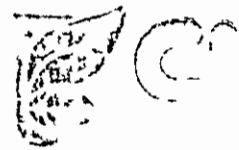




# INFORME FINAL

(Marzo de 1999)



UNIDAD DE...  
VOLUME 1...

90681

Programa piloto de desarrollo de sistemas de  
producción doble propósito en el piedemonte  
caqueteño

Existe un...  
en tener p...  
40580 an, u

## PROYECTO NESTLE

## **INFORME FINAL**

**(Marzo de 1999)**

**Título del Proyecto**                      **Programa Piloto de Desarrollo de Sistemas de  
Producción Doble Propósito en el Piedemonte  
Caqueteño**

**Título Corto**                                      Proyecto Nestle

**Donante**                                              Nestle de Colombia

**Instituciones Participantes**              CIAT, CORPOICA U DE LA AMAZONIA,  
NESTLE DE COLOMBIA

**Comite Asesor**                                      Miguel Jervis (Nestle)  
Jorge Rozo (Nestle)  
Nestor Gacharna (Nestle)  
Jaime Velasquez (CORPOICA)  
Urbano Carrillo (U de la Amazonia)

**Coordinador General**                              Carlos E. Lascano (CIAT)

**Coordinador Técnico**                              Gustavo A. Ruiz (CIAT)

### **Investigadores Colaboradores del CIAT**

- 1 Libardo Rivas y Federico Holmann (Estudio de adopción del *Arachis*),
- 2 Cesar Cardona (Metodología de infestación con salivazo en el campo),
- 3 Dan Peck (Estudios comparativos de Bioecología del Salivazo)
- 4 Idupulapati M. Rao (Estudios de distribución de raíces en pasturas contrastantes en el Caqueta), y
- 5 Nelson Castañeda (Identificación de genotipos de *Arachis* eficientes en adquisición y uso de fósforo)

## TABLA DE CONTENIDO

	Pagina
Agradecimientos	
Resumen	1
Introduccion	2
Area objetivo	2
Antecedentes del Proyecto Nestle	3
Objetivos del Proyecto	3
Problemas y beneficiarios	3
Metodologia de investigacion/validacion utilizada	5
Resumen de actividades y resultados del Proyecto	5
1 Establecimiento de pasturas	5
2 Monitoreo de pasturas	7
3 Produccion de leche	8
4 Mejoras en el suelo	10
5 Respuesta de fertilizacion de <i>Arachis</i> en mesones	10
• Ensayo de campo en La Rueda	11
• Ensayo de campo en finca (Morelia)	12
• Ensayos de invernadero	13
6 Rentabilidad economica de la tecnologia del <i>Arachis</i>	14
7 Acciones de promocion de la tecnologia del <i>Arachis</i>	15
8 Estudio de adopcion de <i>Arachis</i> en el Caqueta	16
• Situacion actual de las pasturas en el Caqueta	17
• Dinamica del uso de la tierra	17
• Uso conocimiento y expectativas sobre <i>Arachis</i> por parte de productores	17
• Prioridades de inversion	18
• Servicios institucionales de apoyo a productores	19
9 Capacitacion de extensionistas en metodos participativos	19
10 Capacitacion a traves de tesis de pre-grado	20
11 Desarrollo de alternativas forrajeras para sistemas doble-proposito en el Caqueta	20
• Uso de <i>Stylosanthes</i> con terneros	20
• Uso de <i>Codanocalyx gyroides</i> para suplementar vacas lecheras	20
Exitos y fracasos del Proyecto	21
Lecciones aprendidas	23
Necesidades futuras	25
Referencias	26
Anexo 1 (Boletines Tecnicos)	27
Anexo 2 (Trabajos de grado-Estudiantes de la Uniamazonia	28

## **AGRADECIMIENTOS**

- 1 **NESTLE** Por la financiación del Proyecto y apoyo en la difusión de la tecnología de *Arachis*
- 2 **CORPOICA y U de la Amazonía** Por su participación en la ejecución de la investigación con *Arachis*
- 3 **AGROGANADERA DEL VALLE** Por su continuo apoyo en evaluación del *Arachis*
- 4 **GANADEROS PARTICIPANTES** Por su apoyo en los trabajos con *Arachis* en fincas

## PROYECTO NESTLE

### Programa Piloto de desarrollo de sistemas de producción de doble propósito en el piedemonte caqueteño

#### Resumen

En margenes de bosques tropicales, la ganancia de peso vivo y la producción de leche son bajas debido a un proceso rápido de degradación de pasturas con base en gramíneas nativas o introducidas. Una alternativa para reducir pérdidas en la calidad y cantidad de biomasa en pasturas y por lo tanto aumentar producción de carne y leche es utilizar gramíneas en asociación con leguminosas. Durante el periodo 1987-90, los investigadores de forrajes del CIAT colaboraron con varias instituciones en la región del piedemonte caqueteño, Colombia en la selección de germoplasma forrajero adaptado a suelos ácidos y con potencial para recuperar grandes áreas de pasturas degradadas en fincas ganaderas de la región. La leguminosa herbácea más exitosa fue el *Arachis pintoi* (*Arachis*) en asociación con varias especies de *Brachiaria*. La evaluación limitada en fincas de pasturas basadas en *Arachis* había indicado que esta fue persistente bajo el manejo del productor. Sin embargo, los ganaderos en la región no estaban adoptando la tecnología de *Arachis* principalmente debido a la falta de promoción, poco conocimiento de sus beneficios biológicos y económicos y costo elevado de la semilla.

Por lo tanto, en febrero de 1995 se inició un proyecto interinstitucional con financiación de Nestlé con el objetivo de demostrar que mediante la introducción de *Arachis* en pasturas de *Brachiaria* spp en fincas seleccionadas se podían lograr aumentos en producción de leche y en mejoras en el suelo. Los objetivos específicos del proyecto de 4 años fueron documentar los beneficios de pasturas basadas en *Arachis*, capacitar personal de diferentes instituciones en el establecimiento y la utilización de pasturas basadas en *Arachis* usando métodos participativos e iniciar y catalizar un mecanismo de transferencia de la tecnología de *Arachis* en la región. En fincas colaboradoras se establecieron gramíneas solas y asociadas con el cultivar comercial de *Arachis* (cv Maní Forrajero), las cuales fueron pastoreadas por vacas de ordeno. La producción de leche de vacas individuales se midió en forma detallada en una de las fincas, al menos 4 veces al año y se monitoreó con regularidad la disponibilidad y composición botánica de las pasturas. Los resultados mostraron aumentos hasta de 69% en forraje comestible, aumentos hasta de 0.5 litros de leche/vaca/día y mejoras en la biología del suelo debido a la introducción de *Arachis*. El análisis económico indicó que con el nivel de aumento en leche obtenidos en pasturas con *Arachis* la tecnología era rentable. El proyecto contribuyó a identificar maneras de facilitar la difusión de *Arachis* en la región, identificando métodos alternativos para introducir la leguminosa en pasturas, por demostraciones in situ de manejo adecuado del pastoreo y por la identificación de cuellos de botella para su adopción por productores.

Entre las lecciones aprendidas durante el curso del proyecto se destacan la necesidad de: a) tener métodos de investigación flexible para la evaluación en finca de pasturas con vacas lecheras, b) evitar trabajar con dueños ausentistas ya que estos no le aportan la retroalimentación necesaria al investigador y no actúan como promotores de la tecnología. El uso de métodos de investigación participativa en fincas no fue suficiente para alcanzar por sí mismo la meta final de difusión/adopción de tecnología de *Arachis* en la región. Por lo tanto se requiere que en futuros proyectos se establezcan estrategias alternativas de difusión de la tecnología que se está validando en fincas, y que se complementen acciones de investigación y desarrollo con instituciones pertinentes presentes en la región para así lograr un efecto multiplicador duradero.

## Introducción

El valor de las pasturas para un productor pecuario depende, en gran medida de su capacidad de producir y carne y leche lo cual, a su vez, está relacionado con la cantidad y calidad del forraje en oferta. En regiones tropicales como los márgenes de bosque (áreas deforestadas) la ganancia de peso vivo y la producción de leche pueden afectarse significativamente en pasturas basadas en gramíneas solas (Toledo 1985). Las pasturas de gramíneas sembradas en áreas con baja fertilidad del suelo se degradan a través del tiempo si no se aplica fertilizante o si las especies utilizadas son susceptibles a plagas prevalentes como el salvazo. Este proceso de degradación se refleja parcialmente en la pérdida de productividad de las gramíneas e invasión de malezas, lo cual determina pérdida en la capacidad de carga y pobre comportamiento animal.

Una alternativa para mantener y/o aumentar a través del tiempo la calidad y cantidad de biomasa en pasturas tropicales y por lo tanto aumentar la producción de carne y leche, es utilizar leguminosas en asociación con gramíneas (Lascano y Estrada, 1989, Lascano y Avila 1991). La justificación de esta alternativa es que las leguminosas tropicales tienen un valor nutritivo mayor que las gramíneas y, que mediante fijación simbiótica de nitrógeno, pueden mejorar la producción y calidad de las gramíneas asociadas y la fertilidad del suelo. Sin embargo, en América tropical la incorporación de leguminosas en los sistemas de pasturas ha sido un proceso muy lento debido en parte a la falta de conocimiento por los productores de sus beneficios y de la tecnología necesaria para utilizarlos (Toledo y Norez 1986). Por consiguiente, se requiere un importante y continuo esfuerzo para demostrar a los ganaderos como las leguminosas pueden aumentar la producción de carne y leche en sistemas doble-proposito.

En este Informe se resumen los principales logros del Proyecto Nestlé cuyo objetivo fue investigar y validar opciones de recuperación de pasturas en diferentes estados de degradación a través de la introducción de *Arachis pintoi* (*Arachis*) en fincas de ganado de doble propósito en el piedemonte caqueteño.

## Área objetivo

El Piedemonte andino de la cuenca amazónica en el Departamento del Caquetá, Colombia (0° y 2° de latitud N y 71° y 76° de longitud O) con suelos ácidos y precipitación alta (3 200 mm/año) es una parte integral de la cuenca amazónica. Cubre 8,9 millones de hectáreas, incluyendo 6,6 millones de hectáreas de selva baja y 1,8 millones de hectáreas en el Piedemonte andino. Se calcula que 1,4 millones de hectáreas de la última región y que está por debajo de los 1000 m s n m está dedicada a la producción pecuaria con énfasis en leche. De igual manera el 90% de la población humana se encuentra en la región del piedemonte.

Durante los últimos 40 años la zona alrededor de la ciudad capital de Florencia ha estado sujeta a un proceso intensivo de colonización. Como consecuencia se calcula que hay 1 millón de hectáreas totalmente deforestadas y dedicadas a la ganadería en pasturas de gramíneas naturalizadas improductivas o gramíneas introducidas del género *Brachiaria* en diferentes estados de degradación (Ramírez y Sere, 1990). La ganadería en estos sistemas extensivos está favorecida por buenos mercados para carne y para leche (Michelsen, 1990). La región del piedemonte caqueteño produce alrededor de 57 millones de litros de leche/año que representa cerca del 2% de

la producción total en Colombia

## **Antecedentes del proyecto Nestlé**

Durante el periodo 1987-90 los investigadores de forrajes de CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) colaboraron con varias instituciones presentes en la región en la selección de germoplasma forrajero adaptado a suelos ácidos y con potencial para recuperar pasturas degradadas. Varios estudios también examinaron técnicas para el establecimiento de pasturas de gramíneas/leguminosas utilizando diferentes métodos de labranza. Este esfuerzo inicial dio lugar a la identificación de especies de gramíneas y leguminosas de alta calidad y productividad. La leguminosa herbácea más exitosa fue el *Arachis pinto* (*Arachis*) en asociación con varias especies de *Brachiaria*. Esto no fue sorprendente dada la alta calidad (Lascano y Thomas 1988), compatibilidad con gramíneas agresivas (Grof 1985) y persistencia bajo pastoreo (Lascano, 1994) presentada por *Arachis* en suelos ácidos en condiciones de los Llanos de Colombia.

La evaluación en fincas del piedemonte caquetense de pasturas basadas en *Arachis pinto*, indicó que esta leguminosa herbácea era persistente bajo manejo del productor. Sin embargo era evidente, que los ganaderos en la región no estaban adoptando la tecnología de *Arachis* principalmente debido a la falta de promoción, poco conocimiento de beneficios y costo elevado de la semilla. Por lo tanto, se solicitaron fondos a Nestlé para desarrollar un programa de investigación/validación en fincas que permitiera aumentar la producción de leche a través de la recuperación de pasturas degradadas en la región del piedemonte del Cauca. Este proyecto especial fue aprobado por Nestlé y ejecutado por el CIAT, en cooperación con otras instituciones (CORPOICA Universidad de la Amazonia) e instituciones privadas (Nestlé) durante un periodo de 4 años (febrero de 1995 a febrero de 1999).

## **Objetivos del proyecto**

La meta del proyecto fue contribuir al aumento del ingreso de productores de leche y conservación de los recursos naturales mediante tecnologías apropiadas basadas en leguminosas. Para alcanzar esta meta el Proyecto Nestlé centró sus actividades en la introducción de *Arachis* en pasturas de *Brachiaria* spp. dada su compatibilidad con gramíneas de esta especie su persistencia bajo pastoreo, su capacidad de mejorar la calidad de la gramínea acompañante y de los suelos.

Los objetivos específicos del proyecto fueron

- 1 Documentar los beneficios en fincas de pasturas basadas en *Arachis*
- 2 Capacitar personal de diferentes instituciones en el establecimiento y utilización de pasturas basadas en *Arachis* utilizando métodos participativos e
- 3 Iniciar y catalizar un mecanismo efectivo de transferencia de la tecnología de *Arachis* en la región

## **Problemas y Beneficiarios**

**Problemas** Estudios de diagnóstico anteriores habían identificado el potencial y limitaciones para aumentar la producción lechera en la región del piedemonte caquetense (Michelsen, 1990 Ramirez

y Sere 1990 y Ulrich 1992) Los resultados de estos estudios indicaron que a pesar de un buen mercado para leche fresca, la producción de leche por vaca (3-4 litros/ día) y por unidad de área (600-700 litros/ha) era baja

La baja producción de leche en fincas de ganado de doble propósito fue asociada con los siguientes factores

- 1 Alta proporción de área de pastoreo cubierta por gramíneas nativas (*Homolepsis aturensis*, *Paspalum* spp ) de baja capacidad de carga
- 2 Alta proporción de gramíneas introducidas (*Brachiaria decumbens*) en estado de degradación como resultado de ataques fuertes y continuos del salivazo de los pastos, falta de fertilización y manejo inadecuado de pastoreo
- 3 Bajo potencial genético de vacas para producir leche y poca presión de selección por leche (cantidad y persistencia de la lactancia) en los hatos por productores

Información posterior recopilada en la región indicó que a pesar de algunas demostraciones positivas en fincas sobre el uso de pasturas basadas en *Arachis*, su adopción por productores era muy baja. Además, fue evidente que la baja disponibilidad y el alto precio de la semilla de *Arachis* en el mercado era un factor limitante para promover su uso por ganaderos

**Beneficiarios** Como parte del manejo del Proyecto Nestlé, se formó un Comité Asesor para definir prioridades y determinar formas de operar. Los representantes de las instituciones (Corpoica, U de la Amazonia Nestlé) que participaron en el proyecto formaron parte del Comité que fue presidido por el Coordinador del Proyecto en representación del CIAT. Entre los temas tratados por el Comité Asesor en sus primeras reuniones se destacan el de definir criterios para la selección de productores que participarían y beneficiarían en forma directa de las acciones del Proyecto

Se acordó que los ganaderos que fueran a participar en el proyecto tendrían que

- 1 Tener liderazgo entre otros productores de la región
- 2 Tener deseo de recuperar pasturas degradadas en sus fincas y tener los medios económicos para contribuir al establecimiento de pasturas con y sin leguminosas lo suficientemente grandes como para sostener el hato de ordeño durante un mínimo de una semana y así permitir la medición de leche
- 3 Tener una finca con acceso fácil por carretera en todo momento del año
- 4 Venderle a Nestlé la leche producida en finca
- 5 Permitir la recopilación de datos (composición botánica de las pasturas y rendimientos diarios de leche) de las pasturas experimentales
- 6 Autorizar la visita a la finca de otros productores durante los días de campo programados por el Proyecto

Basado en los criterios anteriores los beneficiarios principales del proyecto fueron productores de leche de tamaño medio, que en la mayor parte derivaban su ingreso de la ganadería, y que expresaron el deseo de aumentar el rendimiento de leche mediante el mejoramiento de sus pasturas con *Arachis*

Una vez se inició el proyecto, fue evidente que la mayoría de los dueños no residían en las fincas y que las administraban a través de visitas periódicas. Las tareas diarias de la finca eran llevadas a



cabo por Administradores (Mayordomo) sin educación formal bajo pago e inestables. En consecuencia, la mayor interacción de los Asistentes Técnicos del proyecto fue con Mayordomos. No obstante, los dueños en consulta con sus mayordomos, en la mayoría de los casos, tomaron las decisiones finales sobre aspectos técnicos y no técnicos que requerían inversiones financieras.

Los dueños y/o Mayordomos de las fincas participaron en las siguientes decisiones:

- 1) Definición sobre la ubicación y el tamaño de la pastura a recuperar
- 2) Elección y adquisición de la semilla de las especies de gramíneas para asociar con *Arachis* y resiembra de pasturas recién establecidas
- 3) Construcción de cercas para dividir potreros
- 4) Definición de cuándo y cómo controlar malezas en las pasturas
- 5) Determinación de cuándo pastorear por primera vez las pasturas recién establecidas
- 6) Determinación del manejo del pastoreo (intensidad y en qué días sí y en cuáles no) en pasturas establecidas en las fincas

### **Metodología de investigación/validación utilizada**

Se acordó por los miembros del Comité Asesor del Proyecto Nestlé que se establecerían dos tipos de pasturas en todas las fincas participantes: a) gramíneas solas y b) gramíneas asociadas con *Arachis* comercial (cv Maní Forrajero). Las pasturas recién establecidas fueron pastoreadas principalmente por el hato de ordeño y formaron parte de la rotación normal por potreros practicada en la finca, lo cual permitió que se aplicara la metodología propuesta por Lascano et al (1997) para medir leche en un sistema de pastoreo secuencial.

Para las mediciones de las pasturas incluyendo forraje en oferta y composición botánica (3 o 4 veces al año) se utilizó la metodología de Botanal (Tothill et al 1978). El rendimiento de leche de vacas individuales se trató de medir en cada finca, al menos 4 veces al año. Además, a los Mayordomos de las fincas se les dio la tarea de medir diariamente la leche total ordeñada en las pasturas experimentales, 2 a 3 veces por semana.

Otras mediciones como fertilidad del suelo, estructura física del suelo y actividad biológica del suelo se realizaron en fincas seleccionadas el tercer y cuarto del año del Proyecto bajo la responsabilidad del Asistente Técnico del Proyecto.

### **Resumen de actividades y resultados del proyecto**

Durante los 4 años del proyecto se realizaron un número de actividades planificadas y otras no planificadas cuyos resultados se describen a continuación:

#### **1 Establecimiento de pasturas**

Un logro importante del proyecto fue el establecer 190 ha de pasturas, de las cuales 114 ha fueron asociaciones de *Brachiaria* con *Arachis* y 76 ha con gramíneas solas distribuidas en 16 y 12 fincas, respectivamente (Cuadro 1). El tamaño de los potreros varió de 2 a 15 hectáreas.

**Cuadro 1** Pasturas establecidas en fincas colaboradoras en el Proyecto Nestle

Año	Pasturas sin <i>Arachis</i>		Pasturas con <i>Arachis</i>	
	Fincas	Area (ha)	Fincas	Area (ha)
1995	3	25	5	46
1996	4	24	6	41
1997	5	27	5	27
Total	12	76	16	114

Después de adquirir experiencia en la siembra de *Arachis* en algunas fincas fue evidente que la adecuada y oportuna preparación de tierras eran importantes para asegurar un establecimiento adecuado de la leguminosa mediante reducción de la competencia por malezas. También fue claro que la falta de tractores e implementos agrícolas para el establecimiento de pasturas en la región era un “cuello de botella”. En consecuencia, fue importante investigar métodos de cero labranza para establecer *Arachis* en pasturas nativas y degradadas.

Se establecieron varios ensayos en fincas con cero labranza para

- 1 Comparar la eficacia de diferentes herbicidas en control de la vegetación
- 2 Evaluar el establecimiento del *Arachis* después de la aplicación de herbicidas sin remoción del suelo
- 3 Evaluar el establecimiento del *Arachis* después de remoción del suelo y aplicación de herbicidas

Los resultados mostraron que los tratamientos más efectivos para controlar la grama y favorecer el establecimiento del *Arachis* fueron aquellos donde se disturbó el suelo, aun cuando también se incrementaron las malezas. Por otra parte, se observó que con solo aplicar Roundup hubo un buen establecimiento del *Arachis*, lo cual no se observó cuando se aplicó Gramoxone. Los resultados indican que es factible introducir el *Arachis* en “criaderos” con la aplicación de herbicidas, lo cual podría ser atractivo para pequeños productores en el Caqueta con difícil acceso a maquinaria agrícola y con poco capital de trabajo.

A medida que el proyecto avanzó se determinó que el cultivar comercial de *Arachis* cv Maní Forrajero no parecía estar bien adaptado a los suelos menos fértiles encontrados en mesones que comprenden el 60% de la zona que el proyecto quería impactar. La evidencia de esto vino de ensayos de evaluación agronómicos de diferentes ecotipos de *Arachis* en asociación con una gramínea y manejados bajo pastoreo en mesones de “La Rueda” (Agroganadera del Valle). En estas evaluaciones el cultivar comercial de *Arachis* no persistió más de dos años. En consecuencia, fue necesario retardar la siembra en los mesones hasta que hubiese disponibilidad suficiente de semilla de los nuevos ecotipos de *Arachis* para siembras en fincas del Proyecto.

Los resultados anteriores condujeron a la contratación por parte del CIAT de la multiplicación de semillas de nuevos ecotipos de *Arachis* para los mesones menos fértiles. La meta de multiplicación de los nuevos ecotipos se cumplió y fue posible a partir del año 97 iniciar siembras en fincas con mesones.

## 2 Monitoreo de pasturas

Las pasturas experimentales establecidas en fincas colaboradoras se monitorearon periódicamente en términos de composición botánica y rendimiento de leche. En el Cuadro 2 se presentan los resultados de la composición botánica de potreros con y sin *Arachis* sembrados en los años 95, 96 y 97. Como era de esperarse, la proporción de leguminosa (20%) fue mayor en los potreros sembrados en el 95 en comparación con los que se sembraron en el 96 (13%) y 97 (10%).

**Cuadro 2** Composición botánica de la vegetación en pasturas con y sin *Arachis pintoi* establecidas en el Proyecto Nestlé

Fincas	Pasturas						
	Con <i>Arachis</i> <sup>1</sup>				Sin <i>Arachis</i> <sup>1</sup>		
	<i>Brachiaria</i>	<i>Arachis</i>	Gramina	Maleza	<i>Brachiaria</i>	Gramina	Maleza
<b>1995</b>							
Norglandia	66	18	9	7	83	10	7
El Diamante	66	17	11	6	86	8	6
Villa Clarita	70	12	13	5	75	16	8
Rancho Primavera	34	33	21	12	63	24	13
Cañabrava	80	16	3	1	95	3	2
Promedio	63	19	11	6	80	12	8
<b>1996</b>							
Alaska	57	17	16	10	57	32	11
La Voragine	35	10	46	9	64	25	11
Circacia	58	13	12	17	74	12	14
Promedio	50	13	25	12	65	23	12
<b>1997</b>							
Esperanza	45	3	34	18			
El Recreo	33	23	30	14	78	16	6
Lucitania	56	11	25	8	80	15	5
La Guajira	70	6	14	10			
Las Delicias	50	7	35	8			
Promedio	51	10	28	11	79	16	6

<sup>1</sup>Muestreos realizados en diciembre de 1998 y enero de 1999

En una de las fincas se midió la cantidad de biomasa comestible, disponible en los potreros con y sin *Arachis*. Los resultados (Cuadro 3) mostraron que tres años después de la siembra, la cantidad de forraje fue 69% mayor en la pastura con *Arachis* que en la pastura de solo gramínea, lo cual indica un efecto positivo adicional de la leguminosa. La mayor disponibilidad de forraje en la pastura asociada permite aumentar la capacidad de carga de los potreros, lo cual tiene grandes implicaciones económicas para el ganadero y para la intensificación de los sistemas de producción de leche en el piedemonte caqueteño.

Es de anotar que gran parte de las siembras del 97 se realizaron en mesones con suelos de menor fertilidad que la de las terrazas utilizadas en las siembras de los dos primeros años. Para las siembras en mesones se utilizaron genotipos experimentales de *Arachis* (CIAT 18744, 18748 y 22160) que fueron seleccionados por mayor vigor, producción de biomasa y compatibilidad con *Brachiaria dictyoneura* en comparación con el cultivar comercial (CIAT 17434) en un ensayo en mesones en La Rueda. Sin embargo, los resultados de las siembras en fincas con mesones indicaron que era necesario aplicar P y posiblemente preparar el suelo para obtener un buen

establecimiento de los nuevos ecotipos de *Arachis*, incluyendo al cultivar comercial (CIAT 17434) Durante 1998 se dio alta prioridad a investigar a nivel de invernadero y campo respuestas de nuevos genotipos de *Arachis* a P y preparacion del suelo Los resultados se presentan en otra seccion de este informe

**Cuadro 3** Disponibilidad de forraje en pasturas con y sin *Arachis pintoi* en una de las fincas colaboradoras del Proyecto Nestle

Descripcion	Año		
	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>	1998 <sup>3</sup>
<b>Pastura asociada</b>			
<b>Dias de descanso</b>	39	43	38
<i>Bracharia</i> kg MS/ha	1 719	3 328	2 714
<i>Arachis</i> kg MS/ha	315	1 443	1 247
Total kg MS/ha	2 034	4 771	3 961
<b>Pastura sin asociar</b>			
<b>Dias de descanso</b>	42	43	37
<i>Bracharia</i> kg MS/ha	1 769	3 593	2 348

<sup>1</sup>Enero

<sup>2</sup>Febrero

<sup>3</sup>Enero

Como resultado de la experiencia ganada en el establecimiento y manejo de pasturas con *Arachis* en fincas del Caqueta se aprendieron algunas lecciones

- Planificacion de las siembras en tal forma de preparar el terreno en epoca de minima precipitacion con el de minimizar competencia de malezas a la leguminosa
- Realizacion de pruebas de germinacion de la semilla de gramínea a sembrar
- Asegurar buena distribucion de la leguminosa durante la siembra con el fin de reducir posteriormente presencia de malezas
- Realizacion de pastoreos estrategicos despues de la siembra del *Arachis* con la finalidad de reducir competencia de la gramínea sembrada sobre la leguminosa
- Escogencia de potreros mas pequeños para el ganado de ordeño y periodos de descanso en funcion de biomasa disponible, con el fin de reducir las posibilidades de seleccion de los animales y así asegurar un mayor consumo de la leguminosa y menor presencia de malezas

### 3 Produccion de leche

Una de las variables de respuesta mas importantes para determinar las bondades del *Arachis* fue la de produccion diaria de leche en potreros con y sin la leguminosa Desafortunadamente esta tarea no fue facil debido en muchos casos a falta de colaboracion de dueños y/o mayordomos Ante esto se tomo la decision de medir leche en forma regular en solo una de las fincas colaboradoras y los resultados se presentan en el Cuadro 4

Los resultados mostraron que con vacas Mestizas-Cebu el incremento promedio en leche debido al *Arachis* fue de 6% (0 3 litros/vaca/dia) En contraste con vacas Mestizas-Holstein el aumento debido a la leguminosa fue de 10% (0 5 litros/vaca/dia) Por otra parte se documento que entre vacas con mediano potencial genetico, la respuesta en produccion de leche debida a la leguminosa estuvo influenciada por el tercio de lactancia, como se muestra en el Cuadro 4

**Cuadro 4** Produccion diaria de leche en pasturas de *Brachiaria* spp con y sin *Arachis* en una finca colaboradora del Proyecto Nestle<sup>1</sup>

Descripcion	No de vacas	Pastura		Diferencia (%)
		- <i>Arachis</i>	+ <i>Arachis</i>	
Leche (l/v/dia)				
<b>Grupo Racial</b>				
Mestizas-Holstein	27	5 7	6 2	10
Mestizas-Cebu	13	4 2	4 5	7
Todo el hato	41	4 7	5 0	6
<b>Estado de lactancia<sup>2</sup></b>				
Primer tercio	7	6 3	7 0	11
Segundo tercio	8	5 7	6 2	9
Tercer tercio	12	5 0	5 4	8

<sup>1</sup>Promedio de dos años (1997 y 1998)

<sup>2</sup>Vacas Mestizas-Holstein

Otro aspecto interesante fue que el aumento en leche en pasturas con *Arachis* fue mayor en el año 98 en comparacion con el año 97 tal como se muestra en el Cuadro 5 Este efecto de ano podria deberse a varios factores tales como a) mayor cantidad de leguminosa en los potreros, b) mayor consumo de *Arachis* por las vacas debido a acostumbramiento a la leguminosa, y c) mayor calidad de la gramínea acompañante debido al reciclaje de N de la leguminosa

**Cuadro 5** Efecto de año en la produccion de leche de vacas Mestizas-Holstein en pasturas con y sin *Arachis* en una finca del Proyecto Nestle

Año	No de vacas	Pastura		Dif
		- <i>Arachis</i>	+ <i>Arachis</i>	
Leche (l/v/dia)				
1997	24	5 2	5 4	3
1998	27	5 7	6 2	9

Con el objetivo de definir si la leguminosa era responsable de los aumentos en produccion de leche por vacas en pastoreo se midio urea en la leche (MUN) en varias fincas del proyecto como un indicador nutricional (Lascano et al 1997) Los resultados mostraron que los niveles de MUN fueron mayores en la leche producida en pasturas con *Arachis* (12 mg/dL) que en pasturas de solo gramíneas (7 mg/dL) independientemente del tercio de lactancia (Cuadro 6)

**Cuadro 6** Niveles de urea en leche (MUN) en vacas en pasturas con y sin *Arachis* en fincas colaboradoras del Proyecto Nestle

Estado de lactancia	Pastura		Dif (mg/dL)
	<i>Arachis</i>	+ <i>Arachis</i>	
MUN (mg/dL)			
1er tercio	6 5	10 2	+ 3 7
2do tercio	6 7	12 8	+ 6 1
3er tercio	7 5	13 4	+ 5 9
Promedio	6 9	12 1	+5 2

Por lo tanto, estos resultados indican que la mayor producción de leche en pasturas con *Arachis* se debió principalmente al consumo de la leguminosa por vacas en pastoreo

#### 4 Mejoras en el suelo

Estudios previos del CIAT en los Llanos de Colombia habían demostrado que con la introducción de *Arachis* en pasturas de *Brachiaria* se aumentaba la actividad biológica de los suelos. Por lo tanto en el Proyecto Nestlé se midió el número de lombrices de tierra en pasturas contrastantes como un indicador de actividad biológica de los suelos. Los resultados (Cuadro 6) mostraron que en las pasturas con *Arachis* había en promedio 37% más lombrices de tierra que en pasturas de *Brachiaria* y un 30% más que en pasturas de grama. La mayor presencia de macrofauna en pasturas con *Arachis* puede traer efectos beneficios en reciclaje de nutrientes y en descompactación de los suelos, que es un problema en el Caquetá

**Cuadro 7** Número de lombrices de tierra en pasturas contrastantes en fincas del piedemonte caqueteño

Finca	Pastura		
	Nativa	Asociada	Mejorada
Lombrices (No /m <sup>2</sup> )			
Norglandia	16	80	192
El Diamante	384	384	544
Villa Clarita	544	432	496
Promedio	315	299	411

#### 5 Respuesta a fertilización de *Arachis* en mesones

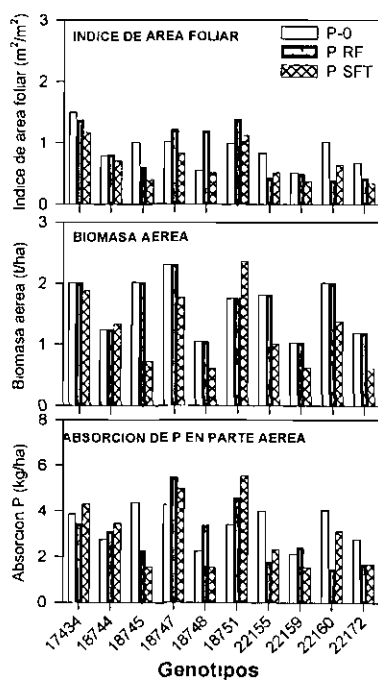
La degradación de las pasturas basadas en gramíneas puras es una constante frecuente en el paisaje ganadero del piedemonte caqueteño y sigue siendo uno de los principales limitantes de la ganadería en muchas regiones de Colombia y otros países en los trópicos. Como se ha indicado una alternativa para recuperar áreas degradadas en el piedemonte caqueteño es mediante la introducción de *Arachis*. Si bien el genotipo comercial de *Arachis* (CIAT 17434) que es muy exitoso en suelos de terraza en el Caquetá, no persistió en ensayos en pequeñas parcelas realizadas en mesones. Desde un comienzo se pensó que ciertas condiciones químicas en los suelos de mesones tales como bajo contenido de P intercambiable, de N de Ca y alta saturación de Al podrían estar afectando la capacidad de adaptación del *Arachis* comercial.

Resultados obtenidos en 1994 de la evaluación de 27 genotipos de *Arachis* en La Rueda habían indicado que nuevos genotipos de *Arachis* tenían características de adaptación superiores en términos de vigor y crecimiento rápido con respecto al *Arachis* comercial (Informe BIANUAL del Proyecto de Forrajes Tropicales, CIAT 1994-1995). Con el fin de ajustar recomendaciones sobre nuevos genotipos de *Arachis* y necesidades de fertilización en mesones se establecieron en el segundo semestre de 1998 dos ensayos de campo en mesones (criaderos) de la hacienda La Rueda y en una finca en Morelia. Para evaluar con precisión ciertos parámetros en la rizosfera y parte aérea (hojas y tallos) se recolectó suelo de estos mesones (entre 0 y 20 cm de profundidad) para establecer dos ensayos en invernadero en la sede del CIAT en Palmira.

Los objetivos principales de los estudios de campo e invernadero fueron los de identificar, y diferenciar mecanismos de adaptacion de genotipos de *Arachis* y correlacionar estos mecanismos con produccion de biomasa aerea en funcion de la disponibilidad de P en el suelo. Como variables de respuesta se midieron (a) biomasa, (b) indice de area foliar, (c) concentracion de P en hojas tallos raices (d) actividad de la fosfatasa acida en hojas y tallos, y (e) disponibilidad de P en el suelo.

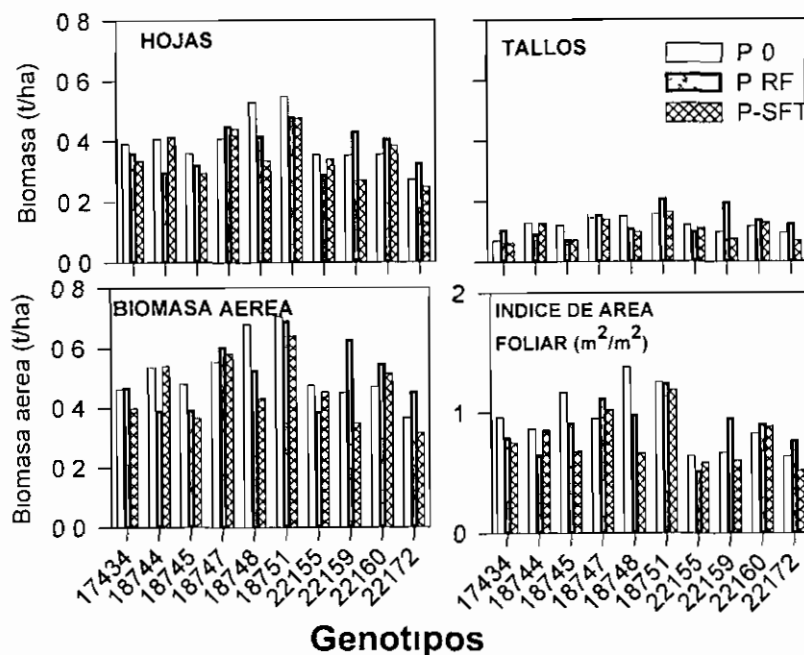
**Ensayo de campo en La Rueda** El objetivo especifico de este ensayo fue evaluar, durante la fase de establecimiento la eficiencia en el aprovechamiento del P para produccion de forraje de diferentes genotipos de *Arachis* bajo condiciones de meson. La hipotesis de trabajo fue que el aprovechamiento del P por el *Arachis* estaba relacionado con (i) la cantidad de P disponible en condiciones naturales del suelo o modificado a traves de la aplicacion de fertilizantes fosforados, y (ii) con la eficiencia de adquisicion de P de diferentes genotipos.

Los tratamientos incluidos en un diseño experimental de parcelas divididas en bloques completos al azar con arreglo factorial fueron 10 genotipos de *A. pintoi* (CIAT 17434 (Comercial), CIAT 18744, CIAT 18748, CIAT, CIAT 22159, CIAT 18745, CIAT 18751, CIAT 22160, CIAT 18747, CIAT 22155, CIAT 22172), y tres niveles de fertilizacion con fosforo (sin fertilizacion-SP o control, 50 kg P/ha como roca fosforica RF, Calfomag y 20 kg P/ha como superfosfato triple SFT). Durante la fase de establecimiento se realizaron muestreos a los 45 y 90 dias despues de ralea las parcelas, para evaluar la eficiencia de adquisicion y uso de P. Con base en resultados de produccion de biomasa aerea, contenido de P en parte aerea e indice de area foliar (IAF) se pudo observar que para el tratamiento sin P (SP) los mejores genotipos, en su orden, fueron CIAT 18747, 18745, 17434 y 18751, con RF los genotipos CIAT 18751, 18747, 17434 y con SFT los genotipos CIAT 18751, 18747 y 17434 (Figura 1).



**Figura 1** Diferencias entre genotipos de *Arachis* en uso de fosforo (La Rueda)

A los 90 días de establecido el ensayo en la hacienda La Rueda, se cortó la biomasa simulando un pastoreo y luego de 90 días de crecimiento se determinó la capacidad de rebrote y capacidad de adquisición de P de los diferentes genotipos. Los resultados de biomasa e índice de área foliar mostraron que en el tratamiento sin P los mejores genotipos en su orden fueron CIAT 18748 y 18751 con RF los genotipos CIAT 18751, 18747, 22159 y con SFT los genotipos CIAT 18751 y 18747 (Figura 2). Estos resultados confirman que existen genotipos de *Arachis* con mejor adaptación a los bajos niveles de fósforo en suelos de mesones, que el cultivar comercial.



**Figura 2** Atributos de producción de genotipos de *Arachis* en función de fertilización con P

**Ensayo de campo en finca (Morelia)** Con el fin de determinar la posible interacción de genotipo de *Arachis* con fósforo en el suelo se montó un ensayo de campo en un mesón utilizando un diseño de parcelas subdivididas en bloques completos al azar. En el ensayo se sembraron *Arachis* CIAT 17434 y 18748 solos y en asociación con *B. dictyoneura* (CIAT 6133) en un suelo con y sin preparación y con dos niveles (0 y 50 kg P/ha) de fertilización con roca fosfórica (Calfomag).

Después de tres meses de establecido el ensayo se observó el efecto de competencia que da la presencia de una gramínea acompañante en la producción de estolones del *Arachis* y por ende en la capacidad de cobertura. Los tratamientos de fertilización con RF y preparación del suelo no han mostrado hasta la fecha un efecto significativo en el establecimiento de los dos genotipos de *Arachis*. Sin embargo, es de anotar que el genotipo CIAT 18748 presentó una mayor cantidad de estolones sin aplicación de P y con preparación del suelo que el genotipo comercial CIAT 17434 (Cuadro 8).



**Cuadro 8** Comportamiento de genotipos de *Arachis* a la aplicación de P y preparación de suelo (Finca en Morelia)

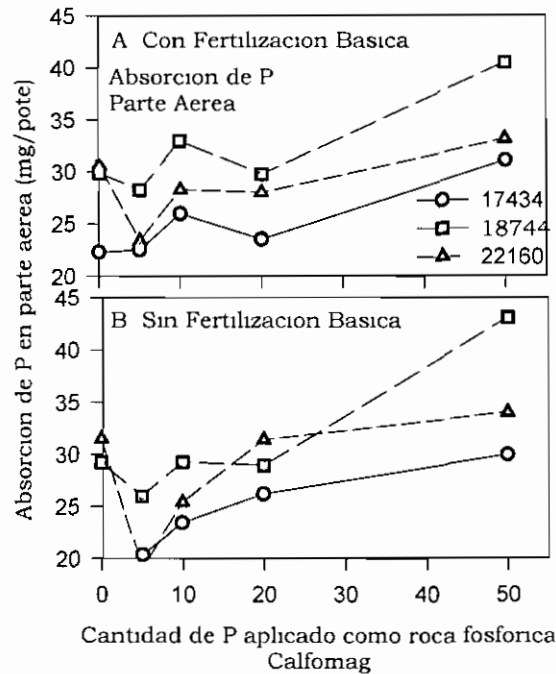
Tratamiento	Genotipo	Cobertura %	Vigor	Altura cm	Long Estol cm	Cap Enraiz #
<b>Monocultivo A pinto</b>						
OP,+PS <sup>1</sup>	17434	57	4	10	46	4
OP,+PS	18748	53	4	12	44	18
OP -PS	17434	45	4	10	41	5
OP PS	18748	47	4	9	36	4
50P,+PS	17434	58	4	11	42	5
50P +PS	18748	43	4	9	37	4
50P -PS	17434	53	4	10	46	4
50P PS	18748	62	4	12	40	4
<b>Asociación de Ap+Bd</b>						
OP,+PS	17434	33	4	10	41	4
OP +PS	18748	34	3	9	41	4
OP PS	17434	31	4	10	48	4
OP PS	18748	27	3	10	40	4
50P,+PS	17434	33	3	10	50	5
50P,+PS	18748	30	3	10	35	4
50P,-PS	17434	28	4	10	42	5
50P,-PS	18748	27	3	10	43	4

<sup>1</sup>PS= Preparación del suelo

**Ensayos de invernadero** En CIAT Palmira se estableció un ensayo en invernadero para definir con precisión el efecto de niveles de fósforo en la productividad de 3 genotipos seleccionados de *Arachis*. Para tal efecto se utilizó suelo de mesón del Caqueta en macetas 4 kg. Después de germinar semillas en arena esterilizada se sembraron dos plantulas por maceta. El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con 3 genotipos de *Arachis* 8 niveles de P (P<sub>0</sub>, +P<sub>2</sub>, P<sub>5</sub>, +P<sub>10</sub>, +P<sub>15</sub>, P<sub>20</sub>, +P<sub>50</sub>, +P<sub>100</sub>) y dos niveles de fertilización básica (con y sin). Para poder evaluar el efecto de la fertilización sobre el suelo sin la influencia de la planta se dejó una maceta extra sin plantas por cada tratamiento (suelo testigo).

Resultados de producción de biomasa aérea, contenido de P, área foliar, número de estolones, longitud del estolon más largo y número de hojas, indicaron que sin fertilización básica (solo Roca Fosforica "Calfomag") los mejores genotipos de *Arachis* fueron en su orden CIAT 22160 y 18744 y con fertilización básica (roca fosforica más 20 kg K/ha) los genotipos CIAT 18744 y 22160. Es interesante anotar que la respuesta de los genotipos de *Arachis* a la fertilización con RF fue más marcada con el nivel de 50 kg/ha que con los otros niveles, tal como se muestra en la Figura 3.

En general, los resultados de campo e invernadero indicaron que existen genotipos de *Arachis* (CIAT 18744, 18748, 22160) con mejor adaptación a suelos de mesón que el cultivar comercial (CIAT 17434). Sin embargo, los resultados también indican que para un buen establecimiento de los nuevos ecotipos de *Arachis* en mesones, es necesario aplicar fósforo (1 e roca) y preparar el suelo.



**Figura 3** Respuesta de tres genotipos de *Arachis pintoi* a diferentes niveles de fertilizacion con roca fosforica

## 6 Rentabilidad economica de la tecnologia del *Arachis*

En la Propuesta original del Proyecto, los estudios sobre la rentabilidad de la tecnologia de *Arachis* en la region no fueron explicitos ya que el mayor enfasis se daba al impacto de la leguminosa en produccion de leche y mejoramiento de suelos. Los miembros del Comité Asesor cuestionaron esto e instaron al Coordinador del Proyecto para llevar a cabo un analisis economico de la tecnologia del *Arachis*.

El estudio economico ex-ante se llevo a cabo para determinar

- 1 Tasas Internas de Retorno (TIR) asociadas con gramineas solas y gramineas en asociacion con *Arachis*, usando parametros biologicos derivados de investigaciones anteriores en la region y del Proyecto Nestle
- 2 Sensibilidad de TIR a cambios en produccion de leche y tasas de natalidad asociadas con la tecnologia de *Arachis* y precios de la semilla de *Arachis*

Los resultados del estudio mostraron que la tecnologia de *Arachis* tiene una mayor rentabilidad cuando se compara con la tecnologia tradicional de gramineas solas (Cuadro 9) bajo el supuesto que las pasturas con leguminosa producen 0,5 litros de mas leche por vaca por dia en comparacion con la graminea sola.

**Cuadro 9** Tasas Internas de Retorno (TIR) asociadas con pasturas con y sin *Arachis* en fincas del Caqueta (L Rivas datos sin publicar)

Pasturas	Costo establecimiento (\$/ha)	Produccion de leche (l/v/dia)	Carga (UA/ha)	TIR (%)
<i>B decumbens</i>	157600	3 0	1	12 0
<i>B decumbens</i> + <i>Arachis</i>	218600	3 5	1 5	19 3
<i>B humidicola</i> + <i>Arachis</i>	336600	3 5	2 0	21 8
<i>B dictyoneura</i> + <i>Arachis</i>	368000	3 5	2 0	21 1

El analisis economico tambien mostro que cambios en la tasa de natalidad debida a *Arachis* tenian un mayor efecto sobre la TIR en comparacion con aumentos en carga animal o produccion de leche (Cuadro 10) Contrario a lo esperado se observo que el costo de la semilla de *Arachis* no tiene mayor incidencia en la TIR de la tecnologia aun cuando si tiene un efecto en la viabilidad economica (capacidad economica de los productores de comprar semilla) del uso de *Arachis*

Lamentablemente con la metodologia utilizada en el proyecto para evaluar pasturas (Lascano et al, 1997), no fue posible obtener datos de tasas de natalidad en pasturas con y sin *Arachis* Es por lo tanto de alta prioridad definir en un futuro el efecto de pasturas con *Arachis* en el comportamiento reproductivo de los hatos lecheros del Caqueta mediante el establecimiento de areas grandes en fincas seleccionadas

**Cuadro 10** Sensibilidad de Tasa Interna de Retorno (TIR) a cambios en parametros asociados con la tecnologia del *Arachis* (L Rivas, datos sin publicar)

Cambio (%)	Carga (UA/ha)	Produccion leche (l/v/dia)	Costo semilla <i>Arachis</i> (\$/ha)	Natalidad (%)
		TIR (%)		
+ 10	20 6 (1 65)*	21 0 (3 86)*	19 6 (22500)*	22 5 (66)*
+ 20	21 6 (1 80)	22 7 (4 20)	19 8 (20000)	25 8 (72)
+ 30	22 9 (1 95)	24 4 (4 55)	20 1(17500)	29 1 (78)
+ 40	23 9 (2 10)	26 1 (4 90)	20 4 (15000)	32 6 (84)
+ 50	24 8 (2 25)	27 8 (5 25)	20 7 (12500)	36 1 (90)
0	19 3 (1 50)	19 3 (3 50)	19 3 (25000)	19 3 (60)

\*Valores en parentesis corresponden al valor absoluto de cada variable

## 7 Acciones de promocion de la tecnologia del *Arachis*

Desde el comienzo se determino que parte del exito del proyecto Nestle debia medirse en funcion del numero de productores que estuviesen adoptando *Arachis* y del area sembrada con la leguminosas La estrategia para lograr este objetivo se baso en que 10 a 15 productores inicialmente seleccionados para participar en el proyecto actuarian como promotores de la tecnologia del *Arachis* para los productores de los alrededores Esto a su vez, aseguraria que un minimo de 100 ganaderos estarian expuestos al *Arachis* y se convertirian en adoptadores de la nueva tecnologia en el periodo cubierto por el proyecto

La estrategia anterior no funciono dada la prevalencia de dueños ausentistas que participaban

directamente en el proyecto y la falta de disponibilidad de la semilla del *Arachis* en el mercado. En consecuencia, se tuvo que implementar un enfoque alternativo de difusión de la tecnología del *Arachis* para la fase de extensión del proyecto.

La estrategia promovida por Nestlé consistió en

- 1 La creación de un fondo de transferencia de tecnologías administrado por Nestlé
- 2 La realización de una encuesta entre todos los productores que venden leche a Nestlé para definir interés en la recuperación de pasturas degradadas mediante el uso de *Arachis*
- 3 La contratación por Nestlé de la multiplicación de semilla comercial de *Arachis* para cumplir la exigencia entre productores interesados
- 4 La contratación de tractores para la oportuna preparación de tierras
- 5 La posibilidad que los ganaderos pudiesen pagar por el costo de semilla de *Arachis* y preparación de tierra con la leche vendida a Nestlé

Esta estrategia de difusión la puso en marcha Nestlé en el año 97 con apoyo del CIAT en lo que corresponde a consecución de semilla comercial de *Arachis* y asistencia técnica a productores. Desafortunadamente, las acciones de difusión de la tecnología de *Arachis* en la zona se han reducido por varios factores, destacándose lluvias erráticas (fenómeno del Niño y la Niña), crisis económica del país y problemas de orden público.

Dentro de las actividades de promoción del proyecto se realizaron otras actividades complementarias

- 1 Establecimiento de nuevos ecotipos de *Arachis* en las plantas de Nestlé para distribución de semilla vegetativa
- 2 Días de campo para demostrar éxitos y fracasos en el establecimiento de *Arachis* y para mostrar resultados en producción de leche
- 3 Publicación de boletines técnicos y hojas informativas
- 4 Cursos cortos para asistentes técnicos de la región
  - a) La tecnología del *Arachis*. Usos y beneficios,
  - b) Métodos para medir propiedades físicas del suelo
  - c) Métodos para medir longitud de la raíz y distribución en componentes (gramínea y leguminosa) de la pastura y
  - d) Métodos para medir la actividad biológica del suelo (lombrices de tierra)

## **8 Estudio de adopción de *Arachis* en el Caquetá**

Durante 1997 y por sugerencia de Nestlé se realizó una encuesta en fincas ganaderas del Caquetá con el fin de analizar la evolución del proceso de adopción del *Arachis* impulsado por el Proyecto Nestlé en fincas de ganado doble propósito. Específicamente con el estudio se pretendió generar información para identificar las posibles limitantes de la adopción del *Arachis* por productores en la zona y para diseñar estrategias que ayudaran a acelerar este proceso.

Dado que el proceso de validación/adopción de la tecnología del *Arachis* en el Caquetá está en una fase muy inicial, se decidió tomar una muestra adicional de 52 productores que con certeza se sabía estaban usando la leguminosa. Esto permitió garantizar la obtención de información sobre experiencias, dificultades y perspectivas de los ganaderos que ya estaban utilizando o

experimentando con el *Arachis*

**Situación actual de las pasturas en el Caqueta** El mayor problema manifestado por productores encuestados esta relacionado con ataques continuos y fuertes de salvazo en *Brachiana* (Cuadro 11) Estos resultados confirman resultados de otros estudios y de ahí la alta prioridad que le esta dando el CIAT a la solución de este problema

**Cuadro 11** Frecuencia de los problemas que limitan la producción forrajera en fincas del Caqueta Colombia

Categoría de problema	No de Productores	%
Plagas y enfermedades en pastos	146	59
Baja calidad del forraje disponible	60	24
Problemas relacionados con el clima (lluvia sequia)	24	10
Falta de recursos físicos y financieros	8	3
Falta de otras opciones forrajeras	3	1
Problemas relacionados con la calidad del suelo	5	2
Otros	3	1

Nota la suma de productores es mayor que 226, ya que algunos reportaron mas de un problema

**Dinámica del uso de la tierra** La información recolectada en la encuesta mostro un gran dinamismo en el uso de la tierra en el Caqueta Esto se deduce al comparar los resultados sobre el uso de la tierra obtenidos en un estudio previo realizado por Ramirez y Sere (1990) con los obtenidos en el presente estudio (1998) En este analisis comparativo se encontro (a) disminución de la importancia relativa de los "criaderos" en favor de un mayor uso de gramíneas mejoradas, (b) diversificación de especies de gramíneas utilizadas, lo cual determina una pérdida en importancia relativa de *Brachiana decumbens* y el incremento del uso de otras especies de *Brachianas*, lo cual esta intimamente asociado con los problemas ya reportados referentes al mion en la region (c) presencia de pasturas asociadas de gramíneas y leguminosas como una nueva alternativa para el Caqueta

**Uso, conocimiento y expectativas sobre *Arachis* por parte de productores** Un grupo significativo de los productores encuestados (179) sabia de la existencia del *Arachis* como una nueva alternativa forrajera para la region De este grupo, 171 de ellos han visto las leguminosas (76% del total de entrevistados) y de un total de 226 ganaderos, el 30% (68) esta experimentando con el *Arachis* Sin embargo, fue muy variado el status actual de tales experiencias, variando desde siembras muy recientes hasta pastoreo con diversas categorías de vacunos

Se detectaron dos tipos de siembras con *Arachis* a) semilleros con un área promedio de 1.3 has por finca y b) asociaciones con gramíneas con un área promedio por finca de 9.6 has El 82% (57) de los productores que estan experimentando con el *Arachis* lo utilizan en asociación con gramíneas Para la siembra de *Arachis*, los productores prefieren el uso de semilla sexual, la cual fue utilizada por el 68% (39) de los productores que tienen asociaciones con *Brachiana*

Del total (68) de adoptadores tempranos de *Arachis*, el 31% (21) han tenido problemas con el establecimiento de *Arachis*, principalmente debido a mala germinación de la gramínea (8) y lento

establecimiento del *Arachis* (7) Estos resultados coinciden con las experiencias del Proyecto Nestle en las siembras realizadas en fincas

El grado de satisfaccion de los productores que utilizan *Arachis* se puede considerar como alto ya que el 82% declaro estar satisfecho con los resultados obtenidos hasta el momento Es significativo el hecho de que mas de la mitad de los adoptadores (55%) ya ha pastoreado el *Arachis* y que el 63% de quienes han pastoreado pasturas con *Arachis* ha detectado uno o varias de las siguientes ventajas (1) aumentos en la carga animal, (2) aumentos de la produccion de leche e (3) incrementos en las ganancias de peso

Otros atributos positivos del *Arachis* identificados por los productores fueron (a) control de malezas (b) compatibilidad en asociacion con especies de *Brachiana* y (c) buena palatabilidad para el ganado De un total de 68 adoptadores tempranos 58 de ellos (85%) afirmaron estar dispuestos a ampliar las areas sembradas

El estudio tambien indico que solo un 12% de los productores que han experimentado con *Arachis* (8 entre 68) no se encuentran satisfechos con los resultados obtenidos hasta ahora debido a causas diversas (Cuadro 12)

**Cuadro 12** Causas de insatisfaccion de los productores que han experimentado con el *Arachis* Caqueta, Colombia (1997)

Causas de insatisfaccion	No de productores	%
Aun no las identifica claramente	4	50
No observa progresos	2	25
No lo consume el ganado	1	12
Tiende a desaparecer	1	12
Total	8	100

Con base a la tasa de adopcion estimada se calculo el area total sembrada con *A pinto* en la region de influencia que tuvo el Proyecto Nestle Los resultados indicaron que para la fecha del estudio existian cerca de 3000 ha sembradas con esta leguminosa en las 2973 fincas proveedoras de leche de las plantas de Nestle Del area total plantada, 2610 ha (87%) son asociaciones de *Arachis* con gramineas y el resto siembras de *Arachis* solo

**Prioridades de inversion por productores** En los sistemas ganaderos de pequeños y medianos productores, como son los del Caqueta, una de las principales limitantes para la adopcion de nuevas tecnologias es la escasez de capital esto es de especial relevancia en el caso de las pasturas La adopcion de pasturas implica dos tipos de inversiones (a) Inversiones en la formacion de los nuevos potreros con una carga animal que puede doblar o triplicar la carga soportada por la tecnologia tradicional y (b) Inversiones en ganado para aprovechar efectivamente la mayor disponibilidad forrajera Esta ultima inversion puede ser significativamente mayor que la inversion en las pasturas y eventualmente limitar o hacer muy lento el proceso de adopcion de nuevas especies forrajeras

Con el fin de conocer las prioridades de inversion de los 215 productores encuestados (87% de

ellos deriva sus ingresos exclusivamente de la actividad ganadera) de la region se elaboro un ejercicio hipotetico preguntandoles que tipo de inversiones harian en su finca, en la eventualidad de tener acceso a capital adicional. Los resultados indican que una mayor disponibilidad de capital se concentraria en inversiones en ganado (48%) y en mejoramiento de pasturas (25%). En infraestructura, equipo y tierra se utilizaria el 27% restante. Llama la atencion que una muy baja proporcion del capital adicional se invertiria en la adquisicion de mas tierra (4%).

Lo anterior sugiere que la tendencia de los sistemas de produccion ganadera actual seria hacia una consolidacion de las explotaciones mediante mayor intensificacion de los sistemas a traves de mejores pasturas que permitan aumentar carga animal. La distribucion sugerida por los productores parece muy coherente, ya que una vez establecidas las pasturas mejoradas, las inversiones en ganado son complementarias e indispensables para optimizar el sistema en su conjunto.

**Servicios Institucionales de apoyo a productores** De acuerdo con la informacion obtenida en la encuesta se infiere que existe una muy baja cobertura de los servicios de asistencia tecnica ganadera en el Caqueta. El 70% de los entrevistados afirmo no haber recibido esta clase de servicios y el 30% restante recibio asistencia concentrada en las areas de manejo y salud animal. Es muy pobre la asistencia a productores en nutricion animal y en establecimiento y manejo de pasturas. El 58% de los entrevistados (133) declaro no haber recibido ningun tipo de informacion formal sobre el establecimiento y manejo del *Arachis*, lo cual debera ser tenido en cuenta por el grupo de Asesores Pecuarios de Nestle en la region.

Es importante llamar la atencion sobre este ultimo aspecto puesto que el manejo de las pasturas asociadas es diferente al manejo de las pasturas tradicionales de la region. Un establecimiento y manejo inadecuado de asociaciones de gramineas con *Arachis*, pueden resultar en grandes fracasos economicos y en perdida de credibilidad de los productores en el *Arachis*.

## **9 Capacitacion de extensionistas en metodos participativos**

Desde un comienzo se visualizo que parte del exito del Proyecto Nestle dependeria de la participacion activa de los productores en la validacion de la tecnologia de *Arachis*. Dada esta estrategia se ofrecio un curso de capacitacion sobre investigacion participativa a Asistentes Tecnicos del Proyecto y para aquellos seleccionados por las instituciones de investigacion y desarrollo presentes en la region.

El curso de una semana sobre investigacion participativa cubrio

- 1 Base conceptual de metodos participativos
- 2 Tecnicas y practicas en como entrevistar a productores
- 3 Tecnicas y practicas en como incluir a los productores en la seleccion de nuevas gramineas y leguminosas en parcelas agronomicas
- 4 Video de todos los aspectos practicos tratados en el curso
- 5 Lista de terminos comunes usados por mayordomos y vaqueros en la region

Si bien el curso dio a los participantes las herramientas para el empleo de metodos participativos en la promocion del uso de *Arachis* en fincas ganaderas, su utilizacion dentro del Proyecto no fue del todo satisfactorio entre otras razones debido a (a) falta de compromiso institucional en el empleo de la metodologia por parte de los Asistentes Tecnicos responsables de transferencia de

tecnología y (b) ausentismo de los propietarios de las fincas que determino muy poca interacción con los Técnicos del Proyecto

### 10 Capacitación a través de tesis de pre-grado

Un objetivo del Proyecto Nestle fue el de brindar la oportunidad a estudiantes de Agronomía y Zootecnia de la Universidad de la Amazonia de realizar trabajo de tesis en las fincas donde operaba el Proyecto. En los cuatro años se lograron completar 15 tesis (ver lista anexa) en temas que van desde el establecimiento de *Arachis* hasta la medición de su efecto en producción de leche.

### 11 Desarrollo de alternativas forrajeras para sistemas doble propósito en el Caqueta

**Uso de *Stylosanthes* con terneros** Una actividad realizada dentro del Proyecto Nestle que no se había incluido en el Plan de Trabajo inicialmente aprobado fue la de evaluar el uso de *Stylosanthes guianensis* (Stylo) con terneros pre-destete. En estudios realizados en fincas de ganado doble-propósito en Pucallpa, Perú se había demostrado que terneros lactantes de 2 o más meses con acceso a pequeñas áreas de Stylo ganaban más peso que los manejados en el sistema tradicional (parte del día con la madre y luego aparte a un corral) y que los productores obtenían más leche por vaca para la venta. Por lo tanto, fue de interés probar esta tecnología en fincas del Proyecto Nestle en el Caqueta.

Desafortunadamente por falta de colaboración de los dueños esto no fue posible. Se optó, por realizar un estudio en la estación CORPOICA- Macagual y los resultados que se presentan en el Cuadro 13 mostraron que terneros que recibían solo la leche residual después del ordeño y que tenían acceso a Stylo ganaron 30% más de peso que los terneros en el manejo tradicional. Por otra parte la producción de leche por vaca en el sistema de Stylo fue 33% mayor que en las vacas con manejo tradicional del ternero.

**Cuadro 13** Ganancia de peso de terneros pre-destete en sistema de crianza tradicional y mejorado (CORPOICA-Macagual)

Descripción	Sistema tradicional <sup>1</sup>	Sistema mejorado <sup>2</sup>	Diferencia
No. de terneros (>2 meses)	12	12	
Ganancia de peso de terneros (g/A/d)	297	389	+ 92
Leche ordeñada (lt/v/d)	3.3	4.0	+ 0.7

<sup>1</sup>Con la vaca, parte del día/aparte

<sup>2</sup>Leche residual/potrero de Stylo

Es evidente que la tecnología del Stylo tiene un gran potencial en los sistemas doble-propósito del Caqueta ya que requiere poca inversión por parte del productor para el establecimiento de la leguminosa pero a su vez resulta en una mayor cantidad de leche para la venta sin menoscabo del crecimiento del ternero.

**Uso de *Codariocalyx gyroides* para suplementar vacas lecheras** En la evaluación de germoplasma forrajero realizada por el Proyecto de Forrajes Tropicales del CIAT en colaboración con CORPOICA en Macagual y el Fondo Ganadero del Valle en la Hacienda "La Rueda" se



selecciono la leguminosa arbustiva *Codariocalyx gyroides* (conocida como Cora-Cora en la region) debido a su alta produccion de materia seca y semilla. Por lo tanto se considero que era una especie con potencial en sistemas de produccion de pequeños productores del Caqueta, bien sea como forraje para el ganado o para mejorar rastrojos. Es bien sabido que la produccion de leche en la region se disminuye significativamente durante los meses mas lluviosos del año (junio, julio agosto) debido a que el consumo de forraje en los potreros se disminuye por la dificultad de las vacas de cosechar el pasto. Una alternativa es la de semiestabular las vacas de ordeño durante los meses mas lluviosos del año y alimentarlas con pastos de corte (caña forrajera) como fuente de energia y *C. gyroides* como fuente de proteina.

En 1996 se sembro *C. gyroides* en dos fincas que participaban en el Proyecto Nestle con el objetivo de estudiar aspectos de manejo del corte y aceptabilidad del forraje a vacas de ordeño. Los resultados mostraron que las vacas consumian bien el follaje de la leguminosa en pastoreo directo o cuando se suministraba en canoas solo o en mezcla con caña de azucar y elefante. Por otra parte los estudios de manejo mostraron que una vez establecida la leguminosa, los mayores rendimientos de materia seca comestible (hojas + tallos finos) se obtenian cortando las plantas a un metro de altura cada 9 o 12 semanas.

Durante 1997 se evaluo el uso de *C. gyroides* (50%) en mezcla con caña de azucar (50%) como suplemento (1% del PV en base a MS) de vacas lecheras en una finca del Proyecto Nestle. Los resultados que se presentan en el Cuadro 14 indicaron que hubo efecto de carga pero no de la inclusion de *C. gyroides* en el suplemento de caña en la produccion de leche de vacas pastoreando grama con una carga baja (despunte) o alta (repaso). Estos resultados sugieren que la suplementacion de *C. gyroides* en mezcla con caña es una alternativa recomendable para productores con vacas de 3-4 litros/dia lo cual esta de acuerdo con resultados obtenidos por el CIAT en experimentos controlados realizados en estacion experimental.

**Cuadro 14** Produccion promedio de leche de vacas doble proposito con y sin suplementacion de *Codariocalyx gyroides* (C g) en una finca del Caqueta

Carga	No de vacas	Suplementacion		Promedio
		+ C g	C g	
Baja	6	4 51	4 54	4 52
Alta	6	3 17	3 19	3 18
Promedio		3 84	3 86	

## Exitos y fracasos del Proyecto

**Exitos** Indudablemente el mercado confiable para la leche fresca en el piedemonte caqueteño ha contribuido al deseo de la mayoría de los productores participantes y no-participantes en el Proyecto Nestle de considerar inversiones en la rehabilitacion de pasturas degradadas. El fomento del *Arachis* por parte del proyecto tambien genero entre la comunidad de ganaderos deseos de saber mas acerca de esta leguminosa y sobre su posible efecto en la produccion de leche y contribucion a fertilidad de suelo.

El Proyecto Nestle contribuyo a definir alternativas para facilitar y crear incentivos para la adopcion de tecnologia basada en *Arachis* en la region, al proveer (a) resultados de leche en pasturas con y sin *Arachis* y (b) resultados economicos de la nueva tecnologia en comparacion con la tecnologia usada por ganaderos

Los resultados de una finca en donde se realizaron mediciones detalladas de leche mostraron aumentos promedios de 0.3 a 0.5 litros/vaca/dia debido a la leguminosa. Sin embargo, un examen mas minucioso de los resultados indico que la respuesta en leche debido al *Arachis* fue mayor a con vacas mestizas Holstein lo cual tambien se encontro en experimentos controlados en estacion experimental (Lascano y Avila, 1993). Por lo tanto, para que la tecnologia *Arachis* sea mas atractiva economicamente a los productores sera necesario mejorar el potencial genetico del hato de ordeño a traves de programas de cruzamientos

Ademas el Proyecto Nestle contribuyo a la region en los siguientes aspectos

- 1) Seleccion de nuevos ecotipos de *Arachis* con características superiores (mas biomasa, mas estolones) que el cultivar comercial en nichos especificos (terrazas y mesones) del Caqueta
- 2) Capacitacion de Asistentes Tecnicos locales en agronomia de forrajes, mediciones en el suelo, manejo de pasturas y metodos de investigacion participativa
- 3) Investigacion sobre necesidades de fertilizacion y metodos alternativos de establecimiento de *Arachis* a traves de tesis de pre grado de estudiantes de la Universidad de la Amazonia
- 4) Informacion a traves de dias de campo y boletines de tecnicas de practicas de establecimiento de *Arachis* en pasturas y manejo de pastoreo de asociaciones de gramineas en asociacion con la leguminosa
- 5) Identificacion de cuellos de botella para la adopcion de *Arachis* por productores

Un fracaso que resulto ser un exito en terminos de demostrar el uso apropiado de tecnologias fue la perdida total de *Arachis* en una de las fincas. En las visitas periodicas del Asistente Tecnico del proyecto a las fincas colaboradoras se noto que la graminea (*Brachiaria brizantha* CV Marandu) sembrada en asociacion con *Arachis* estaba demasiado alta y por ende causando competencia a las plantulas de leguminosa. Se le recomendo al ganadero que la pastura necesitaba pastoreo inmediato con un gran numero de animales durante unos pocos dias con el fin de reducir la competencia de la graminea sobre el *Arachis*. Tambien se le informo que no pastorear la pastura daria lugar a perdida del *Arachis*. La respuesta del productor fue que su experiencia indicaba que las gramineas recién establecidas tenian que producir semilla antes de permitir el primer pastoreo. La consecuencia fue perdida de *Arachis* en la pastura poco despues. Esta experiencia negativa se utilizo para demostrar a otros ganaderos la importancia del manejo adecuado de pastoreo en pasturas sembradas con *Arachis*.

**Fracasos** Un fracaso del Proyecto Nestle tiene que ver con la seleccion de algunos ganaderos para participar directamente en la fase de experimentacion del proyecto. El hecho de que algunos de los productores eran dueños ausentistas impidio que se utilizara un verdadero enfoque de investigacion participativa. Segun se indico antes, el contacto cotidiano de los Asistentes Tecnicos del proyecto fue con Mayordomos quienes en la mayoria de los casos tenian poco poder de decision y en otros casos no se sentian comprometidos con los objetivos del proyecto. En consecuencia hubo falta de retroalimentacion a los Asistentes Tecnicos del proyecto lo cual anulo

uno de los objetivos de investigación participativa, como es el obtener información de los usuarios sobre las ventajas y desventajas de la tecnología que se está desarrollando

En otros casos algunos dueños de fincas y/o mayordomos no colaboraron como prometieron en la recopilación de datos de rendimiento de leche, ya que creían que el trabajo extra requerido no valía el esfuerzo. También fue evidente que algunos mayordomos creyeron que al medir rendimiento de leche el dueño estaba demostrando falta de confianza en su honorabilidad. El efecto final fue que en algunas fincas no fue posible conseguir datos confiables de producción de leche en pasturas con y sin *Arachis*. Lo cual como se dijo antes, era uno de los objetivos principales del Proyecto.

Finalmente, algunas de las fincas incluidas en el proyecto se vendieron y los nuevos dueños decidieron no seguir colaborando, lo cual significó que las pasturas sembradas no podían seguir evaluándose a través del tiempo.

Otros fracasos que se hicieron evidentes a medida que el proyecto avanzó estuvieron relacionados con temas técnicos:

- 1) Germinación pobre de la semilla de gramíneas adquirida por el dueño de la finca, que dio lugar a la necesidad de resiembra de las pasturas.
- 2) Imposibilidad en algunas fincas de llevar a cabo un sistema adecuado de rotación de vacas y baja presión en pastoreo en pasturas de gramíneas/leguminosa debido a pocos animales en el hato de ordeño y/o falta de cercas internas. Esto dio lugar a tiempo limitado para ajuste de animales a la leguminosa y en consecuencia a un consumo bajo de leguminosas y subestimación del efecto de la leguminosa en producción de leche.

## Lecciones Aprendidas

El cambiar de una estación experimental a una finca ganadera es un verdadero reto para los investigadores de pastura/ganado ya que el grado de control deseado para obtener respuestas a tratamientos aplicados no es siempre posible a nivel de finca. Sin embargo, la oportunidad de hacer investigación en validación de nuevas tecnologías a nivel de fincas es gratificante en el sentido que aporta retroalimentación valiosa a los investigadores y contribuye a la difusión de tecnologías mejoradas de forrajes.

En el proceso de ejecutar el Proyecto Nestlé en fincas ganaderas del Caquetá se aprendieron algunas lecciones importantes:

- 1) **Flexibilidad en métodos de investigación** La investigación en fincas ganaderas no puede ser rígida en métodos de diseño experimentales. Los protocolos de investigación tienen que ser ajustados individualmente a cada finca ya que hay considerable variación entre fincas en número y tipo de animales, tipos y dimensiones de potreros y manejo del pastoreo.
- 2) **Ganaderos residentes** Las posibilidades de éxito en la investigación de pasturas/ganado en fincas dependen mucho de la actitud del productor hacia el cambio y en una verdadera participación en el proceso de investigación/validación de nuevas tecnologías. Por lo tanto en futuros proyectos hay necesidad de definir claramente criterios de selección de

productores y de invertir el tiempo necesario en seleccionar a colaboradores a través de entrevistas y visitas a las fincas. Se deben evitar al máximo dueños ausentistas (pequeño, mediano o grande) en trabajos de investigación en fincas, ya que no aportan la retroalimentación necesaria al proceso de desarrollo de tecnologías y no actúan como verdaderos promotores de la tecnología.

- 3) **Estrategias para la difusión** La investigación en fincas que utiliza métodos participativos permite ajustar tecnologías de nuevas pasturas, pero por sí sola no alcanza la meta de difusión/adopción de la tecnología. Por lo tanto, una estrategia bien definida de difusión de la nueva tecnología debe formar parte del objetivo general de un Proyecto de Investigación y Desarrollo de Pasturas/Ganado. La estrategia de difusión debe incluir como elementos la disponibilidad oportuna de insumos tales como semilla, fertilizantes, herbicidas y maquinaria agrícola) y crédito.
- 4) **Un Mercado seguro para productos de la finca** La mayoría de los productores independientemente del tamaño, parecen estar dispuestos a invertir en tecnologías de pasturas mejoradas mientras tengan un mercado confiable para sus productos (novillos, leche y queso). Es concebible que en el futuro Nestlé y otras empresas creen demanda de más y mejor calidad de leche, lo cual hará que los productores se motiven a invertir no solo en el mejoramiento de pasturas sino también en genética del hato e infraestructura de la finca para así poder cumplir con las exigencias del mercado. Por consiguiente, los proyectos de desarrollo de pasturas deben estar principalmente dirigidos a regiones donde exista un mercado para carne vacuna o leche o donde haya una gran demanda que necesite cumplirse.
- 5) **Conocimiento de la demanda y aceptabilidad de la nueva tecnología** Algunos factores determinantes en la adopción de tecnologías de pasturas mejoradas serán la aceptabilidad y rentabilidad de las nuevas pasturas para el productor. En el Proyecto Nestlé, la información sobre rentabilidad y aceptabilidad del *Arachis* se recopiló después de haber iniciado el trabajo en el campo. Por lo tanto, antes del inicio de un proyecto de Forraje/Ganado, debe existir buena información sobre demanda de tecnologías de pasturas obtenida a través de encuestas. Los posibles “cuellos de botella” para adopción de tecnologías de pasturas mejoradas también deben identificarse a través de modelos de simulación de optimización económica de recursos disponibles al productor (tierra, mano de obra, ganado). Finalmente, la rentabilidad potencial de la tecnología de pasturas que se pretende promover debe basarse en un análisis económico ex-ante previo a la formulación del Proyecto, lo cual no fue el caso en el Proyecto Nestlé.
- 6) **Instituciones Comprometidas** Un objetivo del Proyecto Nestlé fue capacitar a Asistentes Técnicos de instituciones en la región sobre la tecnología del *Arachis* mediante mecanismos ágiles de transferencia de tecnología. Lamentablemente, en el Proyecto no se alcanzó el efecto multiplicador que se esperaba a través de la capacitación de técnicos. Una razón principal de esto fue que las instituciones representadas por los investigadores capacitados no siempre estaban comprometidas con la transferencia de la tecnología del *Arachis* para rehabilitación de pasturas en la región. Por lo tanto, los futuros proyectos deben definir los planes de investigación y desarrollo de instituciones pertinentes.

presentes en la region antes de comprometer recursos en la capacitacion de su personal tecnico

## **Necesidades futuras**

El proceso de generacion y validacion de nueva tecnologia de forrajes para una zona determinada debe verse como un proceso dinamico con el fin de hacer ajustes relevantes a los potenciales usuarios

En los 4 años del Proyecto Nestle unicamente fue posible documentar el efecto del *Arachis* en la produccion diaria de leche Sin embargo, para poder realizar un analisis economico ex-post sin sesgos es necesario evaluar el efecto de la leguminosa en la produccion total de leche por vaca/lactancia y por hectarea El analisis economico ex-ante de la tecnologia del *Arachis* habia indicado que aumentos en natalidad debidos a la leguminosa pesaban mas en la rentabilidad que incrementos en leche Por lo tanto con la finalidad de tener mejores elementos de juicio para promocionar la tecnologia del *Arachis* en el Caqueta es necesario documentar su efecto en produccion de leche/lactancia y en natalidad en hatos lecheros mediante la siembra de areas grandes en fincas colaboradoras

En gran medida el argumento de usar leguminosas en pasturas se basa en su capacidad de contribuir a un reciclaje de nutrientes mas efectivo dada la favorable relacion C/N en los residuos que caen al suelo y que contribuyen directamente al reciclaje de N y otros elementos Sin embargo para poder cuantificar este efecto es necesario hacer mediciones de cambios en la estructura fertilidad y biologia del suelo a traves del tiempo Es por esta razon que se sugiere se continuen las mediciones de parametros quimicos, fisico y biologicos del suelo en pasturas con y sin *Arachis* en fincas que participaron en el Proyecto Nestle

Sin lugar a dudas el mayor reto en la recuperacion de pasturas degradadas en fincas del piedemonte caqueteño esta en los mesones que comprenden un 60 % del area en pasturas La estrategia seguida por el Proyecto Nestle fue la de establecer en mesones nuevos genotipos de *Arachis* seleccionados por el CIAT en funcion de rapidez de establecimiento vigor, numero de estolones y compatibilidad/persistencia en asociacion con gramineas agresivas del genero *Brachiaria* Los resultados de evaluacion de genotipos de *Arachis* en mesones indicaron qu existen ecotipos de *Arachis* superiores al comercial, pero que su exito dependera de la aplicacion de fosforo y preparacion del suelo Por lo tanto, en el futuro sera necesario continuar estudios de labranza y de fertilizacion (niveles y fuentes de P y otros elementos) de *Arachis* en mesones tanto en la fase de establecimiento como en la fase de mantenimiento de pasturas asociadas Esta informacion sera fundamental para poder continuar con la promocion de *Arachis* entre granaderos del Caqueta y así contribuir al desarrollo de una ganaderia productiva y amigable con el medio ambiente

## Referencias

- Toledo J M y Nores, G , (1986) Tropical pastures technology for marginal lands of tropical America, *Outlook on Agriculture*, 15 3-9
- Toledo, J M , (1985) Pasture development for cattle production in the major ecosystems of the American lowlands, in *Proc XV Int Grassl Cong* , Kyoto Japan pp 74 78
- Rincon A , Cuesta, P Perez, R Lascano, C y Ferguson, J (1992) Maní forrajero perenne (*Arachis pintoi* Krapovickas and Gregory) Instituto Colombiano Agropecuario Bogota, Colombia *Boletín Técnico No 219*
- Grof B , (1985) Forage attributes of the perennial groundnut *Arachis pintoi* in a tropical savanna environment in Colombia, in *Proc XVI Int Grassl Cong* , Kyoto Japan pp 168-170
- Lascano C (1994) Nutritive value and animal production of forage *Arachis*, in *Biology and Agronomy of forage Arachis* Kerridge, P C and Hardy, W Eds , Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Cali, Colombia pp 109-121
- Lascano C , y Avila, P (1993) Milk yield of cows with different genetic potential on grass and grass-legume tropical pastures in *Proc XVII Int Grassl Cong* , New Zealand/Australia pp 2006 2007
- Lascano C y Estrada J (1989) Long-term productivity of legume-based and pure grass pastures in the Eastern Plains of Colombia, in *Proc XVI Int Grassl Cong Nice, France* pp 1177 1178
- Lascano C y Avila, P (1991) Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos, *Pasturas Tropicales*, 13 2 10
- Lascano, C Avila P , y Ramirez G 1997 Aspectos Metodológicos en la evaluación de pasturas en fincas con ganado de doble propósito *Pasturas Tropicales* 18 65 70
- Lascano, C y Thomas, D (1988) Forage quality and animal selection of *Arachis pintoi* in association with tropical grasses in the eastern plains of Colombia, *Grass and Forage Science* 43 433-439
- Carulla J E y Lascano C E and Ward J K 1991 Selectivity of resident and oesophageal fistulated steers grazing *Arachis pintoi* and *Brachiaria dictyoneura* in the Llanos of Colombia *Tropical Grasslands* 25 317-324

## Anexo 1

### BOLETINES TECNICOS

- 1 Establecimiento de *Arachis pinto* en el piedemonte caqueteño
- 2 Avances del proyecto y trabajos de investigación realizados con estudiantes de la Universidad de la Amazonia
- 3 Manejo de potreros de gramíneas asociadas con *Arachis pinto* (Maní forrajero) en el piedemonte caqueteño
- 4 Producción de leche de vacas bajo pastoreo en potreros asociados con *Arachis pinto* (Maní forrajero) en el piedemonte caqueteño

## Anexo 2

### TRABAJOS DE GRADO – ESTUDIANTES DE LA UNIAMAZONIA

Titulo	Tesista	Director
Evaluacion del efecto de fertilizacion de praderas asociadas en el piedemonte caqueteno	Pedro Aguilar Gomez Arleth Solano Mosquera	Dr Jaime E Velasquez
Efecto de cuatro tratamientos con herbicidas en la introduccion de <i>Arachis pinto</i> en praderas nativas del piedemonte caqueteno	Nicanor Montealegre M Cristian Edilma Paredes	MVZ Gustavo A Ruiz
Efecto de dos especies de Brachiarias asociadas con <i>Arachis pinto</i> en la produccion de leche en el piedemonte caqueteno	Adriana Castro Sanchez Flor Alba Lozada Bonilla	Dr Jaime E Velasquez
Evaluacion de diferentes intensidades de labranza para la renovacion de pasturas degradadas en suelos aluviales del piedemonte caqueteno	Diego Fernando Cardenas Ivan Ludolfo Cortes Tarra	Dr Carlos Julio Escobar
Efecto de la altura y frecuencia de corte sobre la produccion de forrajes de la leguminosa arbustiva <i>Codariocalyx gyroides</i> en el piedemonte caqueteno	Nohra Martinez Mendoza Martha Nury Tapia Cano	Dr Jaime E Velasquez
Comparacion en la composicion y calidad del suelo en tres sistemas de praderas establecidas en el piedemonte caqueteno	Sandra Yaneth Sterling Flor Angela Varon	Dr Carlos Julio Escobar MVZ Gustavo A Ruiz (Co director)
Determinacion del crecimiento y distribucion radicular con relacion a la absorcion de nutrientes y crecimiento aereo de pasturas nativas gramineas mejoradas solas y asociadas con <i>Arachis pinto</i> en suelos de lomerio en el piedemonte amazonico del Caqueta Colombia	Hernan Baracaldo Janeth Conta	Dr Carlos Julio Escobar Codirectores Dr Idupulapati M Rao y MVZ Gustavo A Ruiz
Distribucion de las poblaciones de lombriz en pasturas nativas mejoradas y asociadas en el piedemonte caqueteno	Juan Pablo Correa	MVZ Gustavo A Ruiz
Efecto de dos niveles de suplementacion con <i>Codariocalyx gyroides</i> y <i>Sacharum officinarum</i> sobre la produccion de leche con baja y alta oferta de forraje en vacas doble proposito en el piedemonte caqueteno	German Gonzalo Duque Elhana Lamilla Collazos	MVZ Gustavo A Ruiz Dr Jaime E Velasquez (Codirector)
Efecto de la suplementacion con <i>Codariocalyx gyroides</i> y <i>Sacharum officinarum</i> sobre la produccion en ganado doble proposito en la epoca de mayor precipitacion en el piedemonte caqueteno	Rosa Liliana Salas Elizabeth Nandar	MVZ Gustavo A Ruiz Dr Jaime E Velasquez (Codirector)
Efecto del pastoreo en la produccion y calidad de la leche en praderas asociadas de <i>Brachiana humidicola</i> <i>Arachis pinto</i>	Jose Alexander Hoyos (Instituto Tecnico Agricola de Buga)	MVZ Gustavo A Ruiz
Impacto del mion de los pastos (Homoptera Cercopidae) en praderas asociadas y no asociadas	William Puentes Perdomo Clara Ines Ramirez	Dr Daniel C Peck MVZ Gustavo A Ruiz (Codirector)
Efecto de la bioecologia de <i>Mahanarva</i> sp (Homoptera Cercopidae) bajo condiciones de invernadero	Yara Ximena Ballesteros G Claudia Patricia Gallego R	Dr Daniel C Peck
Evaluacion del <i>Arachis pinto</i> 17744 bajo fertilizacion fosforada en etapa de establecimiento con dos sistemas de siembra en suelos de meson del piedemonte caqueteno	Manuel Devia Rosa Irene Lamilla	MVZ Gustavo A Ruiz
Metodos de establecimiento de <i>Arachis pinto</i> CIAT 17434 y 18748 en areas de meson en el piedemonte caqueteno	Liliana Alvarez Monroy Vanessa Judith Martinez	MVZ Gustavo A Ruiz