-33 días después de la emergencia y dura aproximadamente 28 días. La madurez fisiológica se presenta entre 80 y 86 días, y la cosecha entre 93 y 100 días.

**Rendimiento:** En pruebas regionales realizadas en suelos de vega de Granada, Pompeya, Santa Rosa y Tanané, la variedad ORINOQUIA – 3, logró un rendimiento promedio de 2426 Kg/ha, en siembras del segundo semestre (Figura 1). Esta variedad, a diferencia de las variedades comerciales conocidas, soporta niveles altos de humedad del suelo muy frecuentes en el primer semestre, y donde la variedad produjo en promedio 2200 Kg/ha con semillas de buena calidad, a diferencia de las variedades comerciales conocidas que alcanzaron rendimientos inferiores con semilla de baja calidad.

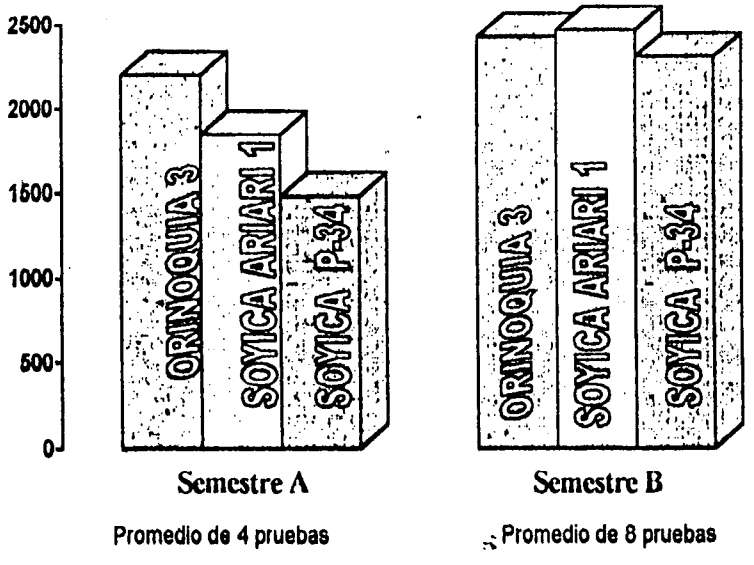
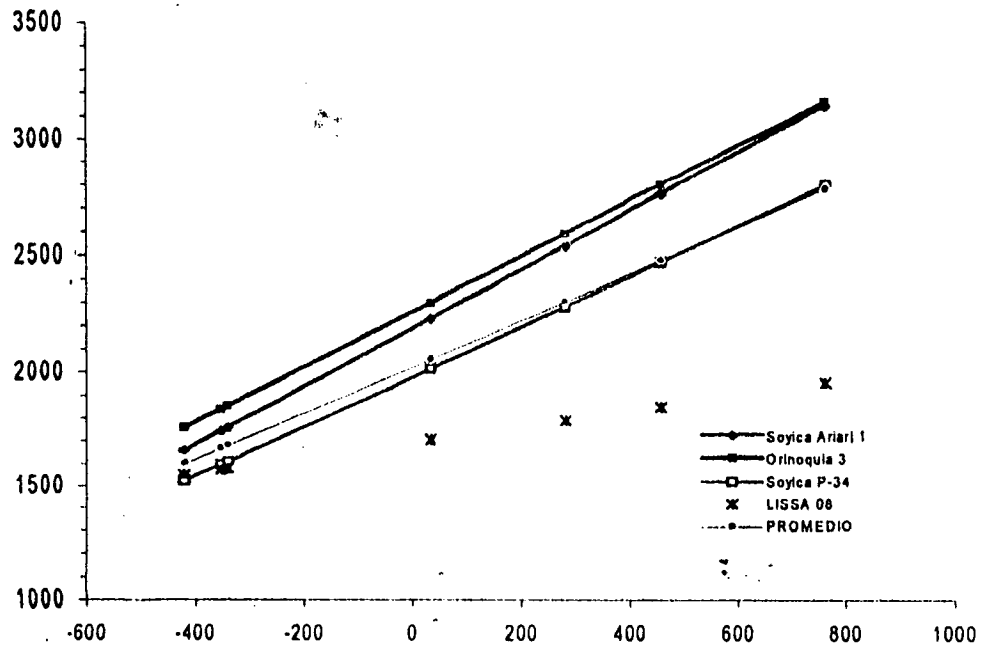



**Figura 1.** Rendimiento promedio (Kg/ha) de Orinoquia 3 y dos variedades comerciales en suelos del Piedemonte Llanero .

**Estabilidad Fenotípica:** el análisis combinado de varianzas de 8 pruebas de eficiencia establecidas en suelos de vega del Piedemonte Llanero, durante el segundo semestre de 1997 y 1998, reportó diferencias altamente significativas entre localidades, genotipos y en la interacción genotipo por localidad. Los análisis de estabilidad fenotípica, determinaron que la línea 1001 (var. Orinoquia 3) nueva variedad es altamente estable en rendimiento por presentar un coeficiente de regresión b=1 y desviaciones cercanas a cero, con los mayores rendimientos potenciales y superando significativamente el

promedio general de las líneas y variedades evaluadas en las mismas localidades (Figura 2). El mayor rendimiento de la variedad Orinoquia 3, se logró en la localidad de Pompeya con 3373 Kg/ha y el menor, en suelos de la vereda Los Mangos en Granada, con 1842 Kg/ha.

Rendimiento (Kg/ha)




Indice ambiental

En pruebas semicomerciales, ORINOQUIA-3 presentó un rendimiento promedio de 2342 Kg/ha, mientras que la variedad comercial Soyica P-34 obtuvo 1864 Kg/ha (Tabla No. 1).

**Tabla 1.** Pruebas semicomerciales de líneas élite de soya – 1998B.

| Genotipo | Santa Rosa | Granada | Villanueva | La Libertad | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|
| ORINOQUIA-3 | 2116 | 2589 A | 2601 | 2060 | 2342 |
| Línea Lissa 08 | 2107 | 1410 B | 2384 | 1906 | 1952 |
| Soyica P-34 | 1548 | 1828 B | 2464 | 1617 | 1864 |
| **PROMEDIO** | **1923** | **1942** | **2483** | **1741** | |
| **DHS (5%)** | **701** | **590** | **400** | **403** | |
| **CV (%)** | **20.2** | **16.8** | **8.9** | **12** | |

**Reacción a Enfermedades y Plagas**: ORINOQUIA-3, presenta reacción de resistencia de campo a las principales enfermedades de la zona como: mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), Pústula bacteriana (*Xanthomonas phaseoli*), Bacteriosis (*Pseudomonas glycinea*), mildeo velloso (*Peronospora manshurica*) y a los complejos virales (Tabla 2).

Con respecto a plagas, presenta tolerancia a Maruca (*Maruca testulalis*) y es sensible a crisomélidos como el resto de variedades comerciales.

**Tabla 2.** Comportamiento de líneas avanzadas de soya en suelos de vega. Granada, Semestre -A.

| Línea / variedad | Reacción a enfermedades | | | Rendimiento (Kg/ha) |
|---|---|---|---|---|
| | Cercospora | Pústula | Peronospora | |
| ORINOQUIA-3 | R | R | R | 2.343 |
| Soyica Ariari-1 | S | S | R | 2.151 |
| Soyica P-34 | R | R | R | 1.560 |
| Obando-1 | S | R | R | 1.788 |
| Obando-2 | S | R | R | 1.332 |
| **Promedio** | | | | **1.517** |
| **C.V. (%)** | | | | **22.4** |
| **DHS (5%)** | | | | **581** |

Reacción a enfermedades: **R**: Resistente. **S**: Susceptible

**Densidad de Siembra:** En promedio, ORINOQUIA-3 presentó el mayor rendimiento de grano con 2788 Kg/ha, y la variedad Soyica P-34 2392 Kg/ha. En surcos separados a 17 cm y 6 cm entre plantas se lograron los mayores rendimiento; sin embargo, la incidencia de volcamiento se aumento en forma notoria con el estrechamiento de plantas y surcos.

La variedad Orinoquia 3 en distancias de 17 cm entre surcos y 6 cm entre plantas obtuvo un rendimiento de 3159 Kg/ha, con alto volcamiento, mientras que a 17x10 o 17x12 cm entre plantas no hubo volcamiento con una producción de grano de 2779 Kg/ha. En forma similar, en distancias de 34 cm entre surcos y 6 cm el volcamiento fue bajo con una producción de 3015 Kg/ha y en distancias de 34 cm entre surcos de 10 o 12 cm entre plantas no se observaron problemas de volcamiento (Tabla 3).

**Tabla 3.** Efecto de las densidades de siembra sobre el comportamiento de la variedad ORINOQUIA-3, en suelos de Granada.

| Distancia Surcos | Distancia Planta | Altura de Planta a Floración (cm) | Nudos a Floración | Altura de Planta a Madurez (cm) | Inicio de Carga (cm) | Nudos a Madurez | Rendimiento (kg/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 6 | 60 | 12 | 98 | 21 | 16 | 3159 A |
| 17 | 10 | 54 | 12 | 92 | 19 | 16 | 3094 AB |
| 17 | 12 | 54 | 11 | 97 | 20 | 17 | 2779 ABC |
| 17 | 15 | 52 | 12 | 105 | 20 | 18 | 2614 ABC |
| 34 | 6 | 52 | 12 | 92 | 17 | 17 | 3015 ABC |
| 34 | 10 | 47 | 11 | 89 | 17 | 18 | 2508 C |
| 34 | 12 | 45 | 12 | 85 | 15 | 19 | 2588 BC |
| 34 | 15 | 44 | 12 | 86 | 17 | 19A | 2551 BC |
| **Promedio** | | **51** | **12** | **93** | **18** | **18** | **2590** |
| **D.M.S.(5%)** | | **9.89** | **1.11** | **24.65** | **6.53** | **3.56** | **564.54** |
| **CV (%)** | | | | | | | **12.11** |

**Recomendaciones Técnicas:** Para lograr maximizar la expresión genética de la variedad ORINOQUIA-3, deberán tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Sembrar en suelos con buen drenaje, de textura franca no compactados, donde la saturación de aluminio no supere el 30%.
- Sembrar del 1 al 30 de septiembre para lograr los mayores beneficios económicos.
- En suelos con buen drenaje, es posible sembrar esta variedad en el primer semestre entre el 15 de abril y 10 de mayo.
- En suelos fértiles, sembrar a 34 cm entre surcos y 6 o 10 cm entre plantas. En suelos pobres, una distancia entre surcos de 17 cm y 6 o 10 cm entre plantas.
- Utilice sembradora de surco, calibrada para 65 a 70 Kg de semilla por hectárea. La semilla es de tamaño mediano (100 semillas =15 g).
- Inocule la semilla con la cepa de su preferencia (cepa ICA J-01, la más recomendada para las vegas del Piedemonte).
- Fertilice de acuerdo a los análisis de suelo.
- De énfasis al control integrado de plagas.
- No se requiere control de enfermedades por ser una variedad resistente.
- Maneje su cultivo haciendo un uso eficiente y racional de los agroquimicos.
- Mantenga su cultivo libre de malezas en los primeros 25 días.

En el segundo semestre de 1999, en el proceso de mejoramiento genético de soya para la Orinoquia, se establecieron los experimentos sobre manejo de progenies, ensayos de rendimiento, pruebas regionales, parcelas demostrativas y semicomerciales, relacionados en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Experimentos establecidos en el semestre 1999-B.

| Experimento | Pom-peya | Santa Rosa | C.I. La Libertad | Granada | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Sena | Troc-5 | Troc-7 |
| Semicomerciales | 1 | 1 | 2 | - | 1 | 1 |
| Parcelas demostrativas | 1 | - | - | - | - | - |
| Prueba regional de líneas y variedades | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Prueba regional líneas Palmira | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ensayo de rendimiento | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Líneas de observación | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Selecciones individuales | - | - | 1 | - | - | - |

En los diferentes ensayos, se ha registrado la información en estado de floración, madurez fisiológica y poscosecha, de los genotipos.

**4.2.1 Pruebas Semicomerciales.** En suelos de vega de Acacías (Meta), la variedad Orinoquia 3 presentó su mejor comportamiento durante el segundo semestre de 1999 con un rendimiento de 2289 kg/ha, mientras que la variedad Soyica P-34 obtuvo 1883 Kg/ha. Igualmente en Pompeya, Orinoquia 3 superó a Soyica P-34 en 370 kg; en Canaguaro (Granada) cerca de 600 kg; en la localidad de Santa Rosa en 400 kg. Estos resultados confirman el gran potencial de rendimiento de la nueva variedad de soya comparativamente con la variedad comercial Soyica P-34 más sembrada en los LLanos Orientales. En suelos de terraza del C.I. La Libertad, la variedad alcanzó un rendimiento promedio de 1862 Kg/ha.

**4.2.2 Parcelas Demostrativas:** En suelos de vega del río Negro (Pompeya), se evaluó el comportamiento agronómico de 3 líneas élite y dos variedades comerciales. Las líneas no difirieron estadísticamente de las variedades; sin embargo, es de resaltar la mayor precocidad de la Línea 1426-1M (línea-X). El promedio general de rendimiento fue de 2008 Kg/ha, con un máximo de 2.216 Kg/ha de la variedad Orinoquia 3 y un mínimo de la línea Lissa 08 de 1661 kg/ha.

**4.2.3. Prueba Regional de Líneas y Variedades:** En seis localidades (Santa Rosa, Pompeya, C.I. La Libertad, Canaguro, Los Naranjos y Trocha 5), correspondientes a las jurisdicciones de Villavicencio y Granada, se evaluaron 6 líneas avanzadas y 2 variedades comerciales. El mayor rendimiento de grano promedio de los genotipos se logró en la localidad de Pompeya con 2.329 kg/ha y el menor en la Thocha con 1106 kg/ha. Estas diferencias tan notorias entre localidades fueron atribuidas a excesos de precipitación en la región de Granada, que contribuyeron con reducir el número de plantas por unidad de área y afectar el crecimiento normal de las plantas y un posterior período seco que acentuó el problema de estrés en los genotipos sembrados en la Thocha 5. Las líneas de mejor comportamiento promedio fueron L-1843, Lissa 1426-1M

(línea-x) y Lissa 1432-1M. Los máximos rendimientos de estas líneas fueron en su orden 2.643, 2.232 y 2.734 kg/ha.

**4.2.4. Prueba Regional de Líneas Palmira:** En las 6 localidades mencionadas en las pruebas regionales de líneas y variedades, se sembraron simultáneamente 13 líneas procedentes del C.I. Palmira y la variedad comercial Soyica P-34. Según el análisis combinado de varianza, la mejor localidad fue Pompeya con un rendimiento promedio de 1.762 kg/ha, seguida de Canaguaro y el C.I. la Libertad. Las Líneas de mayores rendimientos fueron la 2176, 2083 y 2082, con valores máximos de 2.389, 2.099 y 2.409 kg/ha, donde el máximo obtenido por la variedad Soyica P-34 fue de 2.082 kg/ha.

**4.2.5. Ensayos de Rendimiento:** En ensayos preliminares, se evaluaron 15 genotipos de soya y dos variedades comerciales en 6 localidades, con 2 surcos por material y 2 repeticiones, en un diseño de bloques completos al azar. El mejor comportamiento agronómico de los materiales se logró en suelos de Pompeya, donde la línea 2346-PB sobresalió con un rendimiento promedio de 2.554 Kg/ha, superior al de las variedades Obando 1 y Soyica P-34 (2.322 y 1861 Kg/ha, respectivamente). En general, la serie de líneas 2346 se destacaron sobre el resto de líneas.

**4.2.6. Líneas de Observación:** En cinco localidades se evaluaron y multiplicaron nueve líneas avanzadas del C.I. Palmira. Al comparar el rendimiento de las mejores líneas L-197, L-200 y L-198, con la variedad Orinoquia 3, en un análisis combinado de varianza no se encontraron diferencias estadísticas, corroborando el gran potencial de la variedad Orinoquia 3, recientemente liberada.

**4.2.7. Selecciones Individuales:** Con el propósito de mantener la identidad genética de la variedad Orinoquia 3, se seleccionaron plantas individuales con las características propias de la variedad. Con estas plantas se generaron 42 poblaciones que fueron evaluadas en el C.I. La Libertad durante 1999-B, por comportamiento agronómico, uniformidad y rendimiento. Se eliminaron 12 poblaciones por ser desuniformes y aquellas que presentaron una producción de grano/parcela inferior a 1000 g., para un total de 14 poblaciones seleccionadas.

### 4.3. Experimentos de Mejoramiento Genético 2000–A

La investigación en mejoramiento genético de soya durante el primer semestre de 2000, se centró en la renovación y multiplicación del germoplasma, evaluación agronómica e incidencia de enfermedades en líneas avanzadas y variedades comerciales de soya. Los siguientes ensayos fueron sembrados en el C.I. La libertad en suelos oxisoles mejorados.

- Parcelas demostrativas de líneas élite.
- Prueba regional de líneas Palmira.
- Ensayo de rendimiento de líneas avanzadas.
- Líneas de observación y multiplicación.
- Selecciones individuales.

**4.3.1 Parcelas Demostrativas:** En el primer semestre del 2000, se evaluaron por comportamiento agronómico 5 líneas élite de soya y la variedad comercial Orinoquia 3 (testigo), en condiciones de terraza alta mejorada (suelos oxisoles), en un diseño de bloques completos al azar. En la tabla 5, en la variable rendimiento no se presentan

diferencias estadísticas significativas entre promedios; sin embargo, es de destacar el comportamiento de la Línea 1843 con un rendimiento promedio de 2270 kg/ha y la cual en el primer semestre en condiciones de suelos de vega también respondió satisfactoriamente. En general, las líneas evaluadas presentan un gran potencial genético para rendimiento, resistencia a enfermedades, calidad de grano y precocidad. En esta última variable, se hace notoria la ventaja comparativa de la Línea X con un período vegetativo de 83 días y un corto período de llenado de grano. Este material en pruebas de semestres anteriores ha alcanzado rendimientos que superan 2.0 t/ha, que junto con la línea 1843 se constituyen en variedades potenciales para la Orinoquia, más aun cuando se trata de desarrollar alternativas genéticas precoces que se ajusten a los sistemas de rotación predominantes en la Orinoquia.

**Tabla 5.** Parcelas demostrativas de líneas elite de soya. C.I. La Libertad, 2000-A

| Variedades | Días a Floración | Altura de Planta a Floración (cm) | Nudos a Floración | Días a Madurez | Altura de Planta a Madurez (cm) | Nudos a Madurez | Inicio de Carga (cm) | Rendimiento (kg/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Línea X | 40 | 43.6 | 13 | 83 | 59.2 AB | 17.A | 18.8 | 1663 |
| Línea 1843 | 38 | 41.0 | 11 | 89 | 46.5 B | 12 B | 20.4 | 2270 |
| Lissa 44 | 40 | 46.1 | 11 | 89 | 55.7 AB | 12 B | 19.0 | 1765 |
| Línea 2083 | 40 | 48.7 | 12 | 88 | 56.4 AB | 12 B | 22.7 | 1965 |
| Línea 2078 | 38 | 44.0 | 11 | 90 | 72.8 A | 18 A | 18.7 | 1683 |
| Orinoquia 3 | 38 | 47.9 | 12 | 90 | 74.0 A | 18 A | 21.5 | 1925 |
| **Promedio** | **39.0** | **45.2** | **12** | **88.2** | **60.8** | **14.6** | **20.2** | **1879** |
| **D.H.S.** | | **11.3** | **1.9** | | **25.8** | **2.3** | **10.8** | **621.4** |
| **C.V. (5%)** | | **5.9** | **3.9** | | **9.9** | **3.6** | **12.6** | **14.4** |

* Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente (Tukey)

**4.3.2 Prueba Regional de Líneas Palmira:** Se evaluaron 9 genotipos procedentes del C.I Palmira, en un diseño de bloques completos al azar. En general, las líneas fueron precoces, con una floración promedia de 37 días y 100 días a cosecha, con plantas de porte medio a bajo (promedio 59 cm) y un inicio de carga cercano a los 14 cm. En la variable rendimiento, se destacó la variedad Valle 2000 con una producción de grano 2300 Kg/ha, aunque no difirió estadísticamente del resto de líneas con excepción de la Línea L-193, la cual alcanzó el rendimiento más bajo con 1055 Kg/ha (Tabla 6). La variedad Valle 2000 presentó un porte de planta muy bajo (promedio 37 cm), un inicio de carga inferior de 11 cm y alta resistencia a *Cercospora sojina*. Las líneas de la serie 100 reaccionaron sensiblemente a *Cercospora sojina*.

**Tabla 6.** Prueba regional de líneas Palmira. C.I. La Libertad, 2000-A

| Genotipo | Días a Floración | Altura de Planta a Floración (cm) | Nudos a Floración | Altura de Planta a Madurez (cm) | Nudos a Madurez (cm) | Inicio de Carga (cm) | Rendimiento (kg/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L-189 | 37 | 34.1 AB | 11 | 43.3 CD | 13 BC | 12.1 | 1918 AB |
| L-193 | 37 | 32.1 AB | 11 | 58.2 BC | 17 A | 14.6 | 1055 B |
| Valle 2000 | 37 | 27.7 B | 11 | 36.7 D | 12 C | 10.3 | 2300 A |
| L-197 | 37 | 29.5 B | 11 | 55.9 BC | 17 A | 14.2 | 1470 AB |
| L-198 | 37 | 38.8 A | 11 | 78.6 A | 18 A | 15.8 | 1341 AB |
| L-199 | 38 | 34.7 AB | 11 | 69.0 AB | 16 AB | 18.1 | 1532 AB |
| L-200 | 37 | 35.3 AB | 11 | 61.6 AB | 16 AB | 14.2 | 1616 AB |
| L-201 | 37 | 35.0 AB | 11 | 62.5 AB | 16 AB | 14.4 | 1442 AB |
| L-202 | 37 | 34.1 AB | 11 | 62.9 AB | 16 AB | 14.0 | 1843 AB |
| **Promedio** | **37** | **33.6** | **11** | **58.7** | **15** | **14.2** | **1613.0** |
| **D.H.S** | | **8.3** | **1.3** | **17.2** | **3.7** | **8.2** | **961** |
| **C.V.** | | **6.1** | **2.9** | **7.2** | **5.8** | **14.2** | **14.6** |

* Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente (Tukey)

**4.3.3 Ensayos de Rendimiento de Poblaciones Avanzadas:** La multiplicación y evaluación de 29 poblaciones avanzadas se realizó en suelos de terraza alta de baja fertilidad del C.I. La Libertad, en un diseño de bloque completos al azar. Por las condiciones de suelo, en general los genotipos presentaron un porte bajo, con consecuencias obvias sobre el inicio de carga y la producción de grano. En rendimiento, las poblaciones de la serie 200 no difirieron estadísticamente de la variedad comercial Soyica P-34, la cual obtuvo una producción de grano promedia de 1356 kg/ha. Por rendimiento, sobresale la población 2410 con 17774 kg/ha y la población 2176 con 1686 kg/ha (Tabla 7). En estas poblaciones no se observó incidencia severa de las enfermedades prevalecientes en la zona como Cercospora sojina, Pústula bacteriana, Peronospora y virosis.

**Tabla 7.** Evaluación de poblaciones avanzadas de soya serie 200. C.I. La Libertad, 2000-A.

| Genotipo | Días a Flora-ción | Altura de Planta a Floración (cm) | Nudos a Floración | Días a Madurez | Altura de Planta a Madurez (cm) | Nudos a Madurez | Inicio de Carga (cm) | Rendimiento (kg/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2080-M(3)-1-M-1-M(3) | 40 | 29.8 | 11 AB | 102 | 50.2 BCD | 15 ABC | 11.5 ABC | 1205 AB |
| 2082-M(2)-1-M-1M(3) | 40 | 36.7 | 11 AB | 95 | 61.2 AB | 15 ABC | 15.1 A | 1649 A |
| 2080-M(3)-1-M-1M(3) | 40 | 30.3 | 10 B | 102 | 53.6 ABC | 14 ABCD | 14.4 AB | 1332 AB |
| 2468-M(2)1-1-M(3) | 39 | 30.0 | 10 B | 95 | 24.0 E | 11 D | 6.9 C | 617 B |
| 2405-M(2)-3-2-2-M(3) | 38 | 36.8 | 11 AB | 107 | 57.2 AB | 18 A | 15.9 A | 1335 AB |
| 2083-M(2)-2-1-M(4) | 38 | 31.2 | 11 AB | 94 | 60.1 AB | 16 AB | 16.4 A | 1553 AB |
| 2417-M(2)-4-1M(3) | 38 | 30.3 | 11 AB | 94 | 35.0 DE | 12 CD | 10.5 ABC | 1610 A |
| 2401-M(2)-5-1-1-M(3) | 40 | 36.7 | 11 AB | 98 | 67.8 A | 17 A | 15.3 A | 1556 AB |
| 2410-M(2)-2-2-M(3) | 38 | 32.7 | 11 AB | 94 | 55.8 AB | 16 ABC | 10.3 ABC | 1774 A |
| 2322-M(2)-1-1-1-M(3) | 38 | 34.6 | 11 AB | 97 | 59.8 AB | 17 AB | 11.3 ABC | 863 AB |
| 2277-M(2)-12-M(4) | 38 | 30.5 | 10 B | 95 | 56.7 AB | 15 ABCD | 13.2 ABC | 1419 AB |
| 2176-M(2)-8-M(5) | 38 | 40.0 | 12 A | 95 | 38.9 CDE | 13 BCD | 7.8 BC | 1686 A |
| 2405-M82)-3-2-4M(3) | 39 | 32.9 | 11 AB | 105 | 58.6 AB | 15 ABCD | 13.3 ABC | 1436 AB |
| 2146-M(2)-19-M(5) | 38 | 34.2 | 11 AB | 95 | 52.6 ABC | 14 ABCD | 11.2 ABC | 1276 AB |
| Soyica P-34 | 36 | 31.4 | 12 A | 95 | 51.8 BC | 15 ABC | 11.2 ABC | 1356 AB |
| **Promedio** | **39** | **33.2** | **11** | **98** | **52.2** | **15** | **12.3** | **1378** |
| **D.H.S** | | **12.2** | **1.4** | | **15.6** | **4.1** | **6.9** | **952.8** |
| **C.V.** | | **9.1** | **3.2** | | **7.4** | **7.0** | **14.0** | **17.1** |

En las poblaciones de la serie 300, se presentaron similares resultados en la evaluación agronómica de la serie 200. Es decir, bajos rendimientos sin diferencias estadísticas, baja altura de planta, bajo inicio de carga y a diferencia de la anterior, en estas poblaciones se observó una alta incidencia de Cercospora sojina, con excepción de la variedad Soyica P-34 y las Líneas 2346. Estas poblaciones y sus selecciones serán sometidas a evaluación en suelos de vega, para definir su verdadero potencial genético en condiciones de los Llanos orientales.

**Tabla 8.** Evaluación de poblaciones avanzadas de soya serie 300. C.I. La Libertad, 2000-A.

| Genotipo | Días a Flora-ción | Altura de Planta a Floración (cm) | Nudos a Flora-ción | Altura de Planta a Madurez (cm) | Nudos a Madurez | Inicio de Carga (cm) | Rendimiento (kg/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2291-M(2)-6-M(11) | 39 | 41.0 | 11 | 30.2 JK | 13 BCDE | 7.0 I | 1010 |
| 2306-M(2)-M(11) | 39 | 38.8 | 12 | 65.5 A | 15 AB | 13.6 ABC | 1096 |
| 2291-M(2)-7-M(11) | 40 | 31.3 | 10 | 46.9 FE | 12CDE | 8.3 GHI | 966 |
| 2267-M(2)-3M(11) | 40 | 33.1 | 10 | 44.5 FG | 15 ABC | 9.3 FGH | 826 |
| 2291-M(2)-5-M(11) | 40 | 29.1 | 11 | 28.4 KL | 13 ABCDE | 10.2 EF | 1164 |
| 2291-M(2)-6-M(7)-1-M(3) | 40 | 30.1 | 10 | 27.3 KL | 12 DE | 4.3 J | 953 |
| 2557-M(2)-2-1-M(8) | 38 | 29.4 | 11 | 26.8 L | 13BCDE | 8.2 HI | 782 |
| 2557-m(2)-2-1-m(8) | 38 | 31.3 | 11 | 32.3 J | 10E | 12.9 ABC | 1154 |
| 2267-M(2)-13-3-1-M(8) | 38 | 33.8 | 11 | 33.4 J | 13BCDE | 10.5 EF | 1021 |
| 2270-M(3)-5-1-1-M(8) | 40 | 32.8 | 11 | 52.6 D | 16 A | 10.9 DEF | 1005 |
| 2267-M(2)-13-31-1-1-M(3)-1-1-M(3)-1-1-1-M(3) | 39 | 37.9 | 11 | 39.3 HI | 13 BCDE | 11.9 CDE | 1231 |
| 2346-M(2)-1-2-1-M-5-M(3)-3-M(3) | 40 | 34.5 | 11 | 38.6 I | 13 BCDE | 12.6 CD | 1159 |
| 2346-M(2)-1-2-1-M-5-M(3)-2-M(2) | 44 | 35.9 | 11 | 56.1 C | 15 AB | 12.6 BC | 1400 |
| 2346-m82)-1-2-1m-4-1-1-2-m83) | 44 | 36.2 | 12 | 61.2 B | 15.5 A | 14.6 A | 1290 |
| 2346-M(2)-1-2-1-M-5-M(3)-2-10P- | 44 | 35.5 | 12 | 41.9 HG | 14 ABCD | 14.5 AB | 1427 |
| Obando 1 | 35 | 37.3 | 10 | 50.0 DF | 13 BCDE | 10.2 EF | 1146 |
| Soyica P-34 | 37 | 42.7 | 12 | 51.0 D | 16 A | 10.0 FG | 1259 |
| **Promedio** | **39.7** | **34.7** | **11** | **42.7** | **13** | **10.7** | **1111** |
| **D.H.S** | | **14.3** | **3.1** | **3.2** | **2.9** | **1.7** | **872.8** |
| **C.V.** | | **10.2** | **7.2** | **1.9** | **5.5** | **4.0** | **19.4** |

**4.3.4 Líneas de Observación y Multiplicación:** Con el propósito de multiplicar y evaluar en campo el comportamiento agronómico de líneas avanzadas de soya procedentes de Palmira y desarrolladas a partir de progenitores con bajos inhibidores de tripsina, se estableció en el C.I La Libertad las parcelas de incremento de 6 surcos de 5 m de largo, sin réplicas. Las variedades comerciales y la Línea L-508 alcanzaron rendimientos entre 2767 y 3205 kg/ha. Las líneas en evaluación alcanzaron una altura promedia de 43 cm y un inicio de carga de 11 cm (tabla 9). Este crecimiento de las líneas estuvo particularmente limitado por las condiciones de acidez y baja fertilidad de suelos. Los materiales serán evaluados por cantidad y actividad en inhibidores de tripsina (IT). Con los genotipos que manifiesten los niveles más bajos de IT se establecerán pruebas regionales, para determinar la estabilidad fenotípica del germoplasma.

**Tabla 9.** Líneas de observación y multiplicación. C.I. La Libertad, 2000A.

| Genotipo | Días a Floración | Altura de Planta a Floración (cm) | Nudos a Floración | Altura de Planta a Floración (cm) | Nudos a Madurez | Inicio de Carga (cm) | Rendimiento (kg/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L-199 | 40 | 42.2 | 12 | 62.0 | 11 | 9.4 | 1560.0 |
| L-200 | 40 | 40.8 | 12 | 35.4 | 16 | 9.4 | 1749.0 |
| L-203 | 40 | 44.4 | 11 | 80.6 | 17 | 16.6 | 1835.0 |
| L-204 | 40 | 42.8 | 12 | 75.0 | 16 | 19.2 | 1705.0 |
| Valle 2000 | 39 | 32.6 | 10 | 41.0 | 11 | 7.0 | 3205.0 |
| Obando 1 | 38 | 40.0 | 12 | 61.6 | 16 | 12.6 | 2890.0 |
| L-502 | 41 | 40.6 | 11 | 69.2 | 15 | 11.6 | 1384.0 |
| L-504 | 41 | 29.6 | 11 | 42.8 | 11 | 6.4 | 1646.0 |
| L-507 | 41 | 37.0 | 11 | 60.0 | 14 | 10.4 | 1508.0 |
| L-508 | 38 | 40.8 | 11 | 60.2 | 15 | 11.0. | 2767.0 |
| **Promedio** | **39.8** | **39.1** | **11** | **61.8** | **15** | **11.4** | **2025.0** |

**4.3.5. SELECCIONES INDIVIDUALES Y GERMOPLASMA**: Para dar continuidad al proceso de conservación de la identidad genética de la variedad Orinoquia 3, se sembraron y cosecharon 14 poblaciones seleccionadas en el semestre inmediatamente anterior por uniformidad y producción de grano. Esta semilla constituye la semilla fundamental para el establecimiento de lotes de semilla básica de esta nueva variedad de soya para la Orinoquia colombiana. Adicionalmente, se renovó y multiplicó un total de 72 accesiones del banco de germoplasma de soya disponible en el C.I. La Libertad, destinado para el plan de cruzamientos y obtención de poblaciones superiores.

## 4.4 Transferencia de Tecnología

- Día de campo para la liberación de la variedad Orinoquia 3. C.I. La Libertad (202 participantes).
- Día de campo sobre comportamiento de la variedad Orinoquia 3 en suelos de terraza alta (clase IV). Granada (34 participantes).
- Gira técnica con investigadores y estudiantes (Boyacá), sobre nuevas alternativas genéticas en soya, para los Llanos (participantes: 21 personas).
- Gira técnica con agricultores soyeros, sobre una nueva variedad de soya para las vegas del Piedemonte (participantes: 22 personas).
- Conferencia Nueva variedad de soya para el Piedemonte. VI congreso de la Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos.
- Conferencia Método de selección rápida de genotipos tolerantes a aluminio. VI congreso de la Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos.

## 4.5 CONCLUSIONES

- Con el apoyo financiero de Coagro - Minagricultura, se liberó en agosto de 1999 la variedad de soya Orinoquia 3 para los suelos de vega del Piedemonte Llanero. Esta variedad se caracteriza no solo por tener alto potencial de rendimiento (superior a 2.4 t/ha), sino también por ser precoz (90-95 días) y altamente tolerante a excesos de humedad del suelo.

- Para suelos de vega, se han desarrollado líneas de soya de alto potencial genético como la Línea X, la línea 1843 y la L-2083, que se destacan por su alta precocidad (menor de 93 días), uniformidad a madurez y rendimiento superior a 2.0 t/ha.

- En evaluaciones realizadas en suelos ácidos de terraza alta, se ha logrado identificar como material promisorio para sabanas la línea 1426, por su mayor tolerancia a aluminio (70% sat. Al), precocidad (95 días) y alto contenido de proteína en grano (40%).

# PROYECTO: AJUSTE DE TECNOLOGIA DE LABRANZA DE CONSERVACION EN EL CULTIVO DE LA SOYA PARA EL DEPARTAMENTO DEL META

**Líder: Jaime Humberto Bernal**

El área de influencia del proyecto comprende los suelos del Piedemonte Llanero (Clase I), de buena fertilidad, y suelos de terraza alta (Clase IV), los cuales presentan buenas condiciones físicas pero baja fertilidad. En el agroecosistema de vega se lleva a cabo una agricultura intensiva (2 cosechas al año) de arroz-soya y maíz-soya. El uso inadecuado de los suelos especialmente en sistemas de monocultivo, hace que estos sistemas sean insostenibles y que se obtenga como resultado el deterioro de las características físicas y biológicas del suelo, lo mismo que el aumento de los problemas de plagas y enfermedades. Fundamentalmente el proyecto propende por establecer sistemas sostenibles y rentables de producción de cultivos de soya y maíz bajo labranza de conservación.

Las leguminosas de grano, los abonos verdes y las rotaciones transitorias, hacen parte de los componentes, los cuales incrementaran la estabilidad de los sistemas que incluyen los cultivos anuales.

## OBJETIVO GENERAL

### General

Desarrollo de la tecnología del sistema de siembra directa para la producción sostenible y competitiva del cultivo de la soya en suelos ácidos.

### Específicos

- Establecer practicas agronómicas apropiadas para el sistema de Siembra Directa.
- Ajustar estrategias de manejo integrado de malezas para el sistema de siembra directa en el cultivo de la soya.
- Desarrollar el manejo integrado de plagas para el cultivo de la soya.
- Reducir los costos de producción con la introducción de la tecnología de S.D. en el cultivo de la soya.
- Realizar la transferencia de la tecnología generada a los productores.

## ACTIVIDADES PROGRAMADAS 2000

1. Comparación de los sistemas de labranza de conservación y producción de soya en los dos semestres en un Oxisol del Piedemonte Llanero.
2. Estudiar el efecto del yeso agrícola en el suelo y producción del cultivo de la soya en un suelo ácido del Piedemonte Llanero.
3. Realizar giras con productores de soya para que conozcan el sistema de producción en Oxisoles.

## LOCALIZACIÓN Y METODOLOGÍA

Terraza alta (C.I. La Libertad) y Terraza alta (Granada).

# MATERIALES Y MÉTODOS

## *ACTIVIDAD 1*

Los sistemas de labranza de conservación (labranza reducida y siembra directa) fueron establecidos en un diseño de franjas divididas en un lote que venía de soya sembrada en el segundo semestre. La adecuación del lote se inició el 7 de abril, en esta época se realizó la cincelada del lote en el sistema de labranza reducida y la aplicación del herbicida desecante (Glifosato + Anikilamina) fue realizada el 10 de abril tanto para el tratamiento con labranza reducida como para el de siembra directa. Como la siembra no pudo realizarse a tiempo se tuvo que realizar una segunda desecación con gramoxone antes de realizar la siembra en el sistema de siembra directa, mientras que en el de labranza reducida se realizó un pase de pulidor. La siembra del cultivo con la variedad Orinoquia 3, se realizó con una máquina de siembra directa SEMEATO el 5 de mayo del 2000, ésta fue una siembra un poco tardía debido a la imposibilidad de conseguir una máquina para siembra directa.

La semilla de soya fue tratada con larvin, insecticida para proteger la plántula del ataque de tierreros, se inoculo con la cepa de rhizobium ICA-J01. La densidad de siembra fue 70 kg de semilla/ha espaciada a 17 cm entre surcos. A la siembra se realizó una preabonada con superfosfato triple (2 bultos/ha), cloruro de potasio (1 bulto/ha) y elementos menores (10 kg de borozinco/ha). A los 30 días después de la siembra se realizó una aplicación de yeso (1.5 bultos/ha) como fuente de calcio y azufre para el cultivo. Debido a que el cultivo cerró calles en forma rápida, y a la baja presencia de malezas nocivas en el lote, no se vio la necesidad de aplicar herbicidas en posemergencia, lo cual redujo notoriamente los costos de producción.

A los 30 días después de siembra se realizó una evaluación para medir el porcentaje de malezas y cobertura en los sistemas de labranza (3 muestreos por cada sistema) y a cosecha se realizó un conteo de malezas y peso con un marco de 50 x 50 cm, para determinar la densidad de malezas presentes en el experimento.

A los 38 días después de la siembra del cultivo se inició la floración del cultivo. A cosecha se tomaron cuatro muestreos de 10 surcos de 5 m de largo por cada franja, y se tomaron 5 plantas para determinar los componentes de rendimiento, la altura de carga y altura de planta. La cosecha total del campo experimental se demoró debido a que las lluvias presentes durante esta época dificultaban la cosecha, la humedad final de cosecha fue del 28%.

Caracterización Química y Física del Suelo.

En las calicatas realizadas en las franjas bajo diferentes sistemas de siembra se observó que el suelo de la finca El Edén, presentaba una textura franco arenosa en los primeros 30 cm del suelo. Este lote provenía de una pastura de Brachiaria decumbens, la cual fue removida en marzo de 1999 y se adicionó durante el primer año 1.370 kg de cal dolomita/ha para reducir los niveles tóxicos de aluminio del suelo e incrementar la saturación de bases a un 50%. Como se observa en la Tabla 1, el suelo bajo estudio presenta un pH ácido (valores menores de 4-8), altos contenidos de M.O. (3.3>) y contenidos bajos de P, Ca, Mg y K.

Tabla 1. Análisis de suelos (0-30 cm de profundidad) para el cultivo de la soya con labranza cero. Finca El Edén, Granada, 2000.

| Profun-didad | Labranza Reducida | | | | | | Siembra Directa | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | pH | M.O | P | Ca | Mg | K | pH | M.O | P | Ca | Mg | K |
| 0-5 | 4.8 | 5.9 | 12 | 1.08 | 0.66 | 0.16 | 4.7 | 5.4 | 10 | 0.51 | 0.42 | 0.14 |
| 5-10 | 4.7 | 5.6 | 5 | 0.71 | 0.44 | 0.14 | 4.6 | 4.7 | 7 | 0.38 | 0.32 | 0.13 |
| 10-20 | 4.7 | 4.5 | 2 | 0.62 | 0.28 | 0.09 | 4.6 | 3.4 | 2 | 0.18 | 0.15 | 0.09 |
| 20-30 | 4.7 | 3.3 | 2 | 0.49 | 0.17 | 0.07 | 4.5 | 2.8 | 1 | 0.14 | 0.12 | 0.05 |

El efecto del encalamiento fue más notorio en el sistema de labranza reducida con valores de Ca y Mg en los primeros 5 cm del suelo de 1.08 meq/100g y 0.66 meq/100g respectivamente, comparados con 0.5 meq/100g y 0.42 meq/100g presentes en el sistema de siembra directa. Igualmente, con el uso de cinceles en el sistema de

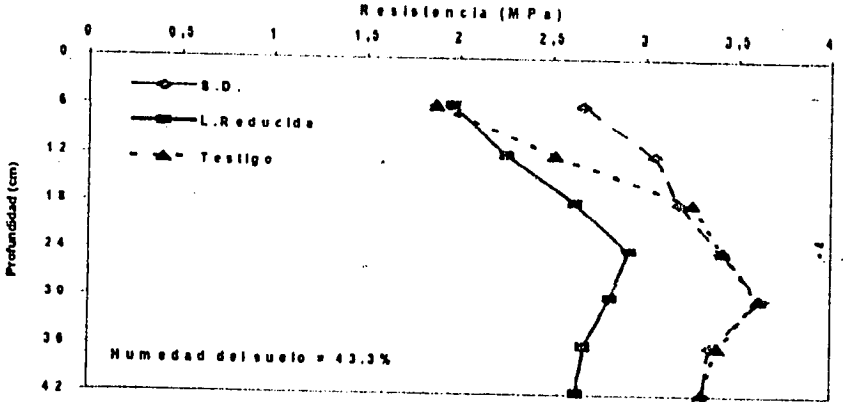



Figura 1. Resistencia a la penetración de dos sistemas de labranza en un Oxisol del Piedemonte Llanero. Granada, 2000.

labranza reducida se logró mantener valores de resistencia a la penetración (indicador de compactación de suelos) menores que los logrados con la siembra directa y el testigo (lote con pastura de Brachiaria vecino al área experimental), Figura 1.

## RESULTADOS

Los análisis de varianza realizados sobre las diferentes variables indicaron que no se presentaron diferencias significativas entre el rendimiento de grano de la variedad Orinoquia 3 en las siembras realizadas, tanto con labranza reducida (uso de cinceles) como con la siembra directa. De igual forma la variabilidad de los parámetros evaluados (coeficiente de variación) se encontraron dentro de los rangos aceptables para este tipo de análisis.

**Rendimiento de grano.** La producción de soya obtenida en el primer semestre bajo el sistema de labranza reducida fue de 2.357 kg/ha, mientras que con la siembra directa se obtuvieron 1.975 kg/ha (Tabla 2), rendimientos similares a los obtenidos con las siembras realizadas en el segundo semestre. Los costos de producción de la tonelada de soya en cada uno de los sistemas de labranza fueron de $333.166 para la labranza reducida y de $417.366 para la siembra directa, arrojando una utilidad neta para el productor de $664.284/ha en labranza reducida y de $400.208/ha en siembra directa Tabla 3). Las utilidades reportadas para el cultivo de la soya sembrada en el segundo semestre en este lote, fueron de $172.656 para la labranza reducida y de $177.523 para el sistema de siembra directa (Tabla 4). Estos resultados nos permiten observar el potencial de los sistemas de labranza de conservación en suelos ácidos del Piedemonte Llanero y las posibilidades de producir soya durante el primer semestre con la nueva variedad liberada por CORPOICA en los Llanos Orientales.

**Componentes de rendimiento.** El número de vainas por planta fue el único componente de rendimiento en donde se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de labranza (Tabla 2). En el sistema de labranza reducida se obtuvo un número de vainas/planta de 30 y que en la siembra directa este valor fue de 23, mientras que el peso de cien granos fue de 16.5 y 16.0, respectivamente. A cosecha se mantuvo un número de plantas de 309020 y de 241961, en los sistemas de labranza reducida y siembra directa respectivamente, se encontró además una alta correlación entre el número de plantas/ha y el rendimiento de grano (r = 0.94**).

Tabla 2. Rendimiento de grano, componentes de rendimiento y altura de planta de la variedad Orinoquia 3 en dos sistemas de labranza. Granada, 2000.

| Variable | Sistema de Labranza | | Coeficiente de Variación % |
|---|---|---|---|
| | Labranza Reducida | Siembra Directa | |
| Rendimiento (kg/ha) | 2357 A | 2235 A | 14.2 |
| No Vainas/planta | 30 A | 23 B | 8.0 |
| No. Granos/Planta | 67 A | 59 A | 15.3 |
| Peso 100 granos | 16.5 A | 16.0 A | 13.1 |
| No. Plantas/ha | 309020 A | 241961 A | 21.1 |
| Altura de planta (cm) | 85.3 A | 74.8 A | 6.7 |
| Altura de carga (cm) | 17.5 A | 18.3 A | 11.8 |

Tabla 3. Costos de producción por hectárea para soya en los Llanos Orientales. El Edén. 2000

| Detalle | Cant. | Costo/Unidad | Costo L. Reducida | Parcial S.D. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Arriendo | | | **$ 100.000,00** | **$ 100.000,00** |
| 2. Preparación | | | | |
| - Pase cincel vibratorio | 2 | $ 30.000,00 | $ 60.000,00 | |
| - Pase pulidor | 1 | $ 20.000,00 | $ 20.000,00 | |
| **Subtotal** | | | **$ 80.000,00** | **$ 80.000,00** |
| 3. Semilla | | | | |
| - Variedad Soyica Orinoquia 3 (kg) | 70 | $ 1.100,00 | $ 77.000,00 | $ 77.000,00 |
| - Cepa Rhizobium (kg) | 1 | $ 10.000,00 | $ 10.000,00 | $ 10.000,00 |
| - Siembra | 1 | $ 50.000,00 | $ 50.000,00 | $ 50.000,00 |
| **Subtotal** | | | **$ 137.000,00** | **$ 137.000,00** |
| 4. Fertilización | | | | |
| - S.F.T (bto.) | 2 | $ 30.000,00 | $ 60.000,00 | $ 60.000,00 |
| - KCl (bto.) | 1 | $ 28.000,00 | $ 28.000,00 | $ 28.000,00 |
| - Borozinco (kg) | 10 | $ 42.000,00 | $ 21.000,00 | $ 21.000,00 |
| - Yeso (bto.) | 1,5 | $ 9.600,00 | $ 14.400,00 | $ 14.400,00 |
| **Subtotal** | | | **$ 123.400,00** | **$ 123.400,00** |
| 5. Control de malezas | | | | |
| - Glifosato | 2,5 l | $ 11.000,00 | $ 27.500,00 | $ 27.500,00 |
| - Anikilamina | 0,5 l | $ 12.000,00 | $ 6.000,00 | $ 6.000,00 |
| - Gramoxone | 2 l | $ 17.000,00 | | $ 34.000,00 |
| - Aplicación | 1 | $ 15.000,00 | $ 15.000,00 | $ 30.000,00 |
| **Subtotal** | | | **$ 48.500,00** | **$ 97.500,00** |
| 6. Control de plagas | | | | |
| - Larvin | 0,5 l | $ 60.000,00 | $ 30.000,00 | $ 30.000,00 |
| - Lorsban (kg) | 1 | $ 56.000,00 | $ 56.000,00 | $ 56.000,00 |
| - Aplicación | 1 | | $ 15.000,00 | $ 15.000,00 |
| **Subtotal** | | | **$ 101.000,00** | **$ 101.000,00** |
| 7. Recolección cosecha | | | | |
| Combinada (bto) | 1 | $ 2.000,00 | $ 67.340,00 | $ 56.420,00 |
| Zorreo tractor (bto) | 1 | $ 300,00 | $ 10.101,00 | $ 8.460,00 |
| Bulteo (bto) | 1 | $ 200,00 | $ 6.734,00 | $ 5.640,00 |
| Empaque (bto) | 1 | $ 300,00 | $ 10.101,00 | $ 8.460,00 |
| Cabuya (rollo) | 2 | $ 3.500,00 | $ 7.000,00 | $ 7.000,00 |
| Transporte cosecha | Ton | $ 10.000,00 | $ 23.570,00 | $ 19.750,00 |
| ubtotal | | | **$ 124.846,00** | **$ 105.730,00** |
| Asistencia técnica (ha) | 1 | $ 20.000,00 | **$ 20.000,00** | **$ 20.000,00** |
| UBTOTAL | | | $ 734.746,00 | $ 764.630,00 |
| Administración 5% de la inversión | | | $ 36.737,00 | $ 38.232,00 |
| ubtotal | | | | |
| ros descuentos | | | | |
| omisión Bolsa Nacional Agropecuaria. 1.5% Vr bruto | | | $ 21.920,00 | $ 18.368,00 |
| ondo investigación de soya 0.25% vr bruto | | | $ 3.653,00 | $ 3.061,00 |
| **tal Costos** | | | **$ 797.056,00** | **$ 824.298,00** |
| ecio tonelada de soya | 1 | $ 620.000,00 | | |
| lor Bruto producción | | | $ 1.461.340,00 | $ 1.224.500,00 |
| sto Producción Ton Soya | | | $ 362.915,00 | $ 399.565,00 |

Tabla 4. Costos de producción por hectárea para soya en Terraza alta El Edén. 1999B.

| Detalle | Cantidad | Cero | Mínima | Convencional |
|---|---|---|---|---|
| 1. Arriendo (ha) | 1 | 100.000 | **100.000** | **100.000** |
| 2. Preparación | | | | |
| 2.1 Desbrozada (ha) | 1 | 15.000 | 15.000 | 15.000 |
| 2.2 Pase rastra | 1 | - | - | 30.000 |
| 2.3 Rastrillo pulidor (pases) | 2 | - | 18.000 | 36.000 |
| 2.4 Cincel rígido (pases) | 2 | - | 36.000 | - |
| **Subtotal Preparación** | | **115.000** | **169.000** | **181.000** |
| 3. Semilla | | | | |
| 3.1 Semillas (kg) | 80 | 88.000 | 88.000 | 88.000 |
| 3.2 Inoculo (lba) | 1 | 16.000 | 16.000 | 16.000 |
| 3.3 Sembradora (pase) | 1 | 45.000 | 45.000 | 45.000 |
| **Subtotal Semilla** | | **149.000** | **149.000** | **149.000** |
| 4. Fertilización | | | | |
| 4.1 Cal dolomita (bto) | 11,4 | 57.000 | 57.000 | 57.000 |
| 4.2 DAP | 2 | 60.000 | 60.000 | 60.000 |
| 4.3 Sulcamag (bto) | 2 | 29.000 | 29.000 | 29.000 |
| 4.4 Borozinco (bto) | 0,5 | 20.850 | 20.850 | 20.850 |
| 4.5 Cloruro de Potasio (bto) | 1 | 23.500 | 23.500 | 23.500 |
| 4.6 Nitromag (bto) | 2 | 43.000 | 43.000 | 43.000 |
| 4.7 Aplicación cal (bto) | 11,4 | 2.850 | 2.850 | 2.850 |
| 4.8 Aplicación fertilizantes (bto) | 7 | 17.500 | 17.500 | 17.500 |
| **Subtotal Fertilización** | | **253.700** | **253.700** | **253.700** |
| 5. Control de malezas | | | | |
| 5.1 Desecación - Round up (lto) | 2 | 31.000 | 31.000 | - |
| 5.2 Control malezas pre - Round up (lto) | 2 | 31.000 | - | - |
| 5.3 Aplicación | | 30.000 | 15.000 | - |
| **Subtotal Control de Malezas** | | **92.000** | **46.000** | |
| 6. Control de plagas | | | | |
| 6.1 Lorsban polvo (kg) | 2 | 7.800 | 7.800 | 7.800 |
| 6.2 Lorsban (lto) | 1 | 27.000 | 27.000 | 27.000 |
| 6.3 Aplicación | | 15.000 | 15.000 | 15.000 |
| **Subtotal Control de Plagas** | | **49.800** | **49.800** | **49.800** |
| **Subtotal** | | **659.500** | **667.500** | **633.500** |
| 7. Recolección | | | | |
| 7.1 Combinada (bulto: 92 kg) | 2300 | 49.220 | 51.060 | 49.220 |
| 7.2 Zorreo (bulto) | 400 | 8.560 | 8.880 | 8.560 |
| 7.3 Empaque | 500 | 11.000 | 11.500 | 11.000 |
| Subtotal Recolección | | 68.780 | 71.440 | 68.780 |
| **Subtotal** | | **728.280** | **738.940** | **702.280** |
| 8. Asistencia técnica (ha) | 1 | 15.000 | 15.000 | 15.000 |
| 9. Administración (5% de la inversión) | | 36.414 | 36.947 | 35.114 |
| 10. Transporte ($15,000 ton) | | 29.565 | 30.000 | 29.685 |
| Imprevistos (5%) | | 32.975 | 33.375 | 31.675 |
| 11. Producción | | 1.971 | 2.000 | 1.979 |
| 12. Ingreso bruto | | $ 1.044.630 | $ 1.060.000 | $ 1.048.870 |
| 13. Otros descuentos | | | | |
| - Comisión Bolsa Nacional Agropecuaria. 1.5% vr bruto | | 15.669 | 15.900 | 15.733 |
| - Fondo Soya 0.25% vr bruto | | 2.612 | 2.650 | 2.622 |
| **TOTAL COSTOS** | | **$ 860.515** | **$ 872.812** | **$ 832.109** |

**Altura de planta y altura de carga.** Estas dos variables no fueron alteradas por los sistemas de labranza, la altura de planta y de carga fue de 85.3 cm y 17.5 cm en el sistema de labranza reducida, y de 74.8 cm y 18.3 cm en el sistema de siembra directa.

**Dinámica de malezas y cobertura.** Las evaluaciones de malezas y cobertura realizadas a los 30 días después de siembra indicaron que en los sistemas de siembra directa habia una mayor presencia de malezas de hoja ancha, mientras que en el sistema de labranza reducida las gramíneas eran las malezas de mayor presencia. En el sistema de labranza reducida se obtuvo una cobertura del 40.7% y un porcentaje de malezas del 18.7%, en tanto que en el sistema de Siembra Directa la cobertura fue del 58.1% y el porcentaje de malezas fue de un 32.3%, valores ligeramente superiores a los encontrados con la labranza reducida. A la cosecha se encontró una densidad de malezas de hoja ancha de 223 plantas/$m^2$, las cuales tuvieron un peso seco de 513.3 g/$m^2$, mientras que en el sistema de labranza reducida la densidad de malezas de hoja ancha fue de 72 plantas/$m^2$ con un peso seco de 216.7 g/$m^2$, valores menores que los obtenidos en el sistema de siembra directa. La población de gramíneas fue de 77.3 plantas/$m^2$ con un peso seco de 132 g/$m^2$ en el sistema de siembra directa y de 46.7 plantas/$m^2$ con un peso de 1353.3 g/$m^2$ en la labranza reducida. La planta graminea de mayor predominancia fue el pasto *Brachiaria decumbens*, pastura presente antes de establecer los sistemas de labranza y cultivos en este lote. Es importante anotar que a pesar de la presencia de malezas en el área experimental, no se observaron reducciones drásticas en el rendimiento de grano del cultivo de la soya.

## ACTIVIDAD 2

## EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN DE DOS FUENTES DE CALCIO SOBRE LA EL COMPORTAMIENTO DEL CULTIVO DE SOYA Y LA SATURACIÓN DE BASES Y ALUMINIO EN UN OXISOL DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se encuentra en ejecución con la participación activa de instituciones como CORPOICA, COAGRO, y la empresa privada SUCROMILES, quienes están interesados en el manejo conservacionista del suelo para la producción sostenible de cultivos en Oxisoles de los Llanos Orientales. La estrategia que busca el presente experimento es la de disminuir las deficiencias de azufre comunes en los Llanos Orientales y reducir los efectos tóxicos del aluminio a una profundidad minina de 30 cm. Lo anterior traerá como resultado una mejor distribución radicular de los cultivos, e incrementos en la producción del cultivo a mediano plazo y un mejoramiento de la capa arable en los Oxisoles. En la actualidad se tiene poca información sobre el funcionamiento de fuentes como el yeso en los Oxisoles de los llanos Orientales y su efecto sobre la distribución radicular y producción de cultivos como la soya, el arroz, algodón, y maíz. Se desconoce además, la velocidad de reacción y movilidad del yeso, y al mismo tiempo su capacidad de reducción del aluminio intercambiable a nivel del subsuelo.

## METODOLOGÍA

### FASE I. Acondicionamiento del Lote y Aplicaciones de las Enmiendas

**Condiciones iniciales del área experimental.** El ensayo se estableció en un Oxisol de Terraza alta del C.I. La Libertad, el cual se encontraba en una pastura degradada de *Brachiaria decumbens.* El análisis de suelos indicó que éste era un suelo franco arenoso con una saturación de aluminio del 50.2% y una saturación de bases del 32.2% (Tablas 5 y 6). Los contenidos de fósforo y potasio son bajos, típicos de un suelo ácido de los Llanos Orientales.

Tabla 5. Textura por Bouyoucos, suelos antes de tratamientos con cal y yeso.

| Profundidad | % arena | % Limos | % Arcilla | Textura |
|---|---|---|---|---|
| 0-15 | 69.7 | 18.3 | 11.9 | F.A |
| 15-30 | 65.0 | 21.7 | 13.3 | F.A |
| 30-50 | 60.4 | 23 | 16.6 | F.A |

Tabla 6. Resultados iniciales del suelo antes de aplicaciones de cal y yeso. Profundidad de la muestra 0-20 cm.

| Muestra | Textura | pH | M.O | P | Ac | Ca | Mg | K | Na | Al |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | F.A | 4.6 | 3.4 | 3.3 | 2.1 | 0.83 | 0.16 | 0.09 | 0.14 | 1.5 |
| 2 | F.A | 4.5 | 3.6 | 3.5 | 2.4 | 0.89 | 0.17 | 0.08 | 0.16 | 1.8 |
| 3 | F.A | 4.6 | 3.7 | 4.0 | 2.4 | 0.76 | 0.18 | 0.09 | 0.16 | 1.9 |
| Promedio | F.A | 4.6 | 3.6 | 3.6 | 2.3 | 0.83 | 0.17 | 0.09 | 0.15 | 1.7 |

El 25 de agosto se realizó un segundo muestreo de suelos a las siguientes profundidades: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm, 20-30 cm, 30-40cm y 40-50 cm de profundidad del suelo. En este análisis, el cual se realizó con un barreno hidráulico, se determinaron los contenidos de calcio, magnesio y azufre presentes en cada una de las profundidades de muestreo. El muestreo fue realizado en las cuatro repeticiones y en cada parcela que recibieron los tratamientos de cal y yeso.

**Preparación de suelos.** La preparación del suelo consistió de dos pases de rastra y dos pases de cincel vibratorio. Antes de realizar los pases de cincel se procedió a aplicar la cal. El primer pase de rastra se realizó en abril y el segundo pase de rastra y la cincelada se realizó el 18 de julio/2000.

**Características químicas cal y yeso.** El análisis químico de la cal dolomita reporto que esta presentaba un contenido de calcio de 22% y un contenido de magnesio del 9.7%. El yeso SUCROMILES reporta unos contenidos de calcio de 21.9% muy similares a los encontrados en la cal, y contenidos de azufre del 17.5%.

**Cantidad de cal a aplicar.** Para determinar la cantidad de cal a utilizar en el experimento se utilizó el análisis de suelos y se llevó saturación de bases a un 90% con cal dolomita, según la siguiente formula.

**Cantidad Cal Dolomita (t/ha) a usar** = CICE*(SB2 – SB1)/ F.C.

CICE = Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva
SB2= % Saturación bases que deseo llevar el suelo
SB1= % Saturación Bases inicial (o actual)
F.C.= Factor de corrección el cual tiene en cuenta el poder de neutralización y la granulometría de la cal.

**Cal (t/ha)**= 3.39 * (90 – 32,15/85,59) = **2,29 t cal dolomita/ha**

De acuerdo a lo anterior, las cantidades de cal y yeso a evaluar se registran en la Tabla 7. La cal fue incorporada con dos pases de cincel el 18 de julio, y el 29 de julio se adicionó el yeso a los diferentes tratamientos.

Tabla 7. Descripción de las mezclas de cal y yeso bajo estudio.

| Tratamiento | Cal Dol. % | Yeso % | Cal Dol. kg/ha | Yeso kg/ha |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 0 | 2291 | 0 |
| 2 | 80 | 20 | 1833 | 459 |
| 3 | 60 | 40 | 1375 | 917 |
| 4 | 40 | 60 | 917 | 1375 |
| 5 | 20 | 80 | 459 | 1833 |
| 6 | 0 | 100 | 0 | 2291 |

## FASE II. Respuesta del Cultivo de la Soya a las Aplicaciones de Cal y Yeso

El cultivo de soya fue sembrado el 20 de septiembre/2000.

## TRANSFERENCIA

Durante el primer semestre del año en curso se realizaron las siguientes giras con productores de soya en el lote del Edén, Granada:

1. Características agronómicas de la variedad de soya Orinoquia 3. Gira técnica. 18 de enero del 2000. 38 participantes.
2. Sistemas de labranza de conservación en el cultivo de soya. Gira técnica. 17 de agosto del 2000. 50 participantes.

## CONCLUSIONES

1. Los suelos ácidos de las Terrazas altas del Piedemonte Llanero son suelos aptos para la producción competitiva de soya, con el uso de enmiendas (Cal) para corregir la acidez del suelo.
2. La fertilización y las enmiendas químicas constituyen uno de los ítems más altos en los costos de producción de soya en suelos Oxisoles, sin embargo, estos valores son compensados con la reducción en el costo de control de malezas.
3. En Oxisoles, es posible la siembra y producción de soya en el primer semestre con la utilización de la nueva variedad liberada recientemente por el Convenio CORPOICA-COAGRO-MINAGRICULTURA para los Llanos Orientales.

4. Ingresos netos de $121.656 y $177.523 en sistemas de labranza reducida y siembra directa, respectivamente, fueron obtenidos con las primeras siembras de soya en el suelo ácido, y de $664.284 y $400.208 con las segundas siembras.
5. El manejo de malezas en los suelos ácidos recientemente incorporados a la producción es fácil de establecer debido a la no presencia de malezas nocivas.
6. La utilización de enmiendas químicas (como el yeso) de alta solubilidad y movilidad, ayudará a reducir los niveles tóxicos de aluminio a profundidades mayores de 10 cm de suelo.

## RECOMENDACIONES

1. Es importante continuar con la evaluación de los sistemas de producción en el Oxisol de Granada, ya que esto nos permitirá determinar el tiempo de residualidad de la cal aplicada y el tiempo de utilización de la siembra directa sin que se afecte la producción del cultivo.

2. Se requiere continuar con la evaluación de los efectos del yeso sobre la producción y desarrollo del cultivo de soya.

# PROYECTO: TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE SOYA Y USOS ALTERNATIVOS EN LA ALIMENTACIÓN HUMANA EN EL DEPARTAMENTO DEL META.

**Líder: Cesar Augusto Jaramillo – Ruben Alfredo Valencia R.**

## Objetivo General

Contribuir a mejorar la sostenibilidad y competitividad del cultivo de soya en los Llanos Orientales mediante una estrategia de transferencia de tecnología práctica y adoptable por los productores. Adicionalmente, promover la producción de soya a pequeña escala y capacitar a comunidades campesinas en la utilización de la soya a nivel casero, para aumentar su nivel nutricional.

## Objetivos Especificos

Aplicar y demostrar en campo la eficiencia de las tecnologías recomendadas por Corpoica para reducir los costos de producción.

Divulgar y capacitar en aspectos tecnológicos del cultivo que ayuden a recuperar y preservar el recurso suelo mediante el mejoramiento de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Promover en la región la práctica de la cosecha a granel en concertación con los demás actores de la cadena (productores, transportadores y centros de acopio).

Impartir conocimiento y transferir tecnología sobre la importancia de la soya en la alimentación humana y prácticas integrales del cultivo.

Capacitar a la familia campesina en la preparación de alimentos derivados del grano de soya.

Evaluar el nivel de aceptación de la soya en la alimentación de las comunidades campesinas.

## ACTIVIDADES PROGRAMADAS

1. Divulgación tecnológica en los ensayos de investigación de soya
2. Talleres de capacitación dirigida a productores, operarios de máquinas y asistentes técnicos
3. Elaboración de material de capacitación y divulgativo como apoyo al proceso de formación.
4. Realización de reuniones de concertación con las comunidades, profesionales y personal de Bienestar Social.
5. Realización de talleres y conferencias sobre usos alternativos de la soya.
6. Evaluación del nivel de adopción

# ACTIVIDADES EJECUTADAS

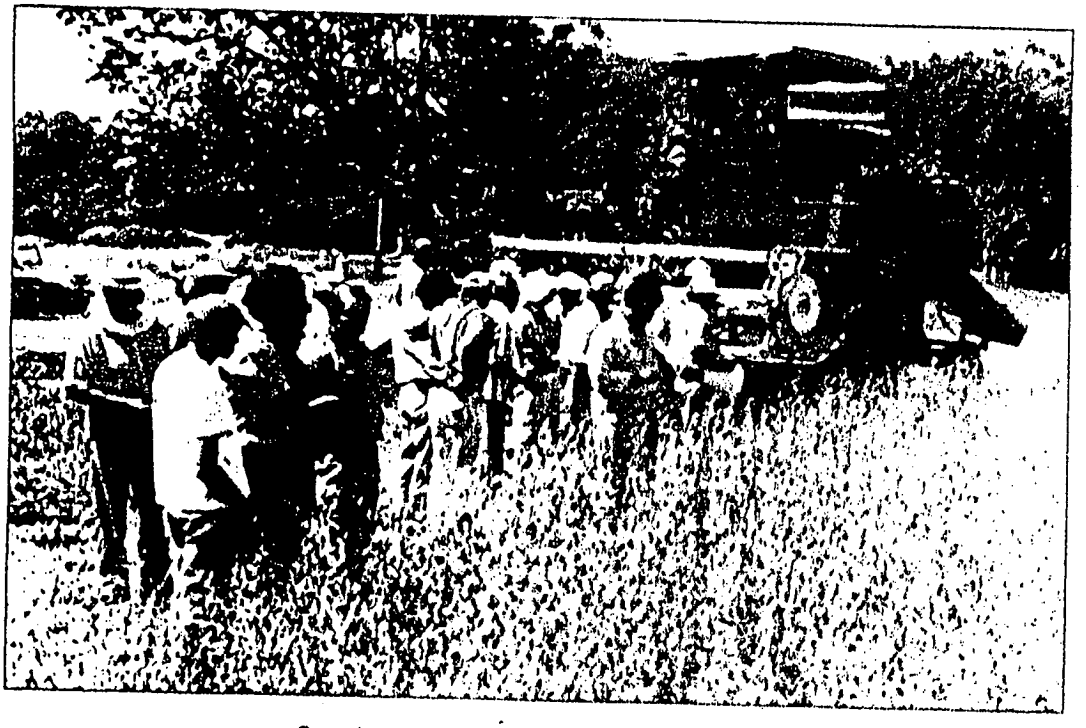
## 1. Divulgación tecnológica en los ensayos de investigación de soya

La divulgación tecnológica en el sistema de producción de soya se enfocó fundamentalmente a resolver la problemática de manejo de los suelos, ya que se ha considerado que los suelos degradados son un factor limitante en la producción, enfatizando en las prácticas de manejo conservacionista del mismo, como lo es la labranza de conservación. Lo que ha permitido que en la presente cosecha se establezcan más de 4000 hectáreas de soya en los Llanos Orientales, con el uso de tecnologías de labranza de conservación.

Igualmente, se realizaron eventos con el fin de dar a conocer las ventajas de la variedad de Soya Orinoquia 3, lanzada para el Piedemonte Llanero. Material que ha tenido muy buena aceptación, llegando a presentarse escasez de la misma en la presente cosecha. En la Tabla 1 se relacionan los eventos realizados, discriminando el lugar y el número de participantes.

Si bien es cierto, las prácticas de labranza y las variedades, se constituyen en un factor tecnológico muy importante, también lo son la evaluación de la producción en áreas diferentes al piedemonte como puede ser la Altillanura, aspecto al cuál Corpoica ha venido desarrollando investigación. Como complemento a las actividades realizadas, se continuaron las actividades divulgativas, con recursos de otras fuentes de financiación, sobre el manejo de los biofertilizantes, como estrategia para reducir los costos de producción.

*Divulgación tecnológica variedad Orinoquia 3*



*Capacitación en sistemas de producción de soya*

**Tabla 1. Número de eventos de divulgación tecnológica y participantes, en los eventos realizados en los ensayos de investigación en soya.**

| Tipo de eventos y tema | Fecha | Lugar | Participantes instituciones u organización | Número de particip. |
|---|---|---|---|---|
| **1. Divulgación**<br>**1.1 Giras técnicas** | | | | |
| 1.1.1 Manejo integrado del cultivo de soya en sistemas de labranza de conservación. | Dic.8-99 | Villavicencio, Meta | Unillanos, Corpoica, Sec. De Agricultura, Fund. Mata de Monte, Estudiantes, Agricultores | 60 |
| 1.1.2 Sistemas de labranza de conservación en cultivos en rotación con soya | Dic.3-99 | Granada, Meta | Sena, Monsanto, CUN, Hoesch, Corpoica, ICA, UMATA, Cormacarena y Agricultores | 68 |
| 1.1.3. Características agronómicas de la nueva variedad de Soya Orinoquia 3. | En.18-00 | Granada, Meta. | Coseagro, Fenalce, ICA, CUN, Corpoica, Sena y Agricultores. | 38 |
| **TOTAL** | **3** | | | **166** |

**2. Eventos de capacitación dirigida a productores, operarios de máquinas y asistentes técnicos**

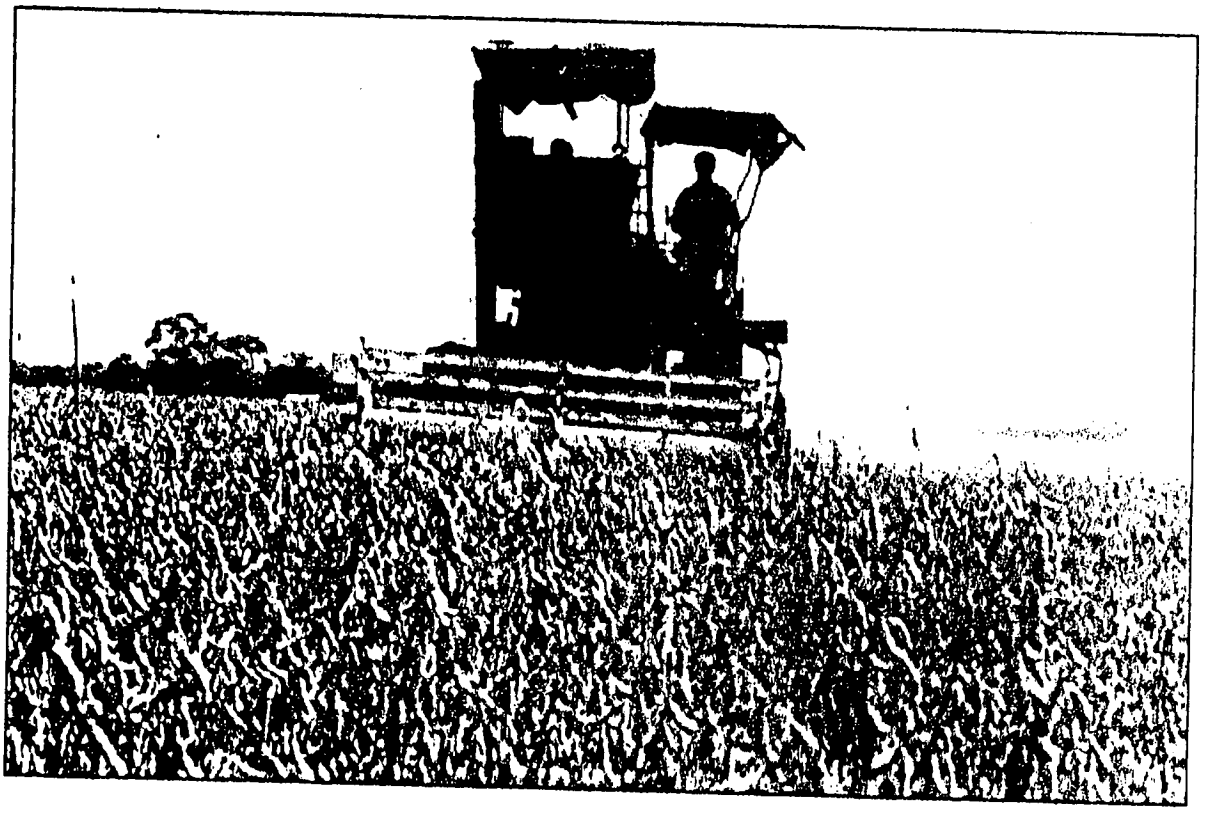
Además de los aspectos divulgativos, el proyecto hizo énfasis en algunos factores tecnológicos, que por ser tan obvios son olvidados y no aplicados, como lo son la calibración de los equipos de aspersión terrestre, el manejo de las combinadas. Además se dic especial énfasis al uso de la tecnología de cosecha a granel, mediante la demostración en campo de las ventajas de ésta tecnología.

Con la colaboración del ICA, del Programa Nacional de Maquinaria Agrícola y Poscosecha y de los Investigadores del Programa Regional de investigación Agrícola, se desarrollaron los talleres de Capacitación donde se trataron temas sobre : Condiciones agroclimáticas requeridas para una óptima aplicación, clasificación de los diferentes equipos de aspersión y sus componentes, medidas de seguridad para las aplicaciones de agroquímicos, calibración de equipos de aspersión, y demostración práctica en el campo sobre los temas anteriores.

Los temas sobre Labranza de Conservación y demostración de sembradoras de siembra directa, se pudo hacer gracias al apoyo de Monsanto y Casa Toro, donde en prácticas de campo se logró mostrar a los asistentes la operatividad y ventajas del sistema. En forma amplia se dieron a conocer los enfoques del sistema de labranza de conservación y los resultados relevantes alcanzados. Igualmente, en forma teórica y práctica, con la intervención de un representante de la Semeato del Brasil, se trataron los aspectos sobre manejo y calibración de sembradoras de siembra directa.

**Tabla 2. Número de eventos de capacitación tecnológica y participantes.**

| Tipo de eventos y tema | Fecha | Lugar | Participantes instituciones u organizaciones | Número de Particip. |
|---|---|---|---|---|
| **1. Divulgación** | | | | |
| 1.1 Giras técnicas | | | | |
| 1.1.1 Cosecha a Granel | Dic/17/99 | Pompeya, V.cio, Meta | Unillanos, Secretaría de Agricultura del Meta y Agricultores | 23 |
| 1.1.2 Sistemas de labranza de conservación y demostración de sembradoras | Mar.7/2000 | C.I. La Libertad, V.cio, Meta | Unillanos, Corpoica, Casas Comerciales (Novartis, Monsanto, Basf, Cyanamid), Fedearroz, Sena, Colegios Agropecuarios (La Holanda, Instival, Guacavía) Secretaría de Agricultura Guainía, Semillano, Pastos y leguminosas, Agameta, Casa Toro, Ciat, Fenalce, Algodoneros de Villavicencio, Banco Ganadero, Umata y Agricultores | 180 |
| 1.1.3 Sistema de labranza de conservación en arroz, soya y maíz | Agosto.17/00 | Granada, Meta | ICA, Corpoica, UMATA, Monsanto, FENALCE. | 50 |
| 1.1.4 Evaluación Plan Labranza de Conservación | Feb.14-15-2000 | Villavicencio, Meta | Corpoica, Ciat, Pronatta y Unillanos | 28 |
| **2. Capacitación** | | | | |
| 2.1 Talleres | | | | |
| 2.1.1 Manejo técnico de agroquímicos y equipos de aspersión | Mar.1/2000 | Villavicencio, Meta | Fedearroz, ICA, Corpoica, Sena, Unillanos, U.P.T.G. Unipalma, Secretaría de Agricultura del Meta, Basf, Cereales del Llano, Pastoral Social y agricultores | 59 |
| 2.1.2 Manejo técnico de agroquímicos y equipos de aspersión | Mar.2/2000 | Granada, Meta | Umata (San Martín, Lejanías, Granada), ICA, SENA, Instituto Agrícola La Holanda, Agro S.A., Corpoica y Agricultores | 74 |
| **TOTAL EVENTOS** | **6** | | | **414** |



Los talleres de capacitación son una herramienta muy importante para la Transferencia de Tecnología, los cuales se hace necesario intensificar. Lo cual está previsto realizar en las nuevas propuestas presentadas al Ministerio.

Este trabajo de concertación, culmina con un evento tecnológico grande donde además se da el espacio para promover la organización de los productores. Es así como en la región de los Llanos Orientales se organiza la Asociación Nacional de Productores de Soya "PROSOYA", ente gremial que está en proceso de consolidación.

### 3. Realización de reuniones de concertación, talleres y conferencias sobre usos alternativos de la soya en la alimentación humana y animal.

Como una estrategia importante del proyecto, se consideró la divulgación y capacitación en los usos de la soya en la alimentación humana. Con tal fín se realizaron conferencias promocionales de las ventajas y usos de la misma. Posteriormente, en las comunidades interesadas se realizaron talleres, donde en forma práctica se enseñaron las diferentes formas de preparar alimentos a partir de la soya.

La realización de los talleres demostrativos se llevó a cabo en las localidades que se señalan en la Tabla 3, donde adicionalmente se indica el número de personas asistentes a los mismos.

Durante el desarrollo de los talleres se capacitó a las personas asistentes en la elaboración de productos básicos como leche, queso, kumis, yogurt, carne, arepas, pan, torta, almojábanas, envueltos, buñuelos, pericos con queso, pericos con afrecho, arequipe, caramelos, harina, café, chancarina, entre otros; siendo todos éstos, productos útiles dentro de la dieta normal de la familia.

Durante el desarrollo de estos talleres, se observó un gran interés en los participantes por adquirir conocimientos sobre la preparación de los derivados de la soya, para incluirla en su dieta alimenticia, como una forma de obtener grandes beneficios en la salud, nutrición y economía familiar.

Las personas asistentes a los talleres, pertenecen a una gran variedad de condiciones sociales, culturales y económicas; demostrando que no son éstas limitantes para el desarrollo de este proyecto y que por el contrario, la mayor parte de la población de ésta región desconocen las bondades y el manejo adecuado de la soya y su uso en la alimentación humana.

Se beneficiaron de éste tipo de actividades amas de casa, madres comunitarias, trabajadores independientes, estudiantes, profesionales, educadores, etc.; destacándose, la vinculación a los procesos de capacitación de personas que cumplen una labor social como son los profesionales de la salud, educadores, madres comunitarias del ICBF, profesionales del agro y estudiantes, quienes permiten una mejor cobertura en el proceso de extensión, convirtiéndose en capacitadores de otras comunidades, bajo el apoyo y vigilancia de Corpoica.

Como actividad previa a la realización de los talleres demostrativos, se desarrollaron conferencias ilustrativas, donde se informa a la comunidad sobre aspectos técnicos y

del cultivo, la importancia de la soya en la economía campesina y en la alimentación humana, resaltando los beneficios nutricionales, médicos, económicos y culinarios que se pueden derivar de su consumo, con el fin de hacer una introducción hacia el conocimiento de las propiedades y bondades de la soya, despertando su interés por capacitarse en el manejo adecuado del grano de soya para la alimentación humana.

Esta actividad, contó con una gran asistencia de personas, pertenecientes a una sinnúmero de ocupaciones, condiciones culturales, económicas y sociales; quienes mostraron gran interés por el tema y manifestaron desconocer total o parcialmente los aspectos allí tratados.

A continuación se presenta la información sobre número de personas por género y ocupación asistentes a las actividades realizadas en el desarrollo de este proyecto, destacándose allí la diversidad de personas que han participado en este tipo de eventos, Tabla 5.

**Tabla 3. Número de eventos y participantes sobre usos alternativos de la soya en la alimentación humana.**

| Tipo de eventos y tema | Fecha | Lugar | Participantes instituciones u organización | Número de particip. |
|---|---|---|---|---|
| **1. Capacitación** | | | | |
| **1.1 Talleres** | | | | |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación animal. | Oct/99 | Villavicencio, Meta | Colegio Semillas de Paz | 21 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Nov/99 | Acacías, Meta | Colegio agropecuario San Isidro de Chinchina | 26 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Nov/99 | Castilla La Nueva, Meta | Umata, Colegio Nal. Agropecuario | 19 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Nov/99 | Vista Hermosa, Meta | Colegio Agropecuario Pedro Nel Jiménez | 18 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Nov/99 | Acacías, Meta | Colegio Dptal Agropecuario, (Acacías) | 30 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Nov/99 | Castilla La Nueva, Meta | Umata, Castilla, Produc-tores, amas de casa | 13 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Nov/99 | Castilla La nueva, Meta | Amas de casa, productores | 10 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Nov/99 | Castilla La Nueva, Meta | Amas de casa | 11 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Nov/99 | V/cio, Meta | Unidad Educativa nuevo Apiay | 23 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Dic/99 | Guamal, Meta | Amas de casa | 25 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Dic/99 | Cabuyaro, Meta | Incora, Parcelos Incora | 26 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana. | En.27/00 | Villavicencio, Meta | Estudiantes, profesores, amas de casa | 16 |
| **TOTAL TALLERES** | 12 | | | **238** |
| **2. Divulgación** | | | | |
| **2.1. Conferencias** | | | | |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Abril 5/00 | Yopal, Casanare | Corpoica, Secretaría de Agricultura, Secretaría de Educación, Gobernación del Casanare y SENA | 141 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Abril 6/00 | Yopal, Casanare | SENA | 78 |
| • Usos alternativos de la soya en la alimentación humana | Abril 7/00 | Yopal, Casanare | Madres comunitarias . ICBF . | 52 |
| **TOTAL CONFERENCIAS** | **3** | | | **271** |
| **TOTAL EVENTOS** | **14** | | | **509** |

COMA CUENTO
CONSUMA
DE LA

**Tabla 4. Número de asistentes a los talleres sobre usos de la soya en la alimentación humana, discriminado por género y ocupación.**

| Actividad | Taller Conferencias |
|---|---|
| Amas de casa (Incluidas madres comunitarias) | 297 |
| Agricultores | 16 |
| Profesionales | 10 |
| Técnicos | 22 |
| Secretarias | 1 |
| Trabajadores independientes | 1 |
| Educadores | 8 |
| Estudiantes | 154 |
| Mujeres | 265 |
| Hombres | 244 |
| **TOTAL** | **509** |

Adicionalmente a la realización de los Talleres demostrativos y las conferencias, se realizó en el C.I. La Libertad, multiplicación de soya con el fin de abastecer la existencia del grano, la que ha sido utilizada para el fomento del cultivo.

Por interés de la comunidad del municipio de Yopal, Casanare, la divulgación sobre los "Usos de la Soya en la Alimentación Humana" fue extensiva a ésta región del país. Donde se dictaron conferencias al respecto. Como un producto del proyecto, se puede mensionar que en ese departamento, funcionarios de Corpoica, han venido impartiendo capacitación, mediante los talleres y se han establecido lotes demostrativos de soya.

Pese a sus bondades, el consumo de la soya no ha sido tan difundido como podría pensarse, muchas comunidades no la consumen por que desconocen totalmente sus beneficos; algunas por el contrario, los conocen pero no saben como prepararlas. De aquí se derivan dos aspectos fundamentales que determinan el consumo de grano de soya y que deben ser tenidos en cuenta para el diseño del programa que pretendan incentivar o difundir su consumo.

Esta labor debe estar concatenada con un estimulo a la producción familiar del grano como un producto de autoconsumo, dada la dificultad de consecución que se presenta en algunas zonas de la región de la Orinoquia.

El interés mostrado por las comunidades hacia este proyecto siempre fue positivo, y se puso de manifiesto el cumplimiento de las espectativas de las personas asistentes a la capacitación.

El proyecto ha desarrollado la elaboración de alimento a base de soya, a nivel casero aprovechando los recursos propios de las comunidades; esto les ha brindado la oportunidad de apropiarse con facilidad de las técnicas y metodologías enseñadas para la preparación de los alimentos.

Basado en la permanente investigación, el proyecto ha logrado mejorar la calidad de los productos elaborados, logrando así superar el mal sabor de estos alimentos, que como resultado del desconocimiento de la forma adecuada de preparación, se constituye en un tropiezo hacia el consumo cotidiano del grano de soya.

Dado los alcances sociales que este proyecto ha logrado en las comunidades, donde participan jóvenes, mujeres cabeza de familia, madres comunitarias, líderes comunales, profesionales de distintas ramas, etc, es importante incluir en el desarrollo de proyectos similares una visión empresarial que oriente la preparación de éstos alimentos hacia la producción industrial, de buena calidad con énfasis en empaques, preservación y nociones sobre administración y mercadeo. Esto debe apoyarse en el potencial comercial de éstos productos y de creciente demanda, generada como respuesta a la difusión sobre las bondades nutricionales y para la salud que el consumo de éste grano conlleva.

Bajo esta perspectiva el desarrollo y ejecución de un proyecto de tipo agroindustrial, genera grandes beneficios sociales a las comunidades, convirtiéndose en una fuente de ingresos, empleo y bienestar comunitario.

## 4. Elaboración de material de capacitación y divulgativo como apoyo al proceso de formación.

En los eventos de capacitación y divulgación tecnológica, se ha distribuido el siguiente material escrito, el cual pudo ser impreso con recursos de vigencias anteriores y que se utilizan en la ejecución de éste proyecto.

1. Información Técnica No.25. Desarrollo tecnológico en el cultivo de la soya para los sistemas de producción en la Orinoquia.
2. Boletín técnico: Potencialidades de la soya y usos en la alimentación humana y animal.
3. Plegable divulgativo. Soya, sabor y nutrición
4. Plegable divulgativo. La Soya en la economía campesina.

Igualmente con los recursos del proyecto, se han elaborado e impreso los siguientes materiales :

1. Recetario sobre soya. Tiraje: 300 ejemplares
2. Información Técnica No. 27. Orinoquia 3. Variedad de soya para el Piedemonte Llanero. Tiraje : 1000 ejemplares. (Corpoica, Fondo Fomento Frijol Soya y Coagro)
3. Mimeografiado. Manejo técnico de agroquímicos y equipos de aspersión terrestre. Tiraje : 150 ejemplares. (Corpoica, Fondo de Fomento Frijol Soya y Coagro)
4. Boletín divulgativo. Manejo y calibración de aspersoras terrestres. Tiraje : 1000 ejemplares. Tiraje . 100 ejemplares. (Corpoica, Fondo de Fomento Frijo Soya y Coagro).
5. Manual sobre el Cultivo de la Soya. Tiraje : 500 ejemplares. En proceso de edición.

# INFORME FINANCIERO

**CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA**
**CORPOICA**

**CONVENIO COAGRO**

| DETALLE | CÓD. DE PLANEACION | CENTRO DE COSTOS | VALOR DEL CONVENIO | GIROS | EJECUCION ANTERIOR | ASIGNACIÓN 2000 | EJECUCIÓN A 25/09/00 | SALDO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COAGRO. Obtención de variedades mejoradas de soya con adaptación al piedemonte llanero | PR08100042 | 1114-030-0571 | 20,280,000 | 16,381,000 | 11,079,685 | 9,200,415 | 8,923.000 | 277,415 |
| COAGRO. Ajuste de tecnología de labranza de Conservación en el cultivo de la soya para el departamento del Meta. | PR08100194 | 3757-030-0571 | 30,470,000 | 27,423,000 | 4,663,525 | 25,806,475 | 25,557.619 | 248,856 |
| COAGRO. Transferencia de tecnología para el sistema de producción de soya y usos alternativos en la alimentación humana en el departamento del Meta. | PR08200193 | 3774-030-0571 | 29,250,000 | 28,196,000 | 7,082,637 | 22,167,363 | 22,156,151 | 11,212 |
| **TOTAL** | | | **80,000,000** | **72,000,000** | **22,825,847** | **57,174,253** | **56,636,770** | **537,483** |

**INFORME EJECUCION PRESUPUESTAL**
**PROYECTO OBTENCION DE VARIEDADES MEJORADAS DE SOYA**
**CON ADAPTACION AL PIEDEMONTE LLANERO**

| CONCEPTO | ASIGNADO | EJECUTADO | SALDO |
|---|---|---|---|
| Administración | 1,221,329 | 1,221,329 | - |
| Interventoría | 1,500,000 | 1,382,095 | 117,905 |
| Fertilizantes | 1,200,000 | 1,102,890 | 97,110 |
| Pesticidas | - | | - |
| Material Biológico | 237,600 | 237,600 | - |
| Fungicidas | 450,000 | 415,600 | 34,400 |
| Gastos de viaje | 1,159,007 | 1,159,007 | - |
| Servicios Agropec.Contratados | 9,600,000 | 9,600,000 | - |
| Papelería y Fotocopias | 300,000 | 300,000 | - |
| Arrendamientos | 1,392,064 | 1,392,064 | - |
| Análisis de suelos | 320,000 | 292,000 | 28,000 |
| Eventos de Transferencia | 1,200,000 | 1,200,000 | - |
| Mantenimiento | 500,000 | 500,000 | - |
| Combustible | 1,200,000 | 1,200,000 | - |
| **TOTAL** | **20,280,000** | **20,002,585** | **277,415** |

**INFORME EJECUCION PRESUPUESTAL**
**PROYECTO AJUSTE DE TECNOLOGIA DE LABRANZA DE CONSERVACION EN EL CULTIVO DE LA SOYA PARA EL DEPARTAMENTO DEL META**

| CONCEPTO | ASIGNADO | EJECUTADO | SALDO |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Fertilizantes | 1,600,000 | 1,532,605 | 67,395 |
| Pesticidas | 1,000,000 | 950,039 | 49,961 |
| Material Biológico | 1,000,000 | 902,300 | 97,700 |
| Análisis de Laboratorio | 4,000,000 | 4,000,000 | - |
| Gastos de Viaje | 5,250,000 | 5,250,000 | - |
| Servicios Agropecuarios Contratados | 1,700,000 | 1,700,000 | - |
| Papelería y Fotocopias | 1,300,000 | 1,300,000 | - |
| Mantenimiento equipo y combustible | 4,770,000 | 4,770,000 | - |
| Análisis de suelos | 7,080,000 | 7,046,200 | 33,800 |
| Administración | 2,770,000 | 2,770,000 | - |
| **TOTAL** | **30,470,000** | **30,221,144** | **248,856** |

## INFORME EJECUCION PRESUPUESTAL
## PROYECTO AJUSTE DE TECNOLOGIA DE LABRANZA DE CONSERVACION EN EL CULTIVO DE LA SOYA PARA EL DEPARTAMENTO DEL META

| CONCEPTO | ASIGNADO | EJECUTADO | SALDO |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Fertilizantes | 1,600,000 | 1,532,605 | 67,395 |
| Pesticidas | 1,000,000 | 950,039 | 49,961 |
| Material Biológico | 1,000,000 | 902,300 | 97,700 |
| Análisis de Laboratorio | 4,000,000 | 4,000,000 | - |
| Gastos de Viaje | 5,250,000 | 5,250,000 | - |
| Servicios Agropecuarios Contratados | 1,700,000 | 1,700,000 | - |
| Papelería y Fotocopias | 1,300,000 | 1,300,000 | - |
| Mantenimiento equipo y combustible | 4,770,000 | 4,770,000 | - |
| Análisis de suelos | 7,080,000 | 7,046,200 | 33,800 |
| Administración | 2,770,000 | 2,770,000 | - |
| **TOTAL** | **30,470,000** | **30,221,144** | **248,856** |

**INFORME EJECUCION PRESUPUESTAL**
**PROYECTO TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA EL SISTEMA DE PRODUCCION DE SOYA Y USOS ALTERNATIVOS EN LA ALIMENTACION HUMANA EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

| CONCEPTO | ASIGNADO | EJECUTADO | SALDO |
|---|---|---|---|
| Insumos y materiales | 700.000 | 691.400 | 8.600 |
| Gastos de Viaje | 2.600.000 | 2.600.000 | - |
| Servicios contratados | 8.280.000 | 8.280.000 | - |
| Impresos y publicaciones | 5.330.000 | 5.329.420 | 580 |
| Papelería y Fotocopias | 1.970.000 | 1.967.868 | 2.132 |
| Arrendamientos (vehículos y equip.oficina) | 1.800.000 | 1.800.000 | - |
| Mantenimiento | 2.150.000 | 2.150.000 | - |
| Eventos de Transferencia | 2.220.000 | 2.220.000 | - |
| Interventorias | 1.500.000 | 1.500.100 | - 100 |
| Administración | 2.700.000 | 2.700.000 | - |
| **TOTAL** | **29.250.000** | **29.238.788** | **11.212** |