



**INFORME FINAL DE ACTIVIDADES**  
**AÑO 2000**

**Villavicencio, Enero de 2001**

25386

Reg 63174  
Original  
Planeación

**CORPORACIÓN COLOMBIANA DE  
INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA  
REGIONAL OCHO**

**INFORME FINAL DE ACTIVIDADES  
AÑO 2000**

Villavicencio, Enero de 2001

## **CONTENIDO**

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>4</b>
<b>2.1.</b>	<b>PLAN DE MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA DE LA GANADERÍA BOVINA COLOMBIANA</b>	<b>5</b>
2.1.1.	Introducción	5
2.1.2.	Principales avances y resultados tecnológicos	5
2.1.2.1.	Area temática recursos forrajeros	5
2.1.2.2.	Area temática nutrición y alimentación animal	10
2.1.2.3.	Area temática salud animal	11
2.1.2.4.	Area temática genética animal y reproducción	15
2.1.2.5.	Area temática escenarios biofísicos y socioeconómicos	17
2.1.2.6.	Area temática transferencia de tecnología	21
<b>2.2.</b>	<b>PLAN DE DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LABRANZA Y CONSERVACIÓN DE SUELOS</b>	<b>24</b>
2.2.1.	Introducción	24
2.2.2.	Principales avances y resultados tecnológicos	24
<b>2.3.</b>	<b>PLAN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y COMPETITIVO DE LA FRUITICULTURA COLOMBIANA</b>	<b>26</b>
2.3.1.	Introducción	26
2.3.2.	Principales avances y resultados tecnológicos	27

<b>2.4.</b>	<b>PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA AUMENTAR LA SOSTENIBILIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL ALGODONERO</b>	<b>30</b>
2.4.1.	Introducción	30
2.4.2.	Principales avances y resultados tecnológicos	31
<b>2.5.</b>	<b>PLAN NACIONAL PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA AGROINDUSTRIA PANELERA</b>	<b>34</b>
2.5.1.	Introducción	34
2.5.2.	Principales avances y resultados tecnológicos	34
<b>2.6</b>	<b>PLAN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN SISTEMAS AGROFORESTALES</b>	<b>35</b>
2.6.1.	Introducción	35
2.6.2.	Principales avances y resultados tecnológicos	36
<b>2.7.</b>	<b>PLAN REGIONAL DE OLEAGINOSAS DE CICLO CORTO</b>	<b>38</b>
2.7.1.	Introducción	38
2.7.2.	Principales avances y resultados tecnológicos	39
<b>2.8.</b>	<b>PLAN REGIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>43</b>
2.8.1.	Análisis técnico - económico de los sistemas de producción agropecuarios y agroforestales de los municipios de Uribe y Mesetas.	43
2.8.2.	Estudio integral y optimización de lo sistemas de producción agropecuarios de los pequeños productores del piedemonte de los departamentos del Meta, Arauca y Casanare	44
<b>3.</b>	<b>AVANCES Y RESULTADOS DE LA GESTION INSTITUCIONAL</b>	<b>47</b>
<b>4.</b>	<b>PUBLICACIONES TÉCNICAS Y CIENTÍFICAS</b>	<b>52</b>
<b>5.</b>	<b>EVENTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA</b>	<b>56</b>

## **1. INTRODUCCION**

## 1. INTRODUCCION

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA Regional Ocho, tiene el compromiso de entregar a la ciudadanía los resultados de investigación y transferencia de tecnología a través de soluciones aplicables y sostenibles a la problemática priorizada de los sistemas de producción identificados y concertados con la comunidad.

Para lograr este propósito cuenta con dos centro de investigación: La Libertad y Carimagua y cuatro unidades locales de investigación denominados ULIT: Ariari, con sede en Granada (Meta), Arauca, con sede en Santa Barbara de Arauca, Casanare con sede en El Yopal y Guaviare con sede en San José del Guaviare. Además de la oficina local de TAME (Arauca).

Los productos y procesos científicos y tecnológicos que se concretaron en el año 2000, son el reflejo de una labor iniciada años atrás, en respuesta a las demandas y limitantes tecnológicas específicas, cuya solución será fundamental para el desarrollo competitivo y sostenible del campo colombiano

Siguiendo las directrices programáticas del nivel nacional de la Corporación, en el 2000, se continuó la consolidación de los Planes Estratégicos a través de los diferentes proyectos de investigación y transferencia de tecnología de carácter regional.

Así mismo, se reorganizó la investigación, a través de la conformación de grupos multidisciplinarios, para atender los diferentes sistemas de una manera integral trabajando en un esquema de cadena productiva.

Se desarrollaron en el año 2000 por parte de CORPOICA los siguientes planes:

- ◆ Plan de Investigación y desarrollo tecnológico en sistemas agroforestales
- ◆ Plan de desarrollo y transferencia de tecnología en labranza de conservación de suelos.
- ◆ Plan de modernización tecnológica de la ganadería bovina colombiana
- ◆ Plan para el desarrollo sostenible y competitivo de la fruticultura colombiana
- ◆ Plan Nacional para la modernización de la agroindustria panelera.
- ◆ Plan de investigación para aumentar la sostenibilidad y competitividad del sistema de producción de algodón en Colombia
- ◆ Plan Regional de Oleaginosas de Ciclo Corto

♦ Plan Regional de Investigación en Sistemas de Producción

En la realización de estos Planes se enfatizó en las áreas temáticas de Recursos Genéticos, Manejo Integrado de Suelos y Aguas, Manejo Integrado de Plagas, Agronomía y Ecofisiología, Cosecha y Poscosecha.

El Plan de modernización de la ganadería bovina colombiana enfatizó su actividad en las áreas de recursos forrajeros, nutrición y alimentación animal, genética y reproducción y escenarios biofísicos y socioeconómicos.

En el primer capítulo de este informe se presentan las respuestas científicas y tecnológicas desarrolladas a partir de las señales y demandas de diferentes eslabones de las cadenas agroalimentarias priorizadas y conforman la riqueza conceptual y temática de esta sección, la cual fue lograda mediante el esfuerzo compartido por los diferentes niveles de la Corporación.

La segunda parte de este informe, muestra los resultados de la gestión desarrollada por la Institución, la cual ha contado con el apoyo de todos los niveles de trabajo de la Corporación. La focalización de la Agenda de proyectos alrededor de Planes Estratégicos, y el establecimiento de alianzas para la investigación y la transferencia son elementos centrales de nuestro trabajo.

Es de anotar que a pesar del esfuerzo comercial y financiero adelantado por la Regional en los últimos años se viene acumulando un déficit contable. Este refleja, principalmente, los elevados gastos en que debe incurrir la Regional para mantener la infraestructura de los Centros de Investigación, y el aporte creciente de CORPOICA con recursos propios para la financiación de algunos componentes importantes de la Agenda de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

**2. PRINCIPALES AVANCES Y  
RESULTADOS TECNOLOGICOS**

## 2.1. PLAN DE MODERNIZACION TECNOLÓGICA DE LA GANADERIA BOVINA COLOMBIANA

### 2.1.1 INTRODUCCION

La Regional 8 de CORPOICA cubre los departamentos del Meta, Casanare, Arauca, Vichada y Guaviare, los cuales presentan características marcadas y diferentes en cada uno de sus agroecosistemas, en donde el componente pecuario fundamental es la ganadería bovina variando la forma de explotación de acuerdo entre otros factores a mercados potenciales, disponibilidad de recursos y cultura tecnológica disponible.

El programa de investigación pecuaria ha desarrollado las actividades de investigación y transferencia de tecnología dentro del marco conceptual del Plan de Modernización de la Ganadería Bovina Colombiana. En ese aspecto se han priorizado los sistemas de producción de bovinos cría en la Altillanura del Meta y la Orinoquia mal drenada, bovinos ceba en el Piedemonte y Altillanura del Meta y bovinos doble propósito en el Piedemonte Llanero.

El Objetivo General del Programa es contribuir al desarrollo de la ganadería bovina de la Orinoquia por medio de la generación de ciencia y tecnologías apropiadas y adoptables, propiciando la vinculación más estrecha de los productores en la toma de decisiones con las demandas del mercado y la articulación con los eslabones de la cadena de los productos carne y leche. El propósito de este documento es presentar en forma resumida y por área temática los avances y resultados de investigación alcanzados por el Programa en el año 2000.

### 2.1.2. PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS TECNOLOGICOS

#### 2.1.2.1. AREA TEMATICA RECURSOS FORRAJEROS

El objetivo fundamental es la selección de especies (gramíneas y leguminosas herbáceas, especies arbustivas y cultivos) adaptadas a nichos, microregiones y subregiones específicas y desarrollo de prácticas de manejo sostenibles que permitan su utilización en los sistemas de producción.

- ♦ **Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo de novillas doble propósito en praderas de *B. decumbens* solo y asociado con las leguminosas *D. ovalifolium*, *A. pintoii* y *P. phaseoloides*.**

Con el fin de evaluar la dinámica y persistencia de las pasturas y su efecto sobre el comportamiento reproductivo de novillas doble propósito, en la finca Villa Marina, ubicada en el municipio de Acacías se lleva a cabo un experimento con tres tipos de pradera *B. decumbens* en monocultivo (testigo sin renovar), *B. decumbens* asociado con *D. ovalifolium* y kudzú y *B. decumbens* asociado con *A. pintoii* y kudzú

Como respuesta a los tratamientos de escarificación, fertilización y siembra de leguminosas el *B. decumbens* duplicó su producción con relación al testigo, disminuyéndose la proporción de grama nativa del 51 al 12%. En relación con las leguminosas se encontró que el kudzú desapareció de las praderas, mientras que se mantiene el *A. pintoi* y aumenta el *D. ovalifolium*. La presencia de las leguminosas mejora la calidad nutritiva de la gramínea acompañante, incrementando la proteína (7 a 11-12%) y la digestibilidad (3-15%) del pasto *B. decumbens*, en las praderas asociadas, con relación a la pradera testigo; en tanto que la pared celular es menor en el *B. decumbens* asociado que en monocultivo.

El comportamiento productivo de las novillas a partir de los 13 meses de edad, mostró que en las asociaciones ganaron en promedio 468 y 431 g/día con *A. pintoi* y *D. ovalifolium*, respectivamente, en tanto que en praderas de *B. decumbens* en monocultivo ganaron 287 g/día. Por otra parte, la productividad anual de carne de las praderas asociadas es el doble del monocultivo (457 vs. 210 kg/ha). En el periodo de 21-38 meses de edad las novillas de las asociaciones presentaron mayor tasa de crecimiento ( $P < 0.01$ ) que las novillas en pastoreo de *Brachiaria* en monocultivo (413 vs. 373 kilos). La actividad ovárica se inició alrededor de los 250 Kg de peso vivo en los tres tratamientos. En las novillas de las asociaciones este evento se registró entre los 16,6 y los 18 meses de edad, y en las de la pradera de *B. decumbens* en monocultivo, se registró entre los 22 y los 25 meses de edad.

La tecnología que se probó en este trabajo para la recuperación de praderas degradadas es de fácil aplicación y bajo costo, por el uso de labranza reducida y por la aplicación de mínimos insumos, en este caso los fertilizantes, aplicando los nutrimentos que requieren las especies en las praderas y con fuentes de lenta solubilidad para un mejor aprovechamiento. Este tipo de inversión en la recuperación de las praderas degradadas de *B. decumbens* es necesaria y se justifica por el aumento en la productividad de los animales y de la empresa, con incrementos de un 50%, probados también en otros escenarios a través del tiempo; sin embargo, la sostenibilidad radica también en la aplicación de prácticas complementarias de manejo y utilización de las praderas.

♦ **Evaluación del comportamiento productivo de *B. decumbens*, *B. brizantha* 26110, *B. brizantha* La Libertad solos y asociados con *A. pintoi* 18744 y Kudzú, en términos de producción de carne.**

Dos ecotipos de *Brachiaria brizantha* (26110 y La libertad) que han mostrado en estudios previos mayor adaptación a las condiciones agroclimáticas del Piedemonte están siendo evaluados en monocultivo y asociados con kudzú y/o los ecotipos 434 y 18744 de *A. Pintoi*. Las evaluaciones se hacen en lotes comerciales de 4 has o mas, usando para comparar praderas de *B. decumbens*. El propósito es evaluar el comportamiento agronomico, la dinamica de la pradera y su productividad en producción de carne en pastoreo con novillos de ceba.

La pradera de *B. brizantha* 26110 asociado con maní forrajero (*A. pintoi* 434 y *A. pintoi* 18744) más Kudzú despues de 159 días de pastoreo mostro ganancia de peso en promedio por animal de 774 gramos diarios. La pradera de *B. brizantha* La Libertad en mezcla con *B. decumbens* y kudzú mostro ganancias de peso promedio de 925

g/animal/día. En la asociación constituida por *B. brizantha*, *B. decumbens*, kudzú y los ecotipos de *A. pintoii* CIAT 434 y 18744 la ganancia de peso ha sido de 914 g/animal/día. La pradera de *B. decumbens* asociado con Kudzú y *A. pintoii* CIAT 434 sufrió un severo ataque de mión que obligó a suspender el pastoreo. En la asociación de *B. decumbens* + *D. ovalifolium* CIAT 13089 la ganancia de peso fue de 942 g/animal/día. La asociación de *B. decumbens* con maní forrajero (*A. pintoii* CIAT 343) obtuvo una ganancia de peso de 897 g/animal/día. La pradera de testigo de *B. decumbens* mostro una ganancia de peso en esta pradera ha sido de 942 g/animal/día, que puede deberse al hecho que los animales no se mueven periódicamente y a la alta posibilidad de selección.

Los resultados reportados son preliminares, por lo tanto no se pueden sacar conclusiones, sin embargo los mayores rendimientos de carne por unidad de área sin castigar la ganancia por animal se presenta en *B. brizantha* La Libertad mezclado con *B. decumbens*, kudzú y maní forrajero.

♦ **Evaluación del manejo agronómico y utilización de los cultivos de caña y de *Cratylia argentea* en sistemas de producción animal.**

Un experimento para evaluar la adaptación productividad y valor nutritivo de cuatro variedades de caña (Puerto Rico, Barbados, Mayari y República Dominicana) se estableció en el Piedemonte del Meta. El establecimiento y desarrollo de los materiales en evaluación fueron buenos y no se presentaron problemas de plagas y enfermedades, excepto el ataque de *Diatrea* en la variedad República Dominicana que no causó mayores daños.

Los mayores rendimientos de biomasa total (ton/ha) cosechados a los ocho meses de edad se obtuvieron con la variedad Puerto Rico (116.7), Barbados (111.7) y Mayari (100.0), siendo la de menor rendimiento la variedad República Dominicana (38.7). A los doce meses los rendimientos de biomasa total obtenidos fueron altos en todas las variedades, la mayor producción se obtuvo con la variedad Mayari (215.4), dando iguales rendimientos las variedades Puerto Rico (166.3) y Barbados (165.9). Las cuatro variedades en las diferentes edades de cosecha presentan concentraciones de azúcar (Grados Brix) similares (15.5 – 18.7) excepto la variedad Puerto Rico que tiene menor concentración a los ocho meses (12.0).

♦ **Evaluación de nuevos materiales forrajeros herbáceos introducidos.**

*Pueraria phaseoloides*. Se evalúan accesiones de *P. phaseoloides* 9900, 7182, 17296 y 20024, las cuales se sembraron en asociación con la gramínea *B. decumbens*. La evaluación se orienta a medir tolerancia a sequía, producción de forraje, producción de semilla, respuesta a niveles de fertilización y compatibilidad y persistencia en asociaciones con la gramínea. En general los materiales de *P. phaseoloides* muestran buen comportamiento durante la fase de establecimiento, la elongación de los tallos oscila entre 95.3 cm y 114.3 cm, la accesión 7182 presenta mayor desarrollo y cobertura (96.3%), el vigor de las plantas es superior a 4.5 (escala visual de 1 a 5, donde 1=nulo desarrollo y 5= excelente desarrollo).

*B. humidicola*. Se encuentran en evaluación accesiones de *B. humidicola*. Durante la época seca se realizó la evaluación de producción de forraje de las accesiones de *B. humidicola*, destacándose los ecotipos 26159, 6133, 16886 y 16867 con valores de 746.7, 709.3, 540, y 529.3 kg/ha de materia seca, respectivamente (promedio de dos ciclos de evaluación, con cortes cada 8 semanas).

Durante la época de lluvias los materiales con mayor producción de forraje corresponden a las accesiones CIAT No. 26159 con 1716 Kg MVS/ha, CIAT No. 6133 con 1668.1 kg/ha, CIAT No. 26427 con 1543.6 kg/ha y CIAT No. 16871 que produjo 1359 Kg MVS/ha. (Promedio de tres ciclos de evaluación, con cortes cada ocho semanas). La calidad nutritiva de los ecotipos de *B. humidicola* es moderada, el testigo 6133 presenta mayor contenido de proteína y menor contenido de pared celular en relación a los ecotipos 26427, 26159, y 16886; así mismo, la degradabilidad del forraje es inferior para los ecotipos considerados como promisorios.

#### ♦ Caracterización y evaluación de árboles y arbustos en sistemas de producción animal en la Orinoquia.

A fin de evaluar por su adaptación edafoclimática algunos de los materiales arbóreos avanzados que se proponen para ser involucrados en sistemas de producción animal en un experimento en bloques al azar se evalúan 11 materiales en dos tipos de suelos de la altillanura (franco arenoso y franco arcilloso).

Las especies que se destacan en suelo franco arcilloso son en su orden: *E. pellita*, *I. edulis*, *S. parahybum* y *P. caribaea* (Gráfico 7). Siendo *E. pellita* la especie de mayor vigor al presentar portes que duplican al de su sucesor *I. edulis*. En suelo franco-arenoso se destacan los siguientes materiales: *S. parahybum*, *I. edulis*, *P. caribaea* y aun cuando fue establecida 2 meses después *A. mangium* presentó un buen comportamiento bajo estas condiciones.

#### ♦ Formulación y ajuste de estructuras reguladoras para el manejo de aguas en las sabanas de arauca y su efecto sobre la producción en el sistema de explotación de bovinos de cría

El proyecto se desarrolla en la llanura aluvial de desborde del municipio de Arauca, corregimiento El Caracol, vereda Bogotá. Se evalúa el efecto de la regulación del agua sobre la composición botánica, disponibilidad y calidad del forraje en la sabana nativa a través del año y sobre el comportamiento productivo de los hatos de cría bajo tres condiciones: 1. tapa tecnificada, 2. tapa tradicional y 3. testigo sin regulación del agua.

La composición botánica de la sabana nativa determinada por el método del rango del peso seco, indica que hay mayor diversidad de especies en los bancos, banquetas, bajos y menor en los esteros. La retención de aguas influyó en la proporción de algunas especies, especialmente en los bajos, encontrándose en la transición invierno-verano, que la gramínea *Acroceras zizanooides* paso de 29.5% a 7.66%, *Panicum* sp paso de 18.61% a

40.15% y *Leersia hexandra* paso de 2.61% a 17.62%. Durante el verano la *Parateria sp* paso de 27.63% inicial a 2.54%. En el área de influencia de la tapa tradicional, en la transición invierno-verano, la gramínea *Leersia hexandra* pasó de 10.26% a 24.48% y en el verano esta especie no se reportó inicialmente y al retener agua se encontró un 6.35%.

La disponibilidad de forraje es mayor en banquetas y bancos, seguida de bajos y esteros, además es influida por la época del año, siendo mayor en las transiciones que en verano e invierno. Con la regulación de agua se mejoró la oferta de forraje especialmente en bajos y esteros, como se pudo determinar en el área de influencia de la tapa tecnificada en la transición invierno-verano la producción de forraje en el bajo paso de 609 a 916 kg de MS/ha y en el estero de 129 a 615 kg de MS/ha.

La calidad nutritiva de la sabana nativa está relacionada con la composición botánica en cada posición fisiográfica, la época del año y la regulación del agua, encontrándose mayores niveles nutricionales en las especies de esteros y bajos, seguido por bancos y banquetas. Los contenidos de proteína en estero oscilan entre 9 y 13%, en los bajos con 7 a 9% y en banco y banqueta con 6 a 8%, descendiendo drásticamente en verano en todas las posiciones. La degradabilidad disminuye durante verano, sin embargo es mayor en estero con 63 a 74%, seguida de bajo con 49 a 56% y por ultimo banqueta y banco con 45 a 55%. Los contenidos de fósforo en el forraje son bajos a través del año, varían entre 0.08 y 0.31%, siendo mayores en los bajos con 0.23 a 0.31%. La concentración de calcio en el forraje es baja con un rango entre 0.1 y 0.4%.

♦ **Evaluación agronómica de pasturas nativas con potencial forrajero en el departamento del guaviare**

El propósito de este proyecto es evaluar especies nativas con potencial forrajero que permitan una mayor y mejor oferta de biomasa, para ser introducidas al sistema de producción ganadero como alternativas sostenibles, acordes con el ecosistema amazónico.

Durante la primera fase se determinó que las especies de mayor desarrollo fueron *Tithonia diversifolia* con crecimientos máximos entre 147.3 y 161.7 cms., *Eupatorium sp.* con alturas de 114.1 a 153.5 cms., *Piper sternii* con 78.4 a 94.7 cms., y *Urochloa maxima* con 58.4 a 91.7 cms. Las especies arbóreas *Solanum aphyodendron*, *Cecropia ficcifolia* y *Aphelandra pilosa* mostraron un crecimiento lento pero progresivo a lo largo del tiempo de evaluación mostrando como valores máximos 129.1; 177.2 y 154.1 cms. respectivamente.

Las mayores coberturas alcanzadas fueron por las especies *Tithonia diversifolia*, alcanzando el 100% a los 180 días de establecimiento; *Eupatorium sp.* con coberturas entre 80 y 90 %; *Piper sternii* que obtuvo su mayor cobertura en suelos de tierra firme (40 a 80 %) ; *Urochloa maxima* que mostró su mayor cobertura en suelos de "Tierra firme" y Sabana natural de hasta un 100% siendo muy pobre su desarrollo a nivel de vega de río. Las especies de mayor vigor fueron *Tithonia diversifolia*, *Eupatorium sp.*, *Urochloa maxima* y *Cecropia ficcifolia*.

Las mayores producciones de Forraje Verde (F.V.) la tuvieron las especies *Tithonia diversifolia* (22.8 ton/ha), *Eupatorium sp.*(10.5 ton/ha), *Piper sternii* (5.3 ton/ha), *Cecropia*

*ficcifolia* (9.88 ton/ha) y *Urochloa maxima* (18.23 ton/ha). Durante esta fase también se observó un descenso en la producción de forraje hacia el final de la época seca en donde se presenta un mayor déficit hídrico. En cuanto a la producción de Materia Seca (M.S.) *Tithonia diversifolia* tuvo un porcentaje de M.S. que osciló entre 14.1 y 30.7 en las épocas de mayor y menor precipitación respectivamente; igualmente *Acalyta diversifolia* estuvo entre 23.3 y 46.8 %; *Eupatorium sp* entre 12.8 y 34.4; *Solanum aphyodendron* entre 12.3 y 27.1; *Psychotria poeppigiana* entre 19.2 y 36.9 %; *Lasclasis sorghoidea* entre 33.1 y 40.8; *Piper sternii* entre 13.6 y 38.7; *Cecropia ficcifolia* entre 14.8 y 49.5.

Al inicio de la segunda fase se realizaron pruebas de palatabilidad con ganado en las parcelas de evaluación que permitieron establecer que las especies de mayor palatabilidad fueron *Cecropia ficcifolia*, *Urochloa maxima*, *Tithonia diversifolia*; en menor grado se tuvo *Olyra latifolia*, *Lasclasis sorghoidea* y *Acalypta diversifolia*. Finalmente, para la evaluación productiva con ganado fueron seleccionadas las especies *Tithonia diversifolia* y *Urochloa maxima*, por su producción de biomasa, tolerancia a la defoliación, vigor, cobertura y palatabilidad.

#### 2.1.2.2. AREA TEMATICA NUTRICION Y ALIMENTACION ANIMAL

El propósito en esta área temática es identificar y caracterizar nutricionalmente los recursos alimenticios disponibles en la Región, desarrollar indicadores de estado nutricional para vacas en lactancia y diseñar sistemas de alimentación y suplementación estratégica para bovinos en diferentes etapas productivas.

##### ♦ Evaluación del efecto de la suplementación en verano en el crecimiento de novillas de reemplazo en hatos de cría en la altillanura

En el C.I. Carimagua se desarrolla un experimento para evaluar el efecto de la suplementación en verano sobre el crecimiento y comportamiento reproductivo de novillas de hatos de cría. El experimento se inició con 60 novillas destetas, con una edad de 13 meses y un peso de 165 Kg en promedio, distribuidas en cuatro tratamientos así: Pastoreo en Sabana Nativa (T1), Pastoreo en Sabana Nativa + Suplementación en verano (T2), Pastoreo en Pradera Mejorada (T3) y Pastoreo en Pradera Mejorada + Suplementación en verano (T4).

Las curvas de crecimiento de los animales mostraron que en los primeros tres meses después del destete, el estrés se traduce en pérdida o poca ganancia de peso. En este periodo los grupos pastoreando sabana nativa mostraron ganancias de peso de 0.042 kg/animal/día (T1) y pérdida de peso de 0.042 kg/animal/día (T2). Los grupos pastoreando pradera mejorada (T3 y T4) presentaron respectivamente ganancias de peso de 0.042 kg/animal/día y 0.067 kg/animal/día.

Durante el periodo de verano (76 días) el grupo T1 en sabana nativa mostró ganancia de peso de 0.132 kg/animal/día, mientras que en el grupo T2 en sabana nativa con suplementación la ganancia fue de 0.447 kg/animal/día. En pradera mejorada los aumentos de peso fueron de 0.500 y 0.532 kg/animal por día respectivamente para el

grupo sin suplementación (T3) y para el grupo suplementado (T4). Después del periodo de suplementación a la fecha las ganancias de peso han sido de 0.346, 0.341, 0.412 y 0.571 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente.

♦ **Evaluación de esquemas de alimentación para disminuir la edad al sacrificio de novillos en pastoreo**

Para evaluar el efecto de diferentes sistemas de alimentación sobre el comportamiento de novillos de ceba, se estableció un experimento con 100 novillos tipo cebú comercial, con peso promedio de 185 Kg., los cuales entraron a pastoreo en lotes de gramínea introducida *Brachiaria decumbens*. Los animales se distribuyeron en los siguientes tratamientos: Sin suplementación (T1), Suplementación en el 2º verano (T2), Suplementación en el 1º verano (T3) y Suplementación en el 1º verano y confinamiento en el 2º verano (T4).

Los cambios de peso durante el primer periodo de verano mostraron para los animales no suplementados (T1 y T2) ganancias de peso de 0.371 y 0.372 kg/animal/día respectivamente. Los animales suplementados (T3 y T4) obtuvieron ganancias de peso de 0.600 y 0.543 kg/animal/día respectivamente. Después del periodo de suplementación y hasta el mes de octubre las ganancias de peso han sido de 0.623, 0.594, 0.600 y 0.623 kg/animal/día para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 en su orden.

**2.1.2.3. AREA TEMATICA SALUD ANIMAL**

El propósito de esta área es generar y evaluar tecnologías para ser incorporadas como componentes de esquemas de manejo integrado de parásitos, en el sistema de producción bovina y evaluar prevalencia e incidencia de enfermedades infectocontagiosas.

♦ **Control integrado de garrapatas en explotaciones de ganado doble propósito.**

El estudio se realizó en diez municipios localizados en el Piedemonte de los departamentos del Meta, Arauca y Cundinamarca; Restrepo, Cumaral, Guamal, San Martín, Granada, Fuente de Oro, Mesetas, Medina, Saravena y Tame. Se escogieron seis fincas como demostrativas en las cuales se investigó participativamente con los productores, mediante un proceso de capacitación y retroalimentación orientado a conocer, la actitud cultural del productor frente al control de garrapatas, introducir cambios tecnológicos y calcular pérdidas económicas.

Los resultados obtenidos en las fincas permiten observar que los productores avanzan en dosificar correctamente al garrapaticida y dos fincas (Buenos Aires y Las Nieves), disminuyeron el número de baños garrapaticidas por año; los productores no fueron receptivos en aceptar bañar un animal, con 1 litro de la solución garrapaticida por 100 Kg de peso. En la Finca Buenos Aires, se logró disminuir los gastos de control, con la participación del productor, mediante una estrategia basada ante todo en que el productor

capto el concepto de los diferentes niveles de resistencia natural a garrapatas de sus animales lo que le permitía bañar, con mayor intensidad los animales más susceptibles e identificar los resistentes.

♦ **Resistencia natural del ganado Sanmartinero a la garrapata *Boophilus microplus*.**

Otra de las contribuciones del proyecto de Bioecología de la garrapata *Boophilus microplus*, es que permitió determinar niveles de resistencia natural a la infestación por garrapatas y los resultados de estas infestaciones. Se observó que existen animales con altos niveles de resistencia (97.4 – 99.9%), que se traduce igualmente en bajos índices de eficiencia de la conversión I.E.C (0.19 – 0.33), lo que implica que estas garrapatas pondrán menor cantidad de huevos y contaminarán en un bajo porcentaje las praderas, así como existen animales con baja resistencia natural (90%), lo que implicaría profundizar, en el conocimiento de la verdadera resistencia genética, de estas razas a las garrapatas.

♦ **Bioecología de dípteros**

En este experimento se evaluaron dos clases de trampas. Trampas de emergencia: Estas trampas se diseñaron para evaluar la duración del ciclo de *Lyperossia irritans*, dada la atracción que tiene por la bosta fresca; en total se colocaron 119 trampas desde el 18-03-98 al 17-12-99, los resultados mostraron que el díptero más prevalente fueron los *Cloropidios* (32.5%), seguidos de *Sarcofaga* 19.5%) y *Lyperossia* (19.3%); el ensayo permitió experimentar con una metodología que debe afinarse para realizar un estudio más completo. Trampas piramidales: Las trampas piramidales fueron diseñadas, para capturas de *Stomoxys calcitrans*, los resultados descritos muestran como las trampas piramidales, son efectivas para la captura de *Stomoxys calcitrans* y *Lyperossia irritans*, se debe notar además en el ambiente la presencia de moscas carroñeras, como *Lucilia sp* y *Sarcofaga*.

♦ **Diseño de estrategias para el control de ecto, endo y hemoparasitos en bovinos del departamento del Guaviare.**

El estudio se realizó en el departamento del Guaviare, en la zona conocida como tierra firme, en los municipios de San José y El Retorno, zonas agroecológicas Kn y Kh, teniendo como objetivos, determinar la dinámica poblacional de garrapatas, moscas, parásitos gastrointestinales, coccidias y la incidencia de hemoparasitos, tendientes a diseñar estrategias de control; además de los muestreos parasitológicos, se tomaron cepas de garrapatas de dos fincas para estudios de resistencia a acaricidas, las fincas se monitorearon mediante el programa Monty-Panacea.

El seguimiento de los productores se realizó mediante encuestas periódicas, igualmente se realizaron eventos de capacitación en los dos municipios para productores y estudiantes. Las encuestas iniciales mostraron que los productores en sus fincas realizaban más de

doce baños garrapaticidas por año, bañaban con menos de un litro de la solución garrapaticida por 100 Kg de peso y vermifugaban ocasionalmente de acuerdo al estado clínico del animal. Los productores consideraron a las garrapatas y las moscas como los parásitos más importantes. La dinámica de excreción de huevos de parásitos de la clase nematoda, mostraron que *Strongyloides papillosus* es importante en el primer mes de vida del ternero, presentándose transmisión transplacentaria, con recuentos superiores a los 30.000 huevos por gramo de heces. Los parásitos de la familia Trichostrongylidae se excretan durante todo el año, siendo mayor la excreción en las épocas más lluviosas del año (Abril -Junio). *Eimeria* presentó mayores niveles de excreción en la época seca (Enero- Febrero), que coincide con los resultados de investigaciones realizadas en Arauca. ( Onofre y Col. 1.998.

Las cargas de garrapatas fueron bajas en las fincas (0-17 garrapatas promedio), no así la población de moscas picadoras ( 0-62 moscas promedio), población que se eleva en la época de transición verano-invierno. Dentro de los hemoparasitos *Anaplasma marginale*, es prevalente, presentándose casos clínicos en terneros con parasitemias hasta del 1%. Se detectó *Tripanosoma vivax* en tres fincas, lo cual constituye el primer reporte en la región y un animal murió con un síndrome de pérdida de condición corporal, asociado al parásito. Los productores aceptaron las recomendaciones sobre control de garrapatas y las pusieron en practica, no así las recomendaciones de control de parásitos internos debido razones de tipo económico. Los pesos al destete fueron de 176.9 Kg finca 1; 154.8 Kg finca 2; 150.1 Kg finca 3 y 132.1 Kg finca 4, que concuerda con lo reportado por otros investigadores. ( Herrera y Dohmen, 1.992; Parra y Cols. 1.998)

♦ **Estrategias de prevención y control de morbi-mortalidad en terneros en sistemas de bovinos del trópico bajo.**

El proyecto se desarrolló en la Orinoquia orientado a la generación de alternativas tecnológicas que ayuden a reducir los problemas de enfermedad y muerte de terneros a límites de bajo impacto técnico y económico. Su estrategia se fundamenta en los aspectos preventivos actuando preferencialmente en la fase de neonato y complementando su accionar hasta el destete. Se parte de la base de la implementación de protocolos para la identificación de terneros propensos a enfermedad y muerte, aprovechamiento de insumos naturales como el calostro, al estudio de los factores de riesgo (Ambientales y de manejo) que contribuyen o son protectores de la morbi-mortalidad de terneros y al uso de normas claras para el manejo de las patologías más frecuentes por microregión y región natural.

Se determinó que el número de terneros con baja viabilidad al nacimiento fue de 3.1%. Los terneros recién nacidos que presentaron baja viabilidad al nacimiento demoraron más en pararse y alcanzar la glándula mamaria para consumir calostro, factor que puede comprometer la adquisición de inmunidad pasiva y aumentar el riesgo de morbimortalidad. Se encontró que los terneros con mayor sangre *Bos indicus* se demoraron más en pararse (35.7 vs 23.7min) y alcanzar la glándula mamaria (54.1 vs 42.0min) que los terneros con >50% de sangre *Bos taurus*. Esto puede explicar en parte la menor concentración de proteínas totales de terneros con > 50% de sangre *Bos indicus* observado en esta investigación.

La adquisición de inmunidad pasiva medida por las pruebas de refractometría y Sulfito de sodio determinó que el 11.9% de los terneros evaluados presentaron falla parcial y/o total de la ingestión de inmunoglobulinas calostrales. En la microregión del Piedemonte del Meta, los terneros hijos de vacas con ubres de mala conformación, tuvieron niveles significativamente inferiores de proteínas totales en comparación con terneros hijos de vacas con ubres bien conformadas (5.62 vs 6.61 g/dL). Así mismo los hijos de vacas con pezones grandes tuvieron menor nivel de proteínas que los de las vacas con pezones pequeños o medianos (6.24 vs 6.72 g/dL). Esto indica un mayor riesgo de falla en la ingestión de inmunoglobulinas calostrales en terneros hijos de vacas con pezones grandes y glándula mamaria con una pobre conformación.

Para el Piedemonte del Meta la gravedad específica (G.E) del calostro fue de 1064.3 en vacas de Doble Propósito, Cebú y Sanmartinero. El 17% de las vacas presentaron calostros de baja calidad (GE <1050).

En las fincas del Piedemonte Llanero, los terneros que nacieron en la época de lluvias (abril-noviembre) presentaron mayor porcentaje de falla en la ingestión y absorción de inmunoglobulinas calostrales que los terneros nacidos en la época seca (diciembre-marzo) (18.6 vs 8.7%;  $P < 0.05$ ). Así mismo la tasa de morbi-mortalidad fue mayor en los terneros que nacieron en la época de lluvias en comparación con la época seca (23.6 vs 58%) y se presentaron mayores problemas por diarreas (11.1 vs 26.0%) y dermatopatías (1.8 vs 8.0%);  $P < 0.05$ . Los terneros hijos de vacas de primer parto tuvieron mayor tasa de morbi-mortalidad (43.8 vs 13.7% respectivamente) que los de vacas de dos y más partos (35.7 y 5.5%) respectivamente ( $P > 0.05$ ).

La tasa cruda de morbilidad para los predios estudiados fue del 37.5% para las explotaciones del Piedemonte del Meta y de 31.2% para la Altillanura del Meta y Vichada (31.2%). La tasa cruda de mortalidad para los predios estudiados fue del 8.5% en la Altillanura del Meta y de 6.8% en el Piedemonte del Meta.

Los principales factores de riesgo asociados con la morbilidad fueron para el Piedemonte del Meta la falla en la transferencia pasiva de inmunidad, y la época del año, mientras que en la Altillanura del Meta se encontró que la curación del ombligo, la elevada infestación por garrapatas, el amamantamiento asistido y el suministro ocasional de sal en el hato, fueron factores de riesgo para enfermedad en esas explotaciones.

De otra parte en el Piedemonte del Meta la mortalidad se asoció con la falla en la transferencia de inmunidad pasiva, el número de partos de la vaca, la conformación de ubre y pezones y el grupo racial de la vaca. En la Altillanura del Meta los factores de riesgo relacionados con mortalidad fueron la frecuencia de quema de sabana nativa, el segundo evento de enfermedad y la conformación de ubre y pezones.

#### 2.1.2.4. AREA TEMATICA GENETICA ANIMAL Y REPRODUCCION

El objetivo es optimizar el uso del recurso genético disponible a través del mejoramiento animal, mediante utilización de la selección y apareamientos, de tal forma que se haga uso más eficiente de los recursos ambientales, en busca de mayor producción y productividad.

- ♦ **Creación de un banco de germoplasma "in vitro" como ayuda en el mantenimiento de la variabilidad genética de las razas criollas y como estrategia de preservación de otras razas y especies promisorias**

Siete hembras bovinas de la raza San martinero (N=7) se sometieron al protocolo de FSH partiendo con dosis total de 32 mg. Aplicados en forma intramuscular cada 12 horas en dosis decrecientes. El 86 % de los animales presentaron entre cinco y siete cuerpos lúteos diagnosticados el día séptimo posterior a la monta. Un 14 % presentó ovarios lisos, porcentaje que no respondió al protocolo de tratamiento. Este comportamiento es considerado como variación individual, donde algunos animales no responden a hormona exógena, lo que se constituye en alto grado de impredecibilidad en la respuesta superovulatoria; este hecho repercute en la disminución de la eficiencia de los programas de transferencia de embriones (Mapletoft y col, 1994).

De los siete animales tratados seis vacas fueron lavadas, arrojando embriones en estado de morula y blastocisto joven, los embriones que no reunieron las calidades de excelente o bueno para la congelación de acuerdo a una evaluación in vitro basada en características morfológicas y estado de desarrollo fueron eliminados. Se concluye que el ganado Sanmartinero responde satisfactoriamente a la superovulación con FSH dosis decrecientes, para este tratamiento arrojó un promedio de seis embriones por vaca.

- ♦ **Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo de bovinos en sistemas de producción del trópico bajo.**

La identificación genética del recurso animal disponible en los sistemas productivos a través de las predicciones de los valores de heredabilidad, repetibilidad y correlaciones genéticas permiten implementar programas de mejoramiento genético en la Orinoquia, contribuyendo a mejorar la competitividad del sector.

Se utilizaron registros elaborados durante los años de 1992 a 1999 en hatos Cebú-Brahman localizados en la Orinoquia Colombiana, en las subregiones de Piedemonte Llanero, con el propósito de estimar parámetros descriptivos de las características productivas y reproductivas.

Para el análisis se utilizó el modelo BLUP o mejor predictor lineal, con los procedimientos estadísticos PROC GLM, PROC VARCOM Y PROC MIXED de SAS (1988). Con base en los componentes de varianza se estimó los valores de los parámetros genéticos: heredabilidad, repetibilidad y las correlaciones genéticas fenotípicas y ambientales, al igual los valores genéticos a través de las diferencias esperadas de progenie (DEP) para los

pesos al nacer y/o destete para los toros y vacas.

Los valores promedios obtenidos en dos fincas correspondieron: peso al nacer (PN) 37 y 38 Kg. peso destete (PD) 237 y 235 Kg. intervalo entre partos (IP) 433 y 441 días, eficiencia reproductiva (ER) 0.86 y 0.83, intervalo entre generaciones (IG) 5.6 y 5.3 años; valores muy similares entre las dos fincas. Las estimaciones de heredabilidad en las dos fincas fueron: 0.04 y 1 para PN; 0.24 para PD; 0.07 para IP; este parámetro presentó amplio rango. Las estimaciones de repetibilidad dieron valores así:  $r$  0.04 y 0.15 para PN;  $r$  0.08 y 0.29 para PD; 0.14 y 0.074 para IE. En repetibilidad solo un valor para PD fue medio, en una de las fincas, las demás características mostraron valores bajos. Con los valores de repetibilidad se estimaron la capacidad más probable de producción (CMPP) y el índice materno productivo (IMP); Los promedios para PN fueron 37 y 38 Kg. para CMPP y 32 Kg. para IMP; Para PD 238 y 237 Kg. para CMPP y 203 y 197 Kg. para IMP. Las correlaciones genéticas entre el peso al nacer y peso al destete en ambas fincas fue despreciable, indicando que las dos características no son afectadas por los mismos genes.

♦ **Efecto de la sombra en la calidad espermática del toro cebu en condición del trópico bajo.**

Con el propósito de evaluar el efecto del medio ambiente climático sobre el comportamiento fisioreproductivo del toro que puedan implementar procedimientos de manejo en condiciones tropicales, se estudio en el trópico bajo la condición climática sol (radiación directa) y disponibilidad sombra sobre la calidad espermática del bovino Cebú.

Se seleccionaron 14 bovinos cebú machos de 36 meses de edad considerados clínicamente como sanos, se distribuyeron en dos grupos; con radiación solar directa (sin sombra) y con posibilidad de sombra artificial (polisombra del 80%) y natural (bosquete) en praderas de *Bracharia decumbens* y *arachis pintoi* en porcentaje de cobertura menor del 10 % que se puede considerar aporte mínimo, sal mineralizada del 6% y agua a voluntad durante la época seca. Los resultados señalaron cambios altamente significativos ( $p < 0.001$ ) con mayores valores en los bovinos con condiciones de disponibilidad de sombra para las variables motilidad espermática general (82.68 Vs 71.8%); motilidad espermática de rápidos (79.64 Vs 64.11%); motilidad espermática de lentos (20.18 Vs 35.9%), espermatozoides normales (78.32 Vs 70.82%), libido evaluada a 10, 20 y 30 minutos en corral (66 Vs 39.93) y ganancia de peso (465 Vs 136 g/día) la cual se debe interpretar considerando la frecuencia y manejo en el muestreo, y con cambios significativos ( $p < 0.05$ ) en volumen del eyaculado (4.37 Vs 3.31 ml); en las hormonas T3 y T4 a las 13 horas (1.18 Vs 1.10) y (72.66 Vs 47.64 nm/l) respectivamente.

Los animales en condición de radiación solar directa mostraron sus mayores valores con cambios altamente significativos ( $p < 0.001$ ) en anomalías espermáticas primarias (13.43 Vs 10.89%); anomalías espermáticas secundarias (15.68 Vs 11.21%) y con cambios significativos ( $p < 0.05$ ) en hematocrito (35 Vs 30%); hemoglobina (13 Vs 10.1 g/dl). El pH sanguíneo y la frecuencia respiratoria mostraron un comportamiento similar pero no significativo ( $p > 0.05$ ) (7.56 Vs 7.54) (33.8 Vs 30 resp/min) respectivamente. El CO2 mostró menores valores en las horas de mayor radiación solar con relación a sombra (21 Vs 25 mmHg) ( $p < 0.05$ ) al igual que HCO<sub>3</sub> (25,6 Vs 26.5 mM/) pero en forma no

significativa ( $p > 0.05$ ). Se puede observar que a pesar del buen mecanismo de termoregulación del cebú el efecto de la radiación solar directa en condiciones del trópico bajo Colombiano afecta la producción y calidad espermática.

♦ **Evaluación etológica y productiva del bovino criollo sanmartinero al destete en la orinoquia colombiana.**

Para cuantificar el efecto del destete en el desarrollo corporal se efectuó un experimento en el Centro Investigaciones La Libertad. Se seleccionaron 86 terneros a 15 días del destete, evaluando de los seleccionados medidas corporales en 42 en fase predeste (PRD), en 86 en fase destete (D), en 86 en la fase postdestete (POD) y conducta en 38 para las 3 fases.

Los resultados muestran que la toma de leche se presentó en horas de menor temperatura ambiental, 4 veces en la mañana entre 10-15 minutos y 3 veces en la tarde entre 5-8 minutos. La permanencia con nodrizas (1-2 vacas) señaló 60-120 minutos en la mañana y 40-60 minutos en la tarde. El 21% de los animales observados manifestó acicalamiento lactando y 26% en descanso. El comportamiento al destete indicó que 39% de los animales se dedicaron a caminar al rededor de la cerca emitiendo sonidos de angustia, el 20.5% pastando, el 39.5% descansando al lado de la cerca pendientes del exterior.

En relación con el pastoreo se observaron tiempos de 90-120 minutos 2 veces en mañana y 60-90 minutos 2 veces en la tarde y después de 5-6 días del destete se observaron tiempos de 30 minutos 3 veces en mañana y tarde y posteriormente de 90 minutos. El consumo de agua fue de 5 - 10 minutos en mañana y tarde por 2 veces, mientras que la rumia se observó bajo sombra en horas de mayor temperatura. En 40% de terneros observados el desacanso se presentó en 2 periodos; 60 minutos en la mañana y tarde. Este es el primer estudio etológico realizado en la raza criolla sanmartinera durante el destete, pre y post que permitirá en posteriores investigaciones deducir los comportamientos adquiridos más eficientes durante el proceso de adaptación.

**2.2.1.5. AREA TEMATICA ESCENARIOS BIOFISICOS Y SOCIOECONOMICOS**

El objetivo de esta área temática es definir los componentes del sistema de producción y las interacciones entre los mismos, como base para planificar las necesidades de investigación, evaluar las alternativas tecnológicas y analizar la dinámica económica del sistema.

♦ **Generación de un sistema para determinar áreas e indicadores de degradación en praderas introducidas mediante el uso de técnicas de percepción remota, en el piedemonte y altillanura.**

Con base en un conjunto de imágenes Landsat-7 que cubren la Orinoquia Colombiana desde el piedemonte del Meta en el Occidente al río Orinoco en el Oriente y desde la parte

sur del departamento del Casanare hasta la región del Ariari en el Meta, en total seis imágenes se seleccionaron las áreas piloto de investigación, predios ganaderos con praderas mejoradas en diferentes estados de conservación y se desarrollaron los protocolos de evaluación necesarios.

Las imágenes en su conjunto fueron sometidas a procesos de corrección radio métrica y ajuste geográfico, se prepararon composiciones multibanda y en una subescena que incluye el C.I Carimagua se realizaron clasificaciones no supervisada y supervisada las cuales permitieron reconocer la potencia de la herramienta para discriminar coberturas vegetales y establecer el uso el suelo. De cada una de las coberturas representativas se seleccionaron áreas de entrenamiento homogéneas de las cuales se estudio su comportamiento radiométrico

Con base en los estudios radiométricos se determino que suelos descubiertos o fuertemente mecanizados son relativamente fáciles de discriminar, así como el agua, áreas de quema reciente y vegetación densa ( Bosques) mayores dificultades se presentan en la discriminación de sabanas no intervenidas y algunas praderas de *B. decumbens* con procesos degradativos. Dentro de la praderas mejoradas aquellas que presentan hábitos de crecimiento estolonífero y que cubren óptimamente el suelo como el caso de *B. dictyoneura* y *B. humidicola* no presentan dificultades para su discriminación.

El analisis de esta informacion preliminar permite reconocer algunas de las capacidades y limitaciones que tienen los sensores remotos para discriminar coberturas vegetales y formas de uso de suelo, en cualquier caso un analisis radiométrico detallado de las coberturas vegetales típicas de la región es necesario para reconocer el comportamiento espectral que presentan en las diferentes fases del ciclo climático.

♦ **Manejo integral del sistemas de producción pecuario dentro del componente de economía campesina.**

En la actualidad se tiene establecido un modelo integral de sistemas de producción en el C.I. la Libertad en un área de 7 ha en donde se están aplicando tecnologías de manejo de suelos mediante sistemas de labranza reducida y cero labranza y rotación de cultivos.

Para la explotación de peces (cachama y bocachico) se utiliza como fuente alimenticia las larvas de mosca producidas a partir de la porquinaza recogida diariamente en el plantel porcícola, reduciendo en un 50% los costos de producción y haciendo un control cultural de las altas poblaciones de mosca dentro de estos planteles, como observaciones de campo se hace el comentario que es factible sacar al mercado cachamas de 800g en 5 meses cuya fuente proteica principal son las larvas de mosca. Igual situación se presenta con las aves en pastoreo las cuales pueden ser suplementadas con larvas de mosca reduciendo hasta un 60% los costos de alimentación.

Con el fin de evitar la contaminación de aguas y del medio ambiente, se ha diseñado un manejo de las excretas producidas por los porcinos y de las aguas residuales y en este sentido diariamente se esta recolectando la porquinaza para realizar un control integrado de moscas que comprende evitar una superpoblación mediante la interrupción de su ciclo

biológico con practicas culturales en las fases de mosca adulta con laminas pegantes y trampas, en la fase de larva suministrándola como alimento proteico ( 63%) para peces y aves, y en la fase de pupa mediante un control biológico, impedir su evolución parasitandola con la avispa *Spalangia*. Adicionalmente se puede utilizar el sustrato que queda como abono orgánico, después que las larvas de mosca han digerido toda la porquinaza encontrando una materia orgánica de optima calidad para ser utilizada como abono orgánico en los cultivos.

En la actualidad se tienen montados 8 modelos integrales de producción en finca en la región del Piedemonte Llanero. Estos modelos de finca están siendo ejecutados en coordinación con profesionales del C.I. La Libertad y los CRECED tanto del área agrícola como del área pecuaria de la Regional 8 de CORPOICA., donde previamente se identifican los sistemas principales de producción, sus debilidades y fortalezas y se presentan alternativas tecnológicas que buscan mejorar la producción de cada una de estas explotaciones.

Mediante un convenio de cooperación entre CORPOICA y el Fondo Ganadero del Meta, se evaluaron 3 dietas alimenticias para cerdos en levante. Se encontró que con la mezcla de CORPOICA hubo un menor consumo de alimento, una mejor conversión y menor costo de la dieta lo cual se reflejo en el mayor ingreso de ese tratamiento.

♦ **Caracterización y tipificación tecnológica del sistema de producción doble propósito del Piedemonte Llanero.**

Se efectuó caracterización tecnológica del sistema doble propósito en la microregión natural del Piedemonte llanero en 76 predios del Piedemonte del Meta y Cundinamarca, 56 del Piedemonte de Casanare y 24 del Piedemonte de Arauca, se aplicó una encuesta sociotecnológica en salud, nutrición, ordeño y manejo del ternero, áreas, poblaciones bovinas, escolaridad y producción de leche, empleando la fórmula de muestreo de Martin y cols (1986). Se construyeron coeficientes de integración ponderada en los elementos de conjunto para : Infraestructura pecuaria, maquinaria y equipo, calidad de vida, botiquín y equipo veterinario, y se estandarizó la Unidad de Ganado doble Propósito (UGDP). Se obtuvo una visión descriptiva general y comparada entre microregiones.

Se efectuó análisis de componentes principales a 101 variables, clasificando 60 continuas activas, 5 continuas ilustrativas y 36 categóricas ilustrativas, de encuestas correspondientes a 76 predios del Piedemonte del Meta, 56 del Piedemonte de Casanare y 24 del Piedemonte de Arauca. Se seleccionaron 6 componentes que arrastraron el 56 % de la varianza y con ellos se efectuó clasificación jerárquica. Con base en esa información se tipificaron siete subsistemas de la siguiente forma:

El subsistema 1 se denominó pequeño productor de escasa infraestructura, presenta un área promedio entre 21 y 33 ha, con 34 a 42 bovinos, ordeña entre 9 y 12 vacas y produce entre 31 y 47 Litros de leche al día. El subsistema posee el 25.6 % de los productores doble propósito; el 10.5 % de los bovinos, el 15 % de las vacas en ordeño; el 7 % de las novillas, el 6 % de los machos, el 6.0 % del área y produce el 16.5 % de la

leche comercializable registrada el día de la visita. Se localiza primordialmente en el Piedemonte del Meta y en segunda instancia en Casanare.

El subsistema 2 se denominó pequeño productor con infraestructura, tiene una extensión promedio entre 21 y 33 hectáreas, entre 26 y 38 bovinos, ordeña entre 7 y 11 vacas y produce al día entre 29 y 48 Lts de leche. El subsistema posee el 18.6 % de los productores; el 6.5 % de los bovinos, el 6 % de las novillas, el 2 % de los machos; el 10 % de las vacas en ordeño; el 4.0 % del área y produce el 11.8 % de la leche comercializable registrada el día de la visita. Se localiza primordialmente en el Piedemonte del Meta y en segunda instancia en Arauca.

El subsistema 3 se denominó mediano productor extensivo, Tiene en promedio 90 ha y 90 animales, ordeña entre 17 y 25 vacas y produce al día entre 52 y 79 Lts de leche. El subsistema posee el 26.3 % de los productores; el 28.5 % de los bovinos, el 32.1% de las vacas en ordeño; el 26 % de las novillas; el 29 % de los machos; el 37 % del área y produce el 28 % de la leche comercializable del sistema doble propósito registrada el día de la visita. Se localiza primordialmente en el Piedemonte de Arauca y en segunda instancia en Casanare.

El subsistema 4 se denominó mediano productor diversificado, tiene una extensión promedio entre 41 y 98 hectáreas, una población media entre 52 y 97 bovinos, ordeña entre 11 y 19 vacas y produce al día entre 30 y 77 Lts de leche. El subsistema comprende el 9.6 % de los productores y posee el 62 % de los estanques piscícolas, el 7.8 % de los bovinos, el 8.5 % de las vacas en ordeño; el 7.5 % de las novillas, el 6 % de los machos; el 6.0 % del área y produce el 8.5 % de la leche comercializable registrada el día de la visita. Se localiza primordialmente en el Piedemonte de Arauca y en segunda instancia en Casanare.

El subsistema 5 se denominó mediano productor con ceba tiene un área entre 41 y 98 hectáreas, una población media entre 86 y 111 bovinos, ordeña entre 16 y 29 vacas y produce al día entre 54 y 98 Lts de leche. El subsistema contiene el 6.5 % de los productores, el 8.6 % de los bovinos, el 8.4 % de las vacas en ordeño; el 10.0 % de las novillas, el 7 % de los machos; el 6.7 % del área y produce el 8.0 % de la leche comercializable registrada el día de la visita. Se localiza primordialmente en el Piedemonte de Casanare.

El subsistema 6 se denominó mediano productor con infraestructura agropecuaria tiene una extensión promedio entre 161 y 270 hectáreas, una población media entre 152 y 218 bovinos, ordeña entre 32 y 42 vacas y produce al día entre 105 y 167 Lts de leche. El subsistema contiene el 7.5 % de los productores, el 14.2 % de los bovinos, el 15.0 % de las vacas en ordeño; el 15.0 % de las novillas, el 10.7 % de los machos; el 13.4 % del área y produce el 16.0 % de la leche comercializable registrada el día de la visita. Es importante en el Piedemonte de Casanare.

El subsistema 7 se denominó mediano productor integral extensivo con ordeño tiene una extensión promedio entre 225 y 718 hectáreas, una población entre 230 a 456 bovinos, ordeña entre 14 y 43 vacas y produce al día entre 40 y 171 Lts de leche. El subsistema contiene el 7.5 % de los productores, el 14.2 % de los bovinos, el 15.0 % de las vacas en

ordeño; el 15.0 % de las novillas, el 10.7 % de los machos; el 13.4 % del área y produce el 16.0 % de la leche comercializable registrada el día de la visita. Se localiza en el Piedemonte de Casanare.

#### **2.1.2.6. AREA TEMATICA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA**

El objetivo es contribuir al proceso de apropiación tecnología a través de la aplicación de productos tecnológicos a nivel de finca y su valoración económica en el sistema de producción.

##### **♦ Transferencia y mercadeo de tecnología para la ganadería bovina del trópico bajo.**

CORPOICA viene conduciendo a nivel de fincas del Piedemonte llanero varios productos tecnológicos generados en los Centros de Investigación resultado del ejercicio de identificar la problemática del productor lo cual ha permitido planificar y ejecutar la investigación requerida e igualmente realizar trabajos de validación y ajuste de tecnología a nivel de fincas para solucionar los principales limitantes que afectan los sistemas de producción bovina (carne y doble propósito), predominantes en la región.

En relación con el Producto Manejo de Praderas se observó que la disponibilidad de forraje (MS kg/ha) y la composición botánica promedio para invierno y verano indican mayor disponibilidad periódica (determinada cada 14 días) en la pradera con manejo mejorado, al igual que mayor porcentaje de forraje de pasto *Brachiaria* en estas praderas. Con la fertilización se logró un aumento significativo en la producción de forraje total de 30.2 y 53.5% para verano e invierno respectivamente, de la misma manera el *B. Decumbens* mejora el porcentaje de disponibilidad en la pradera en las dos épocas 37.4 % y 20.0%, a favor del manejo recomendado.

Con respecto a la calidad del forraje en oferta del testigo vs la recomendación técnica se observó que la aplicación del fertilizante recomendado y la aplicación fraccionada de la fuente de nitrógeno incrementa el contenido de proteína cruda pasando de 8.8 a 10.9%, el FDN pasa de 65 a 63% mejorando la digestibilidad al pasar de 67.85 al 80.05%, el contenido de minerales como P, Ca y Mn tienen tendencia a bajar, el azufre permaneció igual, lo que nos indica la necesidad de suplir el animal con sal mineralizada.

Durante 216 días de evaluación se obtuvieron ganancias de peso de 635 g/an/día para el testigo y de 750 g/an/día para el tratamiento con fertilización y pastoreo flexible, lo que representa rendimientos de carne de 343.7 kg/ha/año y 711.8 kg/ha/año, respectivamente.

El Producto Establecimiento de Asociaciones Gramíneas y Leguminosas mostro que aunque la ganancia de peso fue similar en las praderas asociadas y en monocultivo (557 vs. 533 g/animal/día respectivamente la producción por hectárea fue mayor en la asociación de 1016 kg/ha/año contra 606 kg/ha/año para una diferencia a favor del producto tecnológico de 410 kg/ha/año.

Los costos para las diferentes asociaciones fueron: \$198.000 (*B. decumbens* + Kudzu); \$288.770 (*B. decumbens* + maní); \$246.000 (*B. dictyoneura* + Kudzu) y \$318.000 (*B. dictyoneura* + maní). Para el caso de la asociación de *B. decumbens* con Kudzu el ejercicio deja una rentabilidad de cerca del 60% al primer año. En el segundo año los costos de mantenimiento de la pradera se reducen al 30% del valor inicial si le agregamos el rendimiento de carne que para el segundo periodo evaluado fue de 410 Kg./ha/año de carne en pie, con lo cual la rentabilidad es mayor haciendo atractiva la implementación de esta tecnología disponible al productor.

En el Producto Conservación de Forrajes se sembraron 4 hectáreas de Maíz "Guacavia" en las fincas; Buenos Aires (1 ha) y Papinas (3 ha), localizadas en el Piedemonte del Meta. La cosecha se presentó a los 80 días después de la siembra, en Papinas la cosecha se realizó 10 días más tarde de lo previsto ocasionado por la falta de equipo para la cosecha por lo tanto se agrego melaza. La producción de forraje por hectárea en la finca Buenos Aires fue superior 28.5 vs. 15.4 ton/ha, esto debido a una mayor altura (2.43 y 2.06 m) y mayor peso de las plantas (660 y 330 g), como resultado de un adecuado manejo agronómico del cultivo (fertilizaciones adicionales) adecuaciones generales del terreno (drenaje) proporcionado por el productor.

Los costos de producción difieren significativamente, la finca Buenos Aires reporto mayores costos de producción \$1'593.500 Vs. \$1'067.500 logrados en Papinas, costo que se compensan con la mayor producción de forraje, ocasionando un menor costo por Kg. de forraje producido, \$55 y \$66 respectivamente. Los factores que más influyeron en los costos de producción del ensilaje fueron la fertilización y los costos de la cosecha, que representaron conjuntamente el 55 y 60% del total de costos para la finca Buenos Aires y Papinas respectivamente. Igualmente, la rentabilidad de la actividad fue de 114 y 73.6% teniendo como base el precio de venta a nivel del comercio local de \$120/Kg. de silo.

El Producto Prevención de Enfermedades y Muerte en Terneros se estableció en la empresa ganadera La Macarena, ubicada en el Piedemonte del Meta orientado a disminuir la morbi - mortalidad a rangos de bajo impacto productivo y económico mediante el manejo sanitario preventivo de la vaca gestante, y al parto y del ternero recién nacido; al uso racional del calostro, a la identificación de terneros a riesgo de enfermedad y /o muerte, y al empleo adecuado de medidas de manejo para la prevención y el tratamiento de enfermedades.

De 172 nacimientos registrados (50.6% hembras, 49.4% machos) la mortalidad cruda fue del 9.7%, lo que indica una reducción de la tasa de mortalidad del 6.3% con respecto a la tasa encontrada en el mismo período del año 1999, la cual fue del 16.2%. La mayor parte de las muertes se presentaron en terneros machos 62.5% (10 terneros) frente a la registrada en las hembras 37.5% (6 terneras). El 43.75% de las muertes ocurrió en las primeras 24 horas de vida y el resto, 56.25% (9 crías) entre los 2 y 45 días de edad. La mayor parte de los terneros muertos eran hijos de vacas de primer parto (56.25%) y el resto de vacas de 2 y más partos. Con relación a la época del año se observó mayor mortalidad 68.75% (11 terneros) en los meses de lluvias (Abril a Julio), que la presentada entre Enero y Marzo 31.25% (5 terneros), siendo el pico máximo de mortalidad en el mes de mayo 31.25% (5 terneros). Los terneros que murieron tuvieron valores inferiores de proteínas totales, en comparación con los terneros que sobrevivieron ( $5.1 \pm 1.5$  vs.  $6.28 \pm$

0.95 g/dL), indicando que en los terneros muertos no hubo una buena absorción de inmunoglobulinas calostrales, lo que posiblemente aumentó el riesgo de mortalidad.

El estado inmune de los terneros determinado mediante la prueba de sulfito de sodio estableció que el 19.4% de los terneros evaluados presentaron falla parcial y/o total de la transferencia de inmunidad pasiva (FTIP). El 66.7% de los terneros que murieron presentaron FTIP, mientras que solo el 10.4% de los terneros que sobrevivieron. Estos hallazgos confirman que un factor asociado con la mortalidad en esta explotación fue la inadecuada absorción de inmunoglobulinas calostrales.

El Producto Manejo de Estiércol en Explotaciones Doble Propósito se desarrollo en 4 predios del sistema doble propósito, 3 de pequeños productores y 1 de gran productor. Las actividades desarrolladas correspondieron a implementar practicas de lombricultura, compost, construcción de canaletas de sedimentación, complementado con análisis de agua para consumo humano. Se trabajo con vacas en ordeño que en las explotaciones de pequeños productores en número de animales fue entre 10 y 17 y las extensiones de los predios estuvo entre 8 y 16 ha, en el predio del gran productor el área fue de 400 ha y el número de vacas en ordeño fue de 141.

En el predio de mayor extensión, con 141 vacas en ordeño, se diseñó con el propietario una metodología para disminuir la contaminación que a una fuente de agua superficial, corriente y veranera, vertían durante tres horas continuas de ordeño, a través de estiércol y orina de vacas y terneros.

Para medir la producción de estiércol durante el ordeño se manejo el concepto de vaca-hora, correspondiente al tiempo que una vaca y su ternero permanecieron dentro del corral de ordeño (Si una vaca permaneció 30 minutos fueron 0.5 vacas-hora). El tiempo de ordeño fue de 2.7 minutos por vaca en ordeño, de los cuales 1.9 fueron para ordeño y 0.8 para limpieza y lavado del establo. Se colectaron en promedio por día, 348 Kg de estiércol fresco grueso (Colectado en carretilla), con una humedad de 85.4 %, que correspondieron a 50.8 Kg de estiércol en materia seca (MS) y 295 Kg de estiércol delgado colectado en la canaleta con esclusas, después de finalizado el lavado, con una humedad de 89.6 que equivalen a 30.7 Kg de MS. El consumo de agua para lavado fue de 39 Lts por vaca-hora.

El productor disminuyó el tiempo de lavado del establo en 30 minutos al pasar de 110 a 80 minutos, con lo cual el consumo de agua descendió en 27 % o sea en 2340 Lts, con la misma cantidad de vacas-hora. Con esto las aguas servidas se hacen mas densas y tienen una menor velocidad en la canaleta lo cuál favorece la sedimentación y posterior recolección disminuyendo aún mas la contaminación sobre el caño. La cantidad de agua empleada en el lavado del establo, pasó de 39 a 28 Lts por vaca-hora, disminuyendo en 11 Lts por vaca-hora, así mismo el tiempo de lavado pasó de 0.5 minutos a 0.36 minutos por vaca-hora, decreciendo en 28 %. El uso de esclusas en la canaleta, como tratamiento preliminar de remoción de sólidos, indican una disminución en la serie de sólidos encontrándose una remoción del 66.6 % para sólidos sedimentables y 21 % para sólidos suspendidos totales, pero en los demás indicadores no se observa un efecto significativo por cuanto estos están asociados a la fracción soluble.

El Producto Interrupción Temporal del Amamantamiento se aplicó en la finca la Macarena ubicada en el Piedemonte del Meta, en 43 vacas Cebú entre 3.5 a 7 años con más de 150 días abiertos. Para la experimentación se distribuyeron en dos grupos con toros previamente probados y calificados como fértiles; uno de 23 vacas con el manejo tradicional del productor (vacas con ternero) y el grupo dos con 20 vacas sometido a Interrupción del amamantamiento por 72 horas cada 17 días durante 3 veces consecutivas.

Los pesos registrados al inicio y final de las tres interrupciones por 72 horas cada 17 días señalaron en las vacas pérdidas de 733.3, 1133.3 y 6516.6 gr respectivamente, estas pérdidas de peso mostraron su recuperación y compensación comparable con el grupo de vacas manejado tradicionalmente en la evaluación de peso a los 17 días siguientes, los terneros no mostraron pérdidas de peso. Al evaluar la fertilidad a nivel general se observa cambios altamente significativos entre los grupos evaluados con mayor beneficio para la estrategia introducida (85% Vs 56%). Al comparar los resultados para cada una de las lactancias involucradas se observa que la mayor diferencia entre los dos grupos se observó en la 3ra y 4ta lactancia (100% Vs 40%; 89% Vs 50%) en forma altamente significativa  $p < 0.001$ . Se puede concluir que la estrategia de interrupción temporal en bovinos Cebú contribuye en el incremento de la fertilidad del hato.

## **2.2. PLAN DE DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LABRANZA Y CONSERVACIÓN DE SUELOS**

### **2.2.1. INTRODUCCIÓN**

El Plan de Desarrollo y Transferencia de Tecnología en Labranza de Conservación se realiza investigaciones en los suelos de vega de los municipios de Villanueva y Yopal en Casanare; Tame en el departamento de Arauca y los municipios de Granada, Villavicencio y Barranca de Upía en el Meta. También se realizaron trabajos de investigación en suelos ácidos del Piedemonte y Altillanura Plana del Meta. Los sistemas de producción arroz-soya; arroz-algodón; maíz-soya y maíz-algodón. Los sistemas de labranza evaluados fueron: labranza reducida (con cinceles), labranza cero o siembra directa y la labranza convencional, realizada con implementos de discos por la mayoría de agricultores. Los experimentos fueron ubicados en suelos ácidos (Oxisoles) y en vegas (Inceptisoles).

### **2.2.2. PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS**

#### **♦ Recursos genéticos y mejoramiento**

En cooperación con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo-CIMMYT se realizó la liberación del primer híbrido de maíz para suelos ácidos CORPOICA H-108 con el cual se obtuvieron producciones superiores a 4.5 t/ha en suelos ácidos de la Altillanura Plana. En los suelos de vega se evaluaron 296 líneas de maíz amarillo por tolerancia a enfermedades foliares de las cuales 39 líneas reportaron tolerancia al complejo fungoso.

En seguimiento de la política de redimensionamiento de los Bancos de Germoplasma Vegetal iniciado en 1999, se continuó con la renovación de semillas ortodoxas de las diferentes especies incluidas en Acta de Bancos Vegetales del C.I. La Libertad, para organizar el **Subsistema de Semilla en Banco Base y Bancos Activos**. Se renovaron 160 genotipos de arroz, 38 de millos, 11 de maíz y 20 de abonos verdes.

♦ **Manejo integrado de suelos y aguas**

En el área de suelos se realizaron registros en la parte física, química y biológica de los sitios experimentales sometidos a diferentes sistemas de labranza. En suelos Inceptisoles del Meta, Arauca y Casanare bajo el cultivo arroz-soya, en sus características químicas al comparar las labranzas propuestas de reducida y cero con respecto a la convencional (testigo) se observan aumentos de los contenidos de M.O, Ca y Mg. En las características físicas como es la resistencia del suelo, en las labranzas reducida y cero en la rotación arroz-millo como arroz-soya, se observa disminución de los valores de resistencia (entre 2.22 y 3.30 MPa) en los primeros 12 cm de profundidad del suelo.

En suelos Oxisoles bajo la rotación arroz-soya al comparar la labranza reducida y cero con respecto a la convencional (testigo), se observa en las labranzas propuestas aumento en los contenidos de Ca, Mg y K y disminución en la acidez cambiante. En las características físicas del suelo se observó el efecto del cincel labranza reducida en las medidas de resistencia del suelo, sus valores entre 2.20 y 2.68 MPa son menores que los presentados en la labranza convencional (valores entre 2.17 y 3.75 MPa).

El mejor sistema de labranza en las diferentes localidades es la reducida con el uso de cinceles.

La actividad microbiana tanto en el suelo de Terraza Alta como el de Vega del Piedemonte fue mayor en los sistemas de Labranza Convencional y Reducida con respecto a Labranza Cero, y están relacionadas también con el contenido de humedad del suelo, a menor humedad del suelo menor actividad microbiana.

♦ **Manejo agronómico**

La producción de soya en el sistema de rotación arroz-soya y maíz-soya fue mayor en suelos ácidos (Oxisoles) que en los suelos de vega (Inceptisoles). En Oxisoles se obtuvo una producción de 2439 kg/ha, y 1944 kg/ha, mientras que en Inceptisoles la producción promedio fue de 920 kg/ha. y 1377 kg/ha. En el suelo ácido se obtuvo una producción de grano de soya de 2655 kg/ha en el sistema de cero labranza, y en los sistemas de labranza reducida y labranza convencional las producciones fueron de 2542 kg/ha y 2521 kg/ha, respectivamente.

♦ **Maquinaria agrícola y poscosecha**

Se obtuvo una reducción de las pérdidas en la recolección mecánica de maíz mediante el uso de combinadas con sus elementos y sistemas apropiados a cada cultivo en un buen estado mecánico, que faciliten el ajuste y la calibración de los diferentes elementos.

Se logró comprobar que la recolección a granel reduce los costos de cosecha en un 32% con relación al sistema tradicional, utilizando sacos de fique, optimizando el uso de la máquina y aumentando la rentabilidad de los cultivos.

♦ **Transferencia de Tecnología**

Con pequeños productores de arroz del municipio de Tame (Arauca) y mediante una unión temporal con Coagromul se ejecutó el proyecto "Capacitación tecnológica en el cultivo del arroz para pequeños y medianos productores del Piedemonte Araucano" con una metodología participativa. Se realizaron cinco talleres de capacitación con un promedio de 45 participantes por evento, utilizando parcelas laboratorio en donde los asistentes podían evidenciar los contenidos teóricos del curso.

Se impartió capacitación sobre la metodología de la investigación participativa "CIAL", lo que favoreció la inclusión de esta metodología en los nuevos proyectos presentados para la cofinanciación con PRONATTA, además de la que se viene realizando en el Plan de Algodón.

## **2.3. PLAN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y COMPETITIVO DE LA FRUTICULTURA COLOMBIANA**

### **2.3.1. INTRODUCCION**

La Orinoquia Colombiana y en especial el departamento del Meta es una de las regiones del país con mayores ventajas comparativas para la producción de cítricos, papaya y piña.

En el Plan para el desarrollo sostenible y competitivo de la fruticultura colombiana de la Regional durante el año 2000 se realizaron los siguientes proyectos

- Introducción de prácticas agronómicas sostenibles para el manejo de la calidad en frutales de importancia económica en el departamento del Meta.
- Introducción, conservación y evaluación de frutales exóticos y promisorios en el piedemonte llanero con alta potencialidad en el mercado regional y nacional
- Estrategias para contribuir al mejoramiento del sistema de producción de papaya de la región del Ariari (Meta).

- Introducción de prácticas agronómicas sostenibles para el manejo de la calidad de los frutales de mayor importancia económica (cítricos, papaya y piña) en el Piedemonte Llanero.

### 2.3.2. PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS

#### ◆ Recursos genéticos

En el cultivo de cítricos se realizó una Introducción de 13 cultivares provenientes de la Universidad de California. De estos cultivares 3 son naranjas del grupo valencia, 1 naranja blanca y 1 ombligona; 4 son tangelos; 2 son toronjas; 1 es tangor y 1 es mandarina. Este material esta injertado sobre mandarina Cleopatra y fue establecido en campo en el mes de septiembre del año 2000.

En el área de frutales promisorios, en el año 2000 se introdujeron (9) materiales al C.I. La Libertad provenientes de Brasil, Llanos y Saravena (Arauca). Estos son: Icacó, Acerola Brasil, Castaña brasilera, madroño, guama, copera y bejuca, caimo y maduraviche. Con ese germoplasma la colección de germoplasma del C.I. La Libertad consta de 42 accesiones que corresponden a 33 especies de 22 familias.

Dos años después del trasplante el frutal de mayor producción por planta es el arazá (6.06 kg/planta), seguido por la acerola y por el anón silvestre recolectado en Yopal (no se tiene clasificado botánicamente). Es importante resaltar la buena producción de la piña criolla la cual produce frutos de peso superior a los 2 kg; estas frutas se obtienen sin utilizar fertilización química.

Evaluación de ecotipos de *Arachis pintoi* como cobertura en cítricos

Conociendo las ventajas que tiene el maní forrajero como cobertura vegetal en cultivos perennes por su crecimiento postrado e invasor, y su desventaja de lento establecimiento, se estableció un experimento en lima tahiti, con los ecotipos de *A. pintoi* 18748, 18744, 22160 y el testigo maní forrajero. Los ecotipos que tuvieron un mejor establecimiento fueron el 18744 y 18748, con una germinación superior al 80% y un número de plantas/ha superior significativamente a los otros materiales; los ecotipos que cubrieron más rápido el suelo fueron el 18748 y 18744 con 80 y 77% a los 7 meses y 82 y 85% a los 8 meses respectivamente. Además la presencia de otras especies especialmente malezas de hoja ancha fue menor, caso contrario sucedió con el maní forrajero en donde en la fase de establecimiento se presentó alta población de otras especies.

Con relación a la selección de clones de piña Perolera por pedúnculo corto, mediante la recolección de material con estas características, se pudo comprobar como el ambiente ejerce grandes variaciones en la expresión fenotípica del individuo y pese a que los materiales que se recolectaron inicialmente representaban características deseables, la evaluación de los mismos bajo las condiciones del Piedemonte arrojaron resultados negativos.

### ♦ Manejo Integrado de Suelos y Aguas

Las evaluaciones de coberturas para el control de malezas en piña, han permitido concluir que el mejor tratamiento para el control de malezas y para la preservación de algunas propiedades físicas del suelo corresponde al Mulch de plátano el cual evidencia mejor respuesta del cultivo en crecimiento y desarrollo; menor incidencia de la población de malezas y por ser material de cobertura contribuye con el aumento de la humedad en los primeros 10 cm del suelo durante las épocas secas. Desde el punto de vista de rendimiento del cultivo se encontraron valores similares para todos los tratamientos donde se obtuvo un promedio general para el ensayo de 92,5 t/ha.

Con relación a la evaluación de fuentes de fósforo para la nutrición de cítricos y papaya los resultados obtenidos muestran que los cítricos (variedad Naranja Valencia) no presentaron respuesta a la aplicación de fósforo con ninguna de las fuentes aplicadas (SFT y Fosfacid) en la variable peso seco de hojas y contenido de nutrientes en las hojas. Sin embargo, si se presentaron diferencias significativas a nivel de rendimiento de fruto. El mayor rendimiento (17.6 ton/ha) se obtuvo con la aplicación de P como SFT, sin diferencia con Fosfacid y con un incremento de 31.1% con respecto al testigo sin P.

Las evaluaciones sobre uso del yeso agrícola en el primer corte de lima tahití, permitieron encontrar efectos positivos en el primer año de evaluación: La aplicación de 1500 Kg/ha de yeso produjo rendimientos de 11.2 t/ha de fruto mientras los tratamientos con 1000 y 500 Kg/ha de yeso presentaban valores de 5.6 y 5.8 en forma respectiva. El efecto es más notorio sobre el testigo sin yeso el cual obtuvo un rendimiento de 3.9 t/ha. de fruto o sea cerca de tres veces menos al mejor tratamiento. Así mismo los contenidos de Ca foliar son inferiores en todos los casos a 2.75, valor considerado deficiente.

Con el propósito de reconocer la biodiversidad de enemigos naturales que se presentan en cultivos de cítricos de la región e identificar los parasitoides de las principales especies de insectos dañinos se adelantó un trabajo durante los años 1998 y 1999 en localidades del Piedemonte Llanero, mediante visitas periódicas a cultivos de naranja, mandarina, tangelo y lima ácida. Los resultados arrojan nuevos registros de insectos benéficos para Colombia y demuestran que existe una amplia gama de parasitoides de insectos plagas en cítricos en los Llanos Orientales, los cuales deben ser protegidos, conservados y tenidos en cuenta por su papel importante para el desarrollo de programas de manejo integrado de plagas en el cultivo.

De otra parte, se realizó el reconocimiento de entomofauna asociada a frutales promisorios en el Piedemonte Llanero (arazá, lulo, maracuyá y borojó). Con base en los muestreos y evaluaciones, se identificaron en el laboratorio de Entomología, los principales insectos dañinos y benéficos encontrados en cada cultivo. Dicho reconocimiento se realizó con una periodicidad semanal. Con base en las evaluaciones realizadas en campo, además de considerar la mosca de la fruta (*Anastrepha obliqua*) una de las principales plagas en el cultivo de arazá, se encontró otra plaga aún más perjudicial y que está ocasionando graves pérdidas por fruto afectado.

Adicionalmente se realizó el seguimiento de la biología de los principales insectos plaga registrados en frutales promisorios en el Piedemonte Llanero. entre los cuales se

estudiaron en arazá La mosca de las frutas (*Anastrepha obliqua* Diptera:Tephritidae), y el Picudo de los frutos (*Conotrachelus* sp. (Coleoptera:Curculionidae). Así mismo se realizó la dinámica poblacional del ácaro tostador (*Phyllocoptruta oleivora*) en cítricos.

#### ♦ Fitopatología

Sobre esta área se realizó un reconocimiento e identificación de enfermedades fungosas presentes en cultivo de cítricos en tres localidades del departamento del Meta. Las principales conclusiones obtenidas en este trabajo permitieron encontrar que los periodos fenológicos críticos donde hubo más presencia de enfermedades fungosas fueron floración y fructificación; estados en los cuales posiblemente están ocasionando pérdidas en producción.

La Antracnosis fue la enfermedad que se encontró afectando hoja, flor, fruto cuajado y fruto de cosecha en las diferentes especies e híbridos evaluados en Restrepo-Cumaral, Villavicencio y Acacias; con excepción de lima tahiti en esta última localidad.

El tangelo Minneola fue el cultivo atacado por el mayor número de patógenos fungosos en las 3 localidades.

Los hongos pertenecientes a la clase *Deuteromycetes* representaron el mayor porcentaje de presencia en las 3 especies, el híbrido y en las 3 localidades evaluadas.

De otra parte los estudios realizados sobre la evaluación del progreso de la enfermedad mancha anular de la papaya, se realizaron trabajos en suelos Entisoles del municipio de Lejanías (Meta), evaluando la incidencia de la enfermedad sobre plantas de papaya de un experimento sobre fuentes de fósforo. Los resultados muestran que la enfermedad tuvo una explosión entre dos y cinco meses y medio postrasplante, lo cual concuerda con datos obtenidos anteriormente.

Sobre los estudios realizados para determinar la raza de PRSV presente en *Mormidia charantia*, se puede afirmar que *M. Charantia* es hospedera natural de la mancha anular de la papaya en Lejanías y que puede ser necesario un período de adaptación de virus en papaya para la expresión de síntomas típicos.

En los estudios realizados para la evaluación de extractos vegetales para el control de antracnosis, se encontró que los extractos que presentaron inhibición total en la germinación de esporas fueron: Clavo 10 y 15%; Canela 5 y 15%; y Gualanday 15%. De estos resultados se concluye que con los tratamientos Canela 5% y Clavo 10% se obtuvo el mejor comportamiento de *C. gloeosporioides* en las tres variedades evaluadas.

#### ♦ Ajuste de Tecnología en Fincas

En tres municipios de la región del Ariari (Meta) (Lejanías, Granada y El Dorado), se realizan actividades de ajuste de tecnología desde junio de 1991.

Los resultados promedio de 5 años señalan que en Granada se obtuvo producción en lima tahiti de 58.453 kg/ha; en naranja valencia 60.982 kg/ha; en tangelo Minneola 53.363 kg/ha y en mandarina Arrayana 29.294 kg/ha. En la localidad de Lejanías la producción con lima tahiti fue de 78.381 kg/ha; en naranja valencia 98.161 kg/ha; en tangelo 87.881 kg/ha y en mandarina Arrayana 138.262 kg/ha. En el municipio de El Dorado se obtuvo para lima tahiti 59.691 kg/ha; en naranja valencia 44.241 kg/ha; en tangelo Minneola 48.414 kg/ha y en mandarina arrayana 75.589 kg/ha.

♦ **Maquinaria Agrícola y Poscosecha**

Los estudios de diagnóstico de comercialización de papaya en Villavicencio, señalan que esta ciudad se encuentra abarcado en un 57% el producto por cadenas de supermercados de gran trascendencia dentro del mercado nacional, los cuales proveen al mercado de la ciudad en la mayoría de las veces, con variedades como Hawaiana, Maradol, Catira, Melona y otras (Cotove).

Los mayoristas locales son los encargados de distribuir gran parte de la fruta fuera del departamento, actuando como intermediarios al momento de realizar dicha transacción. El volumen mensual promedio de papaya por comercializador es de 5.4 Ton, para un total de 37.7 T/mes, donde el 71% del total proviene de regiones ubicadas dentro del Departamento, sin presentarse una redistribución de la fruta, dentro del canal de comercialización.

Dentro de los tratamientos postcosecha que realizan los comercializadores de papaya en la ciudad de Villavicencio, se identificó a un 57% que implementa esta medida como herramienta para mejorar la calidad y precio de la fruta, pero esta práctica es utilizada en forma inadecuada por los propios comercializadores o por las personas encargadas de realizar esta labor.

**2.4. PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PARA AUMENTAR LA SOSTENIBILIDAD Y COMPETITIVIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL ALGODONERO**

**2.4.1. INTRODUCCIÓN**

Las actividades del Plan de algodón en la Orinoquia, se ejecutaron en el municipio de Cabuyaro (Meta) y Villanueva (Casanare), donde se encuentra la mayor área sembrada y el mayor número de productores dedicados a la explotación de éste renglón de producción.

El comportamiento del área establecida de algodón ha venido teniendo unos ligeros incrementos. En donde la cosecha 1998-1999 el área sembrada fue de 894 hectáreas, donde los municipios de Villanueva (Casanare) y Cabuyaro (Meta) presentaron mayor área, participando en un 75% de la producción total de algodón. En la cosecha 1999-2000 el área sembrada fue de 949 hectáreas, con un comportamiento similar para las dos

localidades. En la cosecha 2000-2001, se reportan 1469 hectáreas establecidas, de las cuales el 51% se encuentran en el Casanare, 46% en el Meta, 1.6% en el Guaviare y 1.5% en Cundinamarca.

El municipio de Villanueva (Casanare) reporta un área establecida de 619 hectáreas que equivalen al 42% del total del área sembrada y el Municipio de Cabuyaro reporta 330 hectáreas que representan el 22%. Siguen en importancia, de acuerdo al área sembrada, los municipios de: Granada (97 ha.), Villavicencio (73 ha.), Puerto López (67 ha.), y Maní (Casanare) con 60 hectáreas.

Los costos de producción para la cosecha 2000-2001 se estiman en \$1.772.000.00, de los cuales el 81% (\$1.439.000.00) son costos variables y el 19% (333.000.00) son costos fijos. Del total de los costos, las labores de cosecha representa el 22%, la fertilización el 15%, control de plagas 12%, control de malezas 12%, preparación del terreno 8%, siembra 6%, otras labores 7% y el transporte menos del 1%.

De acuerdo a los estudios de caracterización del sistema de producción de algodón en estas localidades, se encuentra que el 70% de los productores siembran entre 1 y 8 hectáreas y un 3.7% siembran áreas mayores de 40 hectáreas. Lo anterior confirma que éste es un sistema de producción de pequeños productores. El 62% de los agricultores que siembran algodón son propietarios de la tierra.

La investigación de esta Regional está enfocada al desarrollo de materiales adaptados a la región, a la validación de los sistemas de labranza de conservación, al uso de altas densidades de siembra ajustando lo pertinente al control de malezas, niveles de fertilización, uso de reguladores de crecimiento y el manejo integrado de plagas.

## **2.4.2. PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS**

### **♦ Recursos Genéticos y Mejoramiento**

En las pruebas de eficiencia se ha obtenido el concepto favorable a las líneas Cesar 123 y Cesar 129 hoy CORPOICA M-123 y Caribeña M-129 para siembra y multiplicación en la Orinoquia. Estos materiales fueron seleccionados originalmente en la Costa Atlántica y mejorados posteriormente en la misma zona.

Con el objeto de evaluar el comportamiento de genotipos que puedan ser utilizados como fuente de germoplasma, para un programa de mejoramiento genético en esta zona, se ha venido trabajando desde el segundo semestre de 1996, cuando se observó el comportamiento de 300 genotipos de la Colección mundial en las localidades de Villavicencio y Granada.

Posteriormente se seleccionaron 125 variedades, las cuales se sembraron en Villanueva y Villavicencio en 1998B, para luego escoger las 30 mejores por rendimiento y calidad de fibra que fueron evaluados durante 1999.

Al mismo tiempo y con el fin de tener disponibilidad de semilla básica de la variedad Gossica MC-23 y multiplicar las líneas 123 y 129, se sembraron tres lotes demostrativos que fueron supervisados por el ICA, en espera de un concepto favorable para la liberación de dichas variedades en la Orinoquia. En términos generales se encontró que:

- Las variedades experimentales Locket BxL, Locket 4789A, SR-1054-2, línea Meta-43 y la variedad Gossica MC-23 presentaron el mejor comportamiento cuando se combinó el rendimiento de fibra y los atributos de la misma.
- Las variedades experimentales K-4255, Parson-21 y la línea Cesar 111-93 obtuvieron un gran potencial productivo de fibra.
- Con la semilla básica obtenida de Gossica MC-23 y línea 123 se debe programar la siembra de lotes de multiplicación con miras a la liberación de una variedad de algodón para los Llanos Orientales.

### **Manejo Integrado de Suelos y Aguas**

La investigación pretende el desarrollo de la labranza de conservación (labranza reducida y siembra directa), integrada a los sistemas de rotación de cultivos y el uso de coberturas y rastrojos que permitan un sistema de producción sostenible y competitivo de la región. Las prácticas de manejo agronómico apropiadas conllevarán a la disminución en 20% de los costos de producción y el aumento de un 20% de la rentabilidad de los cultivos semestrales como el algodón frente a las siembras convencionales.

Podemos concluir que para el algodón se requieren suelos de buena condición química, física y biológica. Para suelos con limitación, por ejemplo compactación, se deben preparar con labranza reducida y posteriormente siembra directa cuando el suelo lo permita. Las producciones de algodón-semilla fueron superiores en Villanueva (Casanare) y los sistemas de labranza de conservación (siembra directa y labranza reducida) son una alternativa viable y competitiva para el cultivo del algodón.

### **Manejo Agronómico del Cultivo**

Los últimos resultados sobre densidades de siembra en la localidad de Villanueva y Villavicencio (Meta) permiten concluir que:

- La variedad DP 5415 se comportó adecuadamente en densidades de población altas y con surcos estrechos por ser una variedad compacta, mientras que la variedad GOSSICA N-23 no toleró altas poblaciones y distancias de siembra corta.
- La variedad DP 5415 se puede sembrar en surcos de 80 cm de distancia y con poblaciones de 7 y 9 plantas por metro lineal.
- La variedad GOSSICA N-23 requiere ser sembrada en surcos de 100 cm y poblaciones de 3 a 5 plantas por metro lineal.

En las poblaciones altas es importante utilizar el PIX como un regulador de crecimiento para evitar el entrecruzamiento de ramas y la pudrición de cápsulas. La

recomendación de PIX será basada en un monitoreo continuo de la altura de la planta, según metodología calibrada por CORPOICA.

- Así mismo, los experimentos sobre control de malezas permiten concluir que:
- En el sistema de siembra directa los tratamientos químicos de malezas aplicados en forma dirigida no afectaron el cultivo del algodón y fueron los de mayor producción y rentabilidad; dentro de estos se destacaron la aplicación de karmex en dosis de 500 g/ha, el cual arrojó una rentabilidad del 34.1% con producciones de 2.082 kg de algodón-semilla/ha en la localidad de Pompeya en el municipio de Villavicencio (Meta) y 1.510 kg/ha en Villanueva (Casanare).
- En los estudios sobre control químico de malezas, es importante para su análisis que la información sobre eficacia de control sea cruzada con la rentabilidad del tratamiento, parámetro que en últimas le interesa al productor, y no con la producción, ya que como se observó, el tratamiento Glifosato+Goal (3+3 l/ha) presentó un eficiente control de malezas obteniendo la producción más alta, 2.269 kg de algodón-semilla/ha en Pompeya (Villavicencio, Meta); sin embargo la rentabilidad fue menor debido al costo de los productos.
- El control de malezas eficiente antes de la siembra del cultivo de algodón en sistemas de siembra directa es un requisito fundamental para lograr un adecuado manejo de las malezas en las fases posteriores del cultivo. Un control deficiente conlleva a un pobre manejo químico de malezas y a un aumento en los costos de producción.
- Es importante buscar alternativas para el manejo de las malezas en posemergencia en los sistemas de siembra directa, debido a que el rastrojo que queda sobre la superficie del suelo reduce la eficacia de los tratamientos preemergentes, al capturar una parte del producto y no dejarlo llegar al suelo.
- Las malezas predominantes en el lote bajo estudio fueron en general malezas dicotiledóneas de mediana a baja nocividad para el cultivo del algodón, las cuales fueron fácilmente controladas por los tratamientos químicos aplicados.

#### ♦ **Transferencia de Tecnología**

Para la caracterización del sistema de producción de algodón se tomó información de 31 productores de algodón, de los municipios de: Barranca de Upía, Cabuyaro, Fuente de Oro y Granada en el Meta y de Villanueva en el Casanare, actividad realizada en la cosecha 1999-2000. La información se recopiló sobre aspectos generales, sociales y técnicos del cultivo. Algunos resultados obtenidos señalan que el 70.3% de los agricultores dedicados al cultivo de algodón son pequeños productores que siembran entre 1- 8 hectáreas; el 3.7% de los productores siembran un área mayor de 40 hectáreas.

El 62.1% de los agricultores encuestados son dueños de la tierra y el 31% son arrendatarios. Un 6.5% siembra en lotes propios y alquilados. El 26.7% de los productores tiene maquinaria propia, mientras que un 50% son arrendatarios.

El grupo familiar de los productores de algodón es pequeño. El 90% de ellos están constituidos entre 1 y 4 personas; un 3.2% de los productores tienen núcleos familiares de 10 personas. La familia participa en el proceso productivo del algodón, especialmente en las labores de preparación de alimentos, cosecha y de limpieza y raleo.

El 38% de los productores utilizan el análisis de suelos. Los planes de fertilización obedecen a formulas preestablecidas sin considerar los requerimientos del cultivo y las necesidades del suelo.

## **2.5. PLAN NACIONAL PARA LA MODERNIZACION DE LA AGROINDUSTRIA PANELERA**

### **2.5.1. INTRODUCCIÓN**

El cultivo de la caña en los Llanos Orientales día a día se va convirtiendo en un cultivo importante para la región especialmente en las zonas de economía campesina de los departamentos de Meta, Vichada, Casanare, Arauca y Guaviare por el valor alimenticio y a su gran generación de empleo en el sector rural.

En consecuencia con lo anterior, el mejoramiento del sistema productivo y del proceso de elaboración de panela o miel mediante la introducción de nuevos materiales y mejoramiento de la infraestructura y la transferencia de tecnología son factores claves para lograr un desarrollo sostenible de este producto. Las zonas cañeras de estos departamentos presentan una problemática caracterizada por la utilización de una infraestructura obsoleta la cual ocasiona pérdida por deficiencia en la extracción de jugos. Así mismo, el inadecuado diseño de las hornillas provocan pérdidas de calor del 30% al 40% y consumo de mayor cantidad de leña. Por otro lado no aprovechan el bagazo para la combustión.

### **2.5.2. PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS TECNOLÓGICOS**

#### **♦ Recursos Genéticos y Mejoramiento**

El cultivo de la caña en la Orinoquia realizó trabajos de investigación en la evaluación de materiales de caña resistentes a enfermedades limitantes de la producción como es el caso de Royas y Carbón.

En los departamentos de Meta, Casanare, Guaviare y Vichada se logró obtener los mejores materiales de caña.

Los resultados más destacados obtenidos nos permite observar que los materiales introducidos presentaron mejores características agronómicas y de producción que los materiales regionales en todos los departamento donde se realizó las evaluaciones.

### Variedades de caña seleccionadas por características agronómicas y de rendimiento en la Orinoquia colombiana.

Posición	Meta	Casanare	Vichada	Guaviare
1	SP_701284	CC-8475	PR-61632	PR-61632
2	RED-7511	SP-701284	MY-5465	RD-7511
3	PR-61632	CP-782018	RD-7511	BARBADOS
4	MY-5465	PR-61632		

#### ♦ Manejo Integrado de Plagas

Las plagas en el cultivo de la caña, básicamente Barrenador del tallo, (*Diatraea saccharalis*) en las variedades regionales venía incrementando su incidencia. En los materiales mejorados de caña se utilizó el control biológico, liberando *Trichogramma* sp., en razón a que los controles químicos en caña no son recomendados por cuanto no son eficientes.

#### ♦ Maquinaria Agrícola y Poscosecha

Contando con la asesoría de los funcionarios de CIMPA se construyeron unos prototipo de hornilla adecuados y el montaje de trapiche con una capacidad adecuada a las necesidades. El objetivo radica en aumentar la eficiencia en la producción de panela o miel y se disminuir el inhumano trabajo de los jornaleros y animales en la molienda. Igualmente se realizó la capacitación en aspectos como manejo de hornillas y calibración de trapiches.

#### ♦ Transferencia de Tecnología

La realización de eventos de transferencia en todos los procesos de desarrollo del proyecto permitió elevar el nivel de conocimiento de los productores sobre el manejo agronómico del cultivo, producción de abonos orgánicos y procesos poscosecha.

## 2.6. PLAN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN SISTEMAS AGROFORESTALES

### 2.6.1. INTRODUCCION

En el Piedemonte Llanero, por investigaciones realizadas por CORPOICA hace mas de cinco años, se demostró que en el cultivo del plátano ubicado en un sistema agroforestal, se disminuye en un altísimo grado la severidad de la Sigatoka Negra. Inicialmente se realizaron trabajos de plátano asociados con Bucaré y Samán, posteriormente se hicieron

otros trabajos bajo pino y eucalipto y finalmente se han planeado dos trabajos de investigación para el 2001, para enriquecer el sistema agroforestal y masificarlo entre los productores de Economía Campesina del Piedemonte Llanero y Norte Amazónico.

De igual manera debido a la disminución que se ha tenido durante los últimos años en las áreas de cultivos de pancoger en los departamentos de Arauca y Casanare se han diseñado una serie de proyectos de Agroforestería en callejones para incentivar estos cultivos y evitar que el productor tenga la necesidad de comprar los cultivos de pancoger. Para el caso del Norte Amazónico se han diseñado dos trabajos de parcelas rotacionales con cultivos perennes y semiperennes anuales y coberturas para ser más económico el desarrollo de cultivos de pancoger, evitar la degradación de los suelos e incentivar este tipo de cultivos entre los colonos, como sustitutos del cultivo de la coca.

En las zonas productoras de cultivos anuales de la región del Ariari (Meta), se han diseñado investigaciones para comenzar hacer el traspaso de cultivos anuales a perennes y semiperennes en los cuales se asocia esta clase de cultivos.

Para la Altillanura Plana colombiana, Piedemonte Llanero y Norte Amazónico, se viene desarrollando el cultivo del caucho, asociado a otros cultivos anuales, perennes y semiperennes como también coberturas y abonos verdes como pino, eucalipto y algunas especies nativas.

## 2.6.2. PRINCIPALES AVANCES TECNOLOGICOS AÑO 2000

Los resultados más relevantes por disciplinas durante el año 2000 fueron los siguientes:

### ♦ Recursos Genéticos y Mejoramiento

El Plan de Agroforestería viene manejando los siguientes recursos genéticos en los diferentes proyectos que se llevan a cabo:

- Especies Perennes (19), especies semiperennes (2), especies anuales (4) y especies forrajeras (4).

### ♦ Manejo Integrado de Suelos y Aguas

En cada uno de los proyectos de investigación que se están llevando a cabo en el Plan, se ha realizado una caracterización físico-química y biológica inicial de los suelos en cada una de las localidades y posteriormente se ha venido monitoreando los cambios ocurridos con los diferentes manejo y especies vegetales evaluadas. De igual manera se hizo una caracterización de los géneros y especies de micorrizas asociados al cultivo del caucho, donde el *Glomus macrocarpum* es la cepa que se encuentra en mayor porcentaje de distribución.

De otra parte los estudios realizados en marañón sobre la determinación de portainjerto y dosis óptima de correctivos mostró que en el crecimiento y desarrollo de los 5 patrones evaluados no se encontraron diferencias significativas entre el comportamiento de los patrones. Sin embargo, la tendencia de los datos es similar en los 2 años. Así, los patrones 259 y 2554 presentan los mayores valores de crecimiento siendo el 259 el que exhibió los valores más altos.

El efecto de las tres dosis de cal sobre el crecimiento de los árboles se encontró que los mayores valores de CAP a 30 y 50 cm, así como la longitud de copa N-S y E-O fueron mayores cuando se aplicó 8 kg por árbol. Por el contrario, la altura del árbol fue mayor cuando se aplicó la menor dosis.

Los anteriores resultados nos permiten concluir que las respuestas del aumento del nivel de cal en el árbol se reflejan especialmente a nivel de portainjerto siendo su valor óptimo 8 kg por árbol. Sin embargo, para su utilización práctica se recomienda la aplicación de 4 kg en razón a los menores costos en que se incurre.

#### ◆ Manejo Integrado de Plagas

El ataque de comejen que se presenta en el cultivo del caucho se puede controlar fácilmente con la aplicación de Furadán Líquido, aplicando 1 dilución de 100 cc por 20 litros de agua. La recomendación que existe sobre la aplicación de creolina, no dio ningún resultado. Este es un problema que necesita ser investigado prontamente.

La evaluación para el presente año de los diferentes clones de caucho en su reacción a *Microcyclus ulei* en el C.I. La Libertad, es la siguiente:

CLON	SEVERIDAD %	INCIDENCIA %
FX 3864	2.11	9.75
IAN 710	0.67	7.75
GT 1	8.09	50.25
IAN 873	0.69	18.75
RIMM 600	1.06	19.75
PB 260	6.86	50.00
AVROS 2037	5.32	28.75

En el C.I. la Libertad (Villavicencio)

En cuanto al desarrollo el mejor clon es el GT 1, seguido por el IAN 710, AVROS 2037; en el C.I. Carimagua el mejor clon es FX 3864 seguido por el RIMM 600 y luego el AVROS 2037. En San José del Guaviare el mejor clon es el RIMM 600 seguido por AVROS 2037 Y FX 3864.

#### ◆ Sistemas de Producción

- C.I. La Libertad: durante el primer semestre del año 2000, se sembró asociado con el caucho, arroz (2 repeticiones), soya (2 repeticiones). Se alcanzaron para el primer caso 6.080 kilogramos de arroz en monocultivo y 4.013 kilogramos asociado con el caucho. Para el caso de la soya se lograron 3.485 kilogramos en monocultivo y 2.301 kilogramos cuando se asoció con el caucho. Tomando como referencia la *Cannavalia* que se ha sembrado durante el segundo semestre del año anterior, para el caso de la soya está a punto de alcanzarse el punto de equilibrio sin el CIF y se van ganando \$123.000.00 con CIF; mientras que para el caso del arroz debido a los bajos precios durante el año, a pesar de que se obtuvieron unas buenas producciones, no se ha logrado llegar al punto de equilibrio incluso adicionándole el CIF. Para el segundo semestre del 2000, se sembró en ambos lotes soya Orinoquia 3, para ver si es posible alcanzar el punto de equilibrio al finalizar el segundo año del sistema.
- C.I. Carimagua: Los dos sistemas fueron igualmente evaluados en Carimagua, obteniendo para el caso del arroz 4.100 kilogramos en monocultivo y 2.706 kilogramos asociado con caucho. Para el caso de la soya se obtuvieron 1.850 kilogramos en monocultivo y 1.221 kilogramos asociado con el caucho. Para ninguno de los dos sistemas se alcanzará al punto de equilibrio incluyendo el CIF y para el segundo semestre se sembró *Cannavalia*, para mejorar las condiciones física y química del suelo, donde está sembrado el ensayo.
- San José del Guaviare: Durante el presente año se obtuvieron por hectárea los siguientes productos: 8.230 kilogramos de plátano, 3.150 kilogramos de yuca, 820 kilos de malanga y 620 kilos de maíz. La caña que se sembró también como cultivo asociado del caucho, se cosechará para el año entrante. Al hacer el análisis económico se encontró un déficit de \$1'060.000.00 incluyendo el CIF, por lo que se llegó a la conclusión de que la siembra del caucho en estas zonas requiere de incentivos monetarios para que sea recomendado para el productor de Economía Campesina como sustituto del cultivo de la coca. Es necesario aclarar que los costos de implementación del cultivo del caucho en el Guaviare son superiores en un 80% más que en otras zonas debido al costo del transporte y la mano de obra. Se debe investigar sobre la transformación de estos productos agrícolas en la finca, para conversión en proteína animal (cerdos, aves, peces, etc.), para evitar y cubrir estos costos.

## 2.7. PLAN REGIONAL DE OLEAGINOSAS DE CICLO CORTO

### 2.7.1. INTRODUCCIÓN

Para enfrentar la crisis actual de soya en el país y reactivar la producción del cultivo, la investigación debe dirigirse a aumentar la competitividad del cultivo y autoabastecer a la industria, incrementando el rendimiento varietal y reduciendo los costos de producción, para generar beneficios económicos y sociales al país. Entre las estrategias que pueden adoptarse están:

- Desarrollar variedades con adaptación específica, precocidad, alto potencial de rendimiento, eficientes en la utilización de nutrimentos y resistentes a plagas y enfermedades.
- Generar alternativas para el manejo integrado de plagas (MIP), con énfasis en el control biológico y microbiológico.
- Evaluar e incorporar formas alternativas de preparación y uso de suelos para el establecimiento de sistemas de producción altamente sostenibles.
- Generar tecnologías de manejo eficiente y racional del cultivo, que involucren: épocas oportunas de siembra, sistemas de siembra, densidades de población, fertilización optimizada y requerimientos hídricos.
- Incorporar a la producción nuevas zonas que ofrezcan ventajas comparativas.
- Desarrollar nuevas alternativas de utilización de la soya, para que el mercado no se limite a la producción de aceites y concentrados.
- Transferencia de Tecnología Los centros de investigación de Corpoica disponen de tecnologías para la producción de soya que parcialmente conocen los agricultores. La estrategia para afianzar la adopción tecnológica está en el marketing y en la transferencia participativa con los usuarios.

## **2.7.2. PRINCIPALES AVANCES Y RESULTADOS**

### **♦ Recursos genéticos**

En la generación de germoplasma mejorado, es de destacar el comportamiento de la línea 1426 por sus ventajas comparativas con respecto a las variedades tradicionales, tanto en rendimiento como en adaptación, por lo que se constituye en una excelente alternativa para los sistemas de producción de sabanas. La línea 1426 tolera hasta 70% de saturación de aluminio, con rendimientos económicos aceptables y niveles de proteína en grano que alcanzan el 40% en grano. Se han establecido pruebas regionales para valorar los efectos de interacción genotipo ambiente y someter a pruebas de eficiencia agronómica la futura variedad. Otra línea de destacar por su mayor precocidad (85-90 dde), potencial de rendimiento, resistencia de campo a diferentes enfermedades foliares y alta uniformidad, es la línea X.

Adicionalmente, se ha avanzado en la generación de germoplasma de soya forrajera, con líneas como la Lissa 09 que alcanza producciones de forraje cercanas a las 20 t/ha y niveles de proteína de aproximadamente 18% en forraje.

Para ampliar el rango de adaptación de líneas y variedades de soya desarrolladas por CORPOICA e ICA, se adelanta investigación sobre adaptabilidad y estabilidad de líneas avanzadas y variedades comerciales de soya en la Costa Atlántica, Tolima, Arauca, Casanare y Meta.

Se adelanta investigación en Biotecnología en busca de características fenotípicas que puedan ser utilizadas para la obtención de marcadores moleculares que permitan evaluar con mayor eficiencia las características agronómicas deseadas para la producción de soya en la Altillanura Colombiana. Se han hecho avances en el establecimiento de los experimentos de campo, la definición de protocolos de investigación y la extracción del ADN citoplasmático total. Con la ejecución de los experimentos en soluciones nutritivas se espera estar en capacidad de establecer los primeros experimentos para la evaluación de polimorfismo con base en micro-satélites.

#### ♦ Manejo de Suelos y Aguas

Están en evaluación diferentes cepas de *Rhizobium* con el cual se pretende desarrollar para la Orinoquia, biofertilizantes altamente eficientes y eficaces para la producción sostenible de la soya. Se han identificado nuevas cepas de Rizobio que pueden reemplazar a la cepa tradicional ICA J-01 con mayores aportes sobre el rendimiento de grano. Al evaluar dos cepas de *Bradyrhizobium japonicum* (J-01, J-96) y dos de *Bradyrhizobium elkanii* (J-95, J-97), un testigo con 150 kg/ha de N y un testigo sin inocular y sin fertilizar, los resultados indican un incremento relativo en el rendimiento (2031 kg/ha) de soya de 29% con la cepa J-97 y de 1.27% con la J-01, con respecto al testigo sin inocular (1.574 kg/ha). Con relación al fertilizado con N, el incremento fue de 33.7% y 4.9% respectivamente. La identificación de nuevas estirpes de Rizobio con adaptación específica a la Orinoquia y su aceptación por parte de los agricultores, podrían significar un ahorro en fertilizante del orden de \$750 millones de pesos en un área estimada de 12.000 hectáreas para el departamento del Meta.

En los experimentos para evaluar el efecto del yeso sobre el comportamiento agronómico de la soya, los resultados preliminares indican que: las propiedades físicas y químicas del suelo hasta la fecha no son alteradas de manera significativa por la aplicación de yeso al suelo hasta en 1200 kg/ha y por consiguiente no afectan el rendimiento de grano de las variedades de soya Orinoquia 3, Soyica P-34, línea 1426 y Línea X.

Al considerar el aborto de flores, la caída de vainas y las vainas vanas, la pérdida de potencial productivo en Orinoquia 3 es del 85% sin diferir estadísticamente de la variedad Soyica P-34 (83.4% de aborto total) y con diferencias significativas con relación a las líneas 1426 (80.4%) y Línea X (79.5%). Esto significa que el aborto total (aborto floral+aborto de vainas+vainas vanas), aunque diferencial entre genotipos no fue afectado por la aplicación de yeso al suelo.

Adicionalmente, en manejo de suelos se vienen evaluando diferentes sistemas de labranza y de rotación de cultivos para desarrollar sistemas de producción más eficientes, competitivos y sostenibles.

#### ♦ Rotación de cultivos

En los aspectos de zonificación, en el caso del componente suelo la información cartográfica a escala 1:100.000 elaborada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi

(IGAC), se digitalizó en el Sistema de Información Georeferenciado (SIG). Como resultado se obtuvieron mapas con la información de suelos y bases de datos con sus atributos.

♦ **Manejo integrado de plagas:**

En este proceso se ha podido establecer que los estados inmaduros del insecto plagas crisomélido tipo *Cerotoma* sp., se desarrolla netamente en el suelo, que los huevos son aproximadamente de 0.7 mm de tamaño, ovals, de color amarillo crema y posteriormente cambian a un color rojizo, el período larval se ha medido entre 8 y 11 días. Su tamaño oscila entre 5 y 6 mm. La pupa pasa también por varios instar, aún no determinados, es de color blanca, conservada en la cámara pupal que creó la larva con las partículas de suelo, mide aproximadamente 5 mm y es exarata. En este estado su duración es de 10 a 12 días aproximadamente. El adulto del crisomélido *Cerotoma* sp mide aproximadamente entre 5 a 6 mm. Se desarrollan en ecosistemas donde prevalecen plantas de leguminosas, su tasa poblacional aumenta exponencialmente cuando encuentran su hospedero específico *Glycine max*.

El insecto plaga apetece las hojas maduras sin ser viejas, pero también se observa esporádicamente consumiendo las hojas en formación, flores y vainas. En los muestreos al suelo se ha observado que las primeras larvas y pupas se encuentran aproximadamente a los 45 días de establecido el cultivo de soya y en lotes donde ha habido una alta presión por crisomélido, especialmente *Cerotoma* sp. Aún no se pueden dar conclusiones previas con respecto a la relación con los tipos de labranza.

Con el propósito de determinar e implementar un sistema de manejo integrado de enfermedades en el cultivo de la soya para las diferentes áreas ecológicas y sistemas de cultivo en los Llanos Orientales, se han efectuado evaluaciones en diferentes localidades, con las siguientes observaciones:

- En las dos zonas de producción censadas los cultivos comerciales muestreados presentan buen estado sanitario hasta el estado de desarrollo V2.
- La semilla empleada en todos los casos es certificada; sin embargo, la práctica de inoculación es aplicada por el 20% de los cultivadores en Pompeya (Villavicencio, Meta) y el 58.3% en Granada (Meta).
- Se han encontrado casos de damping-off en partes bajas de algunos lotes.

Se puede afirmar que los patógenos del suelo se consolidan como el principal obstáculo fitopatológico para la expresión del potencial productivo de los materiales de soya en las zonas productoras del Piedemonte.

◆ **Estudios socioeconómicos**

Los avances de la investigación realizada sobre la "Situación técnica, socioeconómica y ambiental de la producción de soya. Caso de las zonas productoras del Valle del Cauca y la Orinoquia colombiana", se resume a continuación:

- Los mayores productores de soya en el mundo son Estados Unidos con cerca del 48%; Brasil con el 18% y Argentina y China cada uno con el 10%.
- El cultivo de soya ha disminuido en Colombia en un -63% en el período 1990/97 y en Bolivia el crecimiento de la producción fue del 339%.
- El cultivo en el Meta se desarrolla en suelos planos, con sistemas tecnificados, intensivos en el uso de maquinaria agrícola, insumos y químicos y semillas mejoradas.
- El área sembrada en soya en el departamento del Meta ha evolucionado de 8.232 hectáreas en 1995 a 12.000 en el 2000 y en el mismo período en el Valle del Cauca de 18.473 hectáreas a 9.000.
- Los rendimientos por hectárea en soya en el período de 1995 a 1999 ha pasado de 1.712 kg/ha a 2.100 en el departamento del Valle.
- Los costos de producción por hectárea de soya en el Meta han variado (en pesos corrientes) de \$320.000 a \$955.000 en el período 1990 - 1999, y el precio pagado al productor (en pesos corrientes) por tonelada en el mismo período, pasó de \$210.000 a \$550.000.
- Con participación de los productores del Piedemonte del Meta, región del Ariari y de la Altillanura Plana se estimaron los costos de producción por hectárea para el segundo semestre del 2000, alcanzando la cifra de \$1.054.545 para el Piedemonte - Ariari y de \$933.975 para la Altillanura Plana
- De los ejercicios participativos con los productores de soya se espera para la cosecha 2000/2001, una rentabilidad del 18.91% en el Piedemonte - Ariari y del 6% para la Altillanura Plana.
- Para la cosecha 1999/2000 la URPA estimó 9.750 hectáreas sembradas en soya, concentrándose el área establecida en 4.500 has en Villavicencio; 2.000 en Granada; 800 en Puerto López; 600 en Fuente de Oro; 450 en Cabuyaro y 300 en Acacias y Puerto Lleras. Otros municipios productores son El Castillo 200 has; Castilla La Nueva 160 ha; Cumaral 150 has; Restrepo y San Carlos de Guaroa con 100 hectáreas cada uno.
- El 80% de la producción departamental de soya es destinada a la industria de concentrados, el 15% a la industria de aceites y el 5% al consumo humano en la preparación de alimentos naturalistas.
- No existe a nivel departamental un ente regulador de precios. La fijación de los

mismos se realiza mediante negociación entre los intermediarios locales y la agroindustria.

- Para la cosecha 2000/2001 se espera que PROSOYA adquiera el producto para el mercado nacional a \$660.000 tonelada seca y limpia (13% de humedad y 2% de impurezas).
- El costo de transporte de una tonelada de soya varía de \$700 a \$1.000 por kilómetro. Existe un sistema de transporte en aceptables condiciones compuesto por un parque automotor remodelado en algunos casos.
- El parque de maquinaria compuesto por combinadas, tractores y demás equipo presenta entre 15 a 20 años de uso. Las pérdidas en cosecha se incrementan hasta el 15%.
- El servicio de limpieza, secado y almacenamiento de la soya se realiza a través de la Sociedad Agroindustrial "SEMBREMOS" con una capacidad instalada de 7.000 toneladas y de ALMAVIVA con 10.000 toneladas.
- En julio del 2000 se firmó el acta de constitución de la Asociación Nacional de Productores de Soya – PROSOYA-, que cuenta con 86 productores de soya del departamento.
- Otras organizaciones de productores vinculados a los procesos de producción, comercialización y aspectos gremiales son: COAGROARIARI, COSEAGRO, AGAMETA, INDUPUERTOS Y CORDIAL.

## **2.8. PLAN REGIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCION**

### **2.8.1 ANALISIS TECNICO – ECONÓMICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS Y AGROFORESTALES DE LOS MUNICIPIOS DE URIBE Y MESETAS**

El proyecto hace parte del convenio suscrito entre la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Area de Manejo Especial de La Macarena (CORMACARENA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), que atiende el proyecto con un equipo de trabajo constituido por profesionales de ambas instituciones. La investigación se efectuó en la jurisdicción de los municipios de Mesetas y Uribe, zona de Area de Manejo Especial de La Macarena (AMEM), en el departamento del Meta.

Los tipos de utilización de la tierra agropecuarios lícitos dominantes en su orden son: pradera nativa, pradera mejorada, cultivos transitorios (piña, maíz, yuca), semipermanentes (plátano) y perennes (café). Los sistemas de producción dominantes en su orden son la ganadería de cría en economía campesina; la ganadería de doble propósito (Mesetas) en economía campesina; los sistemas que involucran distintos

arreglos espacio temporales con piña, maíz, yuca, plátano y café, todos de economía campesina.

El cultivo de coca ocupa una de las principales fuentes de ingresos de algunos productores campesinos y es uno de los que más afecta el recurso bosque. La dinámica general de la intervención del bosque se da desde dos vías principales: a) la más generalizada que es la de su potrerización (tala, quema, cultivos transitorios y/o semiperennes; potreros) y b) la más atomizada en cultivos ilícitos (tala, quema, siembra de coca).

Los sistemas agroforestales observados son espontáneos y poco frecuentes. Se dan por las relaciones conflictivas (de uso) de colonos en zonas de reserva, más que por una visión de recuperación y/o manejo ambiental. En este contexto las unidades de bosque se acompañan o entremezclan con las actividades productivas del campesino bien sean pecuarias (silvopastoreo) o agrícolas.

Tanto Cormacarena como CORPOICA viene realizando esfuerzos en la zona en procura de un manejo adecuado de los cultivos y de generar a nivel local una visión de uso y manejo agroecológico de los sistemas productivos imperantes.

Se espera que los resultados de la investigación coadyuven en el proceso de toma de decisiones en materia de planificación territorial, lo que incluiría de manera eventual un plan de sustitución de cultivos ilícitos.

Los principales avances de los estudios de este tipo radican en conocer cuantitativa y cualitativamente la situación actual no solo de los sistemas de producción agropecuarios y agroforestales de la zona en estudio, sino del entorno biofísico y socioeconómico del productor campesino.

La metodología utilizada permitió cuantificar y espacializar: usos y coberturas del suelo, arreglos agropecuarios y agroforestales, zonas críticas (por intervención del bosque), ecosistemas generales, zonas de reserva, manejo y recuperación, suelos, unidades biofísicas de tierra, sistemas de producción (SPA y/o SAF), capacidad de uso de los suelos, conflictos de uso de la tierra y conflictos de ocupación de la tierra.

El informe final del proyecto se editará en el primer trimestre del 2001 y permite establecer la problemática del productor campesino en función de su nivel tecnológico, disponibilidad de recursos, disponibilidad de bienes y servicios, necesidades básicas insatisfechas, tenencia de la tierra, oferta ambiental, relaciones financieras, apoyo institucional, cultura y visión ambiental entre otras.

### **2.8.2. ESTUDIO INTEGRAL Y OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL PIEDEMONTE DE LOS DEPARTAMENTOS DE META, ARAUCA Y CASANARE**

Dando cumplimiento a los objetivos propuestos para el año 2000, con base en los resultados de caracterización y tipificación de productores y en concertación con los funcionarios de las ULIT, UMATA y productores, se seleccionaron las fincas para adelantar

las actividades de campo para lograr la optimización de los sistemas de producción, entrando a determinar en cada una de ellas sus limitantes y alternativas de solución, etapa que tiene una duración de diecinueve meses.

En la medida en que se desarrollan las actividades de campo se va realizando el seguimiento técnico y económico, el cual puede dar pie a realizar ajustes concertados previamente con los productores.

Para el desarrollo de esta etapa, se conformó un equipo multidisciplinario de acuerdo a las soluciones propuestas, tanto de funcionarios de las ULIT, como de Investigadores del C.I. La Libertad de CORPOICA.

La Selección de productores se realizó teniendo en cuenta los resultados de la caracterización de los sistemas de producción y la tipificación de productores; así se determinaron las características de los pequeños productores en los siete municipios seleccionados para adelantar el proyecto; propietarios con un área del predio entre 3 ha y 50 Ha, que generen sus ingresos en un 100% de la explotación del predio.

Además de las características antes mencionadas se tuvo en cuenta que fueran productores innovadores, que les guste adoptar las recomendaciones técnicas, disposición por parte del productor y su familia de incorporarse al proceso de investigación – acción participativa, presencia e infraestructura mínima para adelantar los trabajos, accesibilidad durante todo el año, que estuvieran interesados en participar en el proyecto.

Se seleccionaron dos productores por municipio para un total de 14 productores.

A los productores seleccionados se les realizó una visita por parte del equipo multidisciplinario concertado a nivel de CORPOICA, para trabajar en cada municipio, con el fin de conocer como manejan su sistema de producción y poder determinar con el productor su problemática y las alternativas de solución.

Para complementar esta información se adelantó en cada finca una encuesta sobre la situación de referencia, la cual sirve para analizar la situación inicial tanto técnica como económica y poder evaluar los cambios que se vayan obteniendo.

Por consenso entre el productor y el equipo de trabajo se determinaron las acciones a adelantar, las cuales se pueden replantear de acuerdo a los resultados de seguimiento en cada finca.

Para el año 2000 se tienen los siguientes avances dentro del proyecto:

- ◆ Análisis de suelo en cada una de las fincas para tener una base para dar las recomendaciones técnicas.
- ◆ Solución a problemas de contaminación ambiental mediante: Montaje de lombricultura; Biodigestor; Elaboración de compost; Manejo adecuado en los establos de la recolección de sólidos.
- ◆ Alternativas de producción tendientes a mejorar las condiciones del suelo y aumento de la producción a través de la rotación de cultivos, cultivos intercalados,

utilización del compost.

- ◆ Manejo técnico en los cultivos de plátano, maíz, yuca, soya, caña, cítricos, pastos, etc, para aumentar los rendimientos.
- ◆ Aprovechamiento de residuos de cosecha en la alimentación animal, como por ejemplo, elaboración de microsilos para complementar la alimentación de los bovinos en la época de verano.
- ◆ Manejo de registros para seguimiento tanto técnico como económico por parte del productor.
- ◆ Manejo adecuado del recurso hídrico en las fincas.
- ◆ Manejo en semiconfinamiento de las gallinas y disminución de costos de alimentación al sustituir concentrados por productos que salgan de la finca.
- ◆ Diseño e implementación de porquerizas para el manejo adecuado de los cerdos a nivel de finca.
- ◆ Nuevas alternativas para la alimentación de los bovinos mediante el establecimiento de gramíneas y leguminosas en las praderas.
- ◆ Giras con productores al centro de investigación La Libertad y otros centros regionales para conocer sistemas mejorados de producción.
- ◆ Carpeta de seguimiento por usuario para realizar los análisis técnicos y económicos.

La transferencia de tecnología se complementó mediante dos giras: Se realizaron dos giras con productores involucrados en el proyecto del Creced Casanare y Creced Arauca al C.I. La Libertad y Granja La Cosmopolitana en el municipio de Restrepo con el fin de que los productores observaran los trabajos que se vienen desarrollando a nivel de una finca integral para que posteriormente implementen alguna de estas soluciones en sus fincas.

## **J. AVANCES Y RESULTADOS DE LA GESTION INSTITUCIONAL**

### **J. AVANCES Y RESULTADOS DE LA GESTION INSTITUCIONAL**

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, en sus relaciones con la población civil, tuvo como objetivo fundamental interactuar con el entorno, en lo institucional, lo gremial y el sector productivo. En este sentido dimos importantes avances. Durante el 2000 se realizaron importantes acercamientos con el ICRISAT, para trabajar en aspectos de germoplasma, capacitación y asesoría para la investigación en millos y sorgos forrajeros.

Con el CIMMYT se adelantaron actividades para el mejoramiento genético tendiente a la obtención de maíces híbridos para la Altillanura y la iniciación del proyecto QPM que permitirá con base en la genética elaborada por el CIMMYT, la creación de materiales con mejores contenidos proteínicos en el maíz.

Con CIAT se estrechó la vinculación en todas las actividades tendientes al desarrollo tecnológico de la Altillanura colombiana mediante la cofinanciación de la investigación agropecuaria para el C.I de Carimagua. Igualmente con el CIAT se trabaja conjuntamente en arroz, yuca, manejo sostenible del recurso suelo y en el establecimiento de Sistemas de Información Georeferenciada (SIG).

Internacionalmente en el año 2000 se adelantaron importantes vínculos con EMBRAPA con esta se buscó la alianza estratégica con el Centro de Investigación para los Cerrados y se espera un acuerdo programático de información e intercambio de experiencias y de capacitación entre las dos organizaciones y el FONAIAP.

Con FENALCE se establecieron puentes para cofinanciar proyectos de investigación en maíz para la Altillanura. Con el Fondo Hortifrutícola se tiene una alianza estratégica para la investigación y transferencia de tecnología en lo relacionado con frutales para la Orinoquia colombiana con COAGRO se tiene la financiación de diversos proyectos de investigación en soya y se atiende la investigación y socialización de la tecnología para los pequeños y medianos productores del Meta, Arauca y Casanare.

En la planificación del desarrollo regional, CORPOICA ha participado activamente en la elaboración de los planes de desarrollo departamental y se ha vinculado activamente en las actividades del CORPES DE LA ORINOQUIA. Igualmente CORPOICA a través de la oficina de Planeación Regional coordina la Unidad de Gestión de proyectos productivos del PLAN COLOMBIA encargada de la formulación de los Proyectos Productivos Integrales de Ganadería, Plátano, Frutales y Piscicultura para el departamento del Meta.

Además esta oficina ejerce la coordinación departamental del NODO de PRONATTA, la Presidencia del Comité Técnico del SENA y se desempeña como miembro activo del COA (Consejo de Orientación Agropecuaria del Meta) y del Consejo Departamental de Planeación.

Se tiene una activa participación en las juntas directivas del FONDO GANADERO DEL META, COMITÉ DE GANADEROS DE VILLAVICENCIO, CORPOMETA, PETROILLANOS, ASIALL, AMEVEZLLANOS, AGAMETA y la CAMARA DE COMERCIO DE VILLAVICENCIO.

En el año 2000 la Regional Ocho de CORPOICA, consolidó sus áreas estratégicas sus metas y propósitos para la investigación en la Orinoquia colombiana orientada a fortalecer:

- La agricultura tropical permanente con alto grado de sostenibilidad, para canalizar la investigación hacia cultivos como, forestales agroforestería, caucho y algunas frutas tropicales como los cítricos, la piña, papaya y el marañón.
- La actividad agroalimentaria sostenible a partir de cultivos importantes como el maíz, la soya, el plátano y la yuca dentro del enfoque de cadena productiva.
- Ganadería intensiva tecnificada, donde se incluyan los aspectos sanitarios, reproductivos, nutricionales y de manejo para el logro de una ganadería competitiva.

Desde el punto de vista organizacional la Corporación a nivel regional ha priorizado las diferentes ecorregiones para su trabajo en los próximos años, teniendo como base los propósitos del desarrollo regional:

- **Piedemonte llanero.**
- **La Altillanura plana.**
- **Altillanura mal drenada**
- **Altillanura disectada**
- **Corredor amazónico**

A continuación se ofrece mayor detalle de la gestión institucional realizada en el año 2000

El Plan de Labranza de Conservación participó en el Congreso de la Organización Internacional de Labranza de Conservación "ISTRO" y se realizaron contactos para establecer una rama de esta Sociedad en Colombia.

A nivel nacional se ha venido consolidando la participación conjunta de investigadores de CORPOICA con investigadores de la Unidad de Suelos del CIAT en proyectos cooperativos. También se colaboró en la formación de la Asociación Colombiana de Agricultura Conservacionista "ACONSERVAR" liderada por agricultores.

Se participó en la conformación de la Asociación Nacional de Cultivadores de Soya- PROSOYA, Organización que se encuentra debidamente legalizada. Igualmente se ayudó a conformar la Corporación para el Desarrollo de la Altillanura Plana- "CORDIAL", cuyos miembros han recibido capacitación en lo relacionado con el manejo de sistemas de

producción sostenibles en los suelos frágiles de la Altillanura plana. La Regional Ocho han colaborado estrechamente en la formación y dirección de las cadenas productivas en el Meta, como la Cadena Avícola, la de Oleaginosas Aceites y Grasas y la de arroz.

Por iniciativa de CORPOICA en el presente año se creó el Comité Regional de Citricultores de los Llanos Orientales adscrito a ASOCITRICOS.

La Regional 8 de CORPOICA ha venido participando activamente con varios investigadores en el Acuerdo Nacional de Competitividad de la Cadena Productiva de los Cítricos; este proceso viene siendo liderado por la Corporación Colombia Internacional. Adicionalmente se le ha prestado colaboración a los ejecutores del acuerdo para reunirse con productores de los Llanos.

Así mismo en el Plan para el desarrollo sostenible y competitivo de la fruticultura colombiana.

- UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS; SENA; ASOCITRICOS; CHICLOSA; Universidad Nacional y Universidad de Hohenheim.

De otra parte CORPOICA participa activamente en el "Comité Regional de los Llanos Orientales para el seguimiento y evaluación del Plan Algodón". Se integran allí por las instituciones del sector y por las asociaciones de algodóneros: Corallanos y Algodoneros de Villavicencio; entes gremiales como la Asociación de Ganaderos y Agricultores del Meta, AGAMETA, y la Sociedad de Ingenieros Agrónomos del Llano-ASIALL.

Durante el año 2000, la Regional participó en la conformación de la Cadena Nacional Productiva del cultivo del plátano, acuerdo que se firmó el 6 de diciembre de 2000 en el Ministerio de Agricultura. De igual manera se conformó la Red Regional del cultivo del cacao para el departamento del Meta y Norte Amazónico.

Se participó en el mes de junio en San José del Guaviare, en la conformación de la Red del cultivo del caucho en la cual se llegaron a acuerdos entre productores y comercializadores de látex sobre precios de sustentación y nuevas formas de entrega de productos.

Recientemente se firmó con la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Casanare un convenio para ejecutar el proyecto **"Evaluación de sistemas agroforestales con plátano por parte de productores de la Economía Campesina del Departamento del Casanare, para reducir la severidad de la Sigatoka Negra"**, durante el período 2001 - 2003.

Con el propósito de acceder a los recursos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la vigencia 1999, se elaboró el Plan de Oleaginosas de Ciclo Corto liderado por la Regional 8 de Corpoica, con participación multidisciplinaria y de enfoque sistémico, enmarcado dentro de las políticas de los planes de CORPOICA.

Por otro lado, para fortalecer la inversión, investigación y transferencia de tecnología, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural dispuso de \$500'000.000 de la vigencia del 2000, con una asignación de \$390.000.000 para la regional 8 de CORPOICA,

\$100.000.000 para la regional 5 y \$10.000.000 para la interventoría. Para acceder a estos recursos, se preparó un Plan Adicional de inversión y Proyectos de Investigación, en fase de concertación con representantes del Ministerio. En esta propuesta, se da énfasis al fomento del cultivo de la soya a través de un plan de inversión en maquinaria para promover el desarrollo agrícola de la Altillanura colombiana y para fortalecer la transferencia de tecnología participativa para mejorar la adopción en los sistemas de producción soya. Adicionalmente, el plan contempla la continuidad de proyectos de investigación que se iniciaron a través del convenio de Cooperación técnico-científica en 1999.

Para afianzar la investigación en mejoramiento genético de soyas para el Piedemonte Llanero, con mayor énfasis en la solución a los problemas patológicos, esta en fase de negociación la asignación de recursos COAGRO para adelantar la investigación durante el 2001.

Así mismo, el programa regional Pecuario interactuó activamente con los Comité de Ganaderos, Comité de Modernización y Mejoramiento de la Ganadería, Consejos Municipales, CARCE, Frigoriente, Asociación de ganaderos de Puerto López y Fondo Ganadero del Meta entre otros, debatiendo la problemática y soluciones de corto y mediano plazo para la cadena de producción agroalimentaria de carne y leche en la Orinoquia, fortaleciendo la perspectiva de Cluster para carne en un futuro cercano.

## **4. PUBLICACIONES TÉCNICAS Y CIENTÍFICAS**

## **4. PUBLICACIONES TÉCNICAS Y CIENTÍFICAS**

El Programa Regional de Transferencia de Tecnología cuenta con dos profesionales investigadores. En el año 2000, se contó, como en el año anterior, con un contratista que tiene a su cargo las actividades de diagramación y diseño de publicaciones y edición de los boletines de prensa. Igualmente, apoya al Programa Regional y a las otras dependencias en la elaboración de ayudas didácticas, de apoyo fotográfico, de filmación y edición de videos. Sin embargo, es de anotar que en el presente año algunos proyectos fueron apoyados por estudiantes en Comunicación Social, en calidad de estudiantes pasantes de PRONATTA, quienes trabajaron fundamentalmente en el diseño de publicaciones.

Todas las actividades de divulgación regional por medios escritos es de responsabilidad de ésta dependencia a la que le corresponde el trabajo de edición, diagramación y seguimiento al proceso de impresión. En igual forma el programa regional coordina y apoya los eventos de divulgación y capacitación tecnológica.

Teniendo en cuenta la cantidad de eventos y material técnico divulgativo que se realiza y genera a nivel regional, es indispensable que el programa cuente con una sección destinada al diseño del material divulgativo que permita la oportunidad en la elaboración de la información técnica que se requiera.

La elaboración de material impreso, tanto técnico como divulgativo, es una actividad de mucha importancia a nivel regional. veintitres (23) títulos impresos, demuestran la responsabilidad asumida por los investigadores en dar a conocer los desarrollos tecnológicos, bien sea mediante la producción de manuales, boletines e informes técnicos, como también por intermedio de informes y plegables divulgativos. Merece resaltar la producción del Informativo técnico, que cumplió cuatro años consecutivos completando la publicación de 30 números, el que en forma sencilla da a conocer los avances tecnológicos en los diferentes sistemas de producción. Igualmente la edición del Manual de Papaya, de mucha utilidad para la región y el país. Lo anterior y la producción de tres videos técnicos, constituyen un aporte importante al posicionamiento corporativo a nivel regional.

Por otro lado, como actividad de imagen corporativa, se ha logrado publicar en el periódico regional y diarios de circulación nacional, información técnica relevante sobre el quehacer corporativo. Se han publicado 20 informaciones técnicas y 14 boletines de prensa que recogen el quehacer científico y tecnológico de la regional.

TIPO DE PUBLICACION (nombre)	NUMERO DE EJEMPLARES
<b>1. IMPRESOS</b>	
1.1 Periódicas	
- Boletín "Información técnica"	
- No.26. Avances y resultados tecnológicos en el sistema de producción de Algodón para el Piedemonte Llanero	1.000
- No.27. Orinoquia 3 Variedad de soya para el Piedemonte Llanero	1.000
- No.28. Cultivos promisorios para la alimentación animal en sistema de producción bovina de la Orinoquia Colombiana	1.000
- No.29. Recomendación de producción y uso del cultivo de la yuca (Manihot Sculenta) en los Llanos Orientales	1.000
- No.30. Uso del castro en la alimentación bovina	1.000
<b>1.2 Ocasionales</b>	
<b>1.2.1 Informe Técnico</b>	
- Producción y comercialización de café en el Alto Ariari: El caso de San Luis de Cubarral.	200
- Caracterización de los sistemas de producción agropecuaria con énfasis en el subsistema caña en el Municipio de Puerto Carreño	60
- Análisis de las situación técnica y social de la producción de cítricos en el Piedemonte del Meta	100
- Aspectos socioeconómicos del cultivo del plátano en el alto y medio Ariari	200
- Impacto de los métodos de comunicación en la transferencia de tecnología	20
- Evolución de la ganadería bovina en el Departamento del Meta	200
- Caracterización de los productores de caña del Ariari	50
<b>1.2.2 Boletín Técnico</b>	
<b>1.2.3 Boletín Informativo</b>	
<b>1.2.4 Boletín Divulgativo</b>	
- Manejo y calibración de aspersoras terrestres	400
- Recomendaciones tecnológicas para la producción económica del algodón (Gossipium hirsutum L.) en Puerto Carreño	500
- El cultivo de la caña en el departamento del Vichada	50

TIPO DE PUBLICACION (nombre)	NUMERO DE EJEMPLARES
<b>1.2.5 Boletín de Investigación</b>	
<b>1.2.6 Memorias Curso</b>	
- Alternativas de producción agrícola con énfasis en frutales y hortalizas para el departamento de Arauca	80
<b>1.2.7 Memorias Seminario, Taller, Encuentros</b>	
- Avances y experiencias en las empresas ganaderas del Piedemonte del Casanare	500
<b>1.2.8 Memorias Días de Campo</b>	
<b>1.2.9 Manual Técnico</b>	
- El cultivo de la papaya en los Llanos Orientales de Colombia	1.000
- Caracterización de plantas asociadas a praderas de Brachiaria decumbens en la región del Ariari	20
- Insectos de los cítricos. Guía ilustrada de plagas y benéficos con técnicas para el manejo de los insectos (En búsqueda de financiación para su publicación)	1
- El cultivo de la sandía o patilla (Citrillus lanatus) en el departamento del Meta (en búsqueda de financiación para su publicación)	1
<b>1.2.10 Plegable Divulgativo</b>	
- Corpoica H-108. Primer híbrido de maíz en Colombia para suelos ácidos de la Altillanura	1.000
- ICA J-01 Biofertilizante para soya	1.000
- Corpoica Reina. Variedad de yuca para el Piedemonte Llanero	1.000
<b>1.2.11 Otros</b>	
- Afiche. ICA J-01 Biofertilizante para soya	500
<b>2. AUDIOVISUALES</b>	
<b>2.1 Videos</b>	
- Manejo eficiente de variedades mejoradas de arroz en los Llanos Orientales (Corpoica-Coagromul.c) 25 minutos	1
<b>2.2 Programas radiales</b>	
<b>2.3 Programas T.V</b>	
<b>2.4 Otros</b>	
- Artículos e información de prensa Llano 7 días	17
- Artículo de prensa Nacionales	3
- Avisos de prensa (pagados)	( 4 ) ocasionales
- Boletín de prensa	( 14 ) Periódico

## **5. EVENTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

## **5. EVENTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

El realizar 205 eventos de capacitación y divulgación tecnológica, con la participación de 8611 beneficiarios, demuestran el esfuerzo corporativo y el compromiso de CORPOICA con el desarrollo regional. Además es importante reseñar las 50 visitas atendidas en el Centro de Investigación La Libertad, con la participación de 1455 personas, entre estudiantes de colegios de educación básica, agropecuarios y de pregrado, productores agropecuarios del Meta y de otras regiones, amas de casa, funcionarios UMATA y de entidades del sector agropecuario. Se incluyen visitantes de seis regiones, invitados por el SENA, de ocho Universidades nacionales y regionales y de 13 colegios agropecuarios del país, entre otros.

Las actividades de capacitación, por su misma naturaleza, se realizan en menor proporción que las divulgativas. Sin embargo, al interior de las primeras, la realización de cursos fue escasa aunque no a nivel de seminarios y talleres. Merecen destacarse por su importancia y convocatoria masiva los siguientes eventos :

- ◆ Capacitación y divulgación en el cultivo del plátano en varias regiones de la Orinoquia y en Arauca como apoyo a una campaña de control y prevención de la Sigatoka negra realizada por la Secretaría de Agricultura de ese departamento. Se realizaron 17 eventos con la participación de 879 personas.
- ◆ Seminarios técnicos sobre resultados dentro de las actividades propuestas en los planes de algodón y el de modernización de la ganadería bovina en el Casanare.
- ◆ Segundo seminario de Agrociencia y Tecnología. Orinoquia Siglo XXI, realizado por segunda vez, donde se expusieron los resultados de más de 100 trabajos de investigación ejecutados en y para la Orinoquia colombiana.
- ◆ Cinco talleres de manejo técnico de agroquímicos y calibración de equipos de aspersión, con la participación de 245 productores, de aplicación en los diferentes sistemas de producción.
- ◆ Cuatro talleres en el cultivo del arroz, como estrategia metodológica en el proyecto de capacitación a pequeños productores que se realizó en Tame, Arauca. Dos talleres sobre calibración de trapiches y manejo de hornillas, dirigidos a pequeños productores de caña. Por último el taller sobre Investigación Agrícola Participativa, Metodología CIAL, dirigido a investigadores e integrantes de UMATA, colegios Agropecuarios e instituciones del sector.
- ◆ Días de campo de lanzamiento del híbrido de maíz CORPOICA H-108 y de la variedad de yuca CORPOICA Reina, donde se concentraron 903 usuarios potenciales de la tecnología. Los días de campo sobre sistemas de labranza de conservación, avances de investigación en frutas promisorios, papaya, piña y soya, donde se reunieron 514 asistentes.

Se ha iniciado, muy tímidamente el proceso de evaluación de las actividades de transferencia de tecnología, mediante formularios diligenciados al finalizar los principales eventos.

El Centro de Información y Documentación CINDOR, es atendido por un profesional, quién además es el responsable de coordinar las visitas técnicas que llegan al Centro de Investigaciones La Libertad, apoyado por una Secretaria de tiempo completo. La base de datos del CINDOR cuenta con 1660 registros de referencias bibliográficas. Se prestan además servicios de consulta bibliográfica, intercambio de publicaciones, correo electrónico, y acceso a Internet, tanto para los funcionarios de CORPOICA como para el público en general.

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTE
<b>1. CAPACITACION</b>		
<b>1.1 Tema del curso</b>		
- Alternativas de producción agrícola con énfasis en frutales y hortalizas para el departamento de Arauca.	UMATA: TAME, Fortul, Saravena, Arauca y Asistentes técnicos particulares y productores	67
- Cultivo del plátano	Corpoica, Umata: Granada, Lejanías, Vista hermosa, El Castillo, San Juan de Arama, Cubarral, Productores	62
- Sigatoka negra. Evaluación y control	Umata de Aguazul, Umata de Tauramena, Productores	19
- El cultivo de la papaya en los Llanos Orientales	Corpoica, Umata Yopal, Umata TAME, Umata Paratebueno, Fenalce, Fundación Amanecer, productores, Asistentes técnicos	30
<b>SUBTOTAL CURSO</b>	<b>CUATRO (4)</b>	<b>178</b>
<b>1.2 Tema del seminario</b>		
- Evaluación Plan Agroforestería Regional Ocho	Corpoica	14
- Revisión interna Plan Frutales, Piña y Papaya	Corpoica, Umata: Paratebueno, Uniñlanos y productores	24
- Revisión interna Plan frutales, cítricos	Corpoica, Pronatta, Uniñlanos, Fundama	36
- Análisis plan labranza de conservación	Corpoica, CIAT, Pronatta, Uniñlanos	28
- Evaluación plan caña	Corpoica	14
- Sistemas integrales de producción en finca	Umata, Secretaria de Agricultura del Meta, Sena, Productores	62
- El cultivo del caucho	Plante, Corpoica, Fedecauchó, Asofrucol, ICA, Asoheca, Productores	39
- Producción de cítricos	Umata, Corpoica, Sena, Productores	34
- Perspectivas del mejoramiento genético de arroz en los Llanos Orientales	CIAT, ICA, Corpoica, Semillano, Agronomía de industriales, profesionales, Fedearroz, Multi-nacionales (Novartis, Monsanto, Aventis, Bayer), Fundama, Banco Agrario, Uniñlanos, productores, Iica, Gobernación del Meta, Asistentes técnicos	65

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTE
- Plan de investigación en cítricos 2000 -2001	Corpoica, Umata Vista hermosa, Sena y Secretaría de Agricultura	29
- Producción de cítricos	Productores, Unillanos, Corpoica, Secretaría de Agricultura.	34
- Actualización en cítricos	Sena, Corallanos, Unillanos, Guacarima, Ica, Secretaría de Agricultura, Umata, Corpoica,, Uniagraria, Productores, Asistentes técnicos	110
- Políticas y propuestas para el desarrollo del cultivo del Algodón en los Llanos Orientales.	Unillanos, Algodonero de Villavicencio, Corpoica, Fundear, Umata, Secretaría de - Agricultura, Corallanos; ICA, Sena, Conalgodon, Min Agricultura, productores, asistentes técnicos	132
- Rizobio ICA - J-101 Biofertilizante en soya	Corpoica, Unillanos, Incora, ICA, Umata, Corallanos, Instituto agrícola Guacavía, Fedearroz, Banco Agrario, Multinacionales, Distribuidores de insumos, productores y asistentes técnicos	94
- Agrociencia y tecnología. Siglo XXI	Pronatta, Corpoica, CIAT, Fedearroz, Unillanos, U. Cooperativa de Colombia, El Alcaraván, Sena, Fundación Mata de Monte, Inpa, U. Nacional	135
- Líneas promisorias de yuca-CM 5740-7 y LM 6438-14	Corpoica, CIAT, Corporación Colombia Internacional, ICA, Productores	34
- Avances y experiencias en las empresas ganaderas del Piedemonte del Casanare	Umata, Fundación Amanecer, Comité de ganaderos, Fondo Ganadero, Cemilla, Corpoica, Fondo Nacional del Ganado, Productores, Asistentes técnicos	100
- Uso de indicadores metabólicos como herramienta para establecer sistemas de alimentación en bovinos de la Orinoquia	Umata, Unimeta, Unillanos, Corpoica, Ica, Arnevezllanos, Asistentes técnicos, Ganaderos	47
- Sistemas de producción para la altillanura plana	Corallanos, Corpoica, CIAT, Plante, Fenalce, Unillanos	44
<b>SUBTOTAL SEMINARIOS</b>	<b>DIEZ Y NUEVE (19)</b>	<b>1075</b>

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTES
<b>1.3 Tema del foro</b>		
<b>1.4 Tema del taller</b>		
- Usos alternativos de la soya en la alimentación animal	Amas de casa	16
- Manejo técnico de agroquímicos y equipos de aspersión terrestre	Fedearroz, Ica, Corpoica, Sena, Unillanios, upTC, Unipalma, Secretaria de Agricultura, Basf, Cereales del Llano, Pastoral social, productores	59
-- Manejo técnico de agroquímicos y equipos de aspersión terrestre	Umata: San Martín, Lejanías, Granada, ICA, Sena, Instituto Agrícola La Holanda, Agro S.A. Corpoica, Productores	74
-- Calibración de equipos de aspersión terrestre y manejo de agroquímicos	Umata: Villanueva, Ica, Corpoica, productores	22
-- Calibración de equipos de aspersión terrestre y manejo de agroquímicos	Ica, Corpoica, Productores, asistentes técnicos.	29
- Manejo integrado de suelos	Colegio Parmenio Bonilla (Arauca), Corpoica, Secretaria de Agricultura Municipal de TAME, Productores, Asistentes técnicos	52
-- Fisiología, manejo de malezas, enfermedades e insectos plagas	Colegio Parmenio Bonilla (Arauca), Sena, Productores y Asistentes técnicos	44
-- Elaboración de subproductos de soya	Umata Nunchía, Fundación Mata de Monte, Corpoica, Productores	66
- Manejo de agroquímicos y calibración de equipos de aspersión terrestre	Corpoica, Secretaria de Agricultura, Sena, Productores, Estudiantes	61
-- Evaluación de pérdidas de grano en la cosecha y ajuste de la combinada de arroz	Sena, Corpoica, Umata, Productores y estudiantes	40
-- Investigación agrícola participativa metodología CIAL	Corpoica Umata; TAME, Cabuyaro, Incora, Secretaria de Agricultura del Casanare,, Secretaria de Agricultura del Meta,, Secretaria de Educación del Meta, Colegio Agropecuario Hector Jaramillo	22
-- Evaluación de pérdidas de grano en la cosecha	Sena, Corpoica, Umata, Productores y Estudiantes	41
-- Calibración de trapiches y manejo de homillas	Umata, Corpoica, Colfundadores Asohofrucol, Agricultores	33
- Calibración de trapiches y manejo de homillas	Corpoica, Umata, Coagro-panela, CUN, Fenalce, productores, estudiantes	27
<b>SUBTOTAL TALLERES</b>	<b>Catorce (14)</b>	<b>586</b>

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTES
<b>2. DIVULGACIÓN</b>		
<b>2.1 Giras</b>		
- Características agronómicas de la nueva variedad soya Orinoquia 3	Coseagro, Fenalce, Ica, Cun, Corpoica, Sena, Agricultores, Asistentes técnicos	38
- Cultivo de marañón	Umata Puerto Carreño, Secretaria de Agricultura del Vichada, Agricultores	72
- Presentación trabajos de investigación en caucho	Corpoica, Asoheca, Agricultores	27
- Cultivo del plátano	Umata Paratebueno, Corpoica, Agricultores	16
- Manejo de población de cucarro en cultivos de rotación del algodón y Corpoica M-123, variedad mejorada de algodón	Ica, Corallanos, Corpoica, Productores	31
- Desarrollos tecnológicos C.I. La Libertad	Agricultores	8
- Manejo de praderas	Universidad Nacional de Colombia, Estudiantes	15
- Manejo de aguas en sabana	Productores	34
- Investigación en caucho	Sena Caquetá, Corpoica, productores Caqueteños.	31
- Adelantos tecnológicos en bovinos, pastos	Ganaderos Casanareños	38
- Uso de fertilizantes en el manejo de praderas	Fondo Nacional del Ganado, Banco Ganadero, Umata, Colegio Agropecuario, productores, estudiantes	33
- Maíz en la altillanura	Sudiagro, Corpoica, Unillanos, Unipalma, Agricultores y asistentes técnicos	28
- Maíz en la Altillanura	Agrisol, Corpoica, Colegio La Holanda, Productores y Asistentes Técnicos	26
- Manejo sostenible de los suelos de pequeños productores de maíz de la región del Ariari	Corpoica, Productores	24
- Manejo agronómico de producción de panela en la Región del Ariari	Umata, Corpoica, Pronatta, Productores	20
- Variedad de caña promisoría para panela	Sena, Umata, Avidesa, Corpoica, Agricultores y Asistentes técnicos	32
- Calibración de combinada y cosecha a granel de maíz	Unipalma, Monsanto, Corpoica, Coseagro, Fenalce, Dupon, Agricultores y asistentes técnicos	52
- Cultivo del caucho	Productores de la Macarena	14
- Sistemas de labranza de conservación en arroz, soya y maíz	Ica, Corpoica, Umata, Monsanto, Fenalce, Productores y Asistentes técnicos	50
- Avances de la investigación en frutales con énfasis en cítricos	Unillanos	10
- Plantaciones de cítricos	Cecolsa	2
- Cultivo de cítricos y papaya	Corpoica, Sena, Productores	40
- Manejo sostenible de los suelos de pequeños y medianos productores de arroz en el Ariari	Pronatta, Corpoica, agricultores, Asistentes técnico	17
- Sistemas de producción para el desarrollo de la Altillanura Plana	Soceagro, Fundama, Corpoica, Sena, U. Cooperativa, Unillanos, Plante, Secretaría de Agricultura del Meta, Banco Agrario	45
- Cultivo del caucho	Agricultores del Caquetá	32
- Cultivo del caucho	Estudiantes UDCA	40
<b>SUBTOTAL GIRAS</b>	<b>VEINTISÉIS (26)</b>	<b>775</b>

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTES
<b>2.2 Días de campo</b>		
- Cosecha a granel	Unillanos, Secretaría de Agricultura, productores	23
- Las micorrizas: Alternativa de mejoramiento nutricional para cultivos y pasturas	UNAD	11
- Sistemas de labranza de conservación y sembradoras	Unillanos, Umata, Corpoica, Casa Toro, Ica, Sena, Unipalma Secretaría de Agricultura, Sudiagro, Semillano, Novartis, Monsanto, Agrisol, Estudiantes, Asistentes técnicos, productores	180
- Beneficio y molienda de variedades de caña para miel	Productores	12
- Avances en la investigación de frutales tropicales promisorios y experiencias de explotaciones exitosas en los Llanos Orientales	Corpoica, Unillanos, Secretaría de Agricultura, Umata (Monterrey y Recetor), Umata Meta, U. Cooperativa, Ica, Sena, CIAT, Cormacarena, Instituto Agrícola de Guacavía	96
- Variedades de algodón Corpoica M-123 y Caribe M-129	Secretaría de Agricultura del Vichada, Umata Puerto Carneño, Productores	38
- Banco germoplasma Micorrizas	UNAD	10
- Avances tecnológicos en papaya y piña para el Piedemonte Llanero	Umata, Instituto Agrícola Guacavía, Sena, Ica, Corpoica, Unillanos Agrisol, Corallanos, Pronatta, Secretaría de Agricultura, Productores, Estudiantes	79
- Avances tecnológicos para la competitividad de la soya en los Llanos Orientales y la organización gremial factor de competitividad	Corpoica, Ica, Unillanos, Secretaría de Agricultura, Umata, Sena, Multinacionales, Casas comerciales, estudiantes y productores	159
- Corpoica H-108 Primer híbrido de maíz en Colombia para suelos ácidos	Unillanos, Umata, Dane, Corpoica, Cimmyt, Incora, Sena, Ica, Fenalce, Gobernación, multinacionales, Fedearroz, Corallanos, CIAT, Productores, estudiantes, Asistentes técnicos	530
- Caucho	Sena, Secretaría de Agricultura, Umata (San Martín, Acacias, Granada) Corpoica, Plante, Ica	65
- Lanzamiento de la variedad de yuca: Corpoica Reina	CIAT, Corpoica, Gobernación del Meta y Casanare), Incora, Umata, Unillanos, Unipalma, Ica, Sena, Colegio La Holanda, Fenalce, Unimeta, Agricultores, Estudiantes, Asistentes técnicos	406
- Desarrollos tecnológicos para el sistema doble propósito	Umata, Corpoica, Colegios agropecuarios, Ganaderos	29
- Manejo estratégico de la alimentación animal en la región del Ariari	Umata, Nestlé, Ganaderos	33
- Establecimiento y manejo de huertos mixtos de frutales	Sena, estudiantes, agricultores	26
- Establecimiento y manejo de huertos mixtos de frutales	Estudiantes y agricultores	56
<b>SUBTOTAL DIA DE CAMPO</b>	<b>DIEZ Y SEIS (16)</b>	<b>1753</b>

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTES
<b>2.3 Demostraciones de método</b>		
- Control de calidad de la semilla de Algodón	Agricultores	25
- Control y evaluación sigatoka negra	Agricultores	12
- Manejo, control de la sigatoka negra	Secretaría de agricultura, Umata de Puerto Lleras, Umata Puerto Rico, Corpoica, Agricultores	72
- Manejo y control de la sigatoka Negra	Secretaría de Agricultura, Umata de Puerto Lleras, Corpoica, Agricultores	21
- Agroindustria de la caña y sus usos en la alimentación animal	Umata, Fondear, Fondesca, Abocol, Corpoica, Agricultores	23
- Control y evaluación de la sigatoka negra	Agricultores	12
- Cosecha de soya y usos alternativos para la alimentación humana y animal	Agricultores y estudiantes	83
- Usos alternativos de la soya para la alimentación humana	Sagyma, Asovecopi, Fundación Mata de Monte, Corpoica	41
- Funcionamiento de hornillas auto combustibles con bagazo	Sagyma, Corpoica, Productores	23
- Manejo, control de la sigatoka negra	Secretaría de agricultura, Umata de Puerto Lleras, Umata Puerto Rico, Corpoica, Agricultores	72
- Manejo y control de la sigatoka negra	Secretaría de Agricultura, Umata de Puerto Lleras, Corpoica, Agricultores	21
- Agroindustria de la caña y sus usos en la alimentación animal	Umata, Fondear, Fondesca, Abocol, Corpoica, Agricultores	23
- Control y evaluación de la sigatoka negra	Agricultores	12
- Cosecha de soya y usos alternativos para la alimentación humana y animal	Agricultores y estudiantes	83
- Usos alternativos de la soya para la alimentación humana	Sagyma, Asovecopi, Fundación Mata de Monte, Corpoica	41
- Diseño de estrategias para el control de parásito en bovinos del Guaviare	Secretaría de agricultura, Umata, Corpoica, Ganaderos	33
- Conservación de forraje	Umata Guamal, Umata San Martín, Corpoica, Estudiantes y productores	52
- Control del moko del plátano	Secretaría de Agricultura de Arauca, Corpoica, Umata TAME, Agricultores	9
- Fertilización orgánica del cultivo de caña panelera	Corpoica, Agricultores	17
- Manejo de variedades de algodón y reguladores de crecimiento	Agricultores	21
<b>SUBTOTAL DEMOSTRACIÓN DE METODO</b>	<b>CATORCE (14)</b>	<b>444</b>

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTE
<b>2.4 DEMOSTRACION DE RESULTADO</b>		
<b>2.5 Otros (Especificar)</b>		
<b>2.5.1 Conferencias</b>		
- Experiencias del cultivo y procesamiento del marañón en "Fortaleza Brasil"	Corpoica	17
- El uso de la abeja africanizada, tecnología de manejo y polinización dirigida	Corpoica, Cruz Roja Colombiana, U. Nacional, Cuerpo de bomberos Villavicencio.	46
- Desarrollos tecnológicos en producción bovina del C.I. Carimagua	Umata Orocaje, Productores	11
- Efecto invernadero y cambio en el uso del suelo en los Llanos Orientales	Corpoica, Unillanos, U. Nacional, CIAT	36
- Cadena productiva del plátano (Meta)	Secretaría de Agricultura, Corpoica, Ica, Plante, Sena, Incora, Umata, Unillanos, Productores	107
- Usos alternativos de la soya para la alimentación humana	Corpoica, Secretaría de Agricultura del Casanare, Secretaría de Educación del Casanare, gobernación del Casanare, Sena, Estudiantes, Amas de Casa	141
- Usos alternativos de la soya para la alimentación humana	Amas de casa	52
- Comportamiento climático 1999-2000	Corpoica	20
- Usos alternativos de la soya para la alimentación humana	Sena, Amas de casa	78
- El cultivo del plátano	Corpoica, Ica, Concejo de Restrepo, Agricultores	62
- Manejo de los suelos en los Llanos Orientales	Universidad Nacional de Colombia, Sena, Secretaría de Agricultura	34
- Investigación e identificación de plantas tóxicas. Uso de la crotalaria y caña panelera en la alimentación animal	Estudiantes Unillanos	23
- Capacitación en organización comunitaria y derechos humanos	Personería Arauca, Corpoica, Inat, Productores	17
- Sigatoka Negra	Ica, Corpoica, Secretaría de Agricultura Arauca, Umata TAME y Productores	162
- Sigatoka Negra	Ica, Corpoica, Secretaría de Agricultura Arauca, Umata Saravena y Productores	96
- Sigatoka Negra	Ica, Corpoica, Secretaría de Agricultura Arauca, Umata Arauquita y Productores	65
- Sigatoka Negra	Ica, Corpoica, Secretaría de Agricultura Arauca, Umata Arauca y Productores	59
- Manejo agronómico y poscosecha en piña	Umata Miesetas, Colegio Fundadores, estudiantes y productores	20
- Presentación Plan Colombia	Plante, Inpa, Secretaría de Agricultura, Ica, Corpoica, Sena, Asopezca, Cormacarena	23
- Cultivo del Maíz	Umata, Sena, Productores	22
- Usos alternativos de la soya para la alimentación humana	Amas de casa, Productores y estudiantes	78
- Rizobio ICA J-011 Biofertilizantes en soya	Umata Villanueva, Colegio Ezequiel Moreno, Improarroz, Productores	18
- Rizobio ICA J-01 Biofertilizantes en soya	Centro social de Bachillerato Yopal, Secretaria de Agricultura y Salud de Yopal, Umata Nunchia, Sena, Corpoica, Fondo Ganadero y Fundación Amanecer	58

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTES
- Rizobio ICA J-01 Biofertilizante en soya	Corpoica, Monsanto, Umata, Novartis, Ica, Compañía Agrícola, Asistentes técnicos	25
- Aplicación de los estudios de suelos en el ordenamiento territorial	Corpoica	16
<b>SUBTOTAL CONFERENCIAS</b>	<b>VEINTICINCO (25)</b>	<b>1.286</b>
<b>2.5.2. Charlas técnicas</b>		
- El cultivo de la caña panelera y la homilla auto combustible	Corpoica, Agricultores.	12
- Manejo agronómico del cultivo del plátano	Umata, agricultores	16
- <b>SUBTOTAL CHARLAS</b>	<b>DOS (2)</b>	<b>28</b>
<b>2.5.3 Reuniones</b>		
- Interacción Programas Nacionales y Regionales	Corpoica, U. Nacional	42
- Alternativas de comercialización de frutas en fresco	Corpoica, Unillanos	8
- Presentación proyecto: "Validación de tecnología para el manejo sostenible de los suelos de los pequeños productores de cultivos anuales en el bajo, medio Ariari"	Corpoica, Umata, Incora, Agricultores	35
- Presentación proyecto: "Validación de tecnología para el manejo sostenible de los suelos de los pequeños productores de cultivos anuales en el bajo medio del Ariari"	Umata, Sena, Corpoica, Agricultores	25
- Explicación antecedentes y actividades del proyecto capacitación en arroz TAME	Agricultores	13
- Plan Agroforestal Orinoquia	Corpoica, Fundación Nakuani, Umata Aguazul, Unillanos, Cormacarena, Corporinoquia	23
- Evaluación plan Regional Agroforestería	Unillanos, U. Cooperativa, Fundación Nakuani, Secretaría del Medio Ambiente, Plante, Corporinoquia, Corpoica	18
- Establecimiento de sistemas silvopastoriles; Estrategias y especies	CDA, Personería El Retorno, Agricultores	7
- Presentación resultados sobre productividad ganadera y elaboración plan operativo nuevo milenio con pequeños productores del Piedemonte Llanero	Umata Granada, Colegio Agropecuario "La Holanda", Sena, Cormacarena, Corpoica	20
- Programación actividades caucho Guaviare	Corpoica, productores	16

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTES
- Socialización proyecto caucho Guaviare	Corpoica, Productores	37
- Productores Guamal	Productores	14
- Asamblea regional de citricultores	Corpoica, Secretaría de Agricultura del Meta, Corporación Colombia Internacional, Productores y Asistentes técnicos	25
- Recursos genéticos de arroz	Unimeta, U. Cooperativa, Ica, Gobernación del Meta, Pronatta, Corpoica, Fedearroz, CIAT, Asiall, Acosemillas, Agrisol, Coseagro	31
- Creación cadena de oleaginosas, Aceites y grasas	Corpoica, Unillanos, Unimeta, U. Cooperativa, Ica, Asiall, Cecora, Fedepalma, Comité de ganaderos, Gobernación del Meta, Monsanto, Agrisol, Agameta, Cámara de Comercio	42
- Identificación de la problemática tecnológica de cultivos de algodón en el Viso Cabuyaro	Productores	27
- Prácticas de manejo y costos del cultivo de la soya	Corpoica, Sena, Agricultores y asistentes técnicos.	25
- Mejoramiento de las prácticas de algodón para agricultores de Puerto Carreño	Ica, Secretaría de Agricultura del Vichada, Secretaría de Agricultura del Medio Ambiente del Vichada, Umata Puerto Carreño, productores	15
- Consolidación gremial productores Soya Ariari	Sena, Ica, Prosoya, Novartis, productores y asistentes técnicos	47
- Análisis de la problemática de enfermedades en soya	Sudiago, Semillano, Ica, Coseagro, Orius, Corpoica, Secretaria de Agricultura y agricultores	23
<b>SUBTOTAL REUNIONES</b>	<b>VEINTE (20)</b>	<b>493</b>

ACTIVIDADES	INSTITUCIONES U ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	NUMERO DE PARTICIPANTES
<b>2.5.4 Visitas</b>		
- Visitas técnicas al centro de investigación La Libertad <b>TOTAL: CINCUENTA VISITAS (50)</b>	Corpoica Regional 10, Sena (Boyacá, Villavicencio, La Macarena, Villeta, Los Naranjos), Unillanos, U. Nacional de Colombia, CIDCA, UDCA, U. De Cundinamarca, U. Agraria de Colombia, U. de la Paz, U. de la Salle, Umata (Mapiripán, Cubarral), Colegios Agropecuarios (umbita, Boyacá, Boyacá, Apiay, Villavicencio, Villanueva, Casanare, Narciso Matus, Castilla La Nueva, Puerto López, Int. Agrícola, Colegio María Madre, San Martín, Paz de Ariporo, Agricultores, Cumaral, Yopal, Caquetá, Arauca, Lejanías, Mapiripán.	1455
<b>SUBTOTAL VISITAS</b>	<b>CINCUENTA (50)</b>	
<b>TOTAL EVENTOS</b>	<b>CIENTO OCHENTA Y SIETE (187)</b>	<b>8.001</b>

Archivo/Informe de actividades 2000  
Adriana M.  
Ene 19/01