

XXXVIII

# REUNION ANUAL

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA  
EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS  
ALIMENTICIOS Y ANIMALES

PROCCAMCA

Marzo 23-27 **1992**



## MEMORIA

Producción Animal  
Socio Economía y  
Semilla

# nicaragua

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE GRANOS BASICOS

# **MEMORIA**

**XXXVIII REUNION ANUAL**

**PCCMCA**

**PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA  
EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS  
ALIMENTICIOS Y ANIMALES**

**NICARAGUA, 1992**



# INDICE

## MESA SOCIOECONOMICA

<b>Resoluciones, Conclusiones y Recomendaciones</b>	1
<b>Ajuste Estructural y Producción de Granos Básicos: Sistemas de Producción en la Zona de Nandaime.</b> Dr. Harry Clemens	4
<b>Perfil del Cultivo de Frijol en Guatemala Retos e Implicaciones.</b> Abelardo Viana Ruano, Carlos Valladares, Willem Janssen.	
<b>Análisis Retrospectivo de la Actividad Socioeconómica en el Programa Regional de Investigación en Frijol.</b> Abelardo Viana Ruano	12
<b>Estudio del Mercado de Fertilizantes en la Región de Azuero, Panamá.</b> Adys Pereira de Herrera	17
<b>Estudio de Caso del Sistema de Producción de Cooperativa Tipo Cas en la Zona Seca del Pacífico y el Impacto de los Ajustes Económicos.</b> Area de Desarrollo Agrario y Agronomía Universidad Centroamericana.	27
<b>Diagnóstico Socioeconómico de la Zona de las Minas e Impacto de un Proyecto de Desarrollo. Región Autónoma Norte de la Costa Atlántica de Nicaragua. Una Propuesta de Caracterización.</b> Carlos Lucas Araúz	
<b>Problemática Agrícola en base a los Registros de Producción, en la Zona de Chinandega Norte, Nicaragua, 1991.</b> Carlo Foletti, Marwin Bustamante, Luis Caballero	71
<b>Seguridad Alimentaria - Comparación de Impactos Socio-económicos en la Tenencia del Silo Metálico versus Sistema Tradicional de Almacenamiento.</b> Lic. Hannes Herrmann	81
<b>Alternativas de Desarrollo Local, Potencial y Limitantes en un Contexto Macroeconómico desfavorable: El caso de San Dionisio en Nicaragua.</b> Pierre GERBOUIN y Pascale REROLLE RODESSA	86
<b>Adopción e Impacto de Variedades Tolerantes al Achaparramiento en la Región IV de Nicaragua.</b> Eric Borbón Castro, Gustavo Sain G.	93
<b>Preliminares sobre Ensilaje de Subproductos del Camarón con Adición de Acidos inorgánicos (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5%, V/P; HcL 5%, 10% VP).</b> Ing. Msc. Fernando Londoño H., Bra. Kanales Osorno K., Bra. Rodríguez Vásquez Ana M.	104
<b>Aspectos Generales de la Mecanización Agrícola.</b>	110
<b>La Producción de Café Orgánico: ¿Una Alternativa para los Pequeños Agricultores Nicaragüenses?</b> Dr. Harry Clemens	122



<b>Recomendaciones Condicionadas de Nitrógeno y Fósforo para Maíz Usando un Modelo Cuadrático en la Provincia de Chiriquí.</b>	125
Gustavo Sain, Miguel Angel Acosta.	
<b>Transferencia de Tecnología en Tracción Animal.</b>	134
Venancio Izaquire Silva.	
<b>Validación-transferencia en el cultivo de plátano. Musa AAB, sobre selección y tratamiento de cornos en plantaciones comerciales.</b>	140
Tomás A. Montás D., Danna M. de la Rosa P, Orietta Brioso P., Blas de Js. Bueno G. y Elisco R. Ocrela C.	
<b>El Potencial Campesino de Generación y Transferencia. El Caso de Río San Juan.</b>	148
Eric Holt Giménez.	
<b>Validación-transferencia Sobre el Control Químico de Mustia Hilachosa en Plantaciones Comerciales de Habichuela, Phaseolus vulgaris L., en República Dominicana.</b>	155
Tomás Montás, Eliseo Ocrela, Danna de la Rosa, Blas de Js. Bueno.	
 <b>MESA DE SEMILLAS</b>	
<b>Resoluciones, Conclusiones y Recomendaciones.</b>	163
<b>Validación de Cultivares de Frijol (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>) en la Zona de la Región I, de Nicaragua. 1991.</b>	165
Tomás García B, José Angel Vanegas, Oriando Moncada S.	
 <b>MESA DE PRODUCCION ANIMAL</b>	
<b>Resoluciones, Conclusiones y Recomendaciones.</b>	173
<b>Sobrevivencia, Crecimiento, Producción y Reproducción en Vaquillas Holstein Importadas al Trópico Seco de Nicaragua.</b>	176
Róger Sequeira S.	
<b>Aspectos socioeconómicos que Limitan la Producción Pecuaria.</b>	177
Federico Holmann	
<b>Estudio de los Efectos Estacionales en los Indices Reproductivos del Ganado Lechero en el Ambiente Tropical de la Península de Chiltepe.</b>	187
María Antonia Cruz Flores , Tatiana Pastrán Dávila, Iván Murillo Ronveaux, Dr. Daniel Unruh.	
<b>Resultados de algunos índices Productivos y Reproductivos del ganado Criollo Reyna de Nicaragua.</b>	191
Ing. Agr. Alvaro Leonel Mayorga Narváez , Ing. Agr. Julio Ernesto Mendoza Vásquez, Ing. Agr. María de los Angeles Gutiérrez García , Ing. Agr. Roberto José Blandino Obando.	
<b>Evaluación de la Eficiencia Productiva y Reproductiva de un Rebaño Caprino.</b>	197
Julio César Palma González.	
<b>Evaluación del Comportamiento Productivo y Reproductivo de un Hato Caprino en el Trópico Seco de Nic.</b>	204
Ing. Elmer Guillén Corrales, Lic. Rosario Rodríguez Pérez.	
<b>Comportamiento Alimenticio de un Rebaño de Cabras al Pastoreo, en una Finca Tradicional de la región Sur de Honduras.</b>	

Godier S. Medona J.M., Waelput J.J. y Brunschwig G.	210
<b>Estandarización de Técnica Inmunoenzimática (Elisa) para Diagnóstico de Cisticercosis Porcina y Comparación con la Prueba Sublingual (PSL).</b>	
Dra. Nidia García de Soriano, Dra. Norma Soto de Amador.	211
<b>Utilización de Vinagre para Control de Diarrea en Leclones.</b>	
Dra. Nidia García de Soriano, Dra. Norma Soto de Amador.	212
<b>Estudio Experimental de Pambios Post-mortem en la Mucosa Gastrointestinal de Cerditos.</b>	
Dra. Consuelo Ríos Obando.	213
<b>Prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular y sus Precursores en un Hato Lechero Nicaragüense Relacionado con Raza, Edad y Pigmentación.</b>	
Francisco Eddy Martínez Solaris, Bryan Gustavo Mendieta Araica.	219
<b>Evaluación del Consumo de Follaje de Guacimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>) y Tiguilote (<i>Cordia Dentata</i>) por Cabras en Crecimiento.</b>	
Juan Manuel Medina, Stéphane Godier.	226
<b>Avances Sobre Pastoreo de <u>Setaria Anceps</u> bajo dos Presiones Durante la Epoca de Invierno.</b>	
Raúl Padilla, Conrado Burgos.	227
<b>Informe de Progreso Sobre las Actividades en Semillas de Forrajeras en Honduras.</b>	
Josué Américo Rush O.	228
<b>Avances en Multiplicación y Producción de Semilla de Especies Forrajeras Promisorias en Nicaragua.</b>	
J. Arkángel Abaunza A.	241
<b>Introducción de Clitoria Ternatea en Pasturas Degradadas de Hyphernia Rufa.</b>	
Linus Wege Rubén Sinclair.	248
<b>Informe de Progreso en la Multiplicación de Pastos y Forrajes en Honduras</b>	
Americo Rush, Conrado Burgos	250
<b>Efecto del Asocio de Pasto de Corte Pennisetum Purpureum con Leguminosas Sobre el Rendimiento y Calidad Forrajera del Pasto.</b>	
Linus Wege, Rubén Sinclair.	251
<b>Introducción de Leguminosa y Manejo del Pastoreo en Praderas Degradadas de Estrella Africana (Cynodon Nlemfluensis) en el Tropicó Húmedo.</b>	
Lic. Jorge Arturo Hurtado Morales	255
<b>Avances Sobre el uso del Follaje de Arboles como Recurso Alimenticio para Rumiantes en América Central</b>	
Danilo Pezo, Francisco Romero, María Kass y Jorge Benavides	264
<b>Uso de Bloques con Diferentes Niveles de Harina de Follaje de Madrecacao (Gliricidia Sepiúm) en la Alimentación de Conejos Durante la Fase de Engorde.</b>	
Rafael Antonio Magaña, Guillermo Antonio Argueta V., Víctor Alfredo Rodríguez Ch.	280
<b>Evaluación de Saccharina Seca, como Suplemento en la Alimentación de Vacas Lecheras en Epoca Seca.</b>	
Lic. Reyna Adriana Zamora Pineda, Ing. Romeo Solano.	281

**Efecto de la Sustitución de Harina de maíz por Harina de Caña de Azúcar  
Enriquecida con Urea y Sales Minerales en la Respuesta Bioeconómica de Terneras  
Lecheras en Crecimiento.**

Rafael Antonio Magaña, Nelson Antonio Doñán, José Edilberto Guevara, José Manuel Ponce

# SINTESES DE LA MESA SOCIOECONOMICA

## I Organización y Desarrollo:

### 1 Organización:

La mesa de socioeconomía funcionó efectivamente durante los días previstos en el Programa General.

La Directiva estuvo a cargo de las siguientes personas:

- Ing. Osvaldo Roa Gamboa. - Presidente, UNA, Nicaragua.
- Ing. Marina Ulmos Vado. - Secretaria, UNA, Nicaragua.
- Ing. Hermel López. - Moderador, IDIAP, Panamá.
- Sra. Ana Luisa Saravia. - Secretaria de apoyo.

### 2. Desarrollo:

#### 2.1. Las exposiciones.

Las sesiones de la mesa se desarrollaron con un cumplimiento de 25 exposiciones de 28 programas, es decir alrededor de un 89 % de lo programado.

La mayoría de las exposiciones se desarrollaron con normalidad y disciplina en la sala.

#### 2.2. Los participantes.

La mesa estuvo muy concurrida con una participación regular de oyentes en toda la jornada. Así registramos 39 asistentes el día 23, 42 asistentes el día 24 y 40 asistentes el día 26, para un promedio de asistencia a la mesa de 40 participantes en total

2.3. La cantidad y calidad de las exposiciones a pesar de haberse organizado de manera tardía fue catalogada de muy buena e interesante por los asistentes a la mesa

## II Síntesis de los temas:

### 1. Ajuste estructural y sector agrario y diagnósticos (23-03-92)

La relevancia de la incidencia de las políticas macro económicas en el funcionamiento en el sector agropecuario se vio reflejado en los trabajos presentados por los socioeconomistas de la región. Los cambios en el modelo de desarrollo que promueven los gobiernos e instituciones financieras internacionales en la región apuntan hacia una disminución del tamaño y del intervencionismo estatal en la actividad económica, así como a la liberalización de precios y ajustes de mercados, fueron analizados en dos planos y dos perspectivas. Dos trabajos se enmarcaron en un plano macro económico a nivel de la sociedad

nicaragüense a otros tres en un plano micro o regional. Los trabajos macros permitieron analizar la aplicación de las políticas de ajuste estructural en las dos perspectivas mencionadas, una, desde el punto de vista de su viabilidad, y la otra, desde el punto de vista de su impacto.

Al respecto se mencionó el deterioro de los precios internacionales de los rubros tradicionales de exportación, y la competencia entre los países de la región para acceder a los limitados de los rubros no tradicionales.

En cuanto al impacto, se destacaron los impactos sociales y ecológicos adversos a estas políticas. Al respecto, los estudios macro presentados mostraron el impacto de la aplicación de estas políticas sobre los sectores de productores pequeños y medianos considerados marginales o ineficientes.

Se concluyó en que las políticas de ajustes estructurales favorecen a los sectores urbanos y productores empresariales, en medio de significativos grupos sociales de pequeños y medianos productores que quedan excluidos de los procesos productivos.

### 2. Adopción y Transferencia de Tecnología.(24-03-92).

Se presentaron numerosos trabajos relativos a los procesos de generación, validación y transferencia de tecnología. Algunos abordaron aspectos metodológicos, como el uso del sondeo para la evaluación de la tecnología y análisis de los procesos de adopción. Un trabajo presentó el análisis de dos modelos de generación y validación de tecnología en tanto otro abordó la experimentación campesina y las potencialidades de un modelo de difusión horizontal. Estos y otros trabajos concluyeron en la importancia de que los agricultores se incorporen como sujetos y no objetos de los procesos de generación y transferencia de tecnología.

También se presentaron estudios de casos de evaluación de tecnología, como el de la producción de café orgánico, el uso de tracción animal y la asociación mucuna, maíz y otros, en donde se presentaron análisis económicos para comparar dos tecnologías. Cabe destacar que en algunos casos se incluyó en el análisis la evaluación de las externalidades o efectos colaterales y como el impacto ecológico o social derivado de la aplicación de una nueva tecnología.

Estos efectos revisten cada vez más importancia y deben ser incluidos en el análisis de las tecnologías a ser transferidos.

3. El rol de la ONG en Centroamérica se

presentaron las experiencias de Honduras y El Salvador en cuanto a Honduras se señaló la existencia de 66 organizaciones no gubernamentales agropecuarias que asisten a cerca de 50 avo. productores ofreciéndoles una gama de variedades de servicios, destacándose la capacitación en casi todos los casos y el crédito en el 66 % de las organizaciones. En cuanto a la junta tecnológica que ofrecen se destacó lo referente a la conservación de suelos, especies menores y fuentes familiares.

Evaluando las experiencias de ambos fines se concluyó en la relevancia de estas organizaciones como proveedores de servicios agropecuarios a un estrato amplio de productores y principalmente a los menos favorecidos usualmente no atendidos por los servicios públicos.

Se mencionaron como limitantes para que ONG desarrollen un aporte más efectivo los siguientes:

1. Recursos Humanos no calificados y un limitado acceso a tecnologías.
2. Falta de sistematización de metodología (métodos de trabajo), experiencias y diagnósticos.

Como aspectos positivos se destacaron sus métodos participativos de trabajos, su enfoque integral la prioridad hacia los más necesitados y su concentración en áreas geográficas específicas.

En conclusión las organizaciones no gubernamentales deben visualizarse como actores importantes del sistema de generación y transferencia de los países de la Región y con quienes los centros de investigación deben coordinar acciones.

#### **4. Adopción y Transferencia de Tecnología. (26-03-92).**

Se presentaron varios trabajos de adopción y transferencia de tecnología desde variedades del maíz hasta el silo metálico como una alternativa barata de los productores para conservar sus granos básicos permitiéndoles además comercializar éstos en época de mejor precio en el mercado, con excepción de los muy pequeños que urgidos de vender rápido. También se presentaron estudios de frijol de Guatemala y El Salvador coincidiendo los puntos problemas tales como:

- a) falta de semilla
- b) falta de asistencia técnica
- c) falta de créditos y problemas de sequía.

Importantes fueron las conclusiones del análisis retrospectivo de la socioeconomía en un proyecto de investigación agrícola, siendo los principales (caso pro frijol) los siguientes:

- a) A los socioeconomistas sólo se les solicitó servicios al final del proceso de investigación.
- b) No tienen presupuesto propio
- c) Se quisiera que siempre el resultado de la investigación sea favorable al proyecto.

Finalmente se concluyó la última jornada con exposiciones interesantes sobre:

- a) La tendencia de la agricultura Centroamericana para los años 80.
- b) Temas metodológicos y prácticos para las recomendaciones para una fertilización más económica y rentable.
- c) Las alternativas de desarrollo local de una zona rural aprovechando todos los medios y recursos disponibles de la investigación a nivel nacional e internacional apoyándose en la organización de los productores y potenciando la ayuda del Estado y demás instituciones. La diversificación de cultivo y la agroindustria rural, bancos de productores pequeños son alternativas o ejemplos del último caso presentado.

### **III. CONCLUSIONES**

1. En cuanto a la aplicación de la política de ajuste estructural y su incidencia en el sector agropecuario de la Región se destacaron los efectos sociales y ecológicos adversos en la medida en que los mismos deterioran la calidad de vida de los pequeños y medianos productores e imponer nuevas presiones sobre los recursos naturales.
2. En cuanto a los procesos de transferencia y adopción de tecnología se concluyó en que cualquier modelo de generación - transferencia se implementan, estos deben considerar la participación de los productores como sujetos y no objetos de este proceso.
3. Asimismo en la evaluación de la tecnología no sólo deben considerarse los beneficios económicos que las mismas aportan al productor, sino también las externalidades o impactos colaterales (sociales, ambientales) tanto positivos como negativos.
4. En cuanto a la presencia de las Organizaciones No Gubernamentales en la Región (ONG) debe reconocerse su efectividad para llegar a amplios sectores de

pequeños y medianos productores, usualmente los más marginados. Ello implica para los centros de realización, nuevas oportunidades de vinculación para llevar tecnología a los productores.

#### **IV. RECOMENDACIONES**

1. Por ser la primera vez que se organiza una mesa de trabajo de socioeconomía se hace necesario la elaboración de normas para la presentación de trabajo, considerando la particularidad de las ciencias sociales.

Estas normas deben de procurar una presentación más formal y rigurosa desde el punto de vista científico y estimular el uso ordenado de ayudas visuales.

2. Para el próximo evento del PCCMCA se demandó concretamente la participación de expositores de agrosocioeconomía con objetivos y temas previa y claramente definidos.

#### **V. Mensaje a los participantes de la mesa:**

Agradecemos la participación entusiasta y disciplinada a los participantes en la mesa de socioeconomía y esperamos para el próximo PCCMCA participar en mejor forma y dar aportes importantes al desarrollo agrario de la región centroamericana.



# Ajuste Estructural y Producción de Granos Básicos: Sistemas de Producción en la Zona de Nandaime

Dr. Harry Clemens<sup>1</sup>

## RESUMEN

El estudio analiza los cambios en la producción y comercialización de granos básicos en la Región IV, de Nicaragua. Se realizó una encuesta entre distintos productores de la zona de Nandaime, donde predominan sistemas diversificados de producción. En el período 1980-87 la producción de granos básicos aumentó considerablemente, decayendo en los años posteriores. Se describe el uso de los recursos en los distintos sistemas de producción y los cambios en la producción y comercialización de granos básicos en los ciclos 1987/88 a 1988/90. Se concluye que los pequeños productores son fuertemente integrados al mercado, y que los cambios en los últimos años afectaron más a los ingresos de ellos que a los demás productores.

## INTRODUCCION

La investigación se realizó en 1990 y 1991 en el Departamento de Economía Agrícola (ahora Escuela de Economía Agrícola) con el fin de analizar los cambios ocurridos en la producción de granos básicos en la Región IV después de la reforma monetaria de 1988, y analizar el comportamiento de los distintos tipos de productores ante las nuevas políticas.

## MATERIALES Y METODOS

La primera fase del trabajo consistió en un análisis de la producción agropecuaria en la Región IV basado en las estadísticas del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) para el período 1980-1990.

La segunda fase consistió en la ejecución de una encuesta entre distintos tipos de productores de granos básicos: pequeños y medianos productores individuales (PMP), cooperativas de servicios (CCS), cooperativas de producción (CAS) y grandes productores privados (AP). Esta encuesta se realizó en la zona de Nandaime, ya que en la primera fase se demostró que esta es la zona que presenta la estructura productiva más diversificada de toda la región. La encuesta incluyó datos sobre disponibilidad y uso de mano de obra, tenencia de la tierra, siembra, cosecha y rendimientos de cultivos, pérdidas en los granos básicos, técnicas de producción y uso de agroquímicos, destino de la producción y la ganadería. Los datos sobre la

producción y comercialización de granos básicos cubren tres ciclos agrícolas (de 1987/88 a 1989/90).

En la tercera fase se procesaron los datos recolectados y se elaboró un informe de resultados. De las 88 encuestas ejecutadas, 46 fueron utilizadas para analizar los cambios en la producción y comercialización de granos básicos en los tres ciclos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### La producción agropecuaria en la Región IV

En la Región IV se registró un fuerte aumento en el área cosechada entre 1980/81 y 1986/87. El área de granos básicos aumentó muy sustancialmente, en particular de maíz y frijol en el sector campesino y cooperativizado, y de sorgo en el sector AP. El área de cultivos exportables disminuyó. La ganadería perdió el dinamismo que tuvo en los años anteriores en la región. A partir de 1988/89 se nota un revés en estas tendencias, a raíz de la reforma en las políticas macroeconómicas, conjugándose con problemas climatológicos en la zona. Los rendimientos muestran tendencias similares en el primer período, pero en el segundo período no hay tendencias claras.

La zona de Nandaime muestra la estructura más diversificada en la Región IV con 46% del área con maíz y frijol, 28% con arroz y sorgo y 26% del área con cultivos exportables (ciclo 1986/87). La participación del sector PMP y cooperativas en el área cosechada es 64%.

### Los sistemas de producción en la zona de Nandaime

El estudio de los sistemas de producción de Nandaime define como una característica general que son sistemas bien diversificados, que incluye como un componente importante el cultivo de granos básicos.

Casi todos los productores siembran tanto maíz, como frijol, arroz y sorgo. Los cultivos comerciales son sorgo, sobre todo entre los PMP y los AP, maíz en PMP y cooperativas CAS, y arroz en el AP. Todos los estratos siembran granos básicos para el autoconsumo, siendo maíz y frijol los cultivos principales para este fin.

Los pequeños productores son los más especializados en el cultivo de granos básicos. Los

<sup>1</sup> El autor es asesor en la Escuela de Economía Agrícola (ESECA), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Managua. Este trabajo es un resumen de la publicación "Ajuste Estructural y Producción de Granos Básicos: Sistemas de Producción en la Zona de Nandaime, Región IV, Nicaragua (1987-1990)", escrito por Ing. Lorena Saborío y Drs. Harry Clemens, agosto de 1991.

medianos productores lo combinan con la ganadería. Existe balance entre la producción de maíz y frijol, y la de arroz y sorgo. Una limitante importante para este estrato de productores es que no pueden aumentar el hato, los primeros por falta de tierras y los últimos por falta de infraestructura instalada, incluyendo a la calidad de los pastos. Por estas causas el acceso al crédito bancario para la ganadería es restringido.

Los grandes productores privados tienden a combinar la siembra de granos básicos con la ganadería. Hay casos que enfatizan el cultivo del arroz o de sorgo, teniendo como actividad complementaria. Además, en este estrato se combinan dichas actividades con el manejo de otros cultivos (caña de azúcar, musáceas).

En las cooperativas CAS la ganadería ocupa un lugar predominante dentro de la estructura productiva, complementado esto con granos básicos para el autoconsumo. Hay algunas cooperativas que se especializan en la siembra de granos básicos. Sin embargo, la comercialización de estos es muy reducida. El rubro de mayor importancia comercial es el maíz. El comportamiento de las cooperativas muestra una lógica de autoconsumo, en particular en cuanto a los granos básicos, que las induce a bajar la comercialización de los granos básicos en caso de malas cosechas, como sucedió en el ciclo agrícola 1989/90. Por otra parte, tienden a aumentar la siembra para compensar la pérdida del ciclo anterior, lo que explica una mayor siembra de postrera en este estrato.

El uso de crédito para los granos básicos se diferencia por estrato de productores. En los PMP la mitad de los productores utilizaron crédito bancario (ciclo 1989/90), en el AP un 75 por ciento y en las cooperativas el 100 por ciento. Por los cambios en la política crediticia muchos de los productores privados, especialmente los pequeños y medianos, prefieren no endeudarse con el banco. No se ha constatado una correlación entre el uso del crédito por rubro y el grado de comercialización de este rubro. Se es notoria la correlación que existe entre la mecanización de los cultivos comercializables y el crédito utilizados en los mismos.

Los grandes productores logran mayores rendimientos en todos los granos. Un factor importante es la mejor calidad de las tierras que tienen. Por otra parte utilizan mayores cantidades de fertilizantes en los cultivos comerciales de ellos, que son el arroz y el sorgo. En el arroz disponen también de sistemas de riego. En el maíz y el frijol, que siembran principalmente para el autoconsumo, el uso de fertilizantes es menor que en los otros estratos. La rotación es menos utilizada en el AP para aumentar los rendimientos (o combatir plagas), por el más alto grado de monocultivo de arroz y sorgo.

Los pequeños y medianos productores obtienen rendimientos menores que los grandes productores,

pero muy similares a las cooperativas CAS. Comparando con las CAS, ellos utilizan menos fertilizantes e insecticidas. Ellos emplean también menor cantidad de herbicidas, y los que emplean estas aplican una dosis menor, utilizando más mano de obra para combatir las malezas.

Las cooperativas CAS son menos eficiente en el uso de los insumos. Llama la atención que todas aplicaron fertilizantes en el maíz y frijol, y casi todas insecticidas, mientras casi no comercializaron granos en el ciclo de estudio. En algunos casos la agricultura de autoconsumo fue financiado por ingresos generados por la ganadería, pero más importante fue el endeudamiento con el banco.

Es notable la diferencia en el grado de mecanización entre los grandes productores por un lado y los PMP y las CAS por el otro lado. La mecanización en los PMP y las CAS es muy bajo en los rubros que cultivan para el autoconsumo, e intermedio en los cultivos comerciales.

Es así que los PMP utilizan más mano de obra en el cultivo de los granos básicos que los otros estratos. Las CAS sustituyen mano de obra por la aplicación de mayores cantidades de herbicidas. En el AP el grado de mecanización es mayor en la preparación de tierras, la siembra, y la cosecha; además sustituyen mano de obra por la aplicación de herbicidas. La mayoría de los PMP cuenta con mano de obra familiar, pero además la mitad de estos productores contrata mano de obra asalariado en los momentos picos. Para estabilizar el balance de la mano de obra en el tiempo el uso del sistema mano vuelta es generalizado en este estrato. Las CAS dependen principalmente de la mano de obra de los socios; una minoría contrata mano de obra asalariada, y en casos escasos se emplea mano de obra familiar.

En términos generales se puede decir que los grandes productores son los que tienen menor requerimiento de fuerza de trabajo por manzana y que los PMP conjuntamente con las cooperativas CAS manifiestan la demanda de este factor en forma similar. Esto refleja un grado de ineficiencia en el uso de mano de obra en las cooperativas CAS ya que utilizan en mayor medida herbicidas para sustituir mano de obra en el control de malezas.

### **Cambios en la producción de granos básicos**

La tendencia de una merma en la producción regional de granos básicos en los años 1988/89 y 1989/90 se refleja igualmente en las fincas de la muestra de Nandaimé. La producción de maíz disminuyó entre 1987/88 y 1989/90 con 44%, la producción de frijol con por 33% por ciento, y la de arroz con 39 por ciento. En cambio la producción de sorgo aumentó con 16 por ciento. En esta disminución de la producción alimenticia incidieron factores naturales de importancia (el

huracán Juana, la sequía de 1989), pero también las políticas macroeconómicas.

El impacto de las políticas macroeconómicas se diferencia por estrato de productores. Además se nota que las pérdidas por plagas y por la sequía afectaron menos a los grandes productores privados, debido a la mejor ubicación de sus parcelas, la mayor disponibilidad de sistemas de riego, y el uso más eficiente de plaguicidas.

La producción de granos básicos disminuyó por una reducción de las áreas sembradas, pero más por las pérdidas de las siembras y la disminución de los rendimientos en el área cosechada. Sin embargo, en el caso de los grandes productores las fluctuaciones en las pérdidas y los rendimientos eran mucho menos que en los otros estratos estudiados.

Los pequeños y medianos productores redujeron el área sembrada, sobre todo del maíz y del frijol sustituyendo estos cultivos en parte por el sorgo. En cambio, las cooperativas CAS aumentaron el área sembrada, dentro de la lógica de autoconsumo, con el fin de mantener la producción. Además estas aumentaron el área con otros cultivos.

Los grandes productores muestran un comportamiento de sustituir el arroz, el rubro más afectado por el cambio de las políticas macroeconómicas, por sorgo y otros cultivos.

Sin embargo, las perspectivas de la sustitución no son muy alentadoras. En el caso de los pequeños productores ellos no lograron buenos resultados en 1989/90, y en el estrato de los grandes productores se notaba ya un movimiento del sorgo hacia otros rubros (caña y chagüite). La ganadería parece una alternativa más rentable, pero solamente factible para los productores con suficientes recursos (tierra, infraestructura, garantías para el banco).

Los pequeños y medianos productores fueron afectados en el consumo familiar de granos básicos, aunque la disminución del autoconsumo fue menor que la de las ventas. En el caso de las CAS y los grandes productores se mantuvo el autoconsumo.

La merma en los ingresos monetarios obtenidos por venta de granos básicos fue dramático en el caso de los pequeños productores (una disminución de 66 por ciento), en el caso de las CAS (una baja de 78 por ciento).

En las CAS la dependencia de la comercialización de granos básicos es menor que en los pequeños productores, por la actividad pecuaria. Por otra parte, hubo un fuerte endeudamiento con el banco en estos años, parcialmente anulado por las condonaciones.

Por motivo de la profundización del proceso de ajuste estructural estas cooperativas se verán obligadas a introducir cambios en la estrategia

comercial en términos similares que los pequeños productores individuales en los años de estudio. Además deberán de mejorar la eficiencia de producción, en particular en cuanto al uso de insumos. Por otra parte, las CAS cuentan con mayores recursos para diversificar la producción, lo que puede facilitar su sobrevivencia.

Los grandes productores experimentaron entre 1987/88 y 1989/90 una reducción de los ingresos brutos por la venta de granos básicos en un 25 por ciento. Esta reducción fue compensada -en forma parcial- por una reducción de costos debido a la sustitución del arroz, mayores ingresos por la caña y el chagüite y probablemente por mayores ingresos en la ganadería.

En la seguridad alimentaria del país influye la menor comercialización de granos por los productores de los distintos estratos. En el caso de Nandaimé la oferta en el mercado de arroz sorgo depende principalmente de los grandes productores. En el caso del maíz, las cooperativas CAS tenían un peso importante antes de la implementación de las políticas de ajuste. Por los cambios en la producción y la comercialización en los distintos estratos el mercado de maíz depende en 1990 más de los grandes productores privados.

## CONCLUSIONES

Desde 1988 la producción de granos básicos en Nandaimé, igual que en el resto de la Región IV, ha bajado considerablemente, causado por factores naturales y los cambios en las políticas macroeconómicas.

La disminución de la producción y comercialización ha sido diferente en los distintos tipos de productores. Los más afectados eran los pequeños productores individuales.

La ganadería se impone como la alternativa más rentable para los productores, pero la posibilidad de aumentar el hato depende de los recursos de cada productor. En menor grado existen posibilidades de sustituir cultivos exportables por los granos básicos, en particular entre los grandes y medianos productores y las cooperativas.

Existe una tendencia de uso alto de insumos agroquímicos, también en la producción para el autoconsumo, resultado de las políticas entre 1980 y 1987.

Los pequeños productores mostraron un comportamiento de acuerdo a la lógica del mercado. El maíz es un rubro altamente comercializado, igual que el sorgo y en menor grado frijol y arroz.

Las cooperativas CAS mostraron en los años de estudio un comportamiento a una lógica de autoconsumo, facilitado por la protección del sistema crediticio hasta 1990, y los ingresos generados por la

ganadería. Para sobrevivir, éstas deben de cambiar esta lógica después de 1990.

## **BIBLIOGRAFIA**

Saborío, Lorena; Clemens, Harry  
1991 **Ajuste estructural y producción de granos básicos: sistemas de producción en la zona de Nandaime, Región IV, Nicaragua (1987-1990)**, Departamento de Economía Agrícola, Managua, 1991.

# Perfil del Cultivo de Frijol en Guatemala Retos e Implicaciones

Abelardo Viana Ruano<sup>1</sup>, Carlos Valladares<sup>2</sup>, Willem Janssen<sup>3</sup>.

## INTRODUCCION

Guatemala, cuenta con mas de 9 millones de habitantes de los cuales un 60 por ciento es indígena y el 62 por ciento viven en el área rural. Posee una densidad de población relativamente alta (73 habitantes/km. cuadrado). Para 1985 el 26 por ciento del PIB provenía del Sector Agrícola.

La dieta de los guatemaltecos, especialmente en el área rural se basa en el consumo de maíz y frijol, sin embargo la producción nacional de este último no es suficiente para satisfacer los niveles de demanda, obligando a la realización de importaciones que trae como consecuencia la fuga de divisas.

El presente trabajo tiene como propósito principal el de mostrar la situación actual del cultivo, y a la vez hacer una revisión en el tiempo, de tal manera que se pueda identificar puntos débiles dentro del proceso investigación-consumo, y contar con los elementos necesarios para hacer diagnóstico y sugerir acciones que ayuden a fortalecer los niveles de producción nacional.

El contenido del mismo está basado en el análisis al respecto del comportamiento de la estructura poblacional, una descripción de las principales regiones, características generales de clima y suelo, una tipificación de los productores, se hace una descripción de las técnicas comunes de producción, mencionan aspectos relacionados con el consumo, por otro lado se hace una revisión del comportamiento del área, producción y rendimiento. Los servicios de apoyo, como la comercialización, crédito, producción de semillas, se analizan superficialmente. Además se hace mención de la tecnología disponible, de factores que limitan la producción, algunas políticas gubernamentales relacionadas con el cultivo, para finalizar con algunas conclusiones, recomendaciones y bibliografía consultada.

El documento base con alcance nacional, es reforzado con trabajos de apoyo realizados por técnicos de la disciplina de Socioeconomía Rural del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- para las regiones III, IV y V.

## MATERIALES Y METODOS

La metodología aplicada se conceptualiza como una nueva forma para hacer diagnóstico. Su aplicación ameritó coleccionar información disponible al respecto del cultivo, la cual ha sido acumulada por instituciones de gobierno no gubernamentales y personas en lo individual.

Cuando se tuvo la información necesaria y suficiente, se procedió a realizar un análisis exhaustivo de la misma, y en aquellos casos donde se pudo contar con series de tiempo se aplicó algún análisis estadístico, e identificar tendencias.

En todo el proceso fue indispensable el uso de microcomputadora y el conocimiento de paquetes como Wordperfect 5.1 y Lotus 1 2 3.

Es importante anotar que la aplicación de esta metodología, requiere la participación de personas con suficiente experiencia en el cultivo, lo cual minimiza el riesgo de caer en conclusiones erróneas, producto de estadísticas no acordes con la realidad.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Estructura de la población

La población guatemalteca crece a una tasa de 2.9 por ciento anual, lo cual permitirá pasar de 9,467,143 habitantes en 1991 a 21,668,332 en el año 2,025. Actualmente la mayor concentración de personas se da en la ciudad capital con algo mas de dos millones de individuos.

Para 1990 el 30 por ciento de la población constituía el grupo económico activo, de los cuales el 43 por ciento correspondían a el área rural y 57 por ciento a el área urbana.

### Principales regiones productoras de frijol

El país ha sido dividido administrativamente en ocho regiones, de las cuales la región Sur-oriental es la que hace un aporte mayor a la oferta nacional. Le siguen en orden de importancia las regiones Nor-Oriental, Central, Nor-occidental, Sur-occidental, Norte, El Petén y región Metropolitana.

<sup>1</sup> M.Sc. Economista Asociado CIAT/PROFRIJOL.

<sup>2</sup> M.Sc. Coordinador Socioeconomía Rural ICTA.

<sup>3</sup> Ph.D. Coordinador Economía Programa de Frijol, CIAT.

La producción nacional de frijol para el año agrícola 1990/91 (mayo de un año a abril del siguiente) fue de 118,182 TM. obtenidas en 129,860 has. con un rendimiento promedio de 910 kgs/ha. Por otro lado para junio de 1990, el gobierno había realizado una importación de 2,045 TM. por un valor de 1,607,100 dólares.

Características generales de clima y suelos en las principales regiones productoras

Las características de clima y suelo en las principales regiones productoras de frijol en Guatemala son muy variables, sin embargo considerando algunos indicadores, se puede decir que el cultivo es practicado en terrenos con alturas que van de 100 a 2,300 msum, precipitaciones de 1,100 a 2,100 mm y temperaturas que oscilan entre 14° a 27° C.

En cuanto a suelos, estos pueden ser fértiles como en el Sur-oriental y El Petén, de fertilidad moderada en el altiplano central y occidental. En términos generales los suelos ofrecen un alto potencial para el desarrollo óptimo del cultivo, pero a la mayoría de ellos debe proporcionárseles un manejo adecuado con el propósito de aumentar su capacidad productiva.

### Características generales de los productores

El productor guatemalteco de frijol, se puede clasificar en tres tipos. El comprador exclusivo de fuerza de trabajo (35.2 por ciento), con un área de explotación promedio de 7.3 has. y 1.7 has. en promedio con cultivos anuales (maíz y frijol principalmente), un tipo dos que compra y vende fuerza de trabajo (48.1 por ciento) con un área promedio de 4.33 has. con 1.1 has. con cultivos anuales, y un 16.7 por ciento que exclusivamente venden fuerza de trabajo, con un área promedio de 2.06 has. de las cuales dedican 0.9 has. en promedio a cultivos anuales.

### Técnicas comunes de producción

Estas son diferentes de una región a otra, por ejemplo en la región Sur-oriental se practica el cultivo en sistemas mixtos y en monocultivo, utilizando frijoles arbustivos. La preparación del suelo puede ser manual, con tracción animal o en forma mecánica, aún cuando puede hacerse una combinación de estas tres modalidades. Se hace uso de fertilizantes y pesticidas, siendo tres las épocas de siembra, las cuales son al inicio de las lluvias, al final y siembras bajo riego.

En las regiones del altiplano se usa un paquete tecnológico más simple y los materiales que se usan son volubles y arbustivos. Las épocas de siembra son similares a la región sur-oriental.

En la región del Petén se practican dos sistemas de siembra, "tapado" y en posturas. El primero consiste en hacer una chapea del monte bajo y luego sembrar el

frijol al boleó, la siguiente labor es la cosecha. En la siembra modalidad se hace una limpia pre-siembra (manual o con herbicida), y posteriormente se siembra en posturas.

Ambos sistemas presentan problemas serios de enfermedades, plagas y malezas que han limitado la productividad en los últimos años, por lo cual los agricultores han comenzado a utilizar productos químicos para solventar esta problemática.

### Nutrición y consumo

Conforme la producción de carne, leche, huevos y pescado aumenta lentamente, las leguminosas de grano ofrecen una solución al problema de la deficiencia cada vez mayor de proteínas, y lo que posiblemente es más importante, estas pueden también, cuando se consumen en cantidades apropiadas, proveer la calidad proteica deseada para la alimentación de grupos de población vulnerables.

El alto contenido de proteínas, lisina y excelente proteína suplementaria a los cereales hacen del frijol común un alimento de mucha aceptabilidad y consumo.

El consumo aparente per-cápita para Guatemala se calcula en 9.4 kgs/año/persona. Por otro lado se tiene una diferencia que existe entre la tasa de incremento en consumo (2.4 por ciento) y la tasa de crecimiento de la población (2.9 por ciento) es de 0.5 por ciento, lo que muestra un déficit de este grano.

Los niveles de consumo en Guatemala, varían de acuerdo al estrato económico de los consumidores, y su localización geográfica, de esa cuenta se tiene que en el área rural y estratos con bajo nivel económico son los que consumen mayor cantidad de frijol al día, reportándose de 21 a 25 kgs/persona/año.

### Comercialización

El Instituto Nacional de Comercialización Agrícola - INDECA- ha sido el encargado de establecer precios para garantizar que los consumidores obtengan alimentos básicos en cantidades suficientes en toda época, estimulando la producción mediante la estabilidad de precios. Sin embargo este Instituto no ha logrado su objetivo, ya que los precios de garantía no responden a paliativos de incentivo, además, la existencia de normas de calidad para la compra, ha afectado a los agricultores que producen bajo condiciones tradicionales, que les impide vender sus productos con la calidad que INDECA exige. Esto ha provocado que el frijol se compre al productor a precios más bajos y lleguen al consumidor a precios más altos, ya que el intermediario le carga los costos de limpieza, secado y altos márgenes de comercialización.

### Area producción y rendimiento

En los últimos 25 años, el área cosechada ha tenido



una fluctuación bastante fuerte, y ha variado entre 64,610 y 172,060 has., con un crecimiento de 3.5 por ciento anual. La producción nacional ha mostrado una fluctuación entre 35,000 166,000 toneladas, con una pequeña tendencia de aumento (3.8 por ciento).

Los rendimientos para el mismo período varían entre 261 a 1,119 kgs/ha con un crecimiento anual de 0.8 por ciento. El rendimiento promedio en las dos últimas dos décadas y media fue de 713 kgs/ha.

Guatemala siempre ha realizado importaciones de frijol, las cuales de 1972 a 1991 ascienden a 18,616,590 dólares, igualmente aunque en volúmenes mínimos se han realizado exportaciones. El hecho de importar frijol se atribuye a déficit causados por malas cosechas o exportaciones ilegales del grano a países vecinos.

### **Tecnología disponible**

Desde 1973 el ICTA ha hecho esfuerzos (básicamente en el campo del mejoramiento) con el propósito de generar variedades de alto potencial de rendimiento y tolerantes a plagas y enfermedades. Hasta ahora se han liberado 10 materiales de color negro y se ha dado nombre a uno de color rojo. Actualmente se trabaja con el genotipo ICTA Costeño a liberarse próximamente para la costa sur.

Menor esfuerzo se ha realizado en la generación de tecnología para diferentes prácticas culturales y conservación de los recursos.

### **Crédito**

El Banco Nacional de Desarrollo Agrícola - BANDESA-, es la institución responsable de proporcionar la asistencia crediticia a pequeños y medianos productores, sin embargo, el financiamiento proporcionado para la producción de frijol no ha sido significativo. De 1983 a 1989, en ninguno de los casos recibió apoyo del sistema bancario un área superior al ocho por ciento del área total.

La poca cobertura con crédito para frijol, puede estar relacionada con el tipo de productor y la circunstancia en que se desenvuelve, y puede ser que la mayor parte de ellos no sean sujetos de crédito, tenga aversión al riesgo, o puede ser que el préstamo solicitado para otro cultivo sea utilizado también para frijol. Visto por el lado del sistema bancario, el solicitar un crédito resulta un proceso demasiado burocrático y exigente en requisitos que finalmente los productores no se ven incentivados a solicitar este servicio, o no pueden satisfacer todos los requerimientos.

### **Producción de semilla**

La producción de semilla en Guatemala, en un alto porcentaje ha sido responsabilidad estatal desde 1961 a 1987, año en el cual se inició la producción no convencional.

El uso de semilla mejorada por parte de los productores de frijol es escasa, lo cual se debe a múltiples razones, dentro de las que se destacan: poca disponibilidad de semilla en el mercado, escasez de capital, altos precios de semilla, semilla alejada de las fincas y acervo cultural.

La oferta nacional para 1989, fue de 66 TM. que únicamente alcanzó para cubrir 0.9 por ciento del área total en cultivo.

A partir de 1987 se inició el proyecto de producción no convencional de semillas, planteándose como objetivo principal el poner a disponibilidad de pequeños y medianos productores semilla de buena calidad, en el momento, sitio adecuado y a precios al alcance de los agricultores. Para el año 1989, 210 productores obtuvieron 51.96 TM. en 59.1 has.

El entusiasmo ha crecido a tal manera que esta actividad ya se realiza en otros países de la región centroamericana. Los agricultores en algunas localidades se han organizado en cooperativas, constituyéndose en microempresas productoras de semillas, tal el caso de la Cooperativa Santa Gertrudis, en el municipio de Quesada, Jutiapa, Guatemala.

El apoyo decidido de ICTA, DIGESA y CIAT, ha permitido que estos grupos de productores hayan alcanzado la eficiencia técnica en la producción, sin embargo la eficiencia económica está muy lejos de alcanzarse, debido a que en este momento existen serios problemas para comercializar el producto como semilla, ya que no existe una demanda, ni un mercado definido formalmente para este insumo agrícola.

### **Las estrategias y políticas agrícolas en las últimas tres décadas**

En los últimos 30 años Guatemala ha tenido dos períodos en su proceso agrícola, los que a su vez se subdividen en cinco períodos que se inician después de la década de 1944-54. Esta década tuvo como característica principal en el agro la reforma agraria, a fin de desarrollar el mercado interno.

Los cinco períodos posteriores, no tienen tales características y su fundamento esencial es el desarrollo del mercado externo, el mantenimiento de las estructuras de tenencia y distribución de la tierra, la extracción de excedentes del sector agrícola para la inversión en la agroindustria y el área urbana, la poca conducción del gobierno en los procesos productivos de agroexportación y mayor participación en la producción campesina para el mercado interno.

De 1955 a 1981 la producción agrícola del mercado interno (rubros alimentarios: maíz, frijol, arroz, sorgo, papa) es apoyado para mantener los índices de consumo alimentarios per-cápita entre los vendedores de fuerza de trabajo.

De 1986 a 1989 se trata de establecer objetivos,

estrategias, políticas, programas y proyectos de desarrollo agrícola, pero deben inscribirse en la sociedad en general, en ausencia de un proyecto nacional. De 1986 a la fecha se han realizado cinco intentos de concretar el proyecto nacional y ninguno de ellos se ha logrado.

### Factores que limitan la productividad del cultivo

La producción nacional de frijol, se ve afectada por una serie de factores que pueden agruparse en bióticos, abióticos, económicos y sociales.

Dentro del primer grupo se puede mencionar ataque de enfermedades y plagas, destacándose Mosaico Dorado (virus transmitido por *Bemisia tabaci*), Bacteriosis (*Xanthomonas phaseoli*), Antracnosis (*Colletotrichum linderothianum*), Mancha ascochyta (*Ascochyta* sp.) y Picudo de la vaina (*Apion godmani*).

Dentro del grupo de factores abióticos, los niveles de precipitación son decisivos para el logro de buenas cosechas, la presencia de un período seco "canícula" en etapa de floración, puede afectar drásticamente los rendimientos.

Las siembras en terrenos de ladera, con poca fertilidad no favorecen el buen desarrollo de las plantas.

El uso de paquetes tecnológicos inadecuados, obedece a la escasez de capital y la no inversión en el cultivo tiene como causa políticas sectoriales de desestímulo a la producción.

### CONCLUSIONES

El cultivo de frijol tiene prioridad dentro del esquema Investigación-Transferencia, ya que aproximadamente el 44 por ciento de la producción nacional se dedica al consumo dentro de las fincas, lo que indica que este grano es parte ineludible en la dieta de los guatemaltecos especialmente de escasos recursos.

La oferta de tecnología para el cultivo se ha concentrado en la generación de nuevas variedades y tolerancia a problemas fitosanitarios, y muy poco se ha hecho en cuanto al logro de mayor eficiencia técnica y económica mediante el uso de prácticas culturales más apropiadas.

Los productores de frijol reciben escaso apoyo de los servicios estatales, y cuando se dan son ineficientes.

Las políticas gubernamentales para los granos básicos (incluye frijol), han sido de desestímulo a la producción, ya que a cambio de mejorar la rentabilidad, la reducen a causa del incremento en los costos de producción por la dependencia de insumos importados al precio equivalente de la tasa de cambio. Por otro lado los precios de venta de los productos en el mercado interno no experimentan un incremento en

la misma proporción.

Debe agregarse que el sector público agrícola ha sufrido un progresivo deterioro en su capacidad operativa luego de varios años de inestabilidad, debido a la falta de un sistema de planeación.

### RECOMENDACIONES

La investigación además de concentrarse en el mejoramiento genético para potencial de rendimiento y tolerancia a problemas fitosanitarios, es recomendable se haga esfuerzos para mejorar prácticas culturales, conservación de los recursos y el medio ambiente.

La obtención de mejores producciones, depende en muchas ocasiones del régimen pluvial, lo que implica generar tecnología apropiada para condiciones de sequía y sistemas mixtos de siembra.

El estado debe velar porque las instituciones de apoyo a la producción agrícola en granos básicos, sean eficientes y que realmente cumplan con el objetivo de estimular la oferta nacional.

La semilla es uno de los principales insumos en la producción de frijol, el utilizar materiales de buena calidad asegura mejores rendimientos, por lo cual es recomendable apoyar la producción y promoción de semilla mejorada, especialmente aquella que proviene del sector no convencional.

### BIBLIOGRAFIA CITADA

- Bressani, R. 1988. Aceptabilidad y valor de leguminosas de grano de la dieta humana. Curso Internacional de Investigación y Producción de frijol, ICTA-CIAT. Guatemala, Sololá 17-28 de octubre.
- Deve, F. CADESCA, CCE, 1990. Los productores de granos básicos en el Istmo centroamericano. Temas de seguridad alimentaria No. 4.
- Dirección General de Estadística. Centro Latinoamericano de Demografía. Agencia canadiense para el desarrollo. Guatemala. Estimaciones y proyecciones de población 1950-2025.
- INDECA, sección de noticias, 1991. Precios promedios mensuales de granos básicos.
- Vargas, N. F., 1990. La agricultura y la seguridad alimentaria en Guatemala. CADESCA/CCE.

# Análisis Retrospectivo de la Actividad Socioeconómica en el Programa Regional de Investigación en Frijol<sup>1</sup>

Abelardo Viana Ruano<sup>2</sup>

## RESUMEN

En el mes de septiembre de 1984, se inició la actividad de socioeconomía en el Proyecto del Frijol para Centroamérica, México y el Caribe (ahora PROFRIJOL). Al hacer un inventario y análisis del trabajo realizado, se distinguen tres etapas que se diferencian por el énfasis temático abordado. Los estudios de adopción identifican la etapa uno, el apoyo a la investigación y transferencia a la etapa dos y el fortalecimiento a la actividad socioeconómica en la región a la etapa tres. Contribuciones relevantes en el diseño de nueva tecnología, producción no convencional de semillas, validación, transferencia y planificación integrada a nivel regional, son los principales aportes de la actividad en un lapso de siete años. A la vez se ha aprendido una lección importante y lo es el hecho de que la actividad socioeconómica es indispensable en los programas de investigación agrícola.

## INTRODUCCION

Dado el momento de cambio que se opera en el Programa Regional del Frijol, cuando sale del esquema CIAT y se establece como PROFRIJOL, surge la necesidad de hacer un resumen y evaluación de la actividad realizada en el campo socioeconómico durante un período de casi ocho años.

El objetivo principal de esta revisión, es hacer un análisis sobre el papel de la actividad en el proyecto, e identificar lecciones relevantes, con el propósito de retroalimentar la actividad futura en tal sentido.

El contenido del trabajo consta de resultados y discusión, principales contribuciones de la actividad, identificación de factores limitantes y favorables, principales lecciones aprendidas, conclusiones y recomendaciones.

## METODOLOGIA

La información de base, es producto de labor desarrollada en diferentes países miembros de PROFRIJOL. La cual se revisó con el fin de hacer un inventario y análisis de la misma.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 1, 2 y 3 se anotan los diferentes

proyectos realizados por tema de investigación, países participantes, liderazgo y resultados relevantes.

El rol de la actividad de socioeconomía en el proyecto se ha dividido en tres etapas, según el enfoque dado a los estudios realizados. Estas se clasifican de la siguiente manera:

Etapa uno con énfasis en estudios de adopción.

Etapa dos con énfasis en apoyo a la investigación en frijol.

Etapa tres con énfasis en apoyo a la actividad socioeconómica en la región.

### Análisis de resultados en etapa uno.

La actividad de socioeconomía, en el proyecto regional de frijol se inicia en septiembre de 1984. Se creyó conveniente en esa época contar con apoyo de las ciencias sociales, para lo cual se contrató a dos profesionales con experiencia en economía, asignándoles las sedes de Guatemala y Costa Rica.

Para ese período se había liberado diversas variedades de frijol, tanto de color negro como rojo. Surgía entonces la inquietud de documentar al nivel de uso de las mismas en fincas de agricultores y poder de esa manera retroalimentar a los programas nacionales en el diseño de nueva tecnología. De esa cuenta esta etapa se caracteriza porque la investigación socioeconómica hizo énfasis en estudios de adopción y aceptabilidad, los cuales se realizaron en Honduras, Guatemala, Costa Rica, El Salvador y México.

En otro orden de ideas, surgía la necesidad de apoyar la investigación agrícola, lo que motivó realizar estudios de diagnóstico, análisis comparativos de costos de producción y finalmente se dio apoyo en aspectos de enseñanza.

En total se desarrollaron 9 proyectos, liderados principalmente por economistas de CIAT. Se utilizaron métodos sencillos de investigación socioeconómica que permitieron obtener resultados relevantes.

### Inventario y análisis de resultados en etapa dos

Este período comprende parte de 1987 a 1989, y se caracteriza por haber hecho hincapié en estudios cuyos

<sup>1</sup> Trabajo presentado en la XXXVIII Reunión del PCCMCA, realizada en Managua, Nicaragua, del 21 al 27 de marzo 1992.

<sup>2</sup> Economista Asociado CIAT/PROFRIJOL. Apartado postal 231 "A" Guatemala.

resultados sirvieron de apoyo a la investigación en frijol. Así mismo se realizó trabajo de seguimiento postliberación a una nueva generación de variedades y adopción de otras. Asimismo se continuó apoyando los distintos eventos de capacitación.

Interesante resulta el hecho de que en este período el liderazgo en la realización de los diferentes proyectos (14 en total) son compartidos con las instituciones nacionales de investigación y transferencia.

### **Inventario y análisis de resultados en etapa tres**

De 1989 a 1991, se identifica la etapa tres, y los proyectos realizados en socioeconomía, fueron en apoyo a la actividad socioeconómica de la región, a los distintos proyectos de producción no convencional de semillas, se continuó con estudios de diagnóstico (perfiles), aceptabilidad, cero labranza y en menor escala se ha participado en eventos de capacitación. Asimismo se realizó la consolidación de la Red Centroamericana de Socioeconomía y se intenta orientar el futuro de PROFRIJOL.

Se ha continuado con el uso de métodos sencillos de investigación, y en algunos casos se ha dependido de información secundaria.

El apoyo que se ha dado para eficientar la Unidades Nacionales de Socioeconomía, ha permitido en esta etapa que las instituciones nacionales tengan una mayor cuota de participación y responsabilidad en la ejecución de los 18 proyectos de trabajo desarrollados en este período.

Los economistas de CIAT/PROFRIJOL han asumido las funciones de apoyo en el diseño, ejecución, análisis y coordinación regional de los distintos estudios efectuados.

### **CARACTERISTICAS RELEVANTES DE LA ACTIVIDAD SOCIOECONOMICA (Contribuciones)**

- Documentaciones de logros en el programa.
- Diseño de investigación para precocidad.
- Generación de variedades tolerantes a problemas fitosanitarios.
- Estrategia para una producción sostenida de semillas.
- Apoyo a la producción no convencional de semillas.
- Planificación integrada a nivel regional.
- Estrategias para liberar nueva tecnología.
- Reforzamiento e integración de economistas.
- Validación y transferencia de nueva tecnología.

### **FACTORES FAVORABLES**

- Apoyo de COSUDE.
- Apoyo de economista Programa de Frijol CIAT.
- Importancia relativa de economía dentro del proyecto.

- Apoyo de los programas nacionales de investigación y transferencia.
- Profesionalización de los economistas regionales.
- Independencia relativa de los economistas regionales en la elaboración de planes operativos.
- Consolidación de la Red Centroamericana de Socioeconomía.

### **FACTORES LIMITANTES**

- Socioeconomía es tomado en cuenta cuando se desea justificar la Investigación-Transferencia.
- Los técnicos quieren resultados positivos y no negativos.
- Socioeconomía objetivo secundario del proyecto.
- Socioeconomía no es un proyecto dentro de PROFRIJOL, al cual se le asignen recursos.
- Inestabilidad laboral y falta de capacitación de los socioeconomistas en algunos países.
- Falta de integración de las Unidades Nacionales de Socioeconomía, a los programas de Investigación y Transferencia.

### **PRINCIPALES LECCIONES**

- Socioeconomía un evaluador del proyecto.
- El uso de métodos sencillos permitió obtener resultados relevantes.
- Una positiva convivencia entre economista-técnico.
- Las prioridades aun son para las ciencias biológicas.
- Poca participación de PROFRIJOL en la agenda de trabajo.
- Es necesario fortalecer a las Unidades Nacionales de Socioeconomía.
- Es importante hacer una mejor difusión de los resultados.
- Economía debe de ser un objetivo principal del Proyecto, y no únicamente un apoyo.
- Dirigir mejor el adiestramiento (Selección de adiestrados).

### **CONCLUSIONES**

En un alto porcentaje la actividad de socioeconomía ha cumplido con el rol encomendado de orientar, retroalimentar y documentar la labor de investigación del Programa.

La actividad de socioeconomía ha seguido un patrón de trabajo, en sentido conciliatorio con los intereses de PROFRIJOL.

Que socioeconomía no haya sido un objetivo principal de PROFRIJOL, ha restringido la realización de trabajos de mayor relevancia.

### **RECOMENDACIONES**

La actividad de socioeconomía debe ser integrada de una mejor forma a PROFRIJOL y que continúe en las etapas futuras del mismo.

Es necesaria la integración y capacitación de

Unidades Nacionales de Socioeconomía, que hagan trabajo coordinado con los Programas de Investigación y Transferencia, lo cual fortalecerá la realización de un trabajo mas eficiente.

Que PROFRIJOL brinde apoyo a la Red Centroamericana de Socioeconomía como una manera de estimular la actividad socioeconómica regional.

Cuadro 1. Investigaciones realizadas por Socioeconomía Etapa I. (Estudios de Adopción)

Tipo	Total	País	Líder	Uso de Resultados
1. Diagnósticos	1	Guatemala	CIAT	Apoyo Investig. Transferencia
2. Costos de Prod.	1		CIAT	Apoyo Investig. Transferencia
3. Aceptabilidad	1	Honduras	CIAT	Retroaliment. Invest.-Trans.
4. Adopción	6	Guatemala Honduras Costa Rica El Salvador México	CIAT	Retroaliment. Invest.-Trans.
5. Enseñanza	-	En la Región	CIAT	Eficiencia
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Cuadro 2. Investigaciones Realizadas en Socioeconomía Etapa II (Apoyo a la Investigación)

Tipo	Total	País	Líder	Uso de Resultados
1. Diagnósticos	4	Guatemala Costa Rica	PROG. NAC./CIAT	Apoyo Investig. Transferencia
2. Aceptabilidad	5	Guatemala Honduras El Salvador	"	Retroaliment. Invest.-Trans.
3. Adopción	4	Honduras	"	Retroaliment. Invest.-Trans.
4. Semillas	1	Guatemala Honduras El Salvador Costa Rica	"	Estrategias Producir Liberar Transferir
5. Enseñanza	-	La Región	"	Eficiencia
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



Cuadro 3. Investigaciones Realizadas en Socioeconomía Etapa III. (Apoyo Institucional)

Tipo	Total	País	Líder	Uso de Resultados
1. Diagnósticos	4	El Salvador Guatemala Costa Rica	PROG. NAC. Y PROFRIJOL	Apoyo Investig. Transferencia
2. Aceptabilidad	4	El Salvador Honduras Costa Rica	"	Retroalimnt. Invest.-Trans.
3. Semillas	5	Guatemala Honduras Nicaragua Panamá	"	Apoyo a Prod. no Convencional
4. Cero Labranza	1	Nicaragua	"	Conservación Recursos
5. Planificación	4	Guatemala Profrijol	"	Apoyo Instituc.
6. Enseñanza	-	Profrijol	"	Eficiencia
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	-	-	-

# Estudio del Mercado de Fertilizantes en la Región de Azuero, Panamá

Adys Pereira de Herrera<sup>1</sup>

## ANTECEDENTES

El Programa Colaborativo Regional de Maíz conjuntamente con el IDIAP, ha desarrollado durante tres años consecutivos Investigaciones en agronomía, evaluando dosis, fuentes y métodos de aplicación de fósforo y azufre en la Región de Azuero (la cual concentra alrededor del 50 % del total de superficie sembrada y producción de maíz comercial). Las evaluaciones realizadas indican que se pueden incrementar significativamente los rendimientos del maíz; en tanto que, desde el punto de vista económico las mismas significan mayores ingresos netos para el productor del área. Algunas de las fuentes de fósforo y azufre evaluadas no están disponibles actualmente en el mercado panameño. La adopción por parte de los agricultores de las nuevas alternativas de fertilización estará condicionada entre otros factores, a la disponibilidad y posibilidades de adquisición de estos fertilizantes a precios que sean rentables para el productor. Esto implica la necesidad de efectuar un estudio que caracterice la estructura del mercado de fertilizantes en Panamá (oferta, demanda, precios, comercialización, etc.), analice sus condicionantes y los principales problemas que confronta el mercado. El conocimiento de la estructura de este mercado contribuirá a evaluar la potencialidad de adopción de estas tecnologías por parte del agricultor.

Los objetivos que se persiguen en el estudio fueron los siguientes:

1. Determinar y caracterizar la oferta y demanda actual de fertilizantes y sus factores condicionantes.
2. Analizar la evolución y estructura de determinación de precios internos de los fertilizantes a distintos niveles, y el cálculo de los márgenes de comercialización, identificando los diferentes entes vinculados a en cadena o canales de comercialización de fertilizantes.
3. Analizar las implicaciones de la estructura del mercado de fertilizantes para el Programa Regional del Maíz.

## METODOLOGIA

La metodología a seguir consistió en la revisión y análisis de la información secundaria existente sobre el mercado de fertilizantes en Panamá, básicamente el análisis de las importaciones que registra el comercio exterior de la Contraloría General, y los registros de importación del IDIAP. Se obtuvo también información primaria directamente de los entes principales que actúan en este mercado, y consistió en una encuesta a

las empresas mezcladoras identificando la estructura de estas industrias en términos de tipo y mezcla de fertilizantes, precios y condicionantes de la producción. Por otro lado, se encuestó también al total de distribuidores de fertilizantes al por mayor y menor de la Región de Azuero, correspondiente a 32 empresas, entre las cuales están los almacenes agropecuarios, cooperativas, y empresas productoras que distribuyen directamente. Con la encuesta se obtuvo información sobre la estructura regional del mercado en Azuero, y la misma fue realizada durante los meses de agosto y septiembre de 1991.

## RESULTADOS

### Caracterización de la Oferta

El mercado de fertilizantes en Panamá es abastecido por las importaciones (tanto de fórmulas completas como de fuentes) y la producción nacional que básicamente la mezcla de fuentes o nutrientes. Respecto a la producción nacional no se pudo obtener datos estadísticos oficiales (por confidencialidad) sobre los niveles de producción, puesto que solamente existe una empresa, Panagro, que tradicionalmente ha mezclado en el país, y Fertica que desde 1990 ha iniciado mezclas en el país, de acuerdo a entrevistas realizadas.

Las importaciones totales de fertilizantes en Panamá han oscilado en un rango de 47,000 a 75,000 toneladas métricas durante el período de 1970 a 1990; sin mostrar una tendencia muy definida. Se observa en la Figura 1 un incremento de aproximadamente 20,000 toneladas en los años de 1978-81 respecto a los cuatro primeros años de la década del 70; en tanto que, a partir de 1986 se incrementa este monto de importaciones. Arnuelles (1992), sostiene que este comportamiento está explicado básicamente por la evolución estándar de 8,486 toneladas. Las importaciones totales de fertilizantes han representado una salida de divisas anual correspondiente a B/.10,704,905 en promedio de 1970 a 1990, con una desviación estándar de B/.3,935,320, Figura 1.

El desglose de las importaciones por tipo de fertilizante durante el período de 1970 a 1990 indica que, un 43 % de las importaciones corresponden a los fertilizantes nitrogenados, un 6 % y 9 % se refieren a los fosfatados y potásicos respectivamente; en tanto que, un 42 % constituyen los fertilizantes no especificados en las otras partidas incluyendo los mezclados que se importan directamente para la venta. El monto de importaciones de fertilizantes nitrogenados

<sup>1</sup> Lic. Economía, MSc. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Centro Regional Agropecuario de Azuero.

durante el período 1970-90 ascendió en promedio a 26,125 toneladas métricas (desviación estándar de 11,700 toneladas), y su correspondiente valor CIF fue de B/.4,438,170. Se observa una tendencia a incrementar los abonos nitrogenados a partir de 1986 (con excepción de 1989). El monto promedio de importaciones de fertilizantes fosfatados y potásicos durante el período de 1970-1990 fue de 4,203 y 5,332 respectivamente.

Respecto a las importaciones de los abonos no especificados anteriormente, así como aquellos fertilizantes mezclados a través de formulaciones específicas, se tiene un monto promedio importado de 24,203 toneladas (desviación estándar de 11,632 toneladas) a un valor CIF promedio de B/.4,438,170 durante el período de 1970 a 1990. Se puede apreciar en la Figura 1 un comportamiento sin fluctuaciones considerables (alrededor de 30,000 toneladas) desde 1970 hasta 1983, a partir del cual empieza a descender este renglón significativamente (con excepción de 1989). El análisis conjunto de la evolución de los importaciones durante el período 1970-90 señala lo siguiente: una tendencia al incremento de los abonos y productos fertilizantes nitrogenados, fosfatados y potásicos (utilizados principalmente como fuente de materia prima en las mezclas nacionales) a partir de 1986, y por otro lado, una disminución de los abonos mezclados, indicando posiblemente un incremento de la producción o mezclas nacionales respecto a las mezcladas en el exterior. Durante este período afectó también la crisis económica y política (1987-89) que vivió el país y por ende el comercio exterior en general.

El desglose de las importaciones de fertilizantes para 1989 y 1990, permite efectuar un análisis por tipo de producto. De los fertilizantes nitrogenados, se observa en el Cuadro 1, que la urea corresponde al principal producto nitrogenado importado (25,656 toneladas en 1989); en menor medida se importa el nitrato de amonio. De las fuentes de fósforo utilizadas para mezclar se importa el DAP o fosfato de amonio, con una importación de 5,781 y 7,764 toneladas en 1989 y 1990, respectivamente. De menor importancia corresponde la importación del triple superfosfato, tal como se observa en el Cuadro 1. De los abonos potásicos los más utilizados para mezclar es el cloruro de potasio. De las fuentes con azufre la más importante es el sulfato de amonio (3,1243 y 1,621 toneladas netas en 1989 y 1990 respectivamente). Respecto a las formulaciones completas que se importan para la venta en Panamá, tenemos como más representativa el 12-24-12, Cuadro 1.

Respecto a los países de origen de las importaciones de fertilizantes en el período 1970 a 1988, se observó que Estados Unidos es importante como proveedor de fertilizantes para mezclar y listos para la venta en el mercado panameño. De este país se importa el 20 % de los fertilizantes nitrogenados, el 63 % de los fosfatados, el 50 % de los potásicos y el 24 % de los mezclados. De Estados Unidos se importa

principalmente la fuente básica de nitrógeno, fósforo y potasio para mezclar en Panamá; en tanto que, de Costa Rica proviene el 36 % de los fertilizantes mezclados listos para la venta, y corresponde principalmente a importaciones de una empresa radicada en Panamá que mezcla en Costa Rica. Europa, los países bajos y Alemania también tienen importancia en el mercado panameño de fertilizantes. De los países bajos proviene el 22 % de los fertilizantes nitrogenados, el 13 % de los fosfatados y el 11 % de los mezclados. Por su parte, Alemania controla el 18 % de los nitrogenados, el 8 % de los fosfatados, el 43 % de los potásicos y el 13 % de los mezclados.

Caracterización de la Demanda de Nitrógeno.

**Estimación de la Demanda de Nitrógeno para el Cultivo de Arroz y Maíz, a Nivel Nacional.**

La estimación de la demanda de nitrógeno se realizó para los cultivos de arroz y maíz comerciales, que constituyen dos de los más importantes cultivos en el país, y para los cuales se disponía de una función de respuesta de los cultivos a la aplicación de nitrógeno.

La demanda de nitrógeno se puede considerar como una función lineal inversa al comportamiento de los precios de los mismos, dada una tecnología que puede medirse a través de la respuesta del cultivo al uso de nitrógeno/ha. La función puede plantearse de la siguiente manera:

$$N/ha = \frac{B1}{2B2} - 1 \left( \frac{Pn}{Pp} \right) \text{ donde:}$$

- N** = Cantidad demandada de nitrógeno por hectárea para el cultivo dado
- B1 y B2** = Coeficientes respectivos de la función óptima de respuesta del cultivo al uso de nitrógeno.
- Pn/Pp** = Relación de precios de campo de un kg de nitrógeno respecto al precio de campo de un kg de producto.

Para la estimación de la demanda de nitrógeno en el cultivo de maíz, utilizando el procedimiento anterior, se tomaron los siguientes datos:

- a. Función de respuesta del maíz a la aplicación del nitrógeno en la región de Azuero (Gordón Román y Col, 1990),  $Y = 4,554 + 23.74 N - 0.078 N^2$ .
- b. Se consideró el promedio de la serie de la relación de precios de campo de un kg de N y de un kg de maíz, del período 1977-91, equivalente a 3.97 con una desviación estándar de 0.61.
- c. Lo anterior permitió formular una función de demanda de nitrógeno para el cultivo de maíz de la siguiente manera:  $N = 152.18 - 6.41 (Pn/Pm)$ .

- d. Reemplazando la relación de precios promedios en la ecuación anterior se obtiene la demanda promedio de nitrógeno/ha correspondiente a 126.73 kg.
- c. Se extrapoló la demanda de nitrógeno por el total de 23.000 hectáreas sembradas de maíz a nivel nacional durante 1988-89 que tienen un nivel tecnológico igual al de Azuero, y se utilizó más y menos 2 veces la desviación estándar de la relación de precios, para obtener un rango de demanda anual de urea (46 % de N) equivalente de 5,946 tm a 6,728 tm.

El procedimiento utilizado para estimar la demanda de nitrógeno para el cultivo de arroz fue similar al del maíz. Los datos utilizados fueron los siguientes:

- a. Función de respuesta del arroz a la aplicación de N, (Jaramillo Santander y Col., 1991), equivalente a  $Y = 4,318.04 + 21.36 \cdot N - 0.0618 \cdot N^2$ , lo que implica una función de demanda de nitrógeno (kg/ha) para el cultivo de arroz:  $N = 172.82 - 8.09 (Pn/Pa)$ .
- b. Una relación promedio de precios de campos por kg de nitrógeno a precio de campo del arroz de 3.16 y una desviación estándar de 0.56. El total de hectáreas sembradas de arroz a nivel nacional ascendió a 45,000.

Con el procedimiento descrito para el cultivo de maíz y utilizando los datos anteriores, se estimó el rango de urea para el cultivo de arroz, entre 13,518 y 15,292 tm.

#### **Demanda de Fertilizantes en la Región de Azuero.**

La encuesta realizada al total de distribuidores mayoristas y minoristas de fertilizantes permitió calcular la demanda de fórmulas completas y de urea en la Región de Azuero. La demanda total ascendió aproximadamente a 8,300 tm de las cuales un 42 % correspondió a la urea, un 38 % a la fórmula completa 12-24-12 tanto química como física, y un 11 % del mercado corresponde al 15-30-8, Cuadro 2. Estas dos fórmulas completas constituyen las recomendadas por las instituciones del sector agropecuario y empresas comercializadoras para los principales cultivos del área, maíz, sorgo comercial y hortalizas (melón y tomate industrial). Esto se corrobora también con los meses de mayor venta de fertilizantes en Azuero de acuerdo a la encuesta, los cuales correspondieron a los meses de agosto, septiembre y octubre y que coinciden con la aplicación de abono completo y urea a estos cultivos.

En la encuesta realizada a los distribuidores, se preguntó sobre la preferencia que tienen los productores por los tipos de fórmulas completas. Un 78 % de los encuestados señaló que los productores prefieren las fórmulas completas químicas versus las físicas, lo cual coincidió también con la preferencia por la empresa que distribuye principalmente fórmulas químicas. Los criterios que explican la preferencia de los productores, de acuerdo a los distribuidores, son los

siguientes: mayores rendimientos, mayor calidad de los fertilizantes químicos versus los físicos y simplemente la tradición en el uso de estos fertilizantes.

#### **Comportamiento y Determinación de los Precios de los Fertilizantes**

Un primer nivel de análisis del comportamiento de los precios se refiere al precio CIF de las principales fuentes y fórmulas importadas. En el cuadro 3 se observa que, el precio CIF por kg de urea ha oscilado entre B/.0.14 y B/.0.16 en 1989-1990, lo que equivale a B/.0.30 y B/.0.34 el kg de nitrógeno. De las fuentes más utilizadas de fósforo y potasio, los precios CIF para 1990 ascendieron a B/.0.19/kg de fosfato de amonio (B/.0.29/kg de  $P_2O_5$ ) y a B/.0.14/kg de cloruro de potasio (B/.0.23/kg de  $K_2O$ ). De las fórmulas completas importadas, la mayormente utilizada es la 12-24-12, y el precio en 1990 fue de B/.0.21/kg de producto.

Se analizó la serie (1977-91) de precios pagados por el productor de la región de Azuero, para los dos fertilizantes más vendidos, la urea y el 12-24-12, Figura 2 y 3. Se observa en las figuras una ligera tendencia a la baja en el precio de los fertilizantes a partir de 1985-86, con niveles promedios cercanos a B/.0.14.00/qq para el 12-24-12 y B/.13.00/qq para la urea, del mencionado período a la actualidad.

La encuesta realizada a los distribuidores de la Región de Azuero, permitió calcular el precio promedio pagado por los productores por las principales fórmulas completas y la urea. El precio de venta en los establecimientos fueron ponderados por las respectivas cantidades vendidas, dada las distintas participaciones que tiene cada empresa en el mercado de fertilizantes. Estos precios promedios ponderados, los cuales se detallan en el Cuadro 4, corresponden en su mayoría a precios en finca del productor, ya que un 60 % de los distribuidores señalaron que transportaban el fertilizante y que dicho costo estaba incluido en el precio de los mismos. Se observa en el cuadro, que el precio promedio ponderado de venta al productor de la urea fue de B/.12.43/qq; en tanto que para las fórmulas completas 12-24-12 química y el 15-30-8 fueron de B/.12.43/qq, respectivamente.

El Cuadro 5 presenta las diferencias porcentuales entre los distintos niveles de precios, partiendo del precio CIF. El dato del precio al distribuidor constituye el precio dado por las empresas mezcladoras e importadoras que controlan el mercado, a sus intermediarios; en tanto que, el precio al productor constituye el precio promedio ponderado en la región de Azuero. Se observan altas diferencias porcentuales entre el precio CIF y el precio al productor, de 76 % para la urea y 37 % para la fórmula 12-24-12. Armuelles (1992), encontró diferencias porcentuales entre el precio CIF y precio al productor de 74 % para el 12-24-12 a granel y explica los componentes de esta diferencia, y lo cual podría tomarse como equivalente al presentado para la urea en nuestro estudio, puesto

que se importa a granel y es ensacada en el país; en tanto que, el precio CIF del 12-24-12 en el presente estudio, es básicamente de las importaciones de Costa Rica que ya están listas para la venta. A continuación analizaremos estos componentes. En Panamá los fertilizantes están exonerados de impuestos de importación, con excepción del 2 % mínimo y el impuesto del 5 % a las ventas, lo que sumado a los gastos de corresponsalía y seguro local corresponde a un 8 % sobre el valor CIF; los gastos portuarios, descarga, transporte del muelle a la planta, derrame, pérdidas y gastos de gestión y administración 13 %. En opinión de Armuelles Panamá es el país del área centroamericana con el sistema de recibo en puerto más ineficiente como consecuencia de una infraestructura anticuada y equipos inapropiados. Los costos de energía y ensaque significan un 14 %; en tanto que, los costos financieros (6 meses) suman un 8 %. El margen del mayorista (mezclador) fue estimado en 20 %, y el del minorista en un 10 % (superior al encontrado en nuestro estudio).

El caso de la roca fosfórica, Cuadro 5, se refiere solamente a compras realizadas por los ingenios azucareros a través de licitaciones de las empresas mezcladoras del país; por lo que, la diferencia del precio CIF internacional por kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> más bajo para la fuente de roca fosfórica respecto a otra fuente como el Triple Superfosfato, quedó absorbido por el alto margen de comercialización.

#### **Comercialización de los Fertilizantes**

La distribución de fertilizantes a nivel nacional proviene de dos canales: los importadores y las empresas mezcladoras existentes en el país. Los registros de Contraloría General reportan un total de 15 empresas o grupos de productores que importaron algún tipo de fertilizantes durante 1990 (incluso fertilizantes no utilizados en la agricultura comercial), de las cuales 6 son los importadores principales que siguen el resto de la cadena de comercialización. Estos importadores incluyen también las empresas mezcladoras.

En lo que respecta a la región de Azuero, el control del mercado (75 % de las ventas) lo tienen Fertica, (básicamente a través de importaciones desde Costa Rica), y Panagro. Las otras dos empresas (Melo y Cía y Moore Agrícola) que venden fertilizantes en la región son básicamente importados y se distribuyen en el resto del mercado. Existen en la Región de Azuero, 32 distribuidores mayoristas y minoristas, entre los cuales se encuentran almacenes agropecuarios (12), centros comerciales diversificados (13) y cooperativas agropecuarias (7). Los canales de comercialización utilizados son diversos y los mayoristas venden tanto a los minoristas como directamente a los productores.

#### **Implicaciones Para el Programa de Maíz en la Región de Azuero.**

Como ya se señaló, el Programa Regional de Maíz

ha estado investigando fuentes y dosis de fósforo y azufre en el cultivo de maíz en Azuero. Las entrevistas realizadas a los mezcladores de fertilizantes y el análisis de la estructura actual del mercado, permite realizar los siguientes comentarios. Se han dado importaciones de roca fosfórica para los ingenios azucareros; sin embargo, no para uso generalizado de los productores. Por otro lado, las experiencias de Panagro no han sido favorables en mezclar la roca fosfórica para fórmulas completas, por la distinta forma de presentación de la roca (polvo) respecto al resto de los nutrientes (granulados).

En lo que respecta a las fuentes de azufre, no hay experiencias en la mezcla ni utilización del yeso agrícola, que ha sido una de las fuentes de azufre que se ha estado investigando en maíz y cuyo precio en el mercado internacional es más bajo respecto a otras fuentes. La fuente de azufres más utilizada por los mezcladores es el sulfato de amonio. Los mezcladores manifestaron la misma preocupación que para la roca fosfórica, respecto a la posibilidad de mezclar el yeso agrícola, dada su forma de presentación. Sin embargo, los mezcladores están actualmente incorporando en la urea y en las fórmulas completas (como el 15-30-8-5) el azufre al resto de los elementos tradicionales como el nitrógeno, fósforo y potasio, y por ende algunos productores los están utilizando. Por otro lado, las empresas mezclan en base a solicitudes de la clientela, lo que implica que las responsabilidades de que las fórmulas completas que utilizan los productores se ajusten a las recomendaciones de las investigaciones, son viables.

Finalmente, el Programa debe considerar en la Planificación de la investigación, la estructura interna actual del mercado de fertilizantes, básicamente en términos de precios y comercialización.

#### **CONCLUSIONES**

Respecto a la oferta se obtuvo que las importaciones de fertilizantes han representado una salida de divisas de B/.10.7 millones y un promedio de 60,000 tm siendo las más importantes los nitrogenados (43 %) y los mezclados (42 %), principalmente el 12-24-12. Hay una tendencia a incrementar las mezclas nacionales y a reducir la importación de los abonos mezclados. Las principales fuentes de importadas corresponden a la urea, el fosfato de amonio, el cloruro de potasio y el sulfato de amonio. La importación y mezcla de fertilizantes está altamente concentrado en un pequeño número de grandes empresas.

En cuanto a la demanda se concluye lo siguiente: la demanda nacional de urea para los cultivos comerciales de arroz y maíz oscila alrededor de 20,000 tm; en tanto que, en la Región de Azuero la demanda total anual de fertilizantes para todos los cultivos asciende a 8,300 tm. En la Región de Azuero el 84 % de las ventas de fertilizantes corresponden a la urea y 12-24-12.

La determinación de precios internos de los

fertilizantes se basa en los precios internacionales y los costos internos de mezclado y comercialización (incluyendo los márgenes); puesto que, los fertilizantes están exonerados de impuestos de importación. El precio CIF/kg para 1990, de la urea, fosfato de amonio y cloruro de potasio ascendieron a 0.16, 0.19 y 0.14 respectivamente. Las diferencias porcentuales entre el precio CIF/kg y el precio al productor fueron considerables para los fertilizantes más vendidos en la región de Azuero, el 12-24-12 y la urea (37 % y 76 % respectivamente) en tanto que, los precios pagados por el productor por los fertilizantes en la Región de Azuero, se han mantenido sin variaciones considerables en los últimos 5 años.

En la distribución o **comercialización** de fertilizantes en la Región de Azuero, tienen control dos empresas, Fertica y Panagro, alrededor de los cuales gravitan un gran número de medianos y pequeños distribuidores minoristas.

**Las implicaciones para el programa de investigación de maíz** se concluye que existen altas posibilidades de que las recomendaciones técnicas provenientes de las investigaciones en el uso del azufre puedan ser implementadas por los productores; sin embargo, hay menos viabilidad para el uso de la roca fosfórica y el yeso agrícola.

#### BIBLIOGRAFIA

Armuelles B. Rolando A. **Comercialización de Fertilizantes y Pesticidas en Centroamérica: El Caso de Granos Básicos.** Colección: Temas de Seguridad Alimentaria No 12. Año: 1992.

Contraloría General de la República de Panamá, Dirección de Estadísticas y Censo.

- 1 Situación Económica. **Anuario de Comercio Exterior.** Años: 1970-1988.
- 2 Situación Económica. **Precio Pagado por el Productor Agropecuario.** Años: 1970-1988.
- 3 Situación Económica. **Precios Recibidos por el Productor Agropecuario.** Compendio.

Gordón Román y Colaboradores. **Evaluación de la Respuesta Física y Económica al Nitrógeno y Fósforo en Tres Localidades de Azuero en el cultivo de Maíz,** Panamá, 1990. IDIAP, Panamá. (documento mimeografiado).

Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI). **Informe Sobre el Mercado de Fertilizantes en Centroamérica.** Guatemala, Año: 1967.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Resultados de las Investigaciones Sobre Fertilizantes Realizadas en la Región de Azuero.

Registros de Importaciones de Agroquímicos en la

República de Panamá.

Jaramillo Santander y Colaboradores. **Evaluación de la Respuesta Física y Económica al Nitrógeno y Fósforo en Coelé en el Cultivo de Arroz.** IDIAP, Panamá, 1991, (documento mimeografiado).

Jaramillo Santander y Colaboradores. **Evaluación de la Respuesta Física y Económica al Nitrógeno y Fósforo en Coelé en el Cultivo de Arroz.** IDIAP, Panamá, 1991, (documento mimeografiado).

#### AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a la colaboración brindada por los estudiantes del Centro Regional Universitario de Azuero, Alejandro Díaz, Edgar Villarreal y Cecibel Solís, en la recopilación de la información utilizada en este estudio; igualmente a la valiosa ayuda recibida de la Sra. Nilsa Yisela V. de Vargas. Se agradece también a las empresas distribuidoras de fertilizantes y al Dr. Jaime Espinosa, por el suministro de la información.



**Fig. 1. IMPORTACIONES TOTALES DE FERTILIZANTES EN PANAMA. AÑOS: 1970-1990**

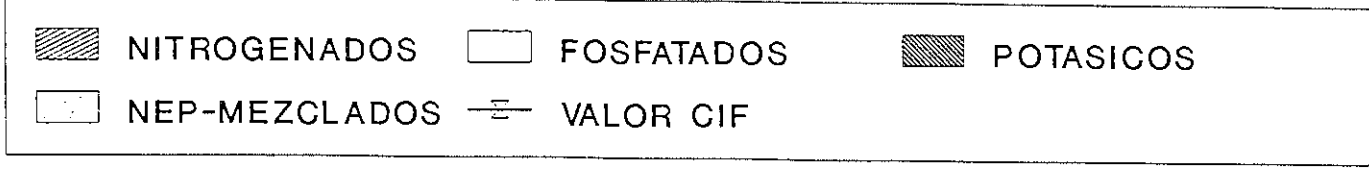
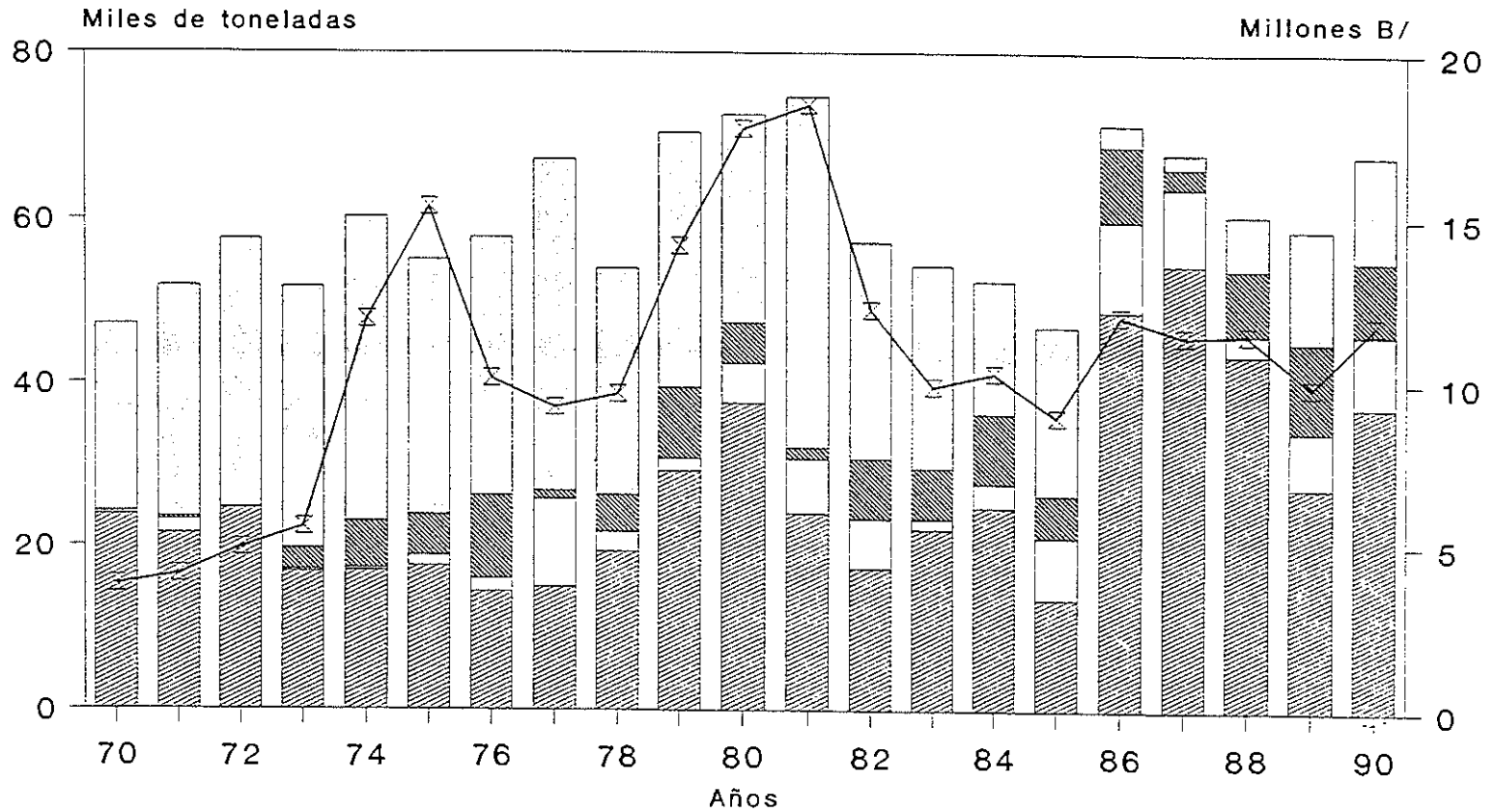


FIG. 2 PRECIO DE UN qq DE UREA PAGADO POR EL PRODUCTOR EN PROVINCIAS CENTRALES  
AÑOS: 1977-91.

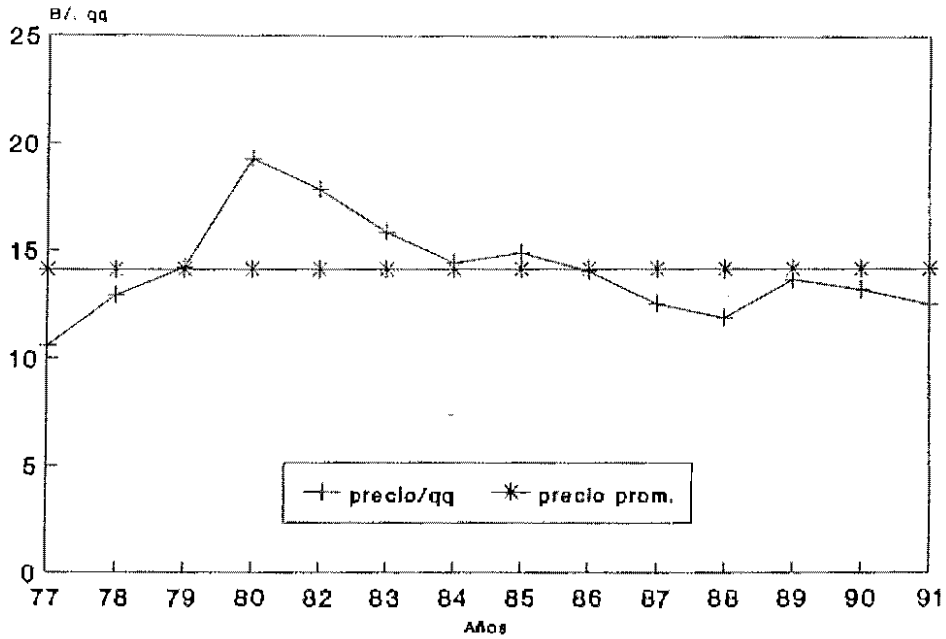
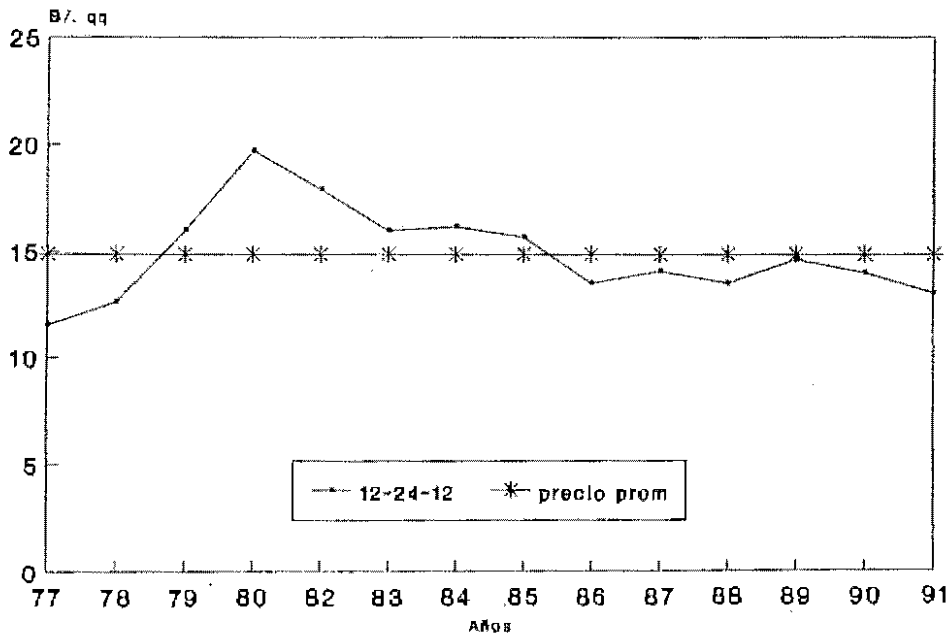


FIG. 3 PRECIO DE UN qq. DE 12-24-12 PAGADO POR EL PRODUCTOR EN PROVINCIAS CENTRALES. AÑOS: 1977-91.



Cuadro 1. Desglose de los Principales Fertilizantes Importados en Panamá. Año: 1989-1990

Tipos de Fertilizantes	1989		1990	
	Toneladas Métricas	Valor CIF (balboas)	Toneladas Métricas	Valor CIF (balboas)
Urea 45%	26,622.9	4,153,712	25,656.4	3,547,192
Abonos Nitrogenados (1)	7,479.8	914,400	9.1	1,500
Nitrato de Amonio	3,092.1	384,466	1,752.7	239,594
Triple Superfosfato	597.3	66,052	1,292.9	220,952
D.A.P. o Fosfato de Amonio	7,763.6	1,313,513	5,781.3	1,177,601
Cloruro de Potasio	8,574.4	1,188,587	10,568.0	1,203,815 (2)
Nitrato de Potasio	35.0	30,870	44.1	24,706
Sulfato de Amonio	1,620.7	113,298	3,343.2	321,098 (3)
Roca Fosfórica	696.4	34,818	---	---
12-24-12	6,672.3	1,403,212	1,769.9	366,899
Sulfato de Potasio	270.0	58,050	381.0	77,188

(1) No se especifica qué tipo de abono nitrogenado corresponde y puede incluir a la urea.

(2) El valor CIF se refiere solamente a 9,068 toneladas netas importadas, ya que el resto no especificó el respectivo valor CIF.

(3) El valor CIF se refiere solamente a 2,518.2 toneladas netas importadas, ya que el resto no especificó el respectivo valor CIF.

Fuente: Elaborado en base a datos de Comercio Exterior de la Contraloría General de la República y registros de importaciones del IDIAP.

Cuadro 2. Desglose de los Volúmenes de Venta por Tipo de Fertilizantes en la Región de Azuero, Año: 1991

Tipos de Fertilizantes	Volumenes de Ventas Anuales (Tm)	Participación Porcentual (%)
Urea	3,467.9	41.96
12-24-12 (Químico)	2,168.4	26.24
12-24-12 (Físico)	955.9	11.57
15-30-8	877	10.59
15-30-8 (4S)	138.6	1.68
Urea + S	296.4	3.59
10-30-10	123.6	1.50
15-30-15	36.3	0.44
12-36-12	181.8	2.20
20-20-10	9.0	0.11
10-22-8	11.3	0.14
<b>TOTAL</b>	<b>8,266.2</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaborado en base a los datos de las encuestas efectuadas a los distribuidores de fertilizantes en la Región de Azuero, 1991.

Cuadro 3 Precio CIF/kilo de las Principales Fuentes y Nutrientes, en Panamá. Años: 1989-1990

Fuente	B./Kilo de Producto		Nutrientes	B./Kilo de Nutrientes	
	1989	1990		1989	1990
Urea	0.138	0.156	N	0.301	0.339
Nitrato de Amonio	0.137	0.124	N	0.408	0.371
Fosfato de Amonio	0.204	0.186	N,P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.319	0.291
Triple Superfosfato	0.171	0.111	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.372	0.240
Cloruro de Potasio	0.133	0.139	K <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.222	0.232
Sulfato de Amonio	0.128	0.070	N,SO <sub>4</sub>	0.286	0.157
12-24-12	0.207	0.210	N,P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,K <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.431	0.438
Roca Fosfórica	---	0.050	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	---	0.164
Sulfato de Potasio	0.203	0.215	K <sub>2</sub> O,SO <sub>4</sub>	0.303	0.321

Fuente: Elaborado en base a datos de Comercio Exterior de la Contraloría General de la República y registros de importaciones del IDIAP.

Cuadro 4. Precios Promedios Ponderados por Tipo de Fertilizante en la Región de Azuero, año: 1991.

Tipos de Fertilizantes	Precio Promedio Ponderado/qq
12-24-12 Químico	13.03
12-24-12 Físico	13.14
15-30-8	12.43
15-30-8 (4S)	13.89
Urea	12.43
Urea + S	14.97
10-30-10	13.29
15-30-15	15.00
12-36-12	15.28
20-20-10	14.50

Fuente: Elaborado en base a los datos de las encuestas efectuadas a los distribuidores de fertilizantes en la Región de Azuero, 1991.

Cuadro 5. Diferencias Porcentuales en los Distintos Niveles de Precios de los Fertilizantes en Panamá, 1990.

Descripción	Tipos de Fertilizantes					
	Urea	Químico 12-24-12	Fosfato de Amonio (18-46-0)	Nitrato de Amonio	Sulfato de Amonio	Roca Fosfórica
Precio CIF/Kilo de producto	0.156	0.210	0.186	0.124	0.128	0.050
Precio al distribuidor(intermediario final)	0.260	0.278	0.303	0.233	0.215	---
Incremento Porcentual	66.7%	34.3%	54.6%	87.9%	68.0%	---
Precio al Productor	0.274	0.287	---	---	---	0.220
Incremento Porcentual	5.4%	3.2%	---	---	---	340%
Incremento Total	75.6%	36.7%	---	---	---	---

Fuente: Elaborado en base a datos de Comercio Exterior de la Contraloría General de la República, registros de importaciones del IDIAP, y encuestas a distribuidores y mezcladores de fertilizantes.

# Estudio de Caso del Sistema de Producción de Cooperativa Tipo Cas en la Zona Seca del Pacífico y el Impacto de los Ajustes Económicos

Area de Desarrollo Agrario y Agronomía Universidad Centroamericana

## HISTORIA

### Historia de la UP y de la Cooperativa

#### Historia de la UP

En la historia de esta unidad de producción, es necesario distinguir entre lo que denominamos la historia de la tierra antes de 1979 y la historia de la actual unidad de producción, cooperativa José Antonio Montes.

La tenencia de la tierra se fue modificando en cuanto a unidad productiva y área abarcada por ésta. Por esto, primero se hará referencia sobre la historia en general, hasta llegar al momento de la posesión de la actual cooperativa, es decir, la historia hasta el año de 1981. En una segunda parte señalaremos el desarrollo histórico de la cooperativa como tal.

El primer dueño del cual se tiene referencias, es Antonio Cabrera, cuya hacienda, como toda las del alrededor, se manejaban sin cercas, antes de los '50, pastoreando más de 2,000 cabezas de ganado libremente a lo largo de toda la costa del lago de Managua durante un año, luego, entre todos los ganaderos del lugar recogían el ganado y los separaban por dueño. Además, tenía una parte del ganado destinado para ordeño para la producción de leche, la que era transformada en queso contando para ello con canoas, donde se cuajaban aproximadamente unas 1,000 Lbs. de queso por semana.

Para la década de los '50, Antonio Cabrera heredó la hacienda a su hija Adilia Cabrera, casada con Róger Lacayo, que la manejó con su hermano Gerardo quien se encargaba de administrar la hacienda. Ellos, al igual que su antecesor, manejaban las tierras abiertas, sin cercos, hasta que fueron vendiendo la hacienda por parte.

Esta familia mantuvo la producción ganadera al igual que la producción de queso, aunque con una significativa reducción de 1,000 a 500 Lbs. semanales, manteniendo aproximadamente 2,000 cabezas de ganado (2,300 cabezas de ganado para 1961).

En el año de 1967 realizaron por primera vez actividades agrícolas, sembrando 75 Mzs. de algodón, (25 Mzs. en La Penis, 30 Mzs. en La Unión y 20 Mzs. en El Talpul). Al año siguiente sembraron nuevamente 25 Mzs de algodón en La Penis. Dos años después de la producción del algodón, sembraron sorgo para la venta en las mismas áreas agrícolas de La Penis y El Talpul.

La hacienda contaba con 14 colonos, estos tenían permitido sembrar maíz en las áreas de la hacienda y a cambio pagaban con una fanega del producto cosechado.

Una parte de las tierras fueron vendidas, por los Lacayos, al coronel Silva Reyes en 1968, en éstas se encuentran ubicadas los colectivos Esteban Salinas y Jorge Vogel. El resto de la finca fue comprada en 1977 por Roberto Molina de origen salvadoreño, quien la ocupó hasta 1979. Durante este período se dedicó exclusivamente a la actividad agrícola, realizando un sólo ciclo agrícola: postrera con el cultivo de sorgo. Este propietario abandonó la finca poco antes del triunfo de la Revolución Sandinista.

#### Historia de la Cooperativa

La cooperativa se fundó el 14 de febrero de 1980 con 17 socios, sin lograr conseguir tierras hasta dos años después de su fundación. Las tierras cultivadas durante esos dos años eran prestadas por otras cooperativas, sin pagar nada a cambio.

En ese año, utilizaron la finca llamada El Tabacal, sembrando 40 mzs. de maíz de primera repartiéndose entre 110 y 150 sacos de mazorcas por socios, según los días trabajados. El destino de la producción fue la venta y el consumo. En postrera del mismo año sembraron 40 mzs de ajonjolí en las mismas tierras la cosecha fue vendida en Granada.

En 1981, desarrollaron la actividad agrícola en la finca llamada El Rancho, donde sembraron únicamente de postrera 50 mzs. de sorgo, destinado para el consumo humano.

La Reforma Agraria les entregó la hacienda San Roque en 1982, con un área de 2636 mzs., en el verano se suman unas 500 mzs. de tierras, debido a que el lago de Managua baja su nivel y se pueden recuperar.

Encontraron algunos cercos en mal estado, que arreglaron y construyeron nuevos, desmontaron la hacienda, construyeron corrales y repararon el pozo de la casa hacienda, que tiene una profundidad de 18 vrs.; no encontrándose ganado en la finca.

El número de los socio aumentó a lo largo de los diez años, con 17 socios en 1989 a 30 socios en 1991, pese a la movilidad que han presentado los socios.

Todos los cultivos realizados son de postrera, y la sucesión de los mismos en las parcelas a lo largo de sus diez años, se puede observar en el Cuadro 1 del

Anexo 1.

EVOLUCION DE LOS CULTIVOS

AÑO	PARCELA	CULTIVO	AREA MZS.	CREDITO	OBSERVACION
1982	El Tabacal	Sorgo	40	si	
	"	Maíz	10	si	
1983	"	Sorgo	40	si	
	"	Maíz	10	si	
	Las Ocho Mzs	Plátano	2		
	Anglenton	Anglenton (Pasto)	20		Regalado
1984	El Tabacal	Ajonjolí	40	si	
	El Río	Yuca	4	si	Se perdió en crecida de río
	La Unión	Maíz	15	si	
1985	El Río	Yuca	4	si	Se la comieron los chanchos
	La Unión	Sorgo	18	si	
	La Penis	"	7	si	
1986	El Río	"	4	si	
	La Unión	"	18	si	
	La Penis	"	9	si	
1987	La Unión	Maíz	18	no	
	La Penis	Maíz	9	no	
1988	La Unión	Ajonjolí	20	si	
	La Unión	Maíz	10	no	Parcelas individuales dispersas
1989	?	Maíz	10	no	"
1990	La Unión	Ajonjolí	15	si	
	La Penis	"	5	si	
	La Costa	Sandía	2		Consumieron Animales
	"	Melón	1.5		"
	?	Maíz	20	no	Cultivado en parcelas individuales dispersas en toda la UP
1991	?	Maíz	5	no	"
	El Pozo	Perennes	4	no	Recursos UNAG para reforestación

No se encuentra en la cooperativa un registro de la evolución del ganado. Sin embargo, se sabe que en 1982 y 1983 recibieron créditos para 50 y 40 vaquillas respectivamente, así como también, para la compra de terneros de engorde entre 1982 y 1986, comprando 50 terneros en 1983 y 1985, 100 terneros en 1984 y 30 terneros en 1986. No se conoce el crecimiento natural del hato. Pero a partir de 1987, el hato comienza a sufrir una erudición drástica en su número debido al recorte del crédito bancario. Es importante señalar que los recursos monetarios obtenidos de la venta del ganado fueron empleados para la compra de equipos agrícolas y producción agrícola; al momento que la cooperativa queda sin posibilidad de financiamiento, el ganado es el único recurso enajenable para la obtención de dinero.

## **DESCRIPCION DE LA EXPLOTACION AGRICOLA**

### **La familia y la mano de obra**

La cooperativa cuenta con 30 socios (ver Cuadro 2 del Anexo 1) que con la fuerza de trabajo familiar llegan a tener 93 unidades de trabajo humano (UTH). Es decir, que la capacidad potencial de trabajadores triplicando los existentes en la cooperativa, sin embargo, hasta ahora no se ha logrado la integración de la fuerza de trabajo familiar dentro de las labores productivas agrícolas colectivas, sino que, únicamente se ha logrado esta integración en las labores productivas de los socios llevada a cabo de forma individual dentro de las tierras de la cooperativa.



CUADRO N° 2

## COMPONENTE MANO DE OBRA DE LOS SOCIOS

Nombre	Tipo de actividad realizada	Personas que dependen (U.C)	Capacidad de trabajo familia del socio (U.T.H.)
Juan Rodríguez Salmerón	Presidente	3	2
Anselmo González Picado	Finanzas	5	5
René Obando Sarabia	Producción	7	6
Anastasio Salmerón	Propaganda	7	7
Juan Obando Cano	Finanzas	3	3
Florencio Rodríguez	Defensa	3	2
Daniel Salmerón Moraga	Socio	6.5	6
Augusto Padilla Hernández	Socio	5	4
Manuel Montes Hernández	Socio	5	4
Roque Montes Hernández	Socio	5.5	5
Sergio Obando Rodríguez	Socio	3	2
Sergio Castaño Padilla	Socio	3.5	2
David Obando Vásquez	Chofer	4.5	3
Omar García Cano	Socio	4.5	4
Francisco Castaño Obando	Socio	11	7
Armando Obando Mendieta	Socio	2.5	2
Santos Salinas Manzanares	Socio	5	2
Isidro Padilla Hernández	Socio	3.5	2
Fanor García Cano	Socio	3	2
Adrian Salinas Hernández	Socio	5.5	2
Fabian Godines Conde	Socio	3.5	2
Marvin Salmerón Conde	Socio	1	1
Roberto Montes Hernández	Socio	1	1
Ernesto Hernández Padilla	Socio	1	1
Ramón Hernández Padilla	Socio	1	1
Ventura Hernández Padilla	Socio	1	1
Luis García Cano	Socio	2	2
Benjamín Conde Salinas	Socio	3	3
Sebastian Hernández Montes	Socio	6.5	5
Salvador Montes Salinas	Socio	5	4

De la cooperativa dependen 121 unidades de consumo y dispone de una fuerza potencial de trabajo (hijos de los socios en capacidad de trabajar y que viven con ellos) de 63 individuos.

La cooperativa no contrata fuerza de trabajo en ninguna de las labores.

La fuerza de trabajo asociada es subempleada a lo largo del año. Las actividades productivas solo ocupan el 64%, aproximadamente, del uso de la fuerza de trabajo disponible por la cooperativa a lo largo de todo el año; la explotación leñera logra en este sentido, un mejor aprovechamiento del tiempo disponible de la fuerza de trabajo. (ver Gráfica 1, Anexo 1)

### **La Organización**

La directiva es elegida por asamblea por tiempo indefinido, se cambia "según vayan cumpliendo sus funciones" o en algunos casos renuncian.

La directiva actual tiene dos años. La asamblea se reúne cada 15 días. La directiva se reúne cada semana.

En casos de problemas importantes son discutidos primero entre la directiva y luego se reúne toda la asamblea. Si el problema es urgente no se espera el tiempo establecido para las reuniones.

Se ha dado el caso, y creemos que es importante señalar en cuanto la distribución de poder en las tomas de decisiones dentro de la cooperativa, que la directiva ha tomado una resolución en cuanto a la planificación de la producción para un determinado ciclo y la asamblea ha cambiado la decisión tomada por la directiva.

Los planes de trabajo son aprobados en asamblea.

La mujer no tiene ninguna participación, por lo menos directa como asociada, dentro de las estructuras productivas de la cooperativa "porque ella tiene que hacerse cargo del cuidado de los niños, de la comida de la casa".

Cuando se salen socios, se les da en dinero la parte de los bienes de la cooperativa que le corresponde según el tiempo de trabajo que tiene en la cooperativa.

En las tierras de la cooperativa solo viven dos socios, uno en la casa hacienda y otro por la orilla del lago. Viven para cuidar la cooperativa. Se integran a las labores comunes de la cooperativa. El resto de los socios viven en la comunidad de San Roque, ubicada contiguo a la UP.

### **La tierra y el agua**

La cooperativa cuenta con dos pozos artesianos que mantienen agua durante todo el año así como una costa con el lago de Managua que les abastece de agua todo el año.

Las tierras en su mayoría, son barros pesados que se "cuarteán" en verano, así como muy pantanosa durante el invierno, haciendo casi imposible la agricultura. Como se observa en el cuadro, el área de estos barros que tiene la cooperativa es muy significativo.

La extensión de tierra existente dentro de la propiedad de la cooperativa, según señalan los socios, es mayor que la registrada en el título de Reforma Agraria (Ver Cuadro 3 anexo 1).

Descripción de las parcelas de la Unidad de Producción						
Parcela	MZS	Uso	Area Agrícola	Características		Observaciones
				Topografía	Suelo	
Chilamate	5	Potrero		Quebrada	Arcilloso Pedregoso	
Anglenton	20	"		Plana	Arcilla Pesada	
Orégano	300	"		Semi ondulada	"	
Pique Tierra	720	"		Plana	"	
Coyotera	600	"		Semi ondulada	"	
Meleros	400	"		Plana	"	
Trejos	40	"		"	Arcilla Pesada y franco Arcilloso	
Casa Hacienda	1.5	Solar		"		
Casa	0.5	"		"		
El Pozo	4	Vivero	4	Ondulado		
La Penis	25	Agrícola Potrero	9	Plano Quebrado	Franco Arcilloso Arcilloso Pesado	
La Unión	100	Agrícola Potrero	18	Plana Ondulado	Franco Arcilloso Arcilla Pesada	
La Costa	800	Agrícola Potrero		Plano	Franco Arenoso	La extensión varía en verano e invierno
San José	120	Potrero Bosque		Plano	Arcilla Pesada	

### La Infraestructura y los equipos

La descripción de la infraestructura y maquinaria, tipo y cantidad de infraestructura , herramientas y equipos que posee la cooperativa la podemos observar en los Cuadros 4 y 5 del Anexo 1.

Características de la Infraestructura Utilizada en la Unidad de Producción						
Tipo	No	Características Materiales	Fecha de construcción	Reparaciones	Estado actual	Observación es
Casa hacienda	1	Adobe, teja, Madera	Rep. 1982	Composición de reglas, hoyos	Buena	En la hacienda
Corral de Madera	1	Reglas de madera 40 x 40	1982	Cuando necesitan	Buenos	En la hacienda
Corrales de alambre	2	Alambre 20 x 40		Cuando necesitan	Buenos	En la Costa
Corral de alambre	1	Alambre 20 x 20		Cuando necesitan	Buenos	En la hacienda
Cercas		23,200 vrs.		Todo el año reglas, hoyos	Buenas	
Aeromotor			Rep. tubería en '82	Cuando necesitan		

Destino de la producción agrícola						
Rubro	Fecha	Cantidad	Unidad	Destino		Observaciones
				Venta	Alim. Hum.	
Ajonjolí	Febrero	348	qq	X		Vendido totalmente a la Empresa Arlén Siú (Tipitapa)
Melón	Enero	---	---	---	---	La mayor parte para el consumo
Sandía	Enero	---	---	---	---	Esta producción se perdió

No van a sembrar ajonjolí por el problema de precio que tuvieron el año pasado. En apante sembraron melón y sandía, en las tierras ganadas al lago durante el verano. En los cultivos de apante las cosechas les han salido malas.

El año pasado las cosechas del maíz sembrado en "manchas" a lo largo de la UP, fue destinado para el consumo.

Este año sembraron individual en la primera. Los que sembraron en este ciclo prácticamente han perdido su cosecha.

En el cuadro No. 7 se observa la irregularidad de las producciones agrícolas en los últimos tres ciclos, debido a la falta de crédito que ha padecido la cooperativa en los últimos años.

LOS SISTEMAS DE CULTIVOS ANUALES EN LA UNIDAD DE PRODUCCION: SUCESIONES CULTURALES							
Nombre de la parcela	Area Mzs.	Sucesión Cultural 1991-1992					
		Primera	Area	Postrera	Area	Apante	Area
La Unión	100	0	0	0	0	0	0
La Penis	25	0	0	0	0	0	0
La Costa	800	0	0	0	0	0	0
Nombre de la Parcela	Area Mzs.	Sucesión cultural 1990-1991					
		Primera	Area	Postrera	Area	Apante	Area
La Unión	100	0	0	Ajonjolí	20	0	0
La Penis	25	0	0	Ajonjolí	10	0	0
La Costa	800	0	0	0	0	Melón	1.5
						Sandía	

Nombre de la parcela	Area Mzs	Sucesión Cultural 1989-1990					
		Primera	Area	Postrera	Area	Apante	Area
La Unión	100	0	0	Maíz	10	0	0
La Penis	25	0	0	0	0	0	0
La Costa	800	0	0	0	0	0	0

**Observación:** 91-92 sembraron en primera maíz en "manchas" de tierras dentro de la cooperativa, en parcelas individuales.



Actualmente cuentan con cultivos de reforestación, les han llevado Marañón, Papaya Leucaena, Madero Negro, Nim, Tamarindo, Eucalipto, no les nació la semilla de éste último. Tienen un área exclusiva de 4 Mzs. destinadas a la reforestación.

<b>SISTEMAS DE CULTIVOS EN LA UNIDAD DE PRODUCCION: CULTIVOS PERMANENTES</b>					
<b>Nombre de la Parcela</b>	<b>Área a Mzs</b>	<b>Tipo de cultivo permanente actual</b>	<b>Estado actual del cultivo</b>	<b>Historia del cultivo y la parcela</b>	<b>Observaciones</b>
El Pozo	4	Leucaena Madero Negro	Bueno Bueno	Empezaron a cultivarlos el ciclo 90-91	Los cultivos Forestales se encuentran en desarrollo
		Marañón Nim			Se encuentran en vivero
		Papaya			Salieron machos. Tienen dos cultivos.

Como se observa en los cuadros 9, 10 y 11 de los itinerarios técnicos (ITK) de las labores culturales de los cultivos, se hace un uso más intensivo de la Ft, deshierbando por ejemplo con machete, y en gran parte las labores realizadas con el conjunto de la Ft, asociada, así como también con los equipos y herramientas de la cooperativa.

Sin embargo es llamativo que con un mayor rango de tiempo de cultivo, el ajonjolí utiliza 3/4 del tiempo total de días-hombres (dh) que utilizan el melón y la sandía.

Ahora bien, si hacemos los cálculos de los dh de trabajo por manzana entre los tres ITK nos encontramos que en las hortalizas se han invertido 205 dh/Mzs., once veces más dh que en el ajonjolí (18 dh/Mzs.), así mismo en el vivero (65 dh/Mzs.) se han invertido tres veces y media más dh/Mzs. que en el ajonjolí.

El vivero, a diferencia del ajonjolí y las hortalizas, es intensivo en el uso de la Ft, y en el uso de las herramientas de la cooperativa es prácticamente nulo.

**a) Descripción de los Itinerarios Técnicos**

**a.1 Cultivo Ajonjolí. Area 30 Mzs. Epoca Postrera. Parcela La Unión, La Penis.**

Labor	Fecha	Duración	No. hombres	Equipo e Insumo	P C A	Uso equipo e Insumo	Observaciones
Preparación suelo (arada)	15 de julio	8 días	2 hombres	F de T Tractor arado de 4 discos diesel	p p p c	16 dh 1 1 4 Gl/Mzs	Se refiere al arado y gradeo
gradeo	17 de julio	1.5 días	2 hombres	F de T tractor grada diesel	p p p p	3 dh 1 1 1.5 Gl/mzs	
gradeo	19 de julio	1.5 días	2 hombres	F de T tractor grada diesel	p p p c	3 dh 1 1 1.5 Gl/mzs	
siembra	15 de agosto	3 días	30 hombres	F de T tractor rayadora semilla 1	p p p c c	57 dh 1 1 5 lbs/mzs 1.5 gl/mzs	
deshierba	28 de agosto	6 días	30 hombres	F de T machete	p p	180 dh	
raleo	05-sept	9 días	30 hombres	F de T	p	270 dh	
fumigación	05-sept	4 días	30 hombres	F de T bombas motor bombas mochila Matavín	p p p c	32 dh 1 6 0.4 kg/mz	
deshierba	01-oct.	6 días	30 hombres	F de T machete	p p	180 dh	
fumigación	06-oct.	22 días	2 hombres	F de T bombas de mochila Matavín	p p c	48 dh 2 0.33 dg/mz	
corte y emparve	01-ene.	6 días	30 hombres	F de T machete	p p	180 dh	
aporreo	28-ene.	6 días	30 hombres	F de T sacos	p c	180 dh	
transporte	ene-feb	3 días	6 hombres	F de T camión diesel	p p c	18 dh 1 20 gl/viaje	

Rendimiento 11.6 QQ/Mzs

a.2 Cultivo Hortaliza. Area 3.5 Mzs. Epoca Apante. Parcela La Costa							
Labor	Fecha	Duración	Nº hombres	Equipo o insumo	P C A	Uso equipo e insumo	Observaciones
Limpia	28-oct.	4 días	30 hombres	F de T Machete	p	120 dh	
Quema	15-nov.	2 días	30 hombres	F de T	p	60 dh	
Siembra	16-nov.	5 días	30 hombres	F de T Sem. Sandía Sem. Melón Urea Completo 12-30-10	p c c c c	150 dh 2 kg 2 kg 2 qq 2 qq	Se perdió por la lluvia
Resiembra	25-nov.	5 días	30 hombres	F de T Sem. Sandía Sem. Melón Urea Completo	p c c c c	150 dh 2 kg 2 kg 2 qq 2 qq	
Pozos	30-nov.	1 día	30 hombres	F de T Coba	p p		
Riego	dic-ene		6 hombres	F de T	p	190 dh	Se regaba día de por medio
Fumigación	dic-ene		2 hombres	F de T Bomba-Mochila Tamaron Filitox	p p c c	29 dh 2 6 lt 6 lt	Se fumigaba cada cuatro días
Se les retiró mucho el agua del lago y tuvieron problemas con animales que se comieron el cultivo							

a.3 Cultivo Vivero. Area 4 Mzs. Epoca Permanente. Parcela El Vivero							
Labor	Fecha	Duración	Nº hombres	Equipos e Insumos	P C A	Uso equipo e insumo	Observaciones
Limpia	Junio			F de T Machetes	p p	5 dh	
Prep. suelo	Junio			F de T	p	24 dh	
Semillero	Junio			F de T	p	18 dh	
Siembra	Junio			F de T	p	2 dh	
Cerca	Junio			F de T	p	3 dh	
Instalación	Junio-Julio			F de T	p	78 dh	
Riego	Jul, Ago, Sep, Oct, Nov, Dic.			F de T	p	130 dh	

Ahora se encuentran en labores de chapia de potreros. Dedican dos días de trabajo en la chapia.

Así también se dedican a sacar leña de las tierras de la UP, que la comercializan con el camión de la cooperativa. Hacen alrededor de tres viajes a la semana a vender leña, van día de por medio. Los que viajan en el camión ganan su día. Los ayudantes de la venta de leña se rotan todas las semanas en los viajes, el chofer es permanente. Se venden en los barrios de Managua o en el mercado de mayoristas. Señalan que los precios son variables.

La cooperativa le compra la leña a los socios, que la cortan de la misma UP.

### **Las actividades pecuarias**

La pirámide de ganado presente en la cooperativa, (repartido entre los socios, presenta una estructura bastante joven, al mismo tiempo que de ganado bastante viejo, haciéndose significativamente angosta entre los 4 y 7 años, esto se explica por la necesidad que tuvieron de vender ganado en el 88, que para entonces implicaba el ganado de 1 a 4 años, para la obtención de recursos dinerarios para las necesidades alimentarias y económicas de los socios, como producto de la crisis económica de ese año.

Actualmente este ganado sirve como eje de acumulación de los socios que conservan el ganado, o parte de él, de la repartición que hizo la cooperativa en el 90, a través de la reproducción del mismo y, la venta de leche y cuajada que producen.

El ganado colectivo lo terminaron de repartir después de las elecciones presidenciales por temor a que les quitaran las tierras de la cooperativa.

Durante el tiempo del ganado colectivo se realizaban labores dos veces al año de vacunado contra el antrax y el pierna negra, desparasitado, vitaminado y bañado con Novan.

El cuidado del ganado es rotativo entre los socios. Actualmente tienen 120 cabezas de ganado. Tienen algunos problemas de robo, pero señalan que no son significativo.

La estructura actual de la tenencia de ganado en la cooperativa se observa en el cuadro No. 12.

Cuadro Nº 12. Descripción del hato por socio

SOCIOS	Estructura del hato bovino y equino (edad)																			
	0-1		1-2		2-3		3-4		4-5		5-6		6-7		7-8		8-9		+ de 9	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Socio I	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Socio II	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
Socio III	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Socio IV	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Socio V	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Socio VI	3	2	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0
Socio VII	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio VIII	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Socio IX	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio X	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1
Socio XI	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Socio XII	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Socio XIII	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio XIV	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Socio XV	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Socio XVI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Socio XVII	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Socio XVIII	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Socio XIX	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Socio XX	1	1	1	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Subtotal	15	9	17	16	0	8	0	8	0	3	0	1	2	3	0	6	0	13	0	4
Privado																				
Cooperativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0
TOTAL	15	9	17	16	0	8	0	8	0	3	0	1	2	3	0	6	1	8	4	4

H: Animales hembras

M: Animales machos

Haciendo el cálculo de las unidades ganaderas (UG) que soporta la finca, a partir de la edades de los animales, tenemos en la UP 97.6 que corresponden a los animales de la cooperativa, y 190 UG del ganado al que le alquilan pasto dentro de la misma. Tomando en cuenta el área que realmente se ocupa para la actividad pecuaria, superficie forrajera principal (SFP), 1820 Mzs. y la totalidad de las UG, nos da 0.15 UG/Mzs., lo que implica una carga de 60 Kg/Mzs. Si hacemos el cálculo abarcando la superficie forrajera total (SFT), nos da que la cooperativa cuenta con 0.03 UG/Mzs., y tomando en cuenta la totalidad del ganado que pasta en la UP nos da 0.09 UG/Mzs. lo que implica una carga de 37 Kg/Mzs.

No se le da actualmente al ganado ningún tipo de alimentación especial, así como tampoco ningún tratamiento sanitario fuera del que le da el socio por su parte según vea la necesidad.

Tampoco hacen ningún manejo de monta del ganado.

Para la alimentación cuentan con tres grandes superficies forrajeras:

**La costa:** Cuenta con un área de 800 mzs., mantienen el ganado de febrero a octubre. Estas tierras varían en su extensión según sea el verano y el invierno, oscilando su extensión de 100 a 800 mzs., según los productores, llega a desaparecer. En febrero, en pleno verano, el ganado es trasladado a La Costa con el lago y va siendo subido a lo largo del invierno, hasta que alrededor del mes de octubre es trasladado a otra área. Cuenta con un área de 40 mzs de pasto estrella.

**Orégano :** Cuenta con 300 mzs. El ganado es trasladado ahí entre los meses de octubre y noviembre. Es un área de pasto natural.

**Pique Tierra :** De 700 mzs. de pasto, el ganado es pasado a esa parcela entre diciembre y enero. El pasto que se encuentra en esa parcela es natural.

Poscen 20 mzs. de pasto Anglenton, que se las regaló un capitán de una hacienda antigua. El ganado no come de ese pastizal todavía.

ALIMENTACION DE ANIMALES				
Período del año	Nombre del Potrero	Duración de Pastoreo	Número de Animales	Tipo de Pasto
Oct-Nov	Orégano	2 meses	todos	Pasto Natural y Tacotal
Dic-Ene	Pique Tierra	2 meses	todos	Pasto Natural y Tacotal
Feb-Oct	La Costa	8 meses	todos	Pasto Natural y Tacotal

El poco o ningún control que hay sobre la totalidad del ganado por parte de la cooperativa imposibilita una estimación de la producción lechera así como también de la carne y las posibles variaciones intra anuales de las mismas, y hacer un consolidado de la producción del hato de la cooperativa. La producción de este hato va dirigido al consumo familiar o de la comunidad de San Roque.

La cooperativa alquila pasto para el engorde de ganado perteneciente a Francisco Cuadra, manteniéndole 190 novillos, de 3 a 4 años, durante un período aproximado de cinco a seis meses, recibiendo un pago de C\$ 5 mensuales por cabeza de ganado.

#### Labores infraestructurales

Las principales labores infraestructurales que se realizan son el mantenimiento de cercas, que le dedican dos días a la semana durante todo el año (23,200 vrs. contando los intermedios de las parcelas); reparación de corral, que lo hacen una vez al año, los 30 socios durante dos días; un corral de alambre una vez al año; un aeromotor, con mantenimiento cada 4 meses; las tejas y la madera de las casas, que lo realizan cada vez que lo consideran necesario.

#### OTRAS ACTIVIDADES DE LOS MIEMBROS DE LA EXPLOTACION AGRICOLA

##### Las actividades no agropecuarias

La principal actividad no agropecuaria de los socios la realizan durante el verano, con una fuerte explotación forestal para leña.

Con la crisis que representó para la cooperativa el cambio de política del gobierno sandinista en 1988, que conllevó la reducción del crédito, los llevó a una vertiginosa descapitalización de su hato ganadero así como la disminución de la actividad agrícola, expresada en la reducción de las áreas agrícolas en los últimos dos períodos. La obtención del camión y el incremento de la explotación leñera con él, lograron

detener el deterioro del ingreso económico de los socios.

Sacan 3,000 manojos, de leña cortada en la cooperativa, haciendo tres viajes semanales a Managua.

Actualmente, mantienen, por la misma dificultad de obtención de recurso para el incremento de su capital ganadero y de la actividad agrícola, una economía depredatoria de su UP sin lograr la reproducción de los distintos elementos agroecológicos de la misma.

La cooperativa invierte un tercio del tiempo trabajo en la cooperativa en la actividad de la leña.

##### La venta de Fuerza de trabajo

Según los miembros de la directiva y algunos socios que fueron entrevistados, los socios no venden su fuerza de trabajo fuera de la cooperativa y las actividades de producción familiar que se desarrollan dentro de la misma.

#### LA ALIMENTACION DE LA FAMILIA

El caso que se tomó como referencia del consumo de los socios de la cooperativa es el de don Anselmo González Picado, con 5 unidades de consumo, todos mayores de edad, encargado de finanzas de la cooperativa. La cuenta que nos dio es la siguiente, él y su familia consumen al día:



Producto	Consumo y Gastos					
	Diario		Semanal		Anual	
	Cantidad	Gastos	Cantidad	Gastos	Cantidad	Gastos
Arroz	3 lbs.	C\$ 6	21 lbs.	C\$ 42	1095 lbs	C\$ 2190
Frijoles	2 lbs.	C\$ 3.6	14 lbs.	C\$ 12.6	730 lbs	C\$ 1314
Azúcar	1 lb.	C\$ 1.1	7 lbs.	C\$ 7.7	365 lbs	C\$ 401.5
Aceite	0.2 lt.	C\$ 1.08	1.4 lbs	C\$ 7.6	73 lbs	C\$ 394.2
Maíz	0.25 lb.	UP	1.75 lbs.	UP	91.25 lbs	UP
Café	4 onz.	C\$ 2	1.75 lbs.	C\$ 14	91 lbs	C\$ 730
Sal	0.5 lb.	C\$ 0.25	3.5. lbs.	C\$ 1.75	182.5 lbs	C\$ 91.25
Jabón	0.5 tacos	C\$ 0.8	3 tacos	C\$ 4.2	156 tacos	C\$ 249.6
Ropa	--	--	--	--	--	C\$ 1,500
<b>TOTAL</b>		<b>C\$ 14.83</b>		<b>C\$ 90.45</b>		<b>C\$ 6,859.95</b>

### LOS RESULTADOS ECONOMICOS DE LA EXPLOTACION AGRICOLA

Esto nos da un gasto diario de 14.83 Córdobas, para un gasto mensual de 90.45 Córdobas, y anual de 6,869.95 Córdobas.

Los cálculos del gasto de ropa está basado en el supuesto de dos mudadas por persona al año y un par de zapato por persona.

Los ingresos de la cooperativa están compuesto por el ingreso de la agricultura, el alquiler de espacio dentro de la UP para el engorde de ganado de un productor privado y el ingreso por la actividad leñera, esta a su vez se subdivide en el ingreso directo que le queda a la cooperativa como tal por esta actividad y el ingreso directo que representa para los socios<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Por la Extensión de los cuadros de los cálculos económicos sólo pondremos los resultados sacados de ellos.

CUADRO Nº 15. AJONJOLÍ.			
CALCULO ECONÓMICO			
Actividad Agrícola Ajonjolí.		Superficie 30 Mzs.	
Dh Cooperativa	549	Dh asalariados	0
		Dh totales	549
<b>1. PRODUCTO BRUTO</b>			
TOTAL			41,760.00
<b>2. COSTOS MONETARIOS PROPORCIONALES ANUALES</b>			
<b>2.1 LOS INSUMOS</b>			
TOTAL			4,904.00
<b>2.2 LOS COSTOS PROPORCIONALES EN SERVICIOS</b>			
TOTAL			2,880

CUADRO Nº 16. AJONJOLÍ.	
<b>2.3 COSTOS PROPORCIONALES EN FUERZA DE TRABAJO ASALARIADA</b>	
TOTAL	0.00
<b>2.4 TOTAL DE LOS C.M. P.A (= INSUMOS + SERVICIOS + FT ASAL.)</b>	<b>C\$ 7,784.00</b>
<b>3. MARGEN BRUTO (= PROD. BRUTO - C.M.P.A.)</b>	<b>C\$ 33,976.00</b>
<b>4. LOS CRITERIOS DE EVALUACION ECONOMICA DE LA ACTIVIDAD</b>	
<b>LOS CRITERIOS BRUTOS</b>	
4.1 El margen bruto por manzana	C\$ 1,132.53
4.2 El margen bruto por día de trabajo total	C\$ 61.89
4.3 MB por día de trabajo de los socios	C\$ 61.89
4.3 El margen bruto por unidad monetaria gastada	C\$ 4.36

**CUADRO Nº 17. HORTALIZAS.**

**CALCULO ECONOMICO**

Actividad Agrícola: Hortaliza. Superficie 3.5 Mzs.  
 Dh Cooperativa 718 Dh asalariados 0  
 Dh totales 718

**1. PRODUCTO BRUTO**

<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>
--------------	-------------

**2. COSTOS MONETARIOS PROPORCIONALES ANUALES**

**2.1 LOS INSUMOS**

<b>TOTAL</b>	<b>1,608.80</b>
--------------	-----------------

**2.2 LOS COSTOS PROPORCIONALES EN SERVICIOS**

<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>
--------------	-------------

**CUADRO Nº 18. HORTALIZAS**

**2.3 COSTOS PROPORCIONALES EN FUERZA DE TRABAJO ASALARIADA**

<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>
--------------	-------------

<b>2.4 TOTAL DE LOS C.M. P.A (= INSUMOS + SERVICIOS + FT ASAL.)</b>	<b>C\$ 1,608.80</b>
---	---------------------

<b>3. MARGEN BRUTO (= PROD. BRUTO - C.M.P.A.)</b>	<b>C\$ -1608.80</b>
---	---------------------

**4. LOS CRITERIOS DE EVALUACION ECONOMICA DE LA ACTIVIDAD**

**LOS CRITERIOS BRUTOS**

4.1 El margen bruto por manzana	C\$ -459.66
---------------------------------	-------------

4.2 El margen bruto por día de trabajo total	C\$ -2.24
--	-----------

4.3 MB por día de trabajo de socios	C\$ -2.24
-------------------------------------	-----------

4.3 El margen bruto por unidad monetaria gastada	C\$ 0.00
--	----------

CUADRO Nº 19. AMORTIZACIONES.				
5. LAS AMORTIZACIONES DE LA UNIDAD DE PRODUCCION				
5.1. LAS AMORTIZACIONES DE LOS EQUIPOS				
TOTAL	184,072.00		90,903.00	30,028.30
5.2. LAS AMORTIZACIONES DE LAS INFRAESTRUCTURAS				
TOTAL	35,973.00		18,280.66	4,802.26

CUADRO Nº 20. MÁRGENES ECONÓMICOS BRUTOS.					
6. LA SUMA DE LOS MÁRGENES DE LA UNIDAD DE PRODUCCION					
6.1 SUMA DE LOS MÁRGENES BRUTOS					
ACTIVIDAD AGRÍCOLA	MARGEN BRUTO C\$	ACTIVIDAD PECUARIA	MARGEN BRUTO C\$	OTRAS ACTIVIDADES	MARGEN BRUTO C\$
Ajonjolí	33,976.00			Alquiler tierras	39,000.00
Hortaliza	-1,808.80			Leña	132,600.00
TOTAL DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS	C\$ 32,367.20	TOTAL DE ACTIVIDADES PECUARIAS	C\$ 0.00	TOTAL DE OTRAS ACTIVIDADES	C\$ 171,600.00
SUMA DE LOS MÁRGENES BRUTOS DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES					C\$ 203,967.2
6.2. LOS COSTOS MONETARIOS FIJOS ANUALES (C.M.F.A.) EN SERVICIO, INSUMO, FUERZA DE TRABAJO ASALARIADA Y MANTENIMIENTO.					
TOTAL				17,049.80	
6.3. MÁRGENES NETOS DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES = MB TOTAL - AMORT. ANUAL					
MARGEN NETO AGROPECUARIO	C\$ -2,463.36 C\$ 16,324.64 Sin amortizar el camión	MARGEN NETO NO AGROPECUARIO		C\$ 171,600 C\$ 132,812 Si la amortización del camión recae sobre la actividad leña	
SUMA DE LOS MÁRGENES NETOS DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES					
6.4. EL INGRESO AGROPECUARIO NETO (I.A.N.) SUMA DE MÁRGENES NETOS - C.M.F.A.				C\$ -19,510.16 C\$ -725.16 Sin la amortización del camión	
6.5. INGRESO NETO TOTAL (I.N.T.) SUMA DE IAN + MÁRGENES NETOS DE ACTIV. NO AGROPECUARIAS				C\$ 152,386.84	

**CUADRO Nº 21. MÁRGENES ECONÓMICOS NETOS.**

**7. LOS CRITERIOS DE EVALUACION ECONOMICA DE LA UNIDAD DE PRODUCCION**

7.1. Los criterios brutos	7.2. Los criterios netos
7.1.1. El margen bruto agropecuario por manzana C\$ 14.07	7.2.1. El ingreso agropecuario neto por manzana C\$ -8.48 C\$ -0.31 Sin amortizar camión
7.1.2. El margen bruto total por manzana C\$ 88.4	7.2.2. El ingreso neto total por manzana C\$ 66.12
7.1.3. El margen bruto agropecuario por días de trabajo de los socios C\$ 5.55	7.2.3. El ingreso agropecuario neto por día de trabajo de los socios C\$ -3.35 C\$ -0.12 Sin amortizar el camión
7.1.4 El margen bruto total por días de trabajos de los socios C\$ 34.9	7.2.4. El ingreso neto total por día de trabajo de los socios C\$ -26.1
7.1.5. El margen bruto agropecuario por días de trabajo total C\$ 5.55	7.2.5 El ingreso agropecuario neto por día de trabajo total C\$ -3.35 C\$ -0.12 Sin amortizar el camión
7.1.6. El margen bruto total por días de trabajo total C\$ 34.9	7.2.6. El ingreso neto total por días totales C\$ 26,1
7.1.7 El margen bruto agropecuario por unidad de trabajo C\$ 1078.9	7.2.7. El ingreso agropecuario neto por unidad de trabajo C\$ -650.4 C\$ -24.17 Sin amortizar el camión
7.1.8. El margen bruto total por unidad de trabajo C\$ 6777	7.2.8 El ingreso neto total por unidad de trabajo C\$ 5069,56
7.1.9. El margen bruto agropecuario por unidad monetaria gastada en el año C\$ 3.44	7.2.9. El ingreso agropecuario neto por unidad de capital invertido C\$ - 2.8 C\$ -0.08 Sin amortización del camión
7.1.10. El margen bruto total por unidad monetaria gastada en el año. C\$ 21.65	7.2.10 El ingreso total neto por unidad de capital invertido C\$ 16.19

En cuanto a la ganadería, los cálculos de la misma resulta imposible homogenizarlo para todos los socios; por una parte, la ganadería de la cooperativa no representa ingreso alguno para los socios ni la cooperativa, y por otra parte, la cantidad y la estructura de los hatos varía significativamente de un socio a otro, de no poseer ningún animal a tener 16, lo que implica un ingreso diferenciado entre los socios, con respecto a la actividad ganadera.

Encontramos que sólo la leña representa el 84% del ingreso bruto de la cooperativa a lo largo de un ciclo productivo.

En la actividad de la leña, el movimiento monetario se desdobra en el pago adelantado por la cooperativa a los socios por cada 100 rajas de leña pagadas a C\$ 20, ingreso que representa para los socios el 50% de los gastos calculados para la reproducción anual de la fuerza de trabajo; y el ingreso dinerario a la cooperativa se calcula en C\$ 250 por cada viaje a Managua, lo que representa un ingreso bruto anual de C\$ 39,000, que a diferencia de los ingresos de los cooperados, a estos debe de restársele el costo de depreciación del camión para medir la capacidad de reproducción del mismo que tiene la cooperativa a través de esta actividad, esto nos arroja un margen neto de C\$ 23,970.

Esta actividad comparada a las otras actividades productivas es de una alta rentabilidad, y representa un ingreso bruto total de C\$ 132,600.

Los mejores precios para la leña lo consiguen cuando la venden directamente a los consumidores de los barrios de Managua, y no a intermediarios de los mercados de la Capital.

Hay que tener presente que los cálculos económicos de esta actividad se han hecho a partir de referencias dadas por los socios y no a través de un registro contable, con el cuál no cuentan.

Los márgenes netos de la actividad económica de la cooperativa sólo son positivos en la medida que se incluye la leña, de otra manera la UP no cuenta con ninguna posibilidad de reposición de sus medios, como maquinarias e infraestructura.

## LA DINAMICA ECONOMICA

Como hemos visto en la historia de la UP, su tendencia constante ha sido la del uso de las tierras para la ganadería. Una ganadería de doble propósito. Esta actividad fue continuada por la cooperativa hasta que con el cambio de política económica sufrieron una doble transformación en su dinámica.

Primero, tuvieron que deshacerse de su ganado para la obtención de recurso dinerario (esto lo hemos señalado en el punto 3.2 las actividades pecuarias) y segundo, con la obtención del camión aumentaron la actividad de explotación leñera, que como hemos dicho

los ha llevado a una economía depredadora del medio, la misma obtención del camión, les ha permitido a ellos un mayor control de la actividad de la leña, que va desde la extracción misma de la leña en sus tierras, pasando por el transporte, hasta la comercialización que ha llegado a la comercialización menudeada en los barrios de Managua o bien con los mayoristas de los mercados. Con la obtención de este completo control de esta actividad han logrado una mayor rentabilidad de la misma, al lograr captar cada una de las partes de los valores agregados de la explotación leñera, transporte y comercialización.

Hay que tener en cuenta, que aun cuando esta actividad de la leña sea en perjuicio de las condiciones agroecológicas, les ha permitido a ellos mantener un ingreso que les permite una reproducción simple.

No logran una acumulación de capital dinerario que les permita el ensanchamiento de las otras actividades de la UP, como la ganadería y la agricultura.

## LAS PERSPECTIVAS DEL AGRICULTOR

Para el futuro, la cooperativa no puede ni a corto ni mediano plazo plantearse un proyecto de producción con el total abandono de la actividad leñera, dado el alto ingreso anual que esto representa y su peso relativo en el ingreso total de la misma.

Por su lado, los cooperados plantean la reconstrucción del hato ganadero a través del proyecto que le propone la ONG, y se discute acerca de la forma de producción con la que quedará estructurada la agricultura: colectiva o parcelas individuales. Alrededor de este punto se plantea toda una discusión sobre el futuro de la cooperativa, aunque con respecto a lo que corresponde a la postrera de este año proponen cultivar de forma colectiva.

Hay que tener presente para todo proyecto a realizarse en esta cooperativa, que no se puede plantear un proyecto de corto plazo que intente de golpe la supresión de la actividad leñera.

## EL ANALISIS DE LA COHERENCIA INTERNA DEL SISTEMA DE PRODUCCION AGROPECUARIA Y LA RACIONALIDAD ECONOMICA DEL AGRICULTOR

### La coherencia interna

El sistema de producción de la cooperativa tiene prácticamente tres ejes sobre los cuáles se desarrolla.

Por un lado la ganadería que fue prácticamente desarticulada a favor de la agricultura, para la compra de implementos de la misma, en el momento que se le dificultó el acceso al crédito bancario.

Actualmente este rubro tiene un rol pasivo en cuanto actividad de la cooperativa, pero es el eje mediante el cual plantean los socios desarrollar la cooperativa.

Tenemos el segundo eje, la agricultura, la cuál se desarrolló a lo largo de estos diez años en los ciclos de postrera. En este eje podemos plantear cosas que pueden ser interesantes. Durante estos diez años el crédito de esa actividad fue pagado con la venta del ganado de engorde que la cooperativa desarrollaba paralelamente. En el momento que la cooperativa queda sin recursos dinerarios para el desarrollo de sus actividades productivas, esta actividad resulta beneficiada dentro de la estrategia de la cooperativa, a costa de la ganadería. Sin embargo encontramos en la evolución del área cultivada que en el momento máximo de tierra utilizada sólo llegan a cultivar alrededor de 70 mzs. que significa el 3% del área disponible por la cooperativa. Sin embargo tres años después cambian de dirección estratégica, y plantean el desarrollo a partir de la ganadería.

El tercer eje, la leña, es el único que le permite a los socios de la cooperativa tener posibilidad de reproducción simple, aunque a como hemos señalado los ingresos de la leña a la cooperativa se desdoblán en los ingresos que quedan de forma directa a los socios y los que le quedan a la cooperativa, el cual lo ocupan para la compra de diesel y mantenimiento de la finca. Este eje a través del cual la cooperativa se mantiene actualmente.

Las actividades productivas, así como se encuentra planteada dentro de la cooperativa, no encuentra problemas significativos de uso de Ft, de choques entre las diferentes actividades, que se encuentran bien ordenadas.

### **La racionalidad económica**

La cooperativa logra la maximización económica de la UP a través de la leña y es a través de esta, como se ha explicado en la dinámica económica, que logra un ingreso aceptable.

Así mismo encuentran en esta actividad la minimización de los riesgos del ingreso a lo largo del año, con un ingreso regular para la reproducción de la fuerza de trabajo.

De fondo, en la estrategia planteada por la cooperativa está la pregunta de cuál es la vía por la que la cooperativa, como sus miembros logran sobrevivir frente a la falta de recursos.

Tanto la ganadería como la agricultura, esta última por la forma en que se encontraba estructurado su manejo con ganadería de engorde, requerían de un capital de trabajo que les fue cortado con la reducción del crédito como producto de las políticas económicas llevadas a cabo desde 1988.

Ciertamente la cooperativa no logra la autosuficiencia alimentaria con la producción de la cooperativa, aunque se han dado intentos de lograr una producción de autoconsumo con la implementación de parcelas individuales de maíz, que son cultivadas tanto

de primera como de postrera, rompiendo con la dinámica productiva que llevaba la cooperativa en su conjunto, de producir en la agricultura sólo de postrera.

Los cooperados señalan el creciente problema que tienen con los recursos de agua de los ríos, que de permanente pasaron a intermitente, y actualmente gran parte de ellos se secan del todo durante el verano. Ellos señalan que es producto de la deforestación de la zona.

Con lo que respecta al uso de la fuerza de trabajo encontramos que la actividad de la leña representa el 27% de los días totales ocupados en la cooperativa durante el año, sin embargo sólo representa el 17% de los días totales potenciales de la cooperativa calculado con la fuerza de trabajo asociada. La cooperativa durante el año estudiado se calcula que sólo ocupó el 62% de los días potenciales. La disposición de la fuerza de trabajo no es una limitación para esta cooperativa, por el contrario encontramos que esta se encuentra desocupada un tercio del año. Si tomamos en cuenta no sólo la fuerza de trabajo asociada, sino también, aquella de la cuál podría disponer la cooperativa en actividades picos, como son los hijos, queda completamente desaprovechada dentro de la forma de organización implementada.

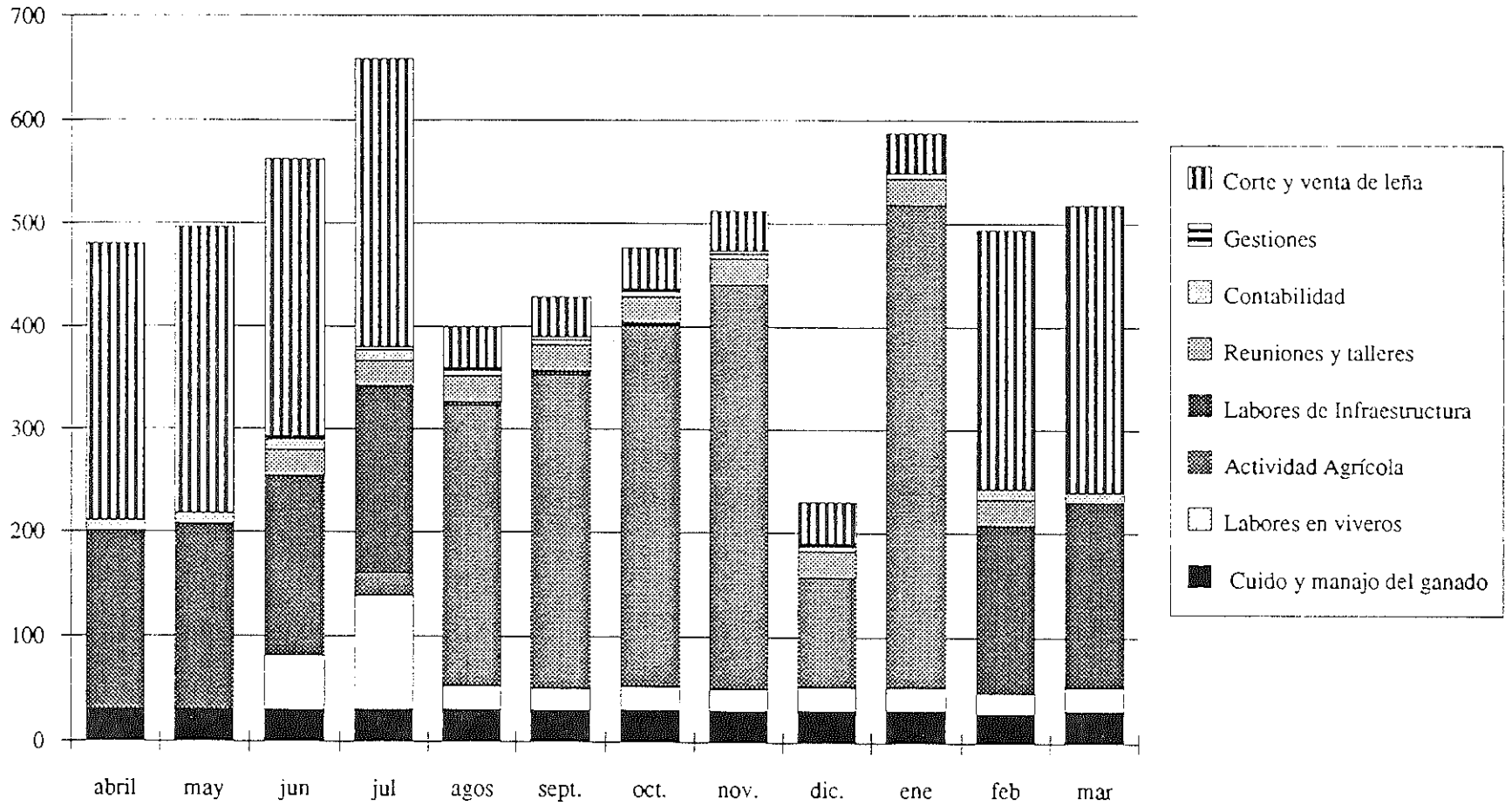
Hemos observado que la forma en que los socios han logrado integrar a la fuerza de trabajo de la que disponen, ha sido en las parcelas individuales, que implica para ellos el aprovechamiento de sus recursos humanos en el período de desempleo dentro de la cooperativa.

Cuadro 22.

Actividades laborales	Días-hombres trabajados por mes											
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
Cuido de ganado	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31
Sanidad Animal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sub total ganadería</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>31</b>
Viveros	0	0	52	108	22	21	22	21	22	22	20	22
<b>Subtotal viveros</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>22</b>
Preparación de suelo	0	0	0	22	0	0	120	60	0	0	0	0
Siembra	0	0	0	0	90	0	0	330	0	0	0	0
Raleo o líquida	0	0	0	0	0	270	0	0	0	0	0	0
Deshierbe	0	0	0	0	180	0	180	0	0	0	0	0
Riego	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	0	0
Aplicación de insecticida	0	0	0	0	0	32	48	0	14	14	0	0
Corte y emparve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0
Aporreo y cuidado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0
Comercialización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<b>Sub total agricultura</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>270</b>	<b>302</b>	<b>348</b>	<b>390</b>	<b>104</b>	<b>466</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Mantenimiento de infraestructura	171	177	171	177	0	0	0	0	0	0	160	177
Mantenimiento de maquinaria	0	0	2	4	4	4	3	0	0	0	0	0
<b>Sub total mantenim.</b>	<b>171</b>	<b>177</b>	<b>173</b>	<b>181</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>160</b>	<b>177</b>
Reuniones y talleres	0	0	25	25	25	25	25	25	25	25	25	0
Contabilidad	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	10	10
Gestiones (B.N.D., compras, etc)	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0
Otras actividades no productivas	270	279	270	279	40	39	40	39	40	39	252	279
<b>Sub total gestión</b>	<b>280</b>	<b>289</b>	<b>308</b>	<b>317</b>	<b>73</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>287</b>	<b>289</b>
<b>Nº socios</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Días-hombres potenciales</b>	<b>771</b>	<b>797</b>	<b>771</b>	<b>797</b>	<b>797</b>	<b>771</b>	<b>797</b>	<b>771</b>	<b>797</b>	<b>797</b>	<b>720</b>	<b>797</b>



Gráfica: Calendario de trabajo



## LA PROBLEMATICA DEL AGRICULTOR

Según señalan los cooperados, una vez resuelto el problema de la obtención de los recursos dinerarios, ellos cambiarían básicamente los ejes bajo los cuáles se desarrolla la cooperativa.

Es precisamente esta falta de recursos los que los llevó a plantear en sistema de producción que actualmente mantienen.

Esta cooperativa, a pesar de las facilidades de crédito que gozó durante sus primeros cinco años, facilidades no sólo en cuanto al acceso al mismo, sino también en cuanto al valor real del mismo (intereses crediticio por debajo de la inflación), no logró una acumulación que le permitiera un desarrollo autosostenido en su producción y autosuficiencia de recurso dinerario. Sobre esto se puede buscar múltiples causa que deben de ser estudiada a parte, pero podríamos señalar algunas como la espiral inflacionaria que llevó a gran parte de la población a una descapitalización de recursos dinerarios, pero encontramos en esta cooperativa que no ha logrado tampoco una acumulación de recursos como pudo haber sido la acumulación en medios (maquinarias y equipos) o en ganado. Es posible que la misma dinámica en que fue desarrollada la lógica de la cooperativa los haya llevado en última instancia a priorizar el bienestar de los socios en detrimento de la cooperativa, planteándose la venta del ganado a partir de 1988 como un producto visible de esta contradicción, sin apartar por ellos las motivaciones objetivas que pudieron encontrarse en dicha venta. O bien, podría ser que no se planteó un sistema de producción acorde a las necesidades del lugar y esto les haya impedido esa acumulación, que tanto limita en la actualidad a la cooperativa.

### PROPUESTAS

#### a) Ganado:

El problema del ganado como ya se ha visto, es que en tiempo de crisis ya sea esta, política o económica, es fácilmente enajenable, por lo que en un posible aumento de ganado de forma colectiva puede volver a suceder una nueva repartición.

El aumento de la carga ganadera, ciertamente es necesario, como ya se había visto la carga animal para la extensión de la cooperativa es muy bajo. ahora bien, esta tendría que ser de manera individual, donde cada socio respondiera, a través de la cooperativa o directamente al proyecto, por el ganado asignado.

La expansión de la actividad ganadera se plantearía de doble propósito, leche-queso y ganado de engorde, que permitiría un mayor uso de la fuerza de trabajo a lo largo del año así como también un ingreso regular tanto a la cooperativa como a los socios, lo que viene a restarle importancia a la explotación leñera con respecto al ingreso regular que representa.

La misma posesión del ganado de forma directa por parte de los socios permitiría por un lado el mejoramiento de la dieta alimenticia de la Ft, así como también un ingreso directo a los mismos, evitando las contradicciones que pudieran darse en la repartición de los excedentes.

La ganadería aun después de repartida ha venido siendo manejada en el cuidado y la movilidad del ganado en el pastoreo de forma "colectiva" con arreglo de los socios. Haciéndose un uso extensivo de la fuerza de trabajo en esta actividad.

De la misma forma los socios de la cooperativa pueden llegar a un arreglo para la comercialización colectiva de los productos de la ganadería, así como ya lo han hecho con la comercialización de la leña.

Así también podría arreglarse con los socios, la entrega del ganado macho, para el engorde, que salga de este ganado individual a cambio de vaquillas excedentarias que tenga otro socio. Este tipo de transacciones deben de plantearse a través de las estructuras organizativas y de gobierno de las cooperativas.

#### b) Agricultura:

Parcelización de la actividad agrícola. La cooperativa cuenta con aproximadamente 2 Mzs. de tierra cultivable por socio, lo que hace que sea una extensión perfectamente manejable por los cooperados. Permitiría un uso más intensivo de la fuerza de trabajo asociada así como también de los hijos de los socios.

Las labores realizadas hasta ahora por los socios en parcelas individuales, según señalan, se han dado por la falta de recursos. Esta actividad desarrollada de manera individual permitiría por consiguiente una menor demanda de recursos dinerarios, de parte de la cooperativa, para sus actividades productivas.

#### c) Mujer:

Es muy difícil, casi imposible, la participación productiva de las mujeres en tanto no se tome en cuenta la limitación, subjetiva si se quiere, acerca del rol social que se le designa a la mujer dentro de esta formación social. Las propuestas de proyectos que se planteen deberán de tener en cuenta esta situación y no deberá de ser contradictorios con ella.

Las propuestas deberán de ir orientadas a actividades productivas que puedan realizarse dentro de sus propias casas, como podrían ser cuidado de gallinas o de ganado porcino.

Proyectos de ganado menor (gallinas o chanchos) para las mujeres, que lo pueden dejar en sus casas lo que no implicaría un choque entre la formación social existente y los objetivos del proyecto con respecto a la mujer, esto permitiría:

- Un mayor ingreso de los socios a lo largo de todo el año, reduciendo la presión de los socios sobre la leña.
- Una forma de ingreso económico para las mujeres, lo que permitiría a mediano plazo una mayor participación en las tomas de decisiones de sus núcleos familiares, así como también dentro de la cooperativa. El proyecto de ganado menor debe de estar engarzado de alguna manera a las actividades productivas de la cooperativa.

#### **d) Leña:**

La explotación de la leña se puede plantear desde un punto de vista productivo para la cooperativa. Puede llevar a:

- Limpieza de potreros, para aumentar las áreas de potreros, aumentando las áreas de pasto.
- Ingreso regular mientras el desarrollo del proyecto permite reemplazar el peso del ingreso económico que implica la leña.

Esta estrategia de sobrevivencia de la cooperativa les ha permitido por una parte la obtención de recursos dinerarios. Por lo que la tendencia de la cooperativa es la deforestación de su UP. Por más que se impulsen planes de reforestación, la población vegetal sembrada no compensará la explotada para leña. Aunque según información obtenida en la UP hasta el momento la población vegetal devastada es la de los tacotales.

Partiendo de esto último, puede plantearse la asignación de área de corte de leña por socio, el cuál se comprometerá, así mismo, con la reforestación de dicha área, de tal manera que la reforestación ya no sólo se plantee como un proyecto exterior a ellos, si no, como una necesidad a mediano plazo de los socios sobre las áreas de explotación leñera asignadas a los socios, pudiendo ser posible que la reforestación se planteara a partir de los mismos socios.

# Diagnóstico Socioeconómico de la Zona de las Minas e Impacto de un Proyecto de Desarrollo. Región Autónoma Norte de la Costa Atlántica de Nicaragua. Una Propuesta de Caracterización.

Carlos Lucas Araúz<sup>1</sup>

## INTRODUCCION

A inicios de 1991, un equipo de consultores, coordinado por quien presenta este informe, presentó un estudio evaluativo a OXFAM U.K de Nicaragua, sobre el Impacto del Proyecto denominado "IMPULSO AL DESARROLLO ECONOMICO Y PECUARIO DE LA SUBREGION DE LAS MINAS, COSTA ATLANTICA DE NICARAGUA que OXFAM había financiado casi durante tres años de funcionamiento, en los años mas duros de la guerra especialmente en esta zona, entre 1987 y 1990<sup>1</sup>. El interés de OXFAM era conocer con una evaluación de impacto del proyecto y contar con elementos para una revaloración del mismo.

Para lograr ese propósito fue necesario proceder a una caracterización sobre las condiciones socioeconómicas de la zona, además de instrumentos directos de medición de impacto. La exposición que se presenta propone una caracterización y un enfoque hacia la zona de frontera agrícola de las Minas, tomando como base el procesamiento de la información recopilada, al margen que el objetivo funcional y específico de su recolección, era evaluar el impacto del proyecto así como proponer criterios para decisiones internas de OXFAM relacionadas con la promoción y financiamiento de este tipo de esfuerzos en la zona.

## OBJETIVOS

De acuerdo a lo anterior, no nos referiremos a los asuntos evaluativos internos, sino que nos interesa, sobre la base de lo estudiado en ese proyecto, llevar a cabo algunas reflexiones alrededor de la situación socioeconómica en la zona de las Minas, una zona que fue hasta hace algún tiempo considerada como "frontera agrícola" y que actualmente es una especie de "callejón sin salida" competida por los graves problemas de desarrollo sostenido, por la presión de la población por el espacio territorial y por las dimensiones políticas de la lucha por la sobrevivencia en esas condiciones y llamar la atención sobre la necesidad de brindar alternativas de desarrollo para este tipo de población marginadas y empobrecida. Creemos que el país requiere dotarse de una estrategia integral para encontrar propuestas de desarrollo que atiendan todo el complejo de fuerzas agroecológicas y sociales que se agitan en un frente de la frontera agrícola de Nicaragua.

## ANTECEDENTES

A mediados de los años 80 la Zona de las Minas se convirtió en una zona de importancia estratégica desde el punto de vista militar y político. Teatro de operaciones de la guerra, la zona había estado sirviendo de fuente de soldados para la lucha armada antigubernamental y devino asimismo en un campo de lucha político ideológico a fin de dilucidar que bando podría ganarse para sí el apoyo del campesinado de la frontera agrícola.

Tomando en cuenta las condiciones y particularidades de la zona, en la que la tenencia de ganado es un indicativo de estabilidad y hasta prestigio social y que el inventario del mismo, especialmente del ganado bovino, se había venido reduciendo hasta un 50 % por la migración de la población, por el contrabando, el abigeato, la guerra misma, era obvio que una de las formas de ganarse la confianza política del campesinado y mejorar las condiciones de estabilidad, tenía que ver con el inventario de ganado que los campesinos pudiesen lograr y mantener. Si el inventario de ganado se lograba estabilizar e incluso aumentar, se suponía, aunque no se explicitase oficialmente, que ello serviría de estímulo para atraer de nuevo a la población migrante por causa de la situación de guerra o que se alzaba directamente en guerra.

A partir de 1986, con esas consideraciones estratégicas a nivel político y no claramente explicitadas en los respectivos documentos, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA), diseñó y puso en práctica una **Estrategia de atención masiva al campesinado** cuyos elementos centrales eran:

1. Mayor acercamiento de los técnicos al campesinado hasta lograr un efecto reproductivo a través de promotores de las propias comunidades.
2. La revitalización de la economía campesina a través de la introducción y difusión masiva de animales domésticos.

Para ello EL MIDINRA definió la idea de un **Fondo Revolvente en especie** a través del cual fuese posible la introducción y reproducción ampliada de los inventarios de ganado bovino, porcino y aviar en la zona de las Minas. El volumen de recursos necesarios sobrepasaba el presupuesto operativo del Ministerio,

<sup>1</sup> Docente-Investigador Universidad Nacional Agraria/Investigador Asociado Centro de Investigación de la Realidad de América Latina (CIRA). Nicaragua

razón por la cual una vez formulado el proyecto, se recurrió a OXFAM para lograr su financiamiento.

## PROYECTO

Consistía en constituir un mecanismo revolvente de especies animales (bovinos, porcinos, aviar) mediante el cual a través de la entrega de un inventario de base a beneficiarios campesinos de la zona escogidos con determinados criterios y aprovechando las capacidades reproductivas de las especies, fuera posible recuperar dichos inventarios en nuevas crías más un excedente que permitiera ampliar el número de beneficiarios campesinos recibiendo pies de crías.

### Metas:

Se estimaba cubrir unas 4,500 familias distribuidas en 109 comunidades de los municipios de Siuna y Prinzapolka (Rosita y Bonanza), introducir 2,560 vaquillas y 212 toros, en 9 años, 635 cerdas y 106 verracos en 3 años y 17,160 aves durante 2 años.

Para el trasiego de animales, el Ministerio ofrecía una finca - EL COROZO- en la cual era necesario construir una infraestructura de manejo ganadero que incluía mangas, corrales, comederos, cercas, pastos, galeras, chiqueros, así como la dotación de equipo de transporte consistente en 1 camión de 7 toneladas, una camioneta de 1,5 toneladas, un vehículo Jeep, 1 motor fuera de borda de 40 HP con su panga y un lote de repuestos.

Se estimaba en la formulación original, una inversión de 863.7 miles de dólares para la compra y traslado del ganado (86.2 % de la inversión total), 56.7 miles de dólares para el acondicionamiento de la finca propiedad del Ministerio, (5.7 %), y 82 mil dólares para vehículos (8.1 %). Es decir, un total de 1,002.4 miles de dólares en total.

## METODOLOGIA

Constaba de dos partes: el Diagnóstico o la caracterización general del complejo de factores incidiendo en la frontera agrícola y la medición específica del impacto del proyecto en referencia. Se seleccionaron de previo los siguientes instrumentos de medición y fuentes:

- 1) Apoyo documental en los archivos de OXFAM, la FACS, Ministerio de Agricultura de Siuna, Rosita, Bonanza y Puerto Cabezas.
- 2) Entrevistas a no menos del 30 % de los beneficiarios efectivos reportados del proyecto, para lo cual se diseñó una encuesta que luego se llevo a cabo en las comunidades.
- 3) Inspección visual directa a fincas y animales del proyecto en 1 de cada 10 encuestas realizadas , (únicamente en el caso de bovinos).

- 4) Realización de análisis especial para la búsqueda de casos típicos en la recepción y manejo de bovinos, aves y porcinos del proyecto: un caso estudiado por cada 50 beneficiarios reportados originalmente. Se diseñó una guía especial para este trabajo.
- 5) Encuestas especiales a funcionarios del anterior MIDINRA que estuvieron involucrados en el proyecto.
- 6) Encuestas especiales a funcionarios con relación real o potencial con el proyecto en las condiciones al momento de la evaluación.
- 7) Entrevistas con organismos gremiales y políticos relacionados directa e indirectamente con el proyecto.

Como hemos dicho, solamente expondremos aquí la parte referida a la caracterización general del entorno y del campesino en la zona de frontera agrícola de Las Minas.

## SINTESIS DEL DIAGNOSTICO GENERAL

### Ubicación y extensión:

Las Minas conforman buena parte de la zona Especial I, ubicándose en la parte sur occidental de esta zona, entre los 13°24' y los 14°00' grados de latitud norte y los 83° 33' y los 84° 46' de longitud occidental, a una altura sobre el nivel del mar de 183 metros, salvo Prinzapolca que en promedio se sitúa a 5 msnm. Conjuntamente, Las Minas tienen una extensión territorial de 16,800 km<sup>2</sup> distribuidos así: 6,100 km<sup>2</sup> Siuna, 8,740 km<sup>2</sup> Prinzapolca y 4,900 km<sup>2</sup> Bonanza.

### Clima:

Por lo general el clima de este territorio es característico del trópico húmedo, marcado por una estación lluviosa de aproximadamente nueve meses y una estación seca de casi tres meses. De acuerdo con registros históricos de la zona, las temperaturas promedio son elevadas durante todo el año (25.4° C), llegando la mínima a 24° C y la máxima a 27° C. Las épocas de mayor temperatura corresponden al período entre abril y junio y entre septiembre a noviembre; en tanto, los períodos más frescos ocurren entre diciembre y febrero.

En cuanto a las precipitaciones, el promedio anual oscila entre 2,100 mm y 2,500 mm. El período seco se extiende entre diciembre y abril, aún cuando se dan precipitaciones mínimas de 31 mm y máximas de 178 mm. Entre junio y octubre ocurren las mayores precipitaciones.

### Aspectos poblacionales:

El sector de Las Minas está conformada por tres

núcleos poblacionales de cierta importancia: Siuna (municipio de Siuna) Bonanza y Rosita (municipio de Prinzapolka), con más de 40 kms. de distancia entre uno y otro. Cuenta con una población aproximada de 34,000 habitantes, lo que representa un poco más del 28 % de la población total de la zona Especial I. La densidad poblacional se aproxima a 2 personas por km<sup>2</sup>, considerada como sumamente baja.

## DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE LAS MINAS POR GRUPOS ETNICOS Y MUNICIPIOS

	Siuna	Bonanza	Prinzapolka	Total
Número de Familias	3,200	750	2,000	5,950
Número de personas	18,500	4,200	11,300	34,000
Mestizos	18,500	2,660	5,930	27,090
Sumos	-	1,260	970	2,230
Miskitos	-	280	4,400	4,680

FUENTE: Consejo Supremo Electoral.  
UNAG. Programa de Acciones Integrales. Siuna - Rosita

De acuerdo con los datos del cuadro anterior, la población es mayoritariamente mestiza (80 %), con una población miskita relativamente importante (14 %), ubicada principalmente en las comunidades de Alamikamba y Limbaika, además de otros grupos dispersos en la zona de Bonanza. El 6 % restante es población Suma, radicada en 10 comunidades distribuidas en los municipios de Bonanza y Prinzapolka.

Adicionalmente, como producto del cese de operaciones militares en el territorio, se estima, según datos de algunos organismos de repatriación y/o que apoyan la desmovilización de los alzados en armas, el retorno de aproximadamente 300 familias, lo que implica una población de casi 2,000 personas adicionales en el territorio descrito, población que demanda ocupación, ingresos y consumo, toda de origen campesino y con experiencia en la actividad agropecuaria. La cantidad de desmovilizados en el territorio, hasta la fecha del estudio, pasaba de las 100 familias, lo que significaba más de 600 personas.

### Proceso de Trabajo:

Históricamente la población de Las Minas (principalmente urbana) ha tenido como actividad fundamental, la extracción de oro de las minas de Siuna, Rosita y Bonanza, en su origen, propiedades de transnacionales norteamericanas.

A la par de esta actividad minera y como consecuencia de la misma se desarrolló una agricultura de subsistencia practicada principalmente por la población inmigrante, sembrando granos básicos, plátano, yuca, además que se dio inicio a la ganadería de carácter familiar. A partir de 1968 la actividad minera comienza a decaer, reduciéndose fuertemente a partir de 1981, cuando se retiran del país las transnacionales, con lo cual se afecta drásticamente la

principal fuente de trabajo del territorio.

Dada la crisis de la actividad minera, el crecimiento de la producción agropecuaria, como principal actividad del territorio, debió enfrentar, sin embargo, una serie de restricciones ambientales, técnicas, de políticas económicas, así como otras originadas por los desplazamientos poblacionales y los efectos de la guerra.

Cabe destacar que, de acuerdo a otros estudios, un poco más del 60 % de la población se dedica estrictamente al agro (sin otra actividad) y el 40 % restante a las actividades de guiriseros o comerciantes.

### Aspectos organizativos:

Las formas colectivas de producción fueron las más fuertemente golpeadas por los efectos de la guerra no solo por ser el blanco principal de los ataques, sino también por las constantes movilizaciones militares a que estaban sujetos los miembros organizados, porque la organización misma facilitaba esa tendencia. Durante estos años, la guerra había venido provocando un proceso de ordenamiento poblacional, dando como resultado la ruptura de la forma aislada de vivir creando las condiciones para que este campesinado, experimentara nuevas formas de organización, tendiendo hacia lo colectivo, en general. En 1989, a nivel del territorio de Las Minas se contabilizaban aproximadamente la siguiente situación organizativa:

Tipo	No. de Coop.	No. Miembros	Población
CAS	11	558	3,498
CCS	60	2,025	9,300
CT	10	135	590
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>2,718</b>	<b>13,388</b>

FUENTE: UNAG Regional. MAG Regional. 1989.

En la actualidad, algunas de estas formas asociativas tienden a reacomodarse paulatinamente ante los cambios económicos y sociales que se están gestando a nivel nacional, especialmente en la fase del nuevo gobierno en Nicaragua.

### ASPECTOS INSTITUCIONALES

Este aspecto presenta serias restricciones, producto de las condiciones de la zona, del aislamiento de la misma y de la poca importancia que para los gobiernos ha significado el territorio de las Minas. Algunos de los servicios tienden a desaparecer o son de pésima calidad, otros por su importancia socioeconómica tienden a mantenerse pero con limitada capacidad. Las políticas de reajuste han provocado una fuerte contracción en servicios ya de por sí precarios.

- a) **Transporte:** El transporte terrestre es deficiente, comunicándose únicamente con el interior del país a través de la Ruta Waslala-Matagalpa o con Puerto Cabezas. En el interior de la zona los recorridos se dan prácticamente a pie o en bestias. Básicamente el transporte de carga sobre la ruta mencionada es el mismo que opera para los pasajeros. En cuanto a transporte aéreo, a pesar de poseer pistas en regular estado, el servicio ha sido suspendido; únicamente aterrizan vuelos privados.
- b) **Almacenamiento y acopio de granos:** El bajo nivel de producción no justifica la creación de capacidades para este tipo, sin embargo la Empresa Nicaragüense de Alimentos Básicos operaba distribuyendo algunos productos de consumo básico a la población; tampoco se disponía de bodegas para almacenar granos debiendo en ocasiones prestar otras instalaciones para acumular.
- c) **Energía Eléctrica:** Únicamente Bonanza dispone de este servicio de manera ininterrumpida, pues los otros dos municipios, ante el incremento en el costo de los combustibles ha visto desaparecer este servicio público. A nivel de las comunidades

rurales no se dispone de este servicio.

- d) **Crédito:** El Banco Nacional de Desarrollo es el único organismo financiero representado en la zona. Cuenta con una regular cantidad de recursos humanos y algunos medios de movilización en mal estado, insuficientes para dar una buena supervisión crediticia. La falta de recursos financieros a nivel nacional limita en gran medida la atención a la producción agropecuaria.
- e) **Asistencia Técnica:** Este servicio lo proporciona el Ministerio de Agricultura y Ganadería, con limitantes serias debido a la alta rotación del personal como efecto de los bajos salarios y por la alta dispersión de la producción. El impacto por lo tanto de este servicio (como todos los demás) ha sido marginal.
- f) **Agua Potable:** El servicio de agua domiciliar (urbana) es irregular y de mala calidad el líquido. A nivel de las comunidades el abastecimiento se da a través de los ríos, caños y ojos de agua existentes.
- g) **Abastecimiento de Insumos:** La organización ECODEPA de la UNAG estaba llenando el vacío dejado por el servicio gubernamental de PROAGRO. Hay una bodega de insumos con capacidad de 3,000 quintales.
- h) **Salud:** Servicio en profunda crisis, aún cuando hay una regular infraestructura con hospital y puestos de salud, que atienden emergencias, casos de desnutrición, diarrea, enfermedades de las vías respiratorias y malaria. Por lo general los más beneficiados son los pobladores de los centros urbanos, ya que a nivel de las comunidades el servicio es nulo.
- i) **Educación:** Al igual que en Salud, el servicio está en crisis y atiende a los sectores poblacionales menos dispersos. En el área urbana existen niveles desde preescolar hasta un liceo agrícola (Siuna). En el campo, en las mayorías de las comunidades, el nivel no alcanza el sexto grado de primaria.



## **Pacificación y Desarrollo**

La finalización de la guerra ha abierto nuevas alternativas a la población de Las Minas, pero también está contribuyendo al aumento de las tensiones sociales por el sencillo hecho que en un período de tiempo relativamente corto la población demandando reivindicaciones básicas está creciendo significativamente mientras los presupuestos gubernamentales tienden a recortarse; ello ha generado nuevas contradicciones a lo interno del nuevo gobierno y algunas tensiones en el seno del campesinado, que están afectando el desarrollo económico y productivo del sector de Las Minas.

Al margen de los conflictos que motivaron a los campesinos a tomar el camino de la guerra, hoy en día sus niños, hombres, mujeres, ancianos están enfrentando duras condiciones de sobrevivencia. Una buena parte de ellos reclama tierras para trabajarlas, crédito agropecuario, capacitación.

### **Algunas características socioeconómicas específicas de los Campesinos de la zona de Las Minas**

#### **Origen Social:**

De acuerdo a las encuestas realizadas, la mayor parte de los campesinos son personas que se dedicaban ya por cuenta propia a la agricultura y ganadería, mientras que apenas un 10 por ciento había trabajado como jornalero u obrero en actividades agropecuarias. El resto, tenía ocupaciones varias.

## **Escolaridad:**

Podemos calificar de muy crítico el perfil de escolaridad de los encuestados, pues a pesar de la campaña de alfabetización impulsada en 1980, de acuerdo a las encuestas hay un porcentaje del 38 por ciento de analfabetismo, 32 por ciento fueron alfabetizados y un 27 por ciento con algún grado de escolaridad a nivel de primaria. Se detecta un 3 por ciento de personas con algún nivel de educación media.<sup>2</sup>

#### **Procedencia Geográfica:**

El 39 por ciento de los encuestados provienen de Matagalpa y Jinotega, 9 por ciento de Chontales y Boaco, 2 por ciento de Chinandega, 5 por ciento de Estelí y el restante 45 por ciento se identifica como originario de la zona.

---

<sup>2</sup> Sobre esto último hay que tomar en cuenta que en la lista de beneficiarios del proyecto aparecen maestros o técnicos de algunas comunidades de la zona.

## PROCEDENCIA GEOGRAFICA DE LOS ENCUESTADOS

Origen	No. entrv.	Por ciento del total
Las Minas	77	47.0
Matagalpa	50	30.0
Estelí	15	9.0
Jinotega	8	5.0
Chontales	8	5.0
Boaco	3	2.0
León	1	0.6
Chinandega	1	0.6
Rivas	1	0.6
<b>Total</b>	<b>164*</b>	<b>100.0</b>

\*: No se incluyen 8 cooperativas encuestadas sin embargo quienes respondieron las encuestas, se consideran originarios de Las Minas.

### Tiempo de Residir en las Minas:

El 61 por ciento tiene más de 10 años de residir en la zona. El 19 por ciento tiene entre 6 y 10 años y un 20 por ciento tiene entre 1 y 5 años. Estos datos demuestran que una inmensa mayoría-casi el 80 por ciento- tiene más de 5 años de residir en la zona, lo que señala que se trata en realidad de una población relativamente estable.

encuestados no organizados, en este mismo estrato, promedian 344 mzs. por cada uno.

### Distribución del Uso de los Suelos:

La estructura de uso actual de los suelos refleja la vocación forestal y pastoril de la zona de Las Minas, de acuerdo a las siguientes estimaciones basadas en las encuestas realizadas:

### Mano de Obra:

A lo interno de estas unidades de producción predomina la mano de obra familiar encargada de realizar el conjunto de las actividades. Normalmente el jefe de familia realiza actividades agropecuarias y la mujer en alguna medida colabora en éstas, pero también ocupándose de las actividades domésticas. En promedio, las unidades familiares de producción disponen de entre 2 y 3 personas dedicadas la mayor parte del tiempo a las actividades de la finca, sin incluir las actividades domésticas. Algunas veces esta mano de obra realiza actividades fuera de la unidad de producción que le significan alguna remuneración.

### Tenencia y Uso de las Tierras:

En general, los encuestados son propietarios y ninguno posee menos de 40 manzanas. Los más representativos son los que tienen entre 50 y 100 mzs. seguido de los que tienen entre 100 y 200 mzs. A pesar de ello, hay síntomas de concentración de tierras pues se refleja que el 13 % de los encuestados controla el 53 % del área en fincas de la muestra.

En base a los porcentajes de la muestra, el área promedio por beneficiario es de aproximadamente 139 mzs. Cabe distinguir que en el estrato de más de 200 mzs. se incluyen las cooperativas, las cuales en promedio manejan 959 mzs. cada una, en cambio los

Uso actual de los suelos	Area estimada (Manzanas)	%
Cultivos anuales	2,354.0	5.7
Cultivos perennes y s. per	578.0	1.3
Pastos	9,783.0	22.2
Tacotales	13,786.0	31.0
Bosques	17,699.0	39.8
Total	44,790.0	100.0

En resumen, un 7 % del área está destinada a las actividades agrícolas, un 22 % a pastos y un significativo 71 % se mantiene en tacotales y bosques. El uso de los suelos de los encuestados del proyecto demuestra entonces que se trata de personas de frontera agrícola que tienden a concentrarse más en las actividades pecuarias. Las actividades agrícolas y específicamente la producción de granos básicos son casi estrictamente para el autoconsumo.

### Producción Agrícola Estimada

El 81 % del área agrícola está utilizada para granos básicos, con una producción estimada de unos 34 mil quintales de productos. Ello indica rendimientos relativamente bajos en general, producto de las condiciones de la zona y de los bajos niveles tecnológicos observables en estos cultivos, fundamentalmente de autoconsumo.

Hay un promedio de producción anual de 25 quintales de granos básicos per capita entre los encuestados del proyecto. Esta es una cantidad varias veces por abajo de las ingestas promedio de granos básicos estimadas para el país, lo que indicaría que de todas formas, estas personas aún tienen que adquirir algunos de esos granos, para su propio consumo y el de su finca. Hay otros productos agrícolas como las musáceas que ayudan a completar estas dietas.

### Pastos

Estimamos, en base a las encuestas que el área total de influencia del proyecto son casi 45,000 mzs. y que de estas se encuentran empastadas unas 9783 mzs. que significa el 22 % del área total, distribuidas en 8,005 mzs. de pastos mejorados y 1,779 mzs. de pasto natural. Esto significa que la superficie dedicada a la actividad pecuaria es de 9,783 mzs. o sea un 22 % del área de influencia.

Area en Pastos

Mejorado: 8,005  
Natural: 1,778  
Total: 9,783

### Tumba, roza, quema, granos....y pasto

Se pudo identificar entre los encuestados que la práctica del colonizador agrícola en esta zona consiste en el clásico sistema de tumba, roza y quema para la siembra de cultivos anuales por espacio de 1 o 2 años, dependiendo de la fertilidad natural disponible y seguidamente implantar pastos. Hay dos modalidades cuando el pasto está ya establecido:

- Se le da mantenimiento a los pastos (ronda, chapia y quema) en la época seca.
- No se le da mantenimiento. En este caso el pasto se va perdiendo, volviendo a transformarse nuevamente en tacotal. Este nuevo tacotal al envejecer logra cubrir con sombra nuevamente el suelo y así eliminar las gramíneas permitiendo de nuevo la roza y quema para un nuevo ciclo del pasto.

Estimación de la Estructura del Inventario Ganadero de los Campesinos de la Zona

CATEGORIAS	ESTRUCTURA
Ternereros	18.6
Ternereras	12.7
Vaquillas	18.0
V. Paridas	23.0
V. Horras	22.0
Toros	4.4
Bueyes	1.3
Total	100.0

Analizando como se distribuye la propiedad de estos inventarios estimados, tenemos que el 81 % de los beneficiarios tienen menos de 20 cabezas de ganado, distribuidos en los estratos de 0-5 cabezas: 27 %; en el de 6-10 cabezas: 27 % y en el de 11-20 cabezas: 27 %. Sin embargo estos productores controlan apenas el 39 % del hato de los beneficiarios.

En el rango de más de 50 cabezas se ubica únicamente el 6 % de los beneficiarios, pero controlan el 43 % del ganado. Esto está reflejando, obviamente, que se está dando un fuerte proceso de concentración del capital ganadero entre los campesinos de la frontera agrícola de Las Minas, aunque en términos relativos al resto del país, los lotes poseídos pueden ser no significantes de un proceso de enriquecimiento. Los datos sobre estos aspectos de la muestra los tenemos en el siguiente cuadro:

## Distribución de la tenencia de Ganado entre los Encuestados

Estratos de Tenencia	Productores		Cabezas	
	No.	%	No.	%
0-5 cabezas	87	27.0	294	6.0
6-10	87	27.0	540	11.0
11-20	87	27.0	1,080	22.0
20-50	42	13.0	883	18.0
+ de 50	20	6.0	2,108	43.0
TOTAL	323	100.0	4,905	100.0

Como se observa, ya hay síntomas evidentes de concentración de capital en su forma de ganado, pues un 6 % de los colonos tendría el 43 % de las cabezas existentes, mientras más de la mitad de los finqueros tendría apenas cerca del 17 % del inventario.

### OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

El proyecto "IMPULSO AL DESARROLLO ECONOMICO Y PECUARIO DE LA SUBREGION DE LAS MINAS EN LA REGION AUTONOMA DEL ATLANTICO NORTE DE NICARAGUA" financiado por OXFAM, nos ha dado la oportunidad de estudiar el complejo de factores que están incidiendo en los sistemas de producción del campesino de la zona de frontera agrícola de Las Minas, en la Costa Atlántica de Nicaragua.

Antes de considerar posibles alternativas en el planteamiento de intervenciones, debemos señalar algunos elementos básicos del marco en el que se desenvuelve un proyecto como el referido, necesarios para esa toma de decisión, sobre la base de la información recopilada de diagnóstico de la zona, las encuestas realizadas y las visitas y las entrevistas hechas por el equipo. La experiencia del contacto con la zona, con beneficiarios y no beneficiarios encuestados o informalmente entrevistados, con funcionarios relacionados antes o actualmente con el proyecto, los estudios de casos, las referencias documentales, lo realizado en la tabulación de las encuestas, nos permiten hacer las siguientes observaciones y conclusiones generales y particulares:

### CONCLUSIONES

#### Propuesta de Caracterización General:

La zona de Las Minas es una zona típicamente de frontera agrícola del trópico húmedo, con fuerte perfil bosque pastoril en la vocación de uso de los suelos y una significativa presencia de campesinos emigrados desde la parte norte y central del país, presionando sobre grupos étnicos distintos, quienes subsisten en

relaciones sociales de producción también distintas pero no plenamente aisladas.

Como notamos, en esta caracterización hay definida una complicada imbricación de factores agroecológicos, socioeconómicos y antropológicos, lo que determina las particulares características de la zona de Las Minas. Los principales factores que la caracterizan son, pues, los siguientes:

#### Zona de frontera agrícola:

Ello implica lo siguiente:

- Crecimiento poblacional migratorio mayor que el crecimiento vegetativo de la población asentada tradicionalmente. Esto determina los posteriores procesos de cohesión social y cierta "filosofía" de pionero en los elementos migrantes, así como contradicciones culturales con la población indígena o autóctona.
- Proceso de incorporación de tierras boscosas de distinto tipo- a la agricultura y ganadería. Esto implica altas inversiones, especialmente en mano de obra familiar, para la habilitación agrícola de los nuevos suelos, así como ritmos intensos de despalc y sin atender prácticas conservacionistas.
- Procesos de adaptación de especies domesticadas de plantas y animales. Esto implica costos altos de tanteos, experimentaciones basadas en la práctica, confusa y desordenada transferencia de tecnología. Poco conocimiento sobre cultivos y animales adecuados a las condiciones de la zona.
- Bajos niveles de atención en los servicios sociales y comunales básicos: agua potable, luz, combustibles, vivienda, salud, educación, mercadeo de insumos y productos, asistencia técnica para la producción, etc. Son altos los costos de llevar estos servicios a una población relativamente dispersa, lo que prolonga el precario consumo y bienestar de la misma.

- e) Procesos de acumulación originaria de bienes y medios de producción. Las familias requieren agotar un largo proceso de capitalización, luchando en principio por asegurarse la subsistencia elemental. Ello implica instrumentos y métodos de trabajo rudimentarios escasamente dependientes del exterior, ante el relativo aislamiento y los altos costos de tecnología, lo que a su vez incide en los niveles de productividad del proceso de trabajo.
- f) Acceso relativamente fácil para el uso y posesión de tierras. Ello implica cierto grado de homogenización social respecto a la propiedad y uso de las tierras y que la diferenciación social se dé más bien sobre la base de otras formas de capital (posesión de ganado bovino, cultivos perennes, áreas de cultivos anuales, etc.).

#### **Zona de trópico húmedo:**

Esta característica determina lo siguiente:

- a) Dificultades de adaptación de las especies domesticadas conocidas de plantas y animales del resto de la regiones del país, por las características limitantes de los suelos y las altas precipitaciones.
- b) Escasa disponibilidad de suelos apropiados para cultivos anuales de alta productividad, por ser suelos esqueléticos, lixiviados, ácidos, de baja capacidad de drenaje, frágiles ante la supresión de la cobertura boscosa y de follaje, típica de la zona de frontera agrícola.
- c) Necesidad de practicar una agricultura migratoria basada en la socola, la roza, quema y barbecho de las tierras, con lo cual lograr períodos de un mínimo de 2 años en descanso antes de otra siembra anual, ciclo interrumpido cada vez con mayor frecuencia, con el establecimiento de pastos.
- d) Poco conocimiento y lenta incorporación de cultivos y animales apropiados para las condiciones del trópico húmedo. Esto se agrava al ser muy débiles todavía, los esfuerzos nacionales para un mejor uso de los suelos en el trópico húmedo nicaragüense.

#### **Zona de significativa presencia de campesinos emigrados:**

Esto determina lo siguiente:

- a) La población migrante de campesinos es mayor que la autóctona, tendiendo por un lado a hacer chocar distintas formas sociales de organización, expresión cultural, relaciones sociales, hábitos de consumo, valores, roles, etc., así como simultáneamente, favorecer ciertos grados de integración y/o síntesis entre esas distintas

formas.

- b) Inercia en los hábitos productivos y de consumo traídos desde otras regiones del país, sujetos a los resultados que da la experiencia acumulada en las nuevas condiciones.

#### **Zona de choque con la población indígena que tiene otras formas de desarrollar el proceso de trabajo:**

La presencia de las comunidades indígenas en la zona de Las Minas es importante, aunque numéricamente sea menor que la población migrante del resto del país que ha llegado a asentarse en la misma. Ante el problema de la subsistencia, las comunidades indígenas mantienen todavía fuertes vínculos con sus condiciones naturales, potenciándose así el papel económico, social, cultural, que las tierras, los ríos, los bosques, etc., tienen para ellas. Sin embargo, paradójicamente, cuando han habido oportunidades de acceder a un trabajo asalariado, los miskitos y en menor medida los sumos, han mostrado mayor interés en incorporarse a esa forma de relación social que la población mestiza inmigrante. Esta última tiende a buscar con fuerza la oportunidad de establecerse como trabajador de cuenta propia en actividades de agricultura, ganadería y comercio. En general, el avance productivo que se observa en la zona de Las Minas, en lo referente a las actividades agropecuarias se debe fundamentalmente a la población mestiza inmigrante. Ha sido relativamente lento y costoso el salto de las comunidades indígenas a las relaciones mercantiles. Como se ve, es natural que estas distintas tendencias en grupos humanos distintos, generen nuevos fenómenos cuando estos grupos tienen que relacionarse de diversas formas.

#### **Condiciones Coyunturales:**

Además de las características básicas apuntadas, inherentes a la zona, han habido condiciones particulares que a su vez han formado parte de la singularidad de la zona de Las Minas. Algunas de ellas, a las que llamaremos condiciones coyunturales, han sido las siguientes:

#### **La zona fue un teatro de guerra por casi 8 años.**

La zona de Las Minas y sus sectores adyacentes fueron escenario de guerra por varios años, afectando de manera muy significativa todo el funcionamiento socioeconómico de las comunidades, en las cuales incluso la contrarrevolución, por diversos medios, reclutó para la guerra al mismo campesinado mestizo y a indígenas. En este marco de guerra fue que el proyecto "IMPULSO....." se perfiló, formuló y ejecutó. Entre otras cosas, aparte de la pérdidas de vidas humanas y materiales, incluso del proyecto mismo<sup>2</sup>, y de la dispersión comunal y familiar, ello determinó una tendencia sesgada hacia la colectivización, especialmente en las formas cooperativas. La colectivización estimulaba la fuerza colectiva de resistencia ante los ataques de la contrarrevolución a la población civil, pero al mismo tiempo incrementaba los

temores en el pensamiento individualista de otros sectores campesinos. Se dio una especie de boom organizativo a favor de las formas colectivas de trabajo, pero con cierto costo político. En la actualidad, estamos asistiendo, junto a la desmovilización de la contra y a la pacificación de la zona de Las Minas, a una tendencia envolvente en el sentido contrario, es decir, a un relanzamiento de la individualidad campesina. Realmente, las formas colectivas organizadas que sobrevivan a este reflujó del ambiente de pacificación, resaltarán hasta que punto esas organizaciones han enraizado realmente en la conciencia campesina e indígena de la zona de Las Minas.

### **Ha habido un drástico cambio desde el Estado benefactor al neoliberal.**

También respecto a la zona de Las Minas, la presencia del Estado nacional y el gobierno central se acentuó en la década de los 80, con el fuerte perfil centralizador característico de ese período en Nicaragua. Las políticas económicas del gobierno del FSLN, en determinadas fases, favorecieron la expansión del consumo, contrayéndolo drásticamente en otras, ocasionando fuertes tensiones sociales. El programa del nuevo gobierno contempla políticas de ajuste y contra el déficit fiscal aún más acentuadas, que tienden a deprimir más los servicios sociales, a encarecerlos a costa de los campesinos, a contraer los presupuestos operativos de instituciones importantes como el Ministerio de Agricultura, IRENA, INRA, Ministerio de Salud, Educación, etcétera. Este recambio relativamente rápido y fuerte en las políticas gubernamentales que conciernen a la zona de Las Minas, tiene que ver mucho con los nuevos conflictos y demandas del campesinado e indígenas de dicha zona que incluso el equipo de evaluación del proyecto "IMPULSO..." pudo vivir directamente, en la fecha en que se llevaba a cabo la misma (Tranques de carreteras, tomas de poblados, choques armados, etcétera).

### **Polarización política-ideológica.**

El gobierno sandinista cometió una serie de errores que polarizaron el choque entre el aparato central del Estado y la población campesina, igualmente que con los núcleos indígenas de la zona. Ello ha dejado un remanente de desconfianzas y tensiones aún no totalmente resueltas. El hecho que una parte del campesinado pobre y los indígenas hayan formado parte de las tropas gubernamentales bajo el influjo del FSLN por un lado, y de las tropas contrarrevolucionarias, por el otro, ha heredado una serie de divisiones y contradicciones en el seno de estos sectores sociales, además de los resquemores por los daños mutuos durante la guerra, aunque últimamente se observa una tendencia a la conformación de frentes únicos de reclamos ante el gobierno actual, entre elementos que se habían enfrentado a muerte en la fase anterior.

### **Está vigente el reconocimiento jurídico a la autonomía regional.**

Constitucionalmente se ha reconocido el derecho a la autonomía para las comunidades de la Costa Atlántica y la zona de Las Minas es parte de esa región. El reclamo original de la autonomía ha prevenido fundamentalmente de las comunidades miskitas y sumas en esta región, que aún cuando constituyen en la zona de Bonanza, Rosita y Siuna (y en ese orden de importancia), una población minoritaria, mantiene una fuerte presión para dotarse de espacio en las esferas locales de poder. Puede decirse, sin embargo, que en la zona de Las Minas tiende a confluír el reclamo indígena de la autonomía para sus comunidades, con las nuevas luchas de las organizaciones locales municipales, comarcales, de mayor presencia mestiza.

Esperamos que estos planteamientos generales, orientados a dotarse de una visión general básica, de una caracterización general de las condiciones agrosocioeconómicas en las zonas de Las Minas, puedan servir para la ulterior discusión sobre las características de una propuesta de desarrollo para una población en dura lucha por su sobrevivencia y con sustanciales necesidades básicas aún insatisfechas.

### **ANEXO**

#### **Listado de Comunidades beneficiadas por el Proyecto y Comunidades visitadas por el Equipo de Diagnóstico y Evaluación**

SIUNA 1) Alo Bethel \* 2) Alo Central \* 3) Mutiwás 4) Amparo \* 5) Oro Fino \* 6) El Ocote 7) Las Quebradas 8) Santa Fe \* 9) Uly \* 10) Waspado \* 11) Danly \* 12) El Hormiguero \* 13) El Torno \* 14) Wany \* 15) Campo Uno \* 16) La Gasolina \* 17) La Fonseca \* 18) Lívico \* 19) Madriguera \* 20) Floripón \* 21) El Carao 22) Caño Seco 23) Coperna \* 24) El Bálsamo \* 25) San José Silvi 26) Tadasna \* 27) El Guineo \* 28) La Bodega \* 29) San Pablo \* 30) Siuna Wás \* 31) Yaoya \* 32) El Guerguero \* 33) El Dorado \* 34) Matís 35) Las Quebradas 36) Negro Wás \* 37) Ojo de Agua \* 38) Coperna \* 39) Arlen Siú \* 40) Las Brisas \* 41) Bo Dolores 42) La Toboa 43) Azadín 44) La Bomba \* 45) Yaoya Central \* 46) San Antonio \* 47) Silvi Coperna 48) Mongallo 49) El Carao 50) Currín \* 51) Kuikunita \* 52) Chico Smith \*

ROSITA 1) Rosita (urbana) \* 2) Sansawás \* 3) El Murciélagó \* 4) El Empalme \* 5) Sunsun \* 6) El Zopilote \* 7) El Doce \* 8) Oconwás \* 9) Tipispan \* 10) Sullivan \* 11) Mina de Hierro 12) El Golfo 13) El Sombrero \* 14) Bambana 15) Siska \* 16) Buena Vista 17) El Cascal 18) Minizota 19) Banacruz \* 20) San Francisco \* 21) Waspuco 22) San Francisco \* 21) Waspuco 22) San Isidro \* 23) Las Breñas \* 24) Primavera 25) Santa Rita \* 26) Bambana 27) Bambanita 28) La Bomba 29) Claridan 30) La agrícola 31) Buena Vista 32) Escondido 33) Galilea 34) Dos Amigos 35) Limbaica 36) Tasba-Pouny 38)

Fruta de Pan 39 Cerro de Aldana 40)Wasminoma \*

BONANZA 1) Aguas Claras 2) Vesubio 3) Concha Urrutia 4) Panamá 5) Mukuswás 6) Unizuá 7) Salto Grande 8) San Francisco 9) Miranda 10) Pis Pis 11) C/Urrutia 12) Vesubio

NOTA: 1) (\*) Comunidades visitadas por el equipo de encuestas, entrevistas e inspecciones) 2) El listado no incluye las comunidades beneficiadas con la distribución de aves).

# Problemática Agrícola en base a los Registros de Producción, en la Zona de Chinandega Norte, Nicaragua, 1991.

Carlo Foletti<sup>1</sup>, Marwin Bustamante<sup>2</sup>, Luis Caballero<sup>3</sup>

## RESUMEN

El programa CHINORTE, atendió en 1991, siete Territorios, en los municipios de Somotillo y Villanueva, departamento de Chinandega, con 52 cooperativas y 779 socios. En base a los registros de producción, por cooperativa y cultivo se presentan aquí las características principales de dos territorios, Somotillo y San Ramón, con 8 cooperativas cada uno. Los suelos son planos, mecanizables, el clima tropical seco, con precipitaciones irregulares. La vocación de esta zona es ganadera, y la producción agrícola en las 829 mz (12 % del terreno) es orientada al autoconsumo. Se produce maíz (*Zea mays*) y maíz asociado con millón (*Sorghum bicolor*, sorgo criollo fotosensitivo). Las pérdidas de áreas de maíz en monocultivo por la sequía son entre el 65 % (Somotillo) y 27 % (San Ramón) en la época de primera y los rendimientos obtenidos son muy bajos 5 y 11 qq/mz en maíz respectivamente, la utilidad neta en este cultivo es negativa. Menores pérdidas y mejores rendimientos se obtienen con el sistema asociado tradicional.

El cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum*) y sorgo son destinados a la venta. Para el cultivo del ajonjolí hay diferencias por territorio, promedio de 5.2 qq/mz en Somotillo y 12 qq/mz en San Ramón, lo que refleja la situación climática, mejor en San Ramón, y prácticas de campo distintas. En Somotillo la preparación del suelo con tractor es cara y poco efectiva y junto con la falta de prácticas adecuadas (raleo y control de maleza) determina bajos rendimientos. En San Ramón, los rendimientos son mayores por la mejor preparación del suelo (con bueyes), la ausencia de ciperáceas, y la realización de las prácticas adecuadas del cultivo. Aquí la disponibilidad de insumos (falta de crédito) determina los mejores rendimientos. Los resultados obtenidos en los campos de los agricultores indican los puntos débiles y el potencial de rendimiento posible. Los registros sirven así como instrumento de extensión.

## INTRODUCCION

Con el objetivo de conocer los avances de la producción agrícola y el efecto de la asistencia técnica, CHINORTE llevó registros de producción [1] en cada territorio desde 1990, por cooperativa y cultivo con colaboradores voluntarios. Los territorios, conformados por 7-10 cooperativas, son ámbitos aptos a la

aplicación de los registros, homogéneos por situación social, por suelo y clima. Los registros son para el sector reformado una herramienta útil para detectar los problemas comunes y determinar los mejores resultados, apoyando los esfuerzos de la asistencia técnica. Se tomaron datos de costos e ingresos, pero también de características del cultivo (cultivo anterior, uso rastrojo, tipo de preparación de suelo, densidad de plantas, malezas,...).

Los registros son una herramienta cuya calidad depende del grado de confianza entre el técnico y el productor, y esta depende de la utilidad que el productor atribuye al respecto. Muy a menudo el productor desconoce los resultados del análisis de la información que proporciona al técnico, así que no da importancia a su realización. Otro problema reside en que el técnico no tiene la capacitación adecuada para analizar y presentar de manera eficaz los registros [2]. Objetivo final de los registros es la presentación de los resultados a los agricultores para que los relacionen con las prácticas efectuadas. Los datos de un registro pueden considerarse como tratamientos y son comparables entre sí, al interior del territorio en un mismo año y en consecuencia en varios años. Los mejores productores indican la validez de las prácticas y técnicas aplicadas a nivel comercial y sus logros pueden ser utilizados como meta por los demás miembros de la Cooperativa o Territorio.

Los registros tendrían que ser llevados por los agricultores.

## RESULTADOS

### Características de los medios de producción agrícola.

El Cuadro 1 indica las principales características de las cooperativas en dos territorios de Somotillo y San Ramón. Los datos reportados han sido recolectados en cada Cooperativa por el Técnico agrícola encargado y los directivos de la cooperativa. El modelo organizativo predominante es la Cooperativa de Surco Muerto (CSM, en 75 % de los casos). Los socios poseen tierra en común, realizan algunos trabajos en colectivo (limpia, preparación del suelo con tractor), mientras que las demás labores son individuales, dejando entre la parcela de un socio y la del otro en el campo, un surco de separación. El proceso de individualización al interior de las Cooperativas se ha fortalecido, solo se

<sup>1</sup> Ascensor Cosude

<sup>2,3</sup> Técnicos en Somotillo y Sn. Ramón.



encuentran 3 CAS (Cooperativas agrícolas Sandinistas). Cada socios de cooperativa dispone de 20 Mz en Somotillo y 37 Mz en San Ramón. El potencial de los dos territorios es ganadero, la mayor superficie corresponde a terrenos de pastos,

Vertisoles con pasto natural y júcaro sabanero (*Cresencia alata*), con el 67 % de la superficie en Somotillo. En San Ramón los terrenos ganaderos no son tan pesados y representan el 72 % del total. En Somotillo cada socios dispone de 5.6 mz en San Ramón solamente 2.2 mz. Los terrenos agrícolas de textura franco arcillosa son planos, profundos y con buena fertilidad natural. Siendo terrenos mecanizables el uso de tractores y/o de yuntas de bueyes con implementos es auspiciable. En Somotillo la mecanización motorizada es más desarrollada, (un tractor cada 20 socios y 114 mz agrícolas). Una sola cooperativa posee la mayor parte de las yuntas de bueyes comprada con el recabado de las ventas de un tractor. En San Ramón hay un tractor cada 59 socios y una yunta cada 4.6 socio. Un tractor puede trabajar en forma eficiente 80 mz por año. El estado actual de los tractores y de los arados y las gradas es malo, el trabajo ya no es eficiente y no satisfactorio. La relación entre yunta de bueyes y terreno agrícola es más favorable en San Ramón, (10 mz) mientras es mucho más alta en Somotillo (18.4 mz). Una yunta puede trabajar eficazmente aproximadamente 4 mz por período de cultivo.

El cuadro 2 indica las áreas sembradas y perdidas y los rendimientos obtenidos por cooperativa y por territorio en 1991.

### **Cultivos de primera.**

(Maíz monocultivo y maíz asociado con millón).

**Territorio de Somotillo.** El 65 % del área de maíz en monocultivo se perdió por efecto de la sequía, y la producción obtenida fue muy baja de 6.6 qq/mz. La misma extensión fue sembrada con el sistema asociado de maíz-millón se perdió el 88 % del maíz, con una producción de 5.3 qq/mz. En millón se perdió el 35 % y fue cosechado en diciembre-enero con un rendimiento de 10.3 qq/mz.

**Territorio de San Ramón.** La superficie sembrada con maíz monocultivo de primera representa solo el 20 % de la sembrada con el asocio. El maíz en monocultivo perdió el 27 % de su área por efecto de la sequía, y la producción fue baja 11.0 qq/mz. Del maíz-millón se perdió por efecto de la sequía el 39 % del maíz, mientras que en millón no hubo pérdida con producción de 17.7 qq/mz.

En ambos Territorios la producción y la utilidad neta obtenida en el cultivo asociado fueron mayores que en el monocultivo del maíz. La aplicación de todo el paquete tecnológico en el monocultivo del maíz no tuvo efecto a causa de la sequía (Anexo 1).

### **La sequía.**

La sequía fue más severa en Somotillo. La Figura 1 ilustra los valores de precipitación y su distribución durante el año, los datos son recabados de pluviómetros establecidos en las dos localidades desde 1987. Las fechas de inicio de invierno son muy irregulares, lo que impide preparar convenientemente el suelo y mantener fijas las épocas de siembra de acuerdo a los momentos óptimos. La precipitación en los últimos años ha sido también muy variable, en general el año 1991 ha sido el más seco. En ambas localidades hubieron períodos de 10 hasta 15 días sin lluvia en los meses de mayo, junio, setiembre y octubre. En Somotillo durante la canícula, (julio-agosto) se registraron dos períodos de 17 y 21 días secos, en San Ramón un período de 26 días en julio y de 17 días en agosto. El cultivo mas afectado fue el maíz, en el período de primera cayeron solamente 400 mm de lluvia en Somotillo y 500 en San Ramón.

Cuadro 1. Información general de los Territorios de Somotillo (A) y San Ramon (B), CHINORTE 1991.

Numero	g	Tipo	AREA (mz)					AREA SEMBRADA EN 1991 (mz)						# TRAC- # YUNTA			
			Total	Gana-	Agri-	Taco-	Bos-	EPOCA DE PRIMERA		EPOCA DE POSTRERA				-TORES DE BUEYES			
Hombre	soc-	de															
Coope.	ios	Coope.	-dera	-cola	-tal	-que	Maiz	Maiz-	Maiz	Maiz-	Sorgo	Ajon-	Sandia				
							-millon	-mill.	-mill.	-joll							
A 1	PP	19.0	CSM	519.0	362.0	95.0	42.0	12.0	5.0	19.0	20.0	0.0	0.8	33.0	0.0	1.0	0.0
A 2	JEZ	18.0	CAS	574.0	481.0	63.0	30.0	0.0	20.0	17.0	0.0	0.0	4.5	34.0	0.0	1.0	2.0
A 3	RM	10.0	CAS	200.0	122.0	75.0	2.0	1.0	34.0	0.0	4.0	0.0	25.0	32.0	0.0	1.0	3.0
A 4	PL	10.0	CSM	42.0	5.0	37.0	0.0	0.0	0.0	18.8	5.5	0.0	0.5	15.5	0.0	1.0	0.0
A 5	BDO	10.0	CAS	120.0	60.0	36.0	24.0	0.0	0.0	7.8	7.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	3.0
A 6	JR	21.0	CCS	500.0	350.0	150.0	0.0	0.0	14.0	25.0	38.5	0.0	0.0	44.0	0.0	0.0	17.0
A 7	SC	5.0	CSM	35.0	0.0	35.0	0.0	0.0	25.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	2.0
A 8	JP	9.0	CSM	120.0	40.0	80.0	0.0	0.0	0.0	11.0	18.0	0.0	0.0	18.0	12.0	1.0	4.0
Suma		102.0		2110.0	1420.0	571.0	98.0	13.0	98.0	98.5	97.0	0.0	30.8	180.3	27.0	5.0	31.0
Media coo		12.8		263.8	177.5	71.4	12.3	1.6	12.3	12.3	12.1	0.0	3.8	22.5	3.4	0.6	3.9
Media soc				20.7	13.9	5.6	1.0	0.1	1.0	1.0	1.0	0.0	0.3	1.8	0.3	0.0	0.3
B 1	CM	11.0	CSM	380.0	318.0	16.0	15.0	30.0	0.0	16.5	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
B 2	OT	17.0	CSM	790.0	640.0	40.0	50.0	60.0	15.0	34.5	34.0	8.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0
B 3	CT	20.0	CSM	1127.0	727.0	20.0	200.0	180.0	8.0	18.0	13.0	10.0	0.0	4.0	0.0	0.0	2.0
B 4	JRL	19.0	CSM	525.0	380.0	70.0	50.0	25.0	5.5	31.0	16.0	4.0	0.0	14.0	0.0	0.0	4.0
B 13	JCB	14.0	CSM	500.0	282.0	24.0	134.0	60.0	0.0	28.0	19.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.0	7.0
B 14	TK	15.0	CCS	480.0	300.0	63.0	67.0	50.0	6.0	30.0	28.5	0.0	0.0	22.0	0.0	1.0	4.0
B 15	VA	12.0	CSM	220.0	179.0	16.0	10.0	15.0	0.0	23.0	14.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	5.0
B 16	WF	11.0	CSM	440.0	371.0	9.0	30.0	30.0	0.0	10.0	12.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Suma		119.0		4462.0	3197.0	258.0	556.0	450.0	34.5	191.0	155.5	27.0	0.0	71.0	0.0	2.0	26.0
Media (cop		14.9		557.8	399.6	32.3	69.5	56.3	4.3	23.9	19.4	3.4	0.0	8.9	0.0	0.3	3.3
Media (socio)				37.5	26.9	2.2	4.7	3.8	0.3	1.6	1.3	0.2	0.0	0.6	0.0	0.0	0.2

PROMEDIOS POR TERRITORIO  
SOMOTILLO (A)                      SAN RAMON (B)

# SOCIOS/COOPERATIVA	12.8	14.9
AREA TOTAL/SOCIO	20.7	37.5
AREA AGRICOLA/SOCIO	5.6	2.2
AREA GANADERA/SOCIO	13.9	26.9
AREA DE PRIMERA/SOCIO	1.9	1.9
AREA POSTRERA/SOCIO	3.3	2.1
# AGRICOLA/TRACTOR	114.2	128.9
SOCIOS/TRACTOR	20.4	59.5
# AGRICOLA/YUNTA BUEY	18.4	9.9
SOCIOS/YUNTA BUEY	3.3	4.6

## TIPO DE COOPERATIVAS

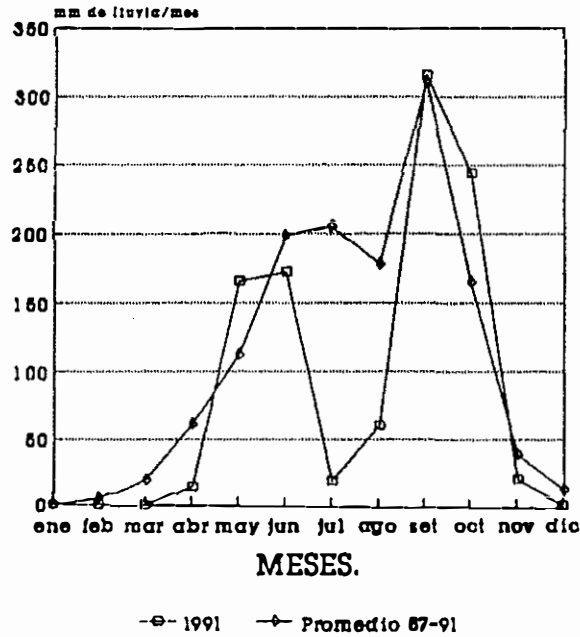
CCS = COOPERATIVA CREDITO Y SERVICIO ; CAS = COOPERATIVA AGRICOLA SANDINISTA CSM = COOPERATIVA DE SURCO MUERTO

Cuadro 2. Areas sembradas, rendimientos por cooperativa en Somotillo (A) y San Ramón (B); CHINORTE, 1991

Coop.	AREA DE PRIMERA ( mz)						AREA DE POSTRERA (mz)															
	maíz			maíz-millón			Maíz				Ajonjoli				Maíz				Maíz-millón			
	sembr.	perd.	rend.	sembr.	perdida	rend.	sembr.	perd.	rend.	sembr.	perd.	rend.	sembr.	perd.	rend.	sembr.	perd.	rend.	sembr.	rendimiento		
	(mz)	(mz)	(qq/mz)	(mz)	(mz)	(mz)	(qq/mz)	(qq/mz)	(mz)	(mz)	(qq/mz)	(mz)	(mz)	(qq/mz)	(mz)	(mz)	(qq/mz)	(mz)	(mz)	(qq/mz)	qq/mz)	
A PP	5.0	4.5	4.0	19.0	16.5	0.0	2.9	10.0	20.0	0.0	8.3	33.0	28.5	2.4	0.75	0.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A EZ	20.0	20.0		17.0	17.0	0.0	0.0	10.6	0.0	0.0		34.0	16.0	3.1	4.5	3.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A RM	34.0	29.0	3.0	0.0	0.0	0.0			4.0	0.0	7.5	32.0	10.0	5.2	25.0	13.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A PL	0.0	0.0		18.8	18.8	14.8	0.0	11.7	15.5	0.0	5.2	15.5	0.0	3.5	0.5	0.2	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A BDO	0.0	0.0		7.7	7.7	0.7	0.0	5.0	7.0	0.0	1.4	3.7	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A JR	14.0	9.5	4.0	25.0	20.5	6.0	6.2	12.0	38.5	10.0	9.5	44.0	6.5	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A SC	25.0	1.0	8.0	0.0	0.0				4.0	0.0	12.5	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A GP	0.0	0.0		11.0	7.0	11.0	5.5	0.0	18.0	10.0	1.6	18.0	12.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	98.0	64.0	6.6	98.5	87.5	34.0	5.3	10.3	97.0	20.0	7.4	180.2	73.5	4.5	30.75	17.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Perdida		65%			88%	35%					19%			40%			55%					
B CM	0.0	0.0		16.5	6.5	0.0	10.0	16.0	19.0	2.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B OT	15.0	3.0	14.0	34.6	15.0	0.0	16.0	19.0	34.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	16.0	18.0	18.0
B CT	8.0	2.0	10.0	18.0	6.0	0.0	6.0	15.0	13.0	2.0	8.0	4.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	6.0	15.0	15.0
B JRL	5.5	2.5	11.0	31.0	10.5	0.0	15.0	15.0	16.0	2.0	16.0	14.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	16.0	17.0	17.0
B JCB	0.0	0.0		28.0	10.0	0.0	16.0	20.0	19.0	0.0	20.0	18.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B TM	6.0	2.0	8.0	30.0	12.0	0.0	18.0	22.0	28.5	0.0	20.0	22.0	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B VA	0.0	0.0		23.0	7.5	0.0	7.0	18.0	14.0	2.0	10.0	13.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B WF	0.0	0.0		10.0	6.5	0.0	7.0	17.0	12.0	1.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	8.0	19.0	19.0
	34.5	9.5	11.0	160.0	73.5	0.0	11.8	17.7	155.5	9.0	14.0	71.0	0.0	11.6				27.0	0.0	11.5	17.2	17.2
Perdida		27%			45%	0%					6%								0%			

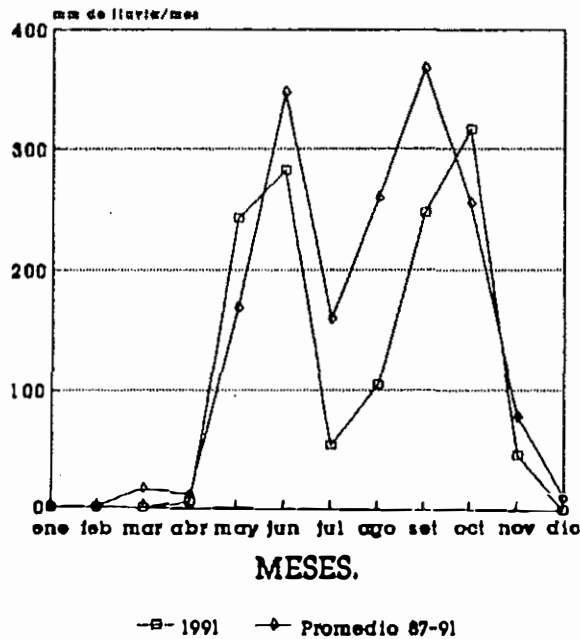
Coop = iniciales del nombre de cada cooperativa, progr. = programada; sembr. = sembrada; perd. = perdida

**PRECIPITACION en SOMOTILLO**  
Promedio 1987-1991, y 1991 (mm/mes)



Promedio 87-91, 1116 ; 1991, 1016 mm/año

**PRECIPITACION en SAN RAMON**  
Promedio 1987-1991, y 1991 (mm/mes)



Promedio 87-91, 1670 ; 1991, 1304 mm/año

Figura 1. Precipitación en Somotillo y San Ramón, CHINORTE, 1991.

## **Cultivos de Postrera.**

(Maíz, asocio maíz-millón, ajonjolí, sorgo)

El cuadro 2 indica las producciones obtenidas en postrera con maíz, maíz asociado con millón, sorgo y ajonjolí. Como en la época precedente los rendimientos son muy bajos pero se destaca las producciones casi iguales del maíz en asocio (11.5 qq/mz) que en el maíz en monocultivo (11.8 qq/mz). El millón asociado produjo 17.2 qq/mz. Las áreas sembradas con sorgo son muy reducidas en Somotillo e inexistentes en San Ramón.

### **El cultivo del ajonjolí.**

El cuadro 3 muestra los principales valores recabados de los registros de producción realizados.

### **Territorio de Somotillo.**

La producción promedio en las 73 mz considerada por los registros, que representan el 25 % del área total sembrada fue 5.2 qq/mz, con rangos muy amplios, desde 2.2 hasta 17 qq/mz. El resultado financiero general fue negativo con una pérdida promedio de 104.5 \$ C/mz. Solo dos lotes de 2 y 5 mz respectivamente tuvieron resultados positivos con 863 (17 qq/mz) y 746 \$ C/mz (12 qq/mz de producción). El 70 % de los costos (total costos 865.9 \$ C/mz) son representados en partes iguales por la preparación del suelo (con tractor) y las labores culturales. Los insumos (fertilizantes químicos e insecticidas) representan el 16 % de los costos. Las mejores producciones se obtuvieron con costos de preparación de suelo (un caso solo con bueyes) y de labores dobles con respecto al promedio. Se deduce que la preparación adecuada de la cama de siembra, para el control de maleza, principalmente el coyolillo (*Cyperus* sp) es un punto determinante el buen rendimiento. Las causas del mal rendimiento son: a) el poco tiempo útil de trabajo (humedad del suelo) y el mal estado de los implementos motorizados; b) la limpia manual de malezas fue realizada muy tarde (a los 29 días desde siembra); c) no se realizó el raleo. El sistema de cultivo tradicional es muy extensivo en mano de obra. Se utilizó variedades de rama, una desconocida en la zona, por no disponer los productores de suficiente semilla ya probada. Se usó cantidades distintas de fertilizantes, las cantidades mayores donde hubo crédito. La relación entre cantidad de fertilizante (1.7 qq/mz) y producción (5.2 qq/mz) fue muy desfavorable, por cada quintal de fertilizante, al voleo y el terreno seco determinaron la poca eficacia de la fertilización.

Cuadro 3. Resultados de los Libros de Campo en el cultivo del ajonjolí, Somotillo y San Ramón, CHIMORTE, 1991

Coop rendimi neta	Area socio	Fecha siemb	Prep suelo Cult.	Dist siemb	Densidad plantas			Variedad	\$ malezas			Costos de mano de obra y servicios			Costos de insumos fertiliz			Int. insectic.	Costos monto	Ingreso por totales	Utilidad venta			
					ant.	surca	ajonjolí		HA	GA	CY	( Cordobas/ m2)	(Cordobas/m2)	(Cordobas/m2)	pagado	sin int.	ajonjolí							
qg/mz	ra	en 1000 pla./mz	pg	in.	int.	fin																		
mz mes/día																								
1 PP ER	2	19-08	ar/grada 2	maiz	0	nd	nd	nd	ICTA R-198	10	90	0	200.0	115.0	0.0	48.0	0.0	0.0	13.5	363.0	0.0	-376.5	0.0	
2 PP VO	1	25-08	ar/grada 1	maiz	25	38	nd	nd	ICTA R-198	10	10	80	130.0	107.5	0.0	48.0	0.0	0.0	13.5	285.5	0.0	-299.0	0.0	
3 JEZ LI	16	15-09	ar/grada 3	mil16	24	281	163	196	desconocida	50	45	5	390.0	59.1	223.4	0.0	147.6	0.0	26.7	820.1	485.1	-361.7	3.1	
4 RW SR	5	12-08	grada	ma+mi	25	119	52	70	desconocida	40	0	60	320.0	92.7	478.0	0.0	131.0	0.0	25.8	1027.4	1800.0	+746.7	12.0	
5 PL DR	8	22-08	grada	3 ajonj	24	153	122	nd	CUYUMAQUI	5	75	20	225.0	118.2	281.8	54.0	72.8	0.0	30.3	761.0	675.7	675.6	+115.6	6.6
6 JR EQ	2	17-08	bueyes	8 ajonj	27	221	nd	80	CHINA ROJA	15	85	0	600.0	142.4	625.5	72.0	109.5	53.2	56.7	1629.6	2550.0	+863.6	17.0	
7 GP AM	3	06-09	ar/grada 4	ajonj	26	nd	143	119	ICTA R-198	0	80	20	320.0	106.6	309.9	32.4	73.0	67.5	0.0	909.4	316.4	-593.0	2.2	
8 GP FF	2	02-09	ar/grada 2	ajonj	22	nd	162	98	ICTA R-198	0	90	10	300.0	127.8	465.0	56.0	72.8	109.3	0.0	1130.9	430.4	-700.5	2.8	
	39	12 Ago	ar/grada 2	ajonj	24.7	144	128	104	4 ICTA R-198	15	55	30	310.6	108.6	301.3	38.5	75.8	29.4	20.8	865.9	782.2	-104.5	5.2	
													( 36%	13%	35%	6%	9%	3%		100%				
1 TW ER	1	26-08	bueyes	2 ajonj	29	155	74	72	CARIBE	70	30	0	180.0	97.0	300.0	55.0	112.5	0.0	49.0	744.5	2850.0	2056.5	19.0	
2 TW RH	1	27-08	grada	3 ma	28	172	99	96	CHINA ROJA	30	70	0	210.0	102.5	300.0	55.0	109.2	0.0	49.0	776.7	2550.0	1724.3	17.0	
3 JCB CJ	1	06-08	bueyes	3 ajonj	29	356	118	130	CHINA ROJA	60	40	0	300.0	100.0	310.0	60.0	74.8	56.7	52.4	902.0	1680.0	725.6	12.0	
4 JCB WJ	1	24-07	bueyes	3 ajonj	29	273	130	108	CHINA ROJA	30	70	0	270.0	100.0	320.0	55.0	150.0	56.7	52.3	951.7	2400.0	1395.9	16.0	
5 YA JG	1	09-09	bueyes	2 ajonj	26	180	123	106	CUYUMAQUI	40	60	0	210.0	100.0	310.0	47.5	0.0	81.9	0.0	749.4	1500.0	750.6	10.0	
6 JRM AS	1	24-09	grada	2 ajonj	30	180	110	91	CUYUMAQUI	40	60	0	140.0	74.0	250.0	0.0	0.0	0.0	0.0	764.0	450.0	-14.0	3.0	
7 INO SC	1	24-08	bueyes	3 ajonj	29	165	96	77	CARIBE	30	70	0	240.0	90.0	290.0	47.5	72.8	0.0	0.0	740.3	1950.0	1209.7	13.0	
8 INO CC	1	10-09	bueyes	3 maiz	28	205	87	79	CUYUMAQUI	70	30	0	270.0	100.0	310.0	47.5	72.8	50.4	0.0	850.7	1950.0	1099.3	13.0	
8	1		bueyes	3 ajonj	29	220	102	92		46	54	0	227.5	95.4	298.6	46.0	74.0	30.7	25.3	772.4	1916.2	1118.5	12.9	
													( 29%	12%	39%	6%	9%	4%		100%				

## Territorio de San Ramón.

Según los datos de los registros que toman en cuenta una área de 8 mz, (12 % del área) el ajonjolí en San Ramón, dio una utilidad neta de 1118 \$C/mz, con una producción promedio de 12.9 qq/mz. El rango de producción va desde 3 qq (un solo productor que sembró tarde y sin ningún fertilizante) hasta 19 qq/mz. Los costos totales para producir una manzana fueron de 772.4 \$C/mz, el 29 % corresponde a la preparación del suelo y el 39 % a las labores culturales. Los insumos absorben el 19 % de los costos. Se sembró en la mejor época entre el 25 de agosto y el 10 de setiembre. Es práctica común el raleo. Se utilizaron tres variedades, la CHINA ROJA con un rendimiento de 17,12,16 qq/mz, la CARIBE con una producción de 19 y 13 qq/mz, y la variedad CUYUMAQI, con una producción de 10,13,3 qq/mz. Siete de los ocho productores registrados en San Ramón aplicaron fertilizante completo (1 qq/mz) al momento de la siembra, cuatro aplicaron 1 qq/mz de urea (con producción promedio de 12 qq/mz, con 10,12,13,13 qq/mz respectivamente). Tres productores que obtuvieron crédito aplicaron 2qq/mz de urea, con una producción promedio de 17.33 qq/mz (19,17,16 qq/mz) de ajonjolí.

La aplicación de 1 qq/mz adicional de urea fue muy rentable, la mayor producción fue de 5.4 qq/mz de ajonjolí (valor de 810 \$C/mz) gastando 83 \$C/mz (urea y su aplicación). La utilidad neta aumentó así de 727 qq/mz, más del doble del promedio.

La relación entre qq de fertilizante total y qq de producto fue de 4.8, bastante favorable.

### CONCLUSIONES

La sequía es el problema principal de la agricultura en la zona. Hay que demostrar la validez de sistemas de manejo e incorporación del rastrojo, uso de abonos verdes y cero labranza para minorar sus efectos.

En las condiciones de sequía recurrentes es más rentable y más seguro el sistema tradicional de asocio maíz-millón que el maíz monocultivo. Es necesario estudiarlo más para preveer mejoras.

En el Territorio de Somotillo el segundo problema principal es mala preparación del suelo, la poca intensidad de uso de mano de obra en los cultivos. Las consecuencias son la infestación del coyolillo, las bajas producciones y la poca eficiencia de los insumos. Hay que demostrar la rentabilidad de un mayor uso de mano de obra en el cultivo del ajonjolí.

En el territorio de San Ramón, las labores son más efectivas, y el uso del crédito para la compra de insumos permite mejorar considerablemente la productividad del ajonjolí. La disponibilidad de crédito esta ligada a la ausencia de moras anteriores. La prueba de variedades más productivas a nivel de los agricultores es una opción.

La falta de tracción y de implementos para la preparación del suelo y las labores secundaria del cultivo determinan resultados negativos. La dotación de una yunta de bueyes y el uso de caballares y de implementos mejorados está ligada a la posibilidad de obtención de créditos a mediano plazo. No se prevé debido al estado de las organización de los agricultores la compra de tractores nuevos.

El control y la prevención del coyolillo son posibles con la rotación de los cultivos y la siembra de abonos verdes asociados a los cereales y en la época de primera en los terrenos no cultivados. En maíz-millón y sorgo un control químico es también posible.

El análisis de los registros de producción refleja una realidad variada. Es así posible determinar los problemas generales y soluciones viables ya en realidad. El objetivo del análisis de los registros en la presentación y discusión de los resultados con los productores para sacar conclusiones en base a experiencias productivas reales y locales.

Es necesario usar formatos de registros sencillos y que sean llenados y analizados por los mismos productores.

### LITERATURA CITADA

- SILVA, A. 1984. Los registros de finca: una herramienta para la recolección de información a nivel de finca. Secretaría de Recursos Naturales (DIA), Tegucigalpa, Honduras. 10 pgs./
- BOLLIGER, E; REINHARD, P; ZELLWEGWER, T. 1991. Vulgarisation agricole. Centrale de Vulgarisation Agricole (LBL) Lindau, Suiza y Direction de la Cooperation au Developpement et aide Humanitaire (DDA), Berna, Suiza.

Alexo

Resultados de los Libros de Campo en el cultivo del maíz y maíz-millon en San Raon, primera 1991

Coop	Area socio	Fecha sieb ra az mes/dia	Prep suelo	Cuit. ant.	Dist. surco	Densidad plantas				Variedad maíz Cri. NR-6	Irrigaciones			Costos de mano de obra y servicios (Cordobas/ az)				Costos de insumos fertiliz herbicida insectic. monto con urea				Int. monto pagado	Costos totales	Ingreso por maíz millon total				Utilidad neto						
						maiz en 1000 plantas/az	millon in	millon in	millon in		MA	ER	CY	p. suelo	siebra	labores	(Cordobas/az)	(Cordobas/az)	(Cordobas/az)	(Cordobas/az)	maiz			millon	total									
1	CI JPZ	1	08-07	bueyes	0+0	67	24	22	21	54	52	x	75	25	0	50.0	107.0	192.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	349.0	300.0	300.0	600.0	251.0						
2	CT NMG	1	09-07	2 gradas	a	76	23			78	52	x	80	20	0	248.0	114.7	340.0	65.0	72.8	0.0	32.0	0.0	772.5	0.0	380.0	380.0	-392.5						
3	JRL ASL	1	27-07	bueyes	0+0	79	28	25				x	75	25	0	60.0	90.4	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	174.4	0.0	0.0	0.0	-174.4						
4	JRL NH	1	21-05	bueyes	0+0	75	39	31	29			x	20	80	0	76.0	102.8	212.0	0.0	0.0	8.5	56.0	0.0	455.3	500.0	0.0	500.0	44.7						
5	CH RVT	1	28-06	bueyes 2 ajo	83+							x	40	60	0	74.0	79.5	10.0	0.0	0.0	0.0	32.0	0.0	195.5	0.0	0.0	0.0	-195.5						
6	CH RAL	0.5	15-05	bueyes 2	a	79	34	29	27	98		x	40	60	0	60.0	101.1	210.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	371.1	300.0	0.0	300.0	71.1						
7	TH RH	1	26-05	bueyes 2	0+0	83	31	28	25	31		x	70	30	0	72.0	94.9	372.0	61.0	73.8	8.5	50.4	40.3	732.6	900.0	400.0	1300.0	526.9						
8	TH ER	1	22-05	bueyes 2	0+0	75	40	37	34	64	42	x	70	30	0	104.0	102.8	530.0	61.0	78.8	0.0	72.4	40.4	949.0	1200.0	340.0	1540.0	550.5						
9	JCB CJ	1	22-05	bueyes 2 ajo		75	37	33	30	42	40	x	60	40	0	55.0	99.8	428.0	97.5	72.8	0.0	50.4	47.2	752.9	1000.0	360.0	1360.0	559.9						
10	JCB NJ	1	03-06	bueyes 2	ajom	83	32	30	28	44	29	x	40	60	0	55.0	86.5	308.0	0.0	0.0	0.0	50.4	47.2	499.9	350.0	360.0	710.0	162.9						
11	VA JER	1	07-06	bueyes 3	ajo	74	28	27	25	46		x	75	25	0	184.0	126.4	398.0	95.0	72.8	0.0	63.0	0.0	939.2	600.0	360.0	960.0	20.8						
12	VA FTR	1	21-05	espeque	a							x	75	25	0	80.0	80.0	44.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	124.5	0.0	0.0	0.0	-124.5						
13	DT BM	1	21-05	2 gradas	0+0	79	37	34	32			x	80	20	0	172.0	71.0	326.7	0.0	72.8	0.0	57.0	0.0	699.7	950.0		950.0	250.4						
14	DT FM	1	06-06	bueyes 1	taco	63	31	27	26	61	54	x	60	40	0	168.0	90.6	424.0	0.0	72.8	0.0	50.4	0.0	805.8	900.0	400.0	1300.0	494.2						
15	MF JJH	1	20-06	bueyes 2	0+0	92	22	19	17			x	70	30	0	108.0	91.0	56.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	255.0	150.0		150.0	-105.0						
16	MF NH	1	19-05	bueyes 3	0+0	82	27	23	nd	nd	nd	x	75	25	0	92.0	109.4	48.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	249.4	0.0	0.0	0.0	-249.4						
17	ind SC	1	11-06	bueyes 2	ajo	85	30	24	22	16	nd	x	75	25	0	56.0	87.3	182.0	0.0	0.0	0.0	56.7	0.0	382.0	300.0	0.0	300.0	-82.0						
18	ind CC	1	06-06	bueyes 2	ajo	74	30	27	25	30	nd	x	70	30	0	70.0	110.2	315.0	0.0	72.8	0.0	32.0	0.0	600.0	350.0	340.0	690.0	40.0						
monocultivo							30	27	26					63	37	0	118.0	80.5	130.9	0.0	24.3	0.0	34.2		383.3	550.0		550.0	+ 250.0					
																														150.0	2			
																																promedio	-14.0	
asocio							31	28	27	49	47			64	36	0	95.3	97.9	258.9	22.0	34.4	1.1	29.7		543.8	609.0	360.0	969.0	300.0	9				
																																	- 194.0	5
																																	promedio	+ 123.5

79



Anejo 1

Resultados de los Libros de Campo en el cultivo del maíz y maíz-milón en Soatillo, primavera 1991

Coop	Area	Fecha siebra	Prep suelo	Cult. ant.	Dist. en 1000 plantas/ha	Densidad plantas	Variedad	% saetas	Costos de mano de obra y servicios	Costos de insumos	Int. pagado	Costos totales	Ingreso por	Utilidad														
															maíz	maíz	maíz	maíz	maíz	maíz	maíz	maíz						
1	PP	ER 3	20-05	grada 2	eva	27	22	26	22	md	5	90	5	140.0	97.0	140.0	0.0	73.7	22.0	41.9	0.0	534.4	50.0	200.0	250.0	-284.6		
2	PP	VB 2	20-05	grada 2	ajo	26	26	26	27	17	md	0	90	10	128.0	111.8	440.0	0.0	73.7	20.0	136.7	0.0	972.2	60.0	225.0	285.0	-437.2	
3	JET	LI 20	25-05	ara/gras	ajo	24	47	20	md	24	18	20	80	0	370.0	172.2	155.0	73.2	147.4	20.0	97.1	34.6	1005.1	0.0	0.0	0.0	-1039.8	
4	JET	L2 1	04-06	grada 3	ajo	25	29	22	md	24	md	100	0	0	240.0	80.2	180.0	0.0	51.4	0.0	23.7	0.0	375.7	0.0	287.5	276.5	-308.1	
5	RR	LI 2	07-06	grada 2	ajo	md	md	md	md	md	70	0	30	140.0	145.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	305.5	0.0	0.0	0.0	-305.0
6	RR	L2	5-7-05	grada 2	ajo	25	31	20	27	md	30	70	0	140.0	95.0	281.0	0.0	147.4	0.0	38.4	25.0	72.0	100.0	72.0	100.0	190.0	-147.0	
7	PL	RT 1	03-06	grada 1	ajo	26	29	21	md	40	md	5	90	5	80.0	115.7	200.0	0.0	73.8	0.0	15.7	6.6	485.2	0.0	0.0	0.0	-491.9	
8	EL	MA 5	05-06	grada 2	ajo	24	26	20	17	0	md	40	40	0	140.0	177.8	95.0	0.0	72.8	22.4	23.4	6.6	551.4	200.0	0.0	200.0	-338.2	
9	JA	PH 1	05-06	grada 1	ajo	30	41	45	34	md	md	0	100	0	115.0	76.0	140.0	0.0	73.8	0.0	31.0	0.0	435.8	0.0	0.0	0.0	-435.8	
10	JR	MA 1.5	01-06	grada 1	ajo	md	md	md	md	md	md	0	0.100	155.0	78.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	213.2	0.0	0.0	0.0	-213.2
maíz		28 25	mayo	ajo	25.8	49	34	32			30	60	10	206.2	109.5	141.0	18.3	92.2	5.0	41.6	15.1	616.9	25.0	25.0	25.0	-407.1		
maíz-mil		9	20	mayo	ajo	26	23	20	27	md	md	25	55	20	152.5	110.1	175.8	0.0	57.4	10.7	43.6	2.2	550.4	51.6	115.4	167.0	-385.6	

Valor del maíz 50.0 C/eq del milón 30.0 C/eq

Legenda:

- Coop = iniciales del nombre de la cooperativa, Sección iniciales del nombre del productor
- Preparación del suelo = grada 1, 0 de pasas de grada de disco con tractor; ara/grada = un pase de arado antes del pase de grada.
- Cultivo anterior = ajo = ajonjolí, eva = asoció maíz milón; Variedad cri. = criollo;
- % saetas = % de cobertura de saetas a los 19 días de siebra, Ma= saetas de hoja saccha; GR= gramíneas; CR= cyperáceas o copolillo.

# Seguridad Alimentaria - Comparación de Impactos Socio-económicos en la Tenencia del Silo Metálico versus Sistema Tradicional de Almacenamiento<sup>1</sup>

Lic. Hannes Herrmann<sup>2</sup>

## RESUMEN

Con el silo metálico se pueden reducir las pérdidas físicas de almacenamiento a casi un 0 % y proporciona Seguridad Alimentaria tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Un 80 % de los agricultores con silo metálico cuenta al final del periodo de almacenamiento con existencia de maíz mientras que de los agricultores con sistema tradicional sólo un 20 % puede garantizar la existencia de ellos. El silo metálico fortalece la situación financiera ya que puede vender excedentes al final del periodo de escasez a precios altos. Sacando el balance entre ventas y compras el agricultor con silo metálico cuenta con un beneficio anual promedio de casi US \$ 90 (precio de 2 silos de 18 qq) y el agricultor con sistema tradicional solo con US \$ 30. El mejoramiento de la situación financiera provoca una serie de impactos indirectos como mejor y más diversificada alimentación, más uso de fertilizantes y mecanización de la labranza, por ende mejores rendimientos de los cultivos, más tenencia de animales, mejor higiene en la casa y mejor salud de los niños.

## INTRODUCCION

El presente trabajo, denominado "Seguridad Alimentaria", fue iniciado por el Ing. Kurt Schneider, Asesor Principal del Proyecto Postcosecha en Honduras y del Proyecto Regional Postcosecha de la Cooperación Suiza al Desarrollo y se ejecuto en colaboración con la Unidad Postcosecha de la Secretaría de Recursos Naturales. Es desde el año 1979, mediante la firma de un convenio entre el gobierno de Honduras y la Cooperación Suiza al Desarrollo que se pone en marcha el Proyecto Postcosecha, en el cual se están desarrollando las múltiples actividades para la reducción de pérdidas postcosecha a nivel de pequeños y medianos productores. Así por ejemplo se ha logrado hasta la fecha la construcción y difusión de más de 34,000 silos metálicos de varios tamaños.

Los estudios existentes sobre el tema limitan al concepto de la Seguridad Alimentaria en su sentido estrecho (asegurar el autoconsumo durante los 365 días del año) y no contestan a preguntas que van mas allá de este concepto básico como preguntas por el impacto al bienestar, al comportamiento agrícola y comercial del agricultor, a la salud y la alimentación de la familia o en general a cambios sociales y económicos en la finca del agricultor beneficiado.

Al no encontrar tales respuestas se conceptualizo el estudio presente denominado "Seguridad Alimentaria-Comparación de Impactos Socio-económicos en la Tenencia del Silo Metálico versus Sistema Tradicional de Almacenamiento". Se adaptó el concepto generalizado de Seguridad Alimentaria a un nivel familiar del pequeño y mediano productor de granos básicos. Con el estudio se hace la comparación de dos sistemas de almacenaje (silo metálico y sistema tradicional lo que puede ser troja, tabanco, barril, saco, etc.) para conocer su impacto sobre la Seguridad Alimentaria o la situación socio-económica de la pequeña y mediana familia rural y para conocer cambios de comportamiento en el manejo de los granos para el almacenamiento y la comercialización.

## MATERIALES Y METODOS

Se formularon hipótesis de trabajo que permitieran definir la orientación del estudio, las cuales sirvieron como base del análisis.

En vista de que no se quiso hacer una encuesta a nivel nacional se limitó el estudio a tres regiones; para que fuera representativo el estudio, se escogió una región en el sur, otra en el centro y una en el nor-oriental de Honduras, representadas por los departamentos de Choluteca, Olancho e Intibuca respectivamente.

Se trata de una encuesta intencional con la selección de las muestras al azar dentro de las regiones y municipios seleccionados.

En una primera visita se seleccionaron al azar unos 60 agricultores- 30 con silo metálico e igual número con sistema tradicional- en cinco municipios diferentes en cada región y se realizó una pequeña encuesta inicial para conocer mejor al agricultor.

En una segunda visita se seleccionaron aproximadamente 25 agricultores mas y se efectuó la encuesta definitiva con unos 85 pequeños (0-3 manzanas) y medianos (3, 1-10 manzanas) agricultores representativos de la población meta.

De estas 85 encuestas realizadas se utilizaron para el análisis de los datos 60 encuestas, lo que representa un 70 % del total entrevistado.

Para la mayor facilidad y hacer el análisis de los

<sup>1</sup> Lo que puede ser troja, barril, tabanco, sacos, bunquer, etc.

<sup>2</sup> Proyecto Postcosecha Honduras, Cooperación Suiza a Desarrollo (COSUDE), Apdo. Postal 3202, Tegucigalpa, Honduras.

datos recopilados en forma sistemática, se hizo uso de la computadora. Se codificaron las respuestas para la computarización de los datos y con un programa matemático/estadístico se llevo a cabo la tabulación y el análisis de los datos computarizados. Se utilizaron técnicas como análisis de regresión, prueba de significancia. Las hipótesis se aprobaron con tests de hipótesis trabajando con una probabilidad de un 90 % y un margen de error no mas alto de un 5 %.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

Seguridad Alimentaria no solamente es una garantía del consumo nutricional suficiente durante los 365 días del año. Seguridad Alimentaria consiste en mucho mas porque la existencia de una seguridad de alimentacion diaria provoca como consecuencia una serie de impactos de tipo socio-económico. Se hace la diferencia entre impactos directos que resultan inmediatamente al disminuir las perdidas postcosecha e impactos indirectos que bajo condiciones favorables pueden ocurrir como consecuencia de los impactos directos.

### **Impactos directos**

#### **Reducción de pérdidas cuantitativas**

Mediante la reducción sustancial de las perdidas físicas de granos básicos, el silo metálico proporciona mas Seguridad Alimentaria en términos cuantitativos que el sistema tradicional porque garantiza la disponibilidad de alimento durante todo el periodo de almacenamiento. Tanto los pequeños como de los medianos productores con silo metálico solo un 20 % sufre deficit de granos mientras que de los pequeños productores con sistema tradicional es un 93 % y de los medianos un 73 %. De los productores con silo metálico un 62% compra por necesidad mientras que de los agricultores con sistema tradicional este porcentaje es de un 94%.

#### **Reducción de pérdidas cualitativas**

El 100 % de los entrevistados con silo metálico consideran la calidad del grano almacenado en el silo mejor que la calidad del grano almacenado en sistema tradicional. Mediante un almacenamiento del grano fuera del alcance de roedores o insectos, el silo metálico brinda entonces mas Seguridad Alimentaria en términos cualitativos que el sistema tradicional porque garantiza la disponibilidad de un grano sano y limpio y por ende de mejor calidad durante todo el año.

#### **Reducción de pérdidas monetarias**

La reducción de las perdidas físicas en términos de cantidad y calidad significa que el silo metálico contribuye a la reducción de perdidas monetarias, porque tanto la cantidad como la calidad no perdidas se dejan valorar multiplicándolas con un precio de mercado; esto por ende significa mayor disponibilidad

de recursos económicos.

### **Mejoramiento de la situación higiénica**

Un 93 % opina que el silo metálico permite condiciones mas salubres en la vivienda del agricultor que el sistema tradicional porque no atrae ni deja chance a roedores, insectos ni a gallinas y/o cerdos de la misma finca; esto significa que la familia y sobre todos los niños viven bajo mejores condiciones de higiene en la casa.

### **Confortación de la posición social de la mujer**

El silo metálico favorece y fortalece mas que el sistema tradicional la posición social de la mujer en la familia y en la finca ya que se pasa el trabajo del destuce y sobre todo del desgrane en gran parte al campesino y/o sus mozos. Estas actividades se hacen de una vez antes de llenar el silo, este trabajo se reparte entre todos y a partir del llenado del silo la mujer solamente tiene que abrir la boca de salida del silo y sacar el grano para la preparación de las tortillas, mientras que la ama de casa de la troja tiene por menos que desgranar las mazorcas a diario en conjunto con los niños, pero sin o con la ayuda del campesino o de mozos. Junto con la limpieza mas fácil de la vivienda esto significa un ahorro de tiempo sustancial para la mujer. Un 100 % de las amas de casa afirman esto.

### **Impactos Socio-económicos indirectos**

Bajo circunstancias y condiciones favorables, los impactos directos y la Seguridad Alimentaria inmediata respectivamente causan impactos y efectos indirectos.

### **Confortación de la posición en el mercado**

El silo metálico fortalece más que el sistema tradicional la posición del agricultor en el mercado. Teniendo la seguridad de poder almacenar su grano sin arriesgar pérdidas, el agricultor ya no se ve forzado de vender en período de gran oferta y baja demanda. Un 28% de ellos indican comprar por motivos de precios favorables (lo que suele ser la situación después de las cosechas). Al tener el grado almacenado seguramente espera períodos de menor oferta y gran demanda y vende excedentes eventuales a precios altos. Así que al agricultor con silo metálico le rinde en promedio un 56% más la venta de granos que al agricultor con sistema tradicional. Un 48% puede vender después del 1° de junio mientras que de los agricultores con sistemas tradicional sólo un 17%. La ganancia promedio es de US\$87 donde el agricultor con silo y de US\$29 donde el agricultor con sistema tradicional.

### **Mejoramiento de la situación económica en general**

El mejoramiento general de la situación económica un 63% afirma disponer de más dinero que antes de tener el silo- provoca una serie de impactos indirectos para el agricultor con silo:

## **Cambios en el sistema de producción**

Constatamos que de los agricultores con silo un 6% diversifica el cultivo de su tierra y cambia a cultivos con más rendimiento, o aumenta en un 28% la producción de granos básicos que no tiene miedo de perderlo o de poder almacenarlo.

El agricultor con silo usa casi un 10% más fertilizantes y abonos que el agricultor con troja, mecaniza cinco veces más la labranza de su tierra y contrata un 10% más mozos para el trabajo en el campo.

Estos factores se reflejan en mejores rendimientos de los cultivos (14.8 qq/mz donde el agricultor con silo versus 10.1qq/mz donde el agricultor con troja).

## **Cambios en el bienestar general**

Mayores rendimientos de cultivos, menos pérdidas de almacén, aprovechamiento de los movimientos de precios en el mercado y por consecuencia sobre todo mayor disponibilidad de dinero hacen que el agricultor con silo se permita comprar más bienes y útiles que el agricultor con troja. Dicen que se compran más comida o ropa y calzado que antes de tener el silo, más fertilizantes como ya mencionamos y también invierte en animales y mejoramiento de la vivienda.

## **Cambios en la tenencia de animales**

No asombra entonces que el agricultor con silo tiene en promedio casi la doble cantidad de vacas (2.5 versus 1.3) y bueyes (0.7 versus 0.4) y un 44% más de caballos/burros que el agricultor con troja, que de su parte tiene en promedio unas 3 gallinas más y casi igual número de cerdos y otros animales como patos, cabras o conejos.

## **Cambios en la dieta diaria**

Mediante mayor disponibilidad de dinero el agricultor puede comprarse más alimentos complementarios al grano básico que el agricultor con sistema tradicional. A pesar de que no se nota una diferencia en el consumo promedio de maíz, el cual tanto en la finca con silo como en la finca con troja es de 1.3 lbs. por persona al día, constatamos que la dieta diaria, o lo que acompaña la tortilla, es más variada y diversificada en la finca del agricultor con silo.

Comparada la dieta diaria en los dos estratos (silo versus sistema tradicional) se nota que la familia del agricultor con silo consume a diario un 7% más de frijol, un 16% más de arroz, un 59% más de leche! Lácteos y frutas se consumen igual y la carne se consume exclusivamente ocasional en ambos estratos.

## **Cambios en el abastecimiento medicinal y mejoramiento de la salud**

Mediante mayor disponibilidad de dinero, el

agricultor con silo consulta un 53% más y con menos preocupación que el agricultor con sistema tradicional el médico y compra más fácilmente (un 29% más) los medicamentos necesarios para su familia.

En combinación con más higiene en la vivienda esto significa efectos positivos en la salud de la familia. Afirmamos que como consecuencia de la mejor dieta y de la limpieza en la finca del agricultor con silo, Los niños tienen mejor salud que los niños del agricultor con troja: Los niños en la finca del agricultor con troja se enferma en un 32% más de diarrea y en un 29% más de parásitos.

## **Seguridad Alimentaria para familiares y vecinos**

Al tener Seguridad Alimentaria el agricultor con silo contribuye más a la Seguridad Alimentaria de su comunidad que el agricultor con sistema tradicional ya que un 70% realiza sus ventas en la misma aldea mientras que los agricultores con sistema tradicional sólo un 6% vende en la misma aldea y un 87% a coyotes o en un mercado fuera de la aldea.

## **CONCLUSIONES**

Concluimos que la transferencia del silo metálico ha provocado un mejoramiento sustancial para los campesinos que lo han adquirido. Este mejoramiento puede ser parcial, pero en la mayoría de los casos significa un mejoramiento de la situación y del bienestar en general del agricultor y de su familia.

Se ha comprobado mediante el presente estudio que los impactos que provoca la tenencia de dicho silo metálico van mucho más allá de lo que es la reducción de las pérdidas postcosecha, tanto físicas como monetarias, y entonces más allá de lo que denominamos Seguridad Alimentaria en su significado estrecho.

Los impactos provocados por la tenencia del silo metálico se pueden considerar socio-económicos porque se imponen y penetran en casi todos los aspectos de la vida diaria. Tener guardado el alimento básico de una manera segura y no sufrir déficit nutricional significa Seguridad Alimentaria en un sentido amplio que incluye por ejemplo también factores síquicos: Ya no existe (o menos) el miedo o la preocupación de no poder alimentar la familia, de no poder comprar ropa y calzado, de no tener los recursos para comprar semillas, fertilizantes, utensilio de labranza, medicamentos o útiles escolares para los niños.

La Seguridad Alimentaria, tener vivienda, ropa y calzado y disfrutar una educación escolar se consideran derechos humanos fundamentales tanto como la disposición de agua potable, abastecimiento medicinal o la posibilidad de participación política.

Mejorando la situación social y económica del pequeño y mediano agricultor y de su familia, el silo

metálico y su transferencia técnica contribuye tanto directa como indirectamente al desarrollo de la población rural del país y por ende se justifica toda inversión de dinero, de tiempo, de mano de obra y el énfasis de todos los activos en su labor diaria sin cuya existencia no se habría logrado nada de lo que encontramos en el presente estudio.

### **BIBLIOGRAFIA**

- BLEYMÜLLER, Josef et al., 1983: "Statistik für Wirtschaftswissenschaftler", Munich, Alemania.
- IICA 1988a: "El impacto de la política de ajuste estructural sobre la producción de granos básicos en Honduras", Tegucigalpa, Honduras.
- IICA 1988b: "Macroanálisis de la producción de granos básicos en Honduras", Tegucigalpa, Honduras.
- NAVARRO, Miguel Angel et al., 1987: "Evaluación monetaria de las pérdidas físicas por almacenamiento en maíz", COSUDE/UPC, Tegucigalpa, Honduras.
- NAVARRO, Miguel Angel et al., 1989: "Impacto socio-económico de la transferencia de tecnología postcosecha al pequeño productor", COSUDE/UPC, Tegucigalpa, Honduras.
- PEREZ, Francisco Armando, 1986: "Manejo postcosecha de granos básicos por el pequeño agricultor en el medio rural de Honduras", COSUDE/UPC, Tegucigalpa, Honduras.
- PINO, Hugo Noe 1990: "Efectos de la política macroeconómica en la agricultura y la seguridad alimentaria. El caso: Honduras", publicado por CADESCA/CCE, Panamá, Panamá.
- ZANITTI, Urs et al., 1989: "El crédito en la transferencia del silo metálico", COSUDE/UPC, Tegucigalpa, Honduras.

## **Cambios en el sistema de producción**

Constatamos que de los agricultores con silo un 6% diversifica el cultivo de su tierra y cambia a cultivos con más rendimiento, o aumenta en un 28% la producción de granos básicos que no tiene miedo de perderlo o de poder almacenarlo.

El agricultor con silo usa casi un 10% más fertilizantes y abonos que el agricultor con troja, mecaniza cinco veces más la labranza de su tierra y contrata un 10% más mozos para el trabajo en el campo.

Estos factores se reflejan en mejores rendimientos de los cultivos (14.8 qq/mz donde el agricultor con silo versus 10.1qq/mz donde el agricultor con troja).

## **Cambios en el bienestar general**

Mayores rendimientos de cultivos, menos pérdidas de almacén, aprovechamiento de los movimientos de precios en el mercado y por consecuencia sobre todo mayor disponibilidad de dinero hacen que el agricultor con silo se permita comprar más bienes y útiles que el agricultor con troja. Dicen que se compran más comida o ropa y calzado que antes de tener el silo, más fertilizantes como ya mencionamos y también invierte en animales y mejoramiento de la vivienda.

## **Cambios en la tenencia de animales**

No asombra entonces que el agricultor con silo tiene en promedio casi la doble cantidad de vacas (2.5 versus 1.3) y bueyes (0.7 versus 0.4) y un 44% más de caballos/burros que el agricultor con troja, que de su parte tiene en promedio unas 3 gallinas más y casi igual número de cerdos y otros animales como patos, cabras o conejos.

## **Cambios en la dieta diaria**

Mediante mayor disponibilidad de dinero el agricultor puede comprarse más alimentos complementarios al grano básico que el agricultor con sistema tradicional. A pesar de que no se nota una diferencia en el consumo promedio de maíz, el cual tanto en la finca con silo como en la finca con troja es de 1.3 lbs. por persona al día, constatamos que la dieta diaria, o lo que acompaña la tortilla, es más variada y diversificada en la finca del agricultor con silo.

Comparada la dieta diaria en los dos estratos (silo versus sistema tradicional) se nota que la familia del agricultor con silo consume a diario un 7% más de frijol, un 16% más de arroz, un 59% más de leche! Lácteos y frutas se consumen igual y la carne se consume exclusivamente ocasional en ambos estratos.

## **Cambios en el abastecimiento medicinal y mejoramiento de la salud**

Mediante mayor disponibilidad de dinero, el

agricultor con silo consulta un 53% más y con menos preocupación que el agricultor con sistema tradicional el médico y compra más fácilmente (un 29% más) los medicamentos necesarios para su familia.

En combinación con más higiene en la vivienda esto significa efectos positivos en la salud de la familia. Afirmamos que como consecuencia de la mejor dieta y de la limpieza en la finca del agricultor con silo, Los niños tienen mejor salud que los niños del agricultor con troja: Los niños en la finca del agricultor con troja se enferma en un 32% más de diarrea y en un 29% más de parásitos.

## **Seguridad Alimentaria para familiares y vecinos**

Al tener Seguridad Alimentaria el agricultor con silo contribuye más a la Seguridad Alimentaria de su comunidad que el agricultor con sistema tradicional ya que un 70% realiza sus ventas en la misma aldea mientras que los agricultores con sistema tradicional sólo un 6% vende en la misma aldea y un 87% a coyotes o en un mercado fuera de la aldea.

## **CONCLUSIONES**

Concluimos que la transferencia del silo metálico ha provocado un mejoramiento sustancial para los campesinos que lo han adquirido. Este mejoramiento puede ser parcial, pero en la mayoría de los casos significa un mejoramiento de la situación y del bienestar en general del agricultor y de su familia.

Se ha comprobado mediante el presente estudio que los impactos que provoca la tenencia de dicho silo metálico van mucho más allá de lo que es la reducción de las pérdidas postcosecha, tanto físicas como monetarias, y entonces más allá de lo que denominamos Seguridad Alimentaria en su significado estrecho.

Los impactos provocados por la tenencia del silo metálico se pueden considerar socio-económicos porque se imponen y penetran en casi todos los aspectos de la vida diaria. Tener guardado el alimento básico de una manera segura y no sufrir déficit nutricional significa Seguridad Alimentaria en un sentido amplio que incluye por ejemplo también factores síquicos: Ya no existe (o menos) el miedo o la preocupación de no poder alimentar la familia, de no poder comprar ropa y calzado, de no tener los recursos para comprar semillas, fertilizantes, utensilio de labranza, medicamentos o útiles escolares para los niños.

La Seguridad Alimentaria, tener vivienda, ropa y calzado y disfrutar una educación escolar se consideran derechos humanos fundamentales tanto como la disposición de agua potable, abastecimiento medicinal o la posibilidad de participación política.

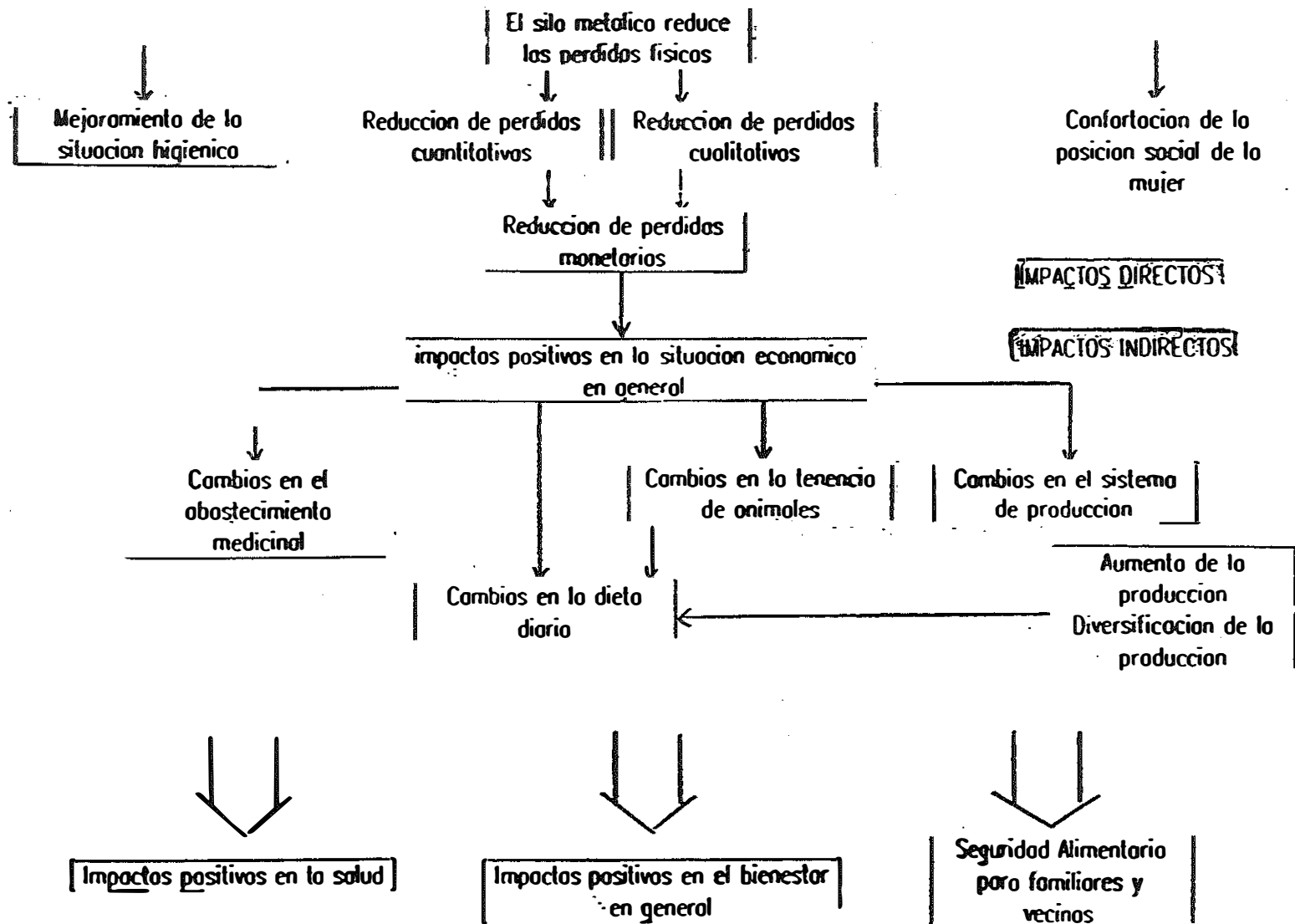
Mejorando la situación social y económica del pequeño y mediano agricultor y de su familia, el silo

metálico y su transferencia técnica contribuye tanto directa como indirectamente al desarrollo de la población rural del país y por ende se justifica toda inversión de dinero, de tiempo, de mano de obra y el énfasis de todos los activos en su labor diaria sin cuya existencia no se habría logrado nada de lo que encontramos en el presente estudio.

## BIBLIOGRAFIA

- BLEYMÜLLER, Josef et al., 1983: "Statistik für Wirtschaftswissenschaftler", Munich, Alemania.
- IICA 1988a: "El impacto de la política de ajuste estructural sobre la producción de granos básicos en Honduras", Tegucigalpa, Honduras.
- IICA 1988b: "Macroanálisis de la producción de granos básicos en Honduras", Tegucigalpa, Honduras.
- NAVARRO, Miguel Angel et al., 1987: "Evaluación monetaria de las pérdidas físicas por almacenamiento en maíz", COSUDE/UPC, Tegucigalpa, Honduras.
- NAVARRO, Miguel Angel et al., 1989: "Impacto socio-económico de la transferencia de tecnología postcosecha al pequeño productor", COSUDE/UPC, Tegucigalpa, Honduras.
- PEREZ, Francisco Armando, 1986: "Manejo postcosecha de granos básicos por el pequeño agricultor en el medio rural de Honduras", COSUDE/UPC, Tegucigalpa, Honduras.
- PINO, Hugo Noe 1990: "Efectos de la política macroeconómica en la agricultura y la seguridad alimentaria. El caso: Honduras", publicado por CADESCA/CCE, Panamá, Panamá.
- ZANITTI, Urs et al., 1989: "El crédito en la transferencia del silo metálico", COSUDE/UPC, Tegucigalpa, Honduras.

# IMPACTOS SOCIO-ECONOMICOS DE ACTIVIDADES POST-COSECHA





# Alternativas de Desarrollo Local, Potencial y Limitantes en un Contexto Macroeconómico desfavorable: El caso de San Dionisio en Nicaragua

Pierre GERBOUIN y Pascale REROLLE  
RODESSA

## RESUMEN

Las medidas de ajuste estructural tienen un impacto negativo para la producción campesina. En San Dionisio, las fincas que se habían progresivamente especializado en granos básicos e integrado al mercado están fragilizadas, y su adaptación al nuevo contexto es difícil; las fincas pequeñas son las más afectadas, llevando a su descapitalización y marginalización. Desde 1987, un proyecto apoyado por PRODESSA busca, a través de un proceso participativo permanente de reflexión-programación-evaluación, acompañar los productores en la búsqueda e implementación de alternativas. Las iniciativas campesinas tendientes a mejorar la inserción de las fincas en el mercado y su competitividad, así que la movilización de la población para concretizarlas han llevado poco a poco a una verdadera dinámica de desarrollo local. La primera condición del éxito es la organización de los productores para definir y ejecutar los programas; un proceso paralelo de capacitación campesina y crédito adaptado son también determinantes, así que un apoyo exterior que sirva de catalizador, con un nivel profesional a la altura del reto planteado.

## AJUSTE ESTRUCTURAL Y CRISIS DE LAS FINCAS CAMPESINAS

La cuenca de San Dionisio se sitúa en la cordillera central de Nicaragua en el sur-este del departamento de Matagalpa. Su superficie es de 220 Km<sup>2</sup> y es habitada por unas 2,500 familias ubicadas sobretodo en las partes norte y este. Las condiciones agro-ecológicas y socio-económicas son relativamente favorables a la agricultura: precipitaciones bi-modales con un promedio de 1200 a 1500 mm/año y una estación seca de 5 meses, suelos de origen volcánicos franco-arcillosos y alturas comprendidas entre 400 y 1200m, relieve accidentado,..., proximidad del mercado de Matagalpa, red vial y servicios de transporte bien desarrollados, etc... El maíz y el frijol son los dos rubros más importantes en la zona, pero también se cultivan el café y las hortalizas y se cría ganado bovino. (GUYON y TOUZARD, 1986).

Las fincas pequeñas predominan en San Dionisio: 75% de los productores poseen menos de 10 mz; el acceso muy desigual a la tierra explica que 84% de las fincas ocupan menos de 20% del área. Se pueden definir 3 tipos: la pequeña finca especializada en granos básicos (50% de las explotaciones de la zona), la pequeña finca de café con frutales y granos básicos (15%) y la finca intensiva donde existe además un hato bovino (7 a 10%). Todas tienen como rubros

principales maíz y frijol pero los dos últimos tipos tienen la ventaja de haber podido desarrollar otra actividad. Su integración al mercado es fuerte; venden la mayor parte de su producción y compran casi todos los productos consumidos por la familia excepto los alimentos básicos como son el maíz, los frijoles, los huevos. También compran insumos: herbicidas, fertilizantes, insecticidas, semilla; sus técnicas de cultivo para granos básicos se diferencian según los tipos: en la preparación del suelo y la siembra, los dos primeros siembran al espeque mientras que el tercero utiliza el arado egipcio, y los niveles de fertilización varían. Los rendimientos promedios obtenidos hasta el año pasado oscilan entre 40 y 60 qq/mz en maíz y entre 15 y 20 qq/mz en frijol.

Cuando se toman las primeras medidas de ajuste estructural, la pequeña producción en San Dionisio se caracteriza por ser fuertemente integrada al mercado, especializada en la producción de maíz, frijol y por una relativa estandarización de los procesos productivos. Esta frágil situación es el resultado de un proceso histórico cuyos determinantes valen la pena ser conocidos sobre todo cuando numerosas instituciones tratan hoy en día, de ayudar a los productores en salirse de esta situación.

La integración de las fincas comienza con la recaudación del tributo y el trabajo obligatorio en las haciendas (CIERA 1984; ROMERO, 1988). Más tarde, debido a la reducción del acceso a la tierra para ciertas familias y a la imposibilidad que sobrevivan con la producción de sus fincas, aparece la venta de fuerza de trabajo. También cambia el patrón de consumo con la introducción de productos manufacturados adquiridos por ser diferentes y más de cómodos, por venir de la ciudad, etc. Para poder comprarlos, los productores comienzan a buscar como vender productos de su finca. Estos intercambios se aceleran a partir de los años 40 con la apertura de la carretera hacia Matagalpa.

Hasta entonces, los campesinos usaban la roza y quema, lo cuál aseguraba la reproducción de la fertilidad y el control de las malezas gracias a una rotación permitiendo un rebrote forestal de más de 20 años (CIERA, 1984); este sistema entra progresivamente en crisis: la reducción de la superficie accesible por familia obliga a los productores a reducir más y más el tiempo de rebrote hasta su casi desaparición en la actualidad. La fertilidad de los suelos ya no se reproduce, las malezas llegan a ser difícilmente controlables y los sistemas de producción entran en crisis. Para resolverla, los productores se ven obligados a utilizar insumos; este cambio en los

itinerarios técnicos se generaliza con el fomento de paquetes tecnológicos por parte del banco y del servicio de extensión (GUYON y TOUZARD, 1986).

La diversidad de especies y las asociaciones de cultivos caracterizaban los sistemas de producción de las familias indígenas (CIERA, 1986). La integración al mercado les lleva poco a poco a abandonarlos para dedicarse más que todo a producir maíz y frijol. Estos granos, además de ser la base de la dieta alimenticia, presentan muchas ventajas comparativas. Las condiciones agro-ecológicas en San Dionisio son favorables a su cultivo y permiten alcanzar rendimientos relativamente altos; se pueden almacenar y transportar fácilmente con técnicas sencillas al alcance de los productores y tienen buena demanda en las grandes haciendas cafetaleras que rodean la cuenca. Los demás rubros tienden entonces a disminuir. Las frutas y hortalizas solo quedan para el consumo de la familia por presentar dificultades de conservación y transporte cuando todavía la red vial es poco desarrollada y no hay vehículos motorizados, y también por tener un mercado mucho más lejano: Matagalpa y Managua. Las raíces y los tubérculos presentan problemas similares y además se desarrollan mal debido a características físicas de los suelos. Las fincas llegan a casi abandonar el cultivo de arroz y caña por la competencia de la agricultura capitalista del pacífico. Más tarde, las políticas del estado, tendientes a fomentar una producción de alimentos a bajos precios (MERLET 1989), fortalecen esta tendencia: investigación y extensión enfocada hacia los granos básicos desde hace más de 40 años, créditos para estos rubros, construcción de instalaciones de almacenamiento centralizado de granos, etc.

En la última década, los paquetes tecnológicos propuestos son adoptados masivamente por los productores gracias a la política de subsidio a los insumos y de crédito bancario con tasa de interés real negativa; se da entonces una estandarización de los procesos productivos en maíz y frijol. Los seguimientos de parcelas de productores por parte del equipo PRODESSA en la cuenca desde 1988 ponen así en evidencia el uso generalizado de la bomba de fumigar y del gramoxón para controlar malezas, del tomaron para eliminar los insectos, de la urea para la fertilización nitrogenada y de la variedad mejorada de maíz NB6.

Las medidas de ajuste estructural decididas a partir de 1988 golpean fuertemente las fincas campesinas de San Dionisio. En los años anteriores, los subsidios a la producción y al consumo y los precios relativamente altos de los granos debido a una situación de déficit nacional habían permitido a los pequeños productores superar momentáneamente la crisis en la cuál estaban desde los años 50-60 (DOLIGES, GERBOUIN y al., 1990). Encuestas realizadas por PRODESSA revelan así un patrón de consumo en estos años relativamente amplio para una familia de 6 personas; un pequeño productor con una manzana y media genera excedente de hasta 83 S y puede entonces invertir (mejoras en las

casas, compra de animales). Luego, los altos costos del crédito y las condiciones más severas para su adquisición y su reembolso restringen su uso por las pequeñas fincas. El seguimiento de una red de 120 fincas representativas desde 1990 muestra que el área habilitada en maíz por el banco pasa de un índice 100 para 1988 a respectivamente 73, 38 y 28 para 1989, 1990 y 1991. Esto lleva a una fuerte reducción en el uso de insumos que difícilmente pueden adquirir los productores por falta de capital propio. Entre 1989 y 1990, el consumo de abonos baja de 20% y el de gramoxón de 25%; entre 1990 y 1991, esta tendencia se agudiza, los productores reducen de 15% el uso de urea, de 33% el de completo, dejan de adquirir semillas certificadas de maíz, etc. El análisis de los procesos productivos revela la casi incapacidad de los productores en compensar esta disminución en el uso de insumos por otros técnicas y así evitar bajas de rendimiento. Algunos intentan hacer aboneras pero las técnicas disponibles solo permiten una baja productividad y muchos abandonan la idea. Una minoría que tiene tierras planas y acceso a bueyes recurre nuevamente al control mecánico de las malezas. En esta situación la baja de rendimiento es inevitable; la encuesta de 1992 muestra así que el rendimiento promedio en maíz pasa de 46 en 1990 a 36 qq/mz en 1991, 50% de la baja pudiendo ser afectada a la reducción del uso de abonos.

El ajuste estructural significa también la liberalización del comercio y por lo tanto la desaparición de la regulación del mercado por el Estado. Esta medida combinada a una producción progresivamente excedentaria de maíz y frijol a nivel nacional provocan una reducción de 30 a 50% de los precios al productor.

Para la mayoría de las fincas de San Dionisio, que tienen menos de 2 mz. de tierra por activo y producen solamente maíz y frijol, los ingresos ganaderos no permiten cubrir los gastos mínimos de la familia. Para lograrlo, vuelven a vender su fuerza de trabajo, disminuyen más el uso de insumos, comienzan a vender animales de patios y luego pedazos de tierra, se endeudan etc. Los demás tienen otros rubros o más tierra y pueden dedicarse a otras actividades. Sin embargo, las encuestas de 1990 y 1992 enseñan que los cambios en el uso del suelo son todavía muy reducidos: entre 1990 y 1991, la superficie sembrada en maíz disminuye solamente de 7% y aumenta en una misma proporción la de frijol. Ciertos productores tratan de sembrar otros cultivos como arroz, millón, café, tomate y también pastos para los más grandes, pero en proporciones marginales. Aunque la crisis enfrentada sea aguda, los sistemas de producción no se logran adaptar a la nueva situación por razones que analizaremos más adelante.

## **EMERGENCIA DE UNA DINAMICA LOCAL DE DESARROLLO FRENTE A LA CRISIS**

Desde 1987-88, los líderes y los innovadores campesinos de la cuenca de San Dionisio, apoyados

por el equipo PRODESSA a través de un proceso constante de investigación-acción tratan de encontrar alternativas a los problemas que enfrentan en el manejo de su finca. En 1987, la participación como observadores a las reuniones del consejo de cooperativas de la zona permite a los fundadores de PRODESSA profundizar su conocimiento de la problemática productiva adquirida a partir del diagnóstico agro-socio-económico de la cuenca realizada en 1986 y, sobretudo, obtener poco a poco la confianza de los dirigentes. En abril de 1988, se realizó la primera asamblea productores - PRODESSA donde llegaron alrededor de 40 directivos de cooperativas. El objetivo era de presentar y discutir los principales resultados del diagnóstico de zona para llegar a formular un programa anual de investigación-acción. Fueron invitadas las cooperativas porque agrupaban alrededor del 40 % de las familias campesinas que PRODESSA quería apoyar (1800 a 1900 de las 2500) y eran una "puerta de entrada" a las comunidades por su poder de convocatoria (GERBOUIN, 1986). La idea fue luego retomada cada año; poco a poco se integraron innovadores y líderes de otras agrupaciones de base hasta llegar, en abril de 1991, a cerca de 150 campesinos.

Al principio, la asamblea se reunía una vez al año pero debido a la extensión del proceso de investigación - acción a un mayor número de comunidades y de temas de trabajo, se tuvieron que modificar su ritmo de reuniones y los mecanismos para tomar decisiones. En 1991, previendo que la agudización de la crisis de la pequeña producción iba a llevar a una reflexión colectiva mucho más global y compleja, se organizó una pre-asamblea con los principales líderes. Luego, cada uno fomentó una reflexión a nivel de su grupo de base y la asamblea siguiente permitió recoger el conjunto de ideas sobre los fundamentos de la crisis y las alternativas posibles. Para avanzar en el análisis de las propuestas de un punto de vista agro-ecológico y socio-económico, se acordó formar 4 comisiones ad hoc. Los resultados de su trabajo fueron presentados en una segunda asamblea que decidió a grandes rasgos los lineamientos del plan de investigación-acción de 1991-92. Para afinar la propuesta y organizar su ejecución, trabajaron luego comisiones permanentes sobre los principales temas definidos: cultivo de granos, caña, café, comercialización de granos y ganadería menor.

Cada comisión retoma los lineamientos de la asamblea que le corresponde para llegar, al cabo de algunas reuniones, a la formulación de programas concretos: estudios complementarios en caso necesario, ensayos técnicos y organizativos, información y capacitación sobre innovaciones adaptadas y también fuentes y mecanismos de financiamiento que permitan su adopción incluso por los productores sin suficiente capital propio. El papel de las comisiones se limita luego a la definición de mecanismos de ejecución de su programa y son los grupos de base apoyados por los líderes-miembros de la comisión que se encargan ejecutarlo. En 1991,

había casi 100 grupos de base participando directamente o agrupados en comités locales para llevar a cabo los programas en las comunidades (ver cuadro No. 1).

En 1992, se perciben cambios tanto en la manera de llegar a la formulación de un plan de actividades como en la organización de los productores para llevarlo a cabo. Las políticas de ajuste tienen impactos económicos y sociales todavía más graves. Más que nunca, la mayoría de las fincas de San Dionisio necesitan cambios tanto en el manejo de la finca como en su inserción en el mercado; pero estos cambios, por las mismas razones que condicionaron históricamente la evolución de las fincas en la zona, no son evidentes. Después de la pre-asamblea, se propuso esta vez seguir el proceso en forma de seminarios-talleres, donde más de 50 líderes e innovadores de todas las comunidades realizan una evaluación económica global de su sistema de producción (cálculo de margen bruto por mz. y a nivel de la finca, ingresos, patrón mínimo de consumo y gastos de la finca, balances, etc...) para luego definir alternativas que tomen en cuenta el contexto macro-económico, los tipos de fincas y requerimientos para lograr aplicarlas: capital externo y su administración, servicio de investigación-extensión, organización de los productores etc...

La "re-organización" aparece para muchos líderes muy necesaria. En efecto, la estructuración actual es el producto de un trabajo progresivo desde la base que, hoy en día, es inadecuada a los objetivos que se fijan los principales líderes: existen muchas instancias de base sin coordinación comunal formal, los líderes a veces están en varias comisiones y también administran recursos a nivel de su comunidad (crédito, semilla, fabricación de silos metálicos, etc...). Varios de ellos manifestaron la necesidad de una reestructuración, en vista que probablemente se ampliarán los programas de trabajo, habrá mayores recursos a administrar, etc...

El papel de los profesionales del equipo de PRODESSA en San Dionisio, es múltiple: fomentar la reflexión colectiva de los productores organizados sobre la problemática que encuentran y las posibles alternativas; aconsejarlos cuando el análisis se estanca; llevar a cabo estudios complementarios sobre problemas específicos cuyos orígenes no son fácil de identificar, realizar ensayos en las parcelas de los productores y a nivel de grupos, preparar folletos, talleres sobre las innovaciones probadas y que salen de este proceso, (GERBOUIN, MENA, REROLLE, 1990). El equipo desde 1987-88, trata entonces de acompañar una dinámica social de cambios y no de sustituirse a los productores en el proceso de identificación-generación-adopción. En ningún momento esto significa que PRODESSA considera que el productor sabe todo y que el técnico sólo debe escucharlo. El saber de cada uno es complementario y el que debe implementar y administrar el cambio es el productor. Uno de los papeles de los técnicos es ayudarlos en este sentido.

## AJUSTE ESTRUCTURAL Y DESARROLLO LOCAL: ALGUNAS LECCIONES DE LA EXPERIENCIA DE SAN DIONISIO

Al principio, la reflexión-acción fue muy sectorial y limitada en el espacio. Mientras se realizaban diagnósticos agronómicos en maíz y frijol, en 1988 se comenzaron acciones en conservación de maíz con un comité a nivel de una comunidad, en procesamiento de tomate y frutas con una asociación en otra, y en ganadería con dos grupos. Poco a poco el proceso se extendió a otros temas para llegar en 1991 a tocar el conjunto de actividades en la finca (maíz, frijol, arroz, café, ganadería, frutales, ...) y a su mejor inserción en el mercado (crédito, transformación de frutas y tomate, comercialización,...). Para 1992, hasta el momento, la asamblea planteó interesarse a nuevos rubros como piña, maracuyá, chile jalapeño, apicultura, extender el crédito al conjunto de actividades, realizar compras agrupadas de insumos para obtener rebajas de precios, interesarse más al problema de la comercialización de los productos que salen de la zona. El balance por tema de trabajo y según la etapa en el cual se encuentra el proceso de investigación-acción figura en el cuadro No. 2. En la actualidad, en base a cálculos realizados para cada innovación lograda y al proceso de adopción, se estima que para un año relativamente "normal" el beneficio neto anual para la cuenca, resultado de este proceso, podría llegar a partir de 1992 ó 1993, a una cifra de 400 a 500 000 \$ para un costo total de alrededor de 70 000 \$, y un fondo de crédito de 150 a 200,000 \$ (GERBOUIN, 1991).

Inicialmente, sólo 4 grupos de base de 3 de las 18 comunidades, comenzaron a implementar alternativas; poco a poco nuevos grupos surgieron para resolver otros problemas y otras comunidades se integraron al proceso. A medida que participaban otros líderes de otras comunidades y que los productores adquirían confianza en PRODESSA y en ellos mismos, temas de mayor radio de acción fueron abordados. Es así que en 1991 surgió la comisión de comercialización de granos que se transformó rápidamente en una cooperativa de 150 socios perteneciendo a 8 comunidades y que pretende resolver el problema del conjunto de productores de la cuenca. En 1992, su directiva plantea ofrecer sus servicios a unos 450 socios no solamente en la comercialización del maíz y del frijol, sino en el abastecimiento de insumos y en crédito para estos dos rubros.

Al cabo de 5 años, el proceso de investigación-acción ha llegado a integrar el conjunto de las comunidades y hacer que la mayoría de los problemas que afectan las fincas sean tomados en cuenta. En estas semanas, es muy posible que la reflexión en curso logre desembocar sobre la formulación de un plan global de acciones a corto y mediano plazo para la cuenca de San Dionisio y sus fincas para enfrentar la crisis provocada por las medidas de ajuste estructurales y que surja una nueva organización de los productores que permita articular mejor los distintos niveles de decisión y acción local (finca, grupo de base, comunidad, cuenca).

Las medidas de ajuste estructural han definido un nuevo contexto de producción bastante desfavorable para la pequeña producción de granos básicos (Grigsby, 1989; SPOOR Y STALHER SHOLK, 1990), Desaparecieron los subsidios a los insumos y al transporte, el crédito es más caro e inaccesible para ciertos productores, etc. Esto se traduce a nivel de las fincas por una baja considerable de los márgenes, un aumento a los riesgos ligados a la comercialización.... los productores ven su nivel de vida disminuir, comienzan a descapitalizarse y ciertos se ven ya obligados a vender la finca e irse a la ciudad a buscar como sobrevivir.

Frente a esta situación, las alternativas son pocas y complejas pero existen, como lo demuestra la experiencia de San Dionisio. El Estado ha dejado de jugar un papel regulador del entorno económico de las fincas, que dependen ahora de un mercado sobre el cual muy poco dominio tienen hasta el momento. La creación de unidades campesinas de abastecimiento, de crédito, de transformación de productos, de comercialización, pueden permitirle una mejor inserción en este mercado. Los socios de la planta procesadora de frutas y hortalizas de la comunidad de Samulalí a través de la producción de salsa ketchup son de los pocos productores que han logrado capitalizarse en San Dionisio en 1991. A través de su cooperativa de granos, los 150 productores socios calculan multiplicar por dos el precio de venta de su maíz y de esta forma conservar un nivel de margen aceptable. Las iniciativas sobre el crédito van en este sentido: congestión con PRODESSA, fondos manejados por la planta procesadora o por la cooperativa de granos para sus socios..... y posible creación a mediano plazo de un banco campesino con asesoría de PRODESSA.

Los productores también deben de encontrar alternativas también a nivel de su finca. La apertura del mercado los pone en competencia hoy en día con los productores de Asia para el arroz, los de Estados Unidos y Europa para el maíz, etc.... Para poder competir es necesario aumentar la productividad, razonar más las inversiones, sin aumentar los riesgos. El apoyo de PRODESSA sobre variedades, densidad de siembra, razonamiento de la fertilidad, control de malezas, de enfermedades, en maíz, frijol y arroz va en este sentido. La inseguridad de los mercados y la baja de los márgenes en granos básicos. El análisis de la evolución de los sistemas de producción de San Dionisio hacia la especialización en granos básicos pone en evidencia la dificultad de la diversificación. La mayoría de los otros productos como son las hortalizas, las frutas, el café, tienen mercados poco conocidos por el productor y precios muy variables; además, significan otros conocimientos, a veces mayores riesgos agronómicos, mayores inversiones, etc..... (KAIMOWITZ, 1991). Las comisiones y la asamblea

de productores y líderes de San Dionisio reflexionan en este sentido desde 1990-91 y algunas alternativas han surgido hasta el momento, cultivo de tomate acompañado de crédito, de un programa de investigación-desarrollo, y con contrato de venta con la planta de Samulalí; cultivo de caña con mejoramiento de la calidad de los productos transformados y alimentación del ganado en verano, etc.,....

En un contexto macro-económico desfavorable donde el estado deja de asumir ciertas funciones, existen ciertos márgenes de maniobra y pueden surgir programas de desarrollo que se apoyan sobre las iniciativas locales, pero la experiencia San Dionisio enseña que algunas condiciones deben ser respetadas para obtener un mínimo de éxito.

La movilización de la población local y en particular de sus elementos más activos sobre el largo plazo para que analice su propia problemática, busque alternativas y lleve a cabo sus propios proyectos aparece indispensable (BELLONCLE, 1985; MERCOIRET, 1989). Sin esfuerzo continuo de reflexión-acción de los productores, no hubieran sido posibles todos los programas que se llevan a cabo en San Dionisio beneficiando más de 1300 a 1500 productores (ver cuadro No 2); tampoco se podría pensar hoy en día en la elaboración por los líderes de un programa global de desarrollo de la cuenca y según tipo de fincas, a corto y mediano plazo.

Analizar situaciones, planificar y llevar a cabo acciones en pro del desarrollo que puede significar entre otras cosas asumir servicios dejados por el Estado..... requiere un mínimo de organización por parte de los productores. En la mayoría de los casos no existe como tal; se encuentran organizaciones sociales de base, cooperativas más o menos activas, que tienen funciones y cobertura espacial muy limitadas y poco se coordinan entre ellas. Esta debilidad pone a los productores en una situación desfavorable frente al exterior, y no existe una estructura local que los defienda, que sea capaz de plantear problemas y proyectos a las instituciones que quieren apoyarlos. El proceso de investigación-acción puede ayudar a que surja este movimiento local como lo ilustra el caso de San Dionisio. A medida que las acciones decididas por la población lo demanden, pueden surgir nuevos grupos de base, estructuras federativas, etc. La organización no emerge como un fin en sí, sino como un medio que permite llevar a cabo acciones colectivas.

La diversificación de las actividades en el seno de las fincas, el manejo del crédito, la administración de empresas, la comercialización de los productos, significan para los productores adquirir nuevos conocimientos técnicos, económicos y administrativos. Por lo tanto, deben tener acceso a informaciones, recibir capacitación, visitar otras experiencias.....

Todos estos cambios significan por otra parte numerosas inversiones que no puede asumir un campesinado descapitalizado y por lo tanto se requiere

de un capital exterior. En San Dionisio, PRODESSA estima que podrían ser necesarios más de 500.000 \$ para lograr financiara el proyecto de desarrollo que están elaborando actualmente los líderes e innovadores de la cuenca con el equipo técnico. Solo la cooperativa de granos requiere de un capital de trabajo en forma de crédito de 100.000 \$, una cantidad similar podría ser necesaria para la comercialización del café. Lastimamente, el banco no financia la mayoría de las actividades que pueden salir de este tipo de plan. La cooperativa de granos no pudo así obtener que el BND le financie su proyecto de comercialización, la comisión de café tampoco obtuvo crédito bancario para la renovación de las plantaciones siendo supuestamente "marginales" la zona y los productores solicitantes, etc... Al principio, es entonces necesario obtener el apoyo de una institución que tenga relaciones con organismos donantes. A medida que surge una organización campesina más fuerte, los productores pudín gestionar directamente los fondos que requieren para su proyecto.

El apoyo humano exterior es también necesario en todo el proceso de reflexión-acción. Los profesionales deben jugar un papel de catalizador de este proceso y aconsejar a los productores sobre nuevas técnicas, administración, canales de comercialización, etc. La cooperación entre productor y profesional es entonces esencial. Se parte del principio que cada uno posee un saber complementario y que el papel del profesional es ayudar al productor a tomar decisiones y lograr que realice sus proyectos. Al principio, esta cooperación no es fácil por lo que los productores han sido acostumbrados a que les lleguen los programas y proyectos elaborados sin ellos y por lo general ejecutados por entidades exteriores: Estado, ONG,..... En San Dionisio, los dos primeros años, no era raro en las reuniones con los productores de repente oír a un líder decir: "que nos traen, que quieren que hagamos?" y todavía se oye esto de parte de productores de comunidades nuevamente integradas al proceso pero ahora son los mismos líderes que les contestan como hace poco ocurrió: "mira, la cuestión es de nosotros, somos nosotros los que vamos a decir si hacemos esto y como lo vamos a hacer". Este proceso educativo permanente aparece como la única garantía de la emergencia de una dinámica social sostenible.

Acompañar este proceso no es fácil. Requiere por parte de los profesionales capacidades de animación, de identificación de problemas, de análisis de situaciones,.... y conocimientos técnicos y socio-económicos que deben frecuentemente actualizados. Ayudar a la reflexión sobre la diversificación significa tener un conocimiento mínimo de la evolución del mercado nacional e internacional, aconsejar al productor en el cultivo de hortalizas requiere de una actualización rápida de las técnicas ya que los problemas fitosanitarios por ejemplo cambian muy rápidamente,...., también aparece necesario el dominio del enfoque de sistemas para poder entender el funcionamiento de las fincas y sus relaciones con su entorno.

Para tener éxito, esta dinámica local de desarrollo debe de articularse con otros centros y niveles de decisión. Como lo hemos visto, no se puede buscar alternativas sin tomar en cuenta los mercados que son casi siempre exterior a la micro-región donde se lleva a cabo una experiencia de este tipo. También depende de fuentes de financiamiento exteriores con los cuales se deben de mantener relaciones. Las alternativas técnicas también en parte vienen de afuera: centros de investigación nacionales y extranjeros, proyectos, productores, innovadores, etc. Es así que en San Dionisio, las variedades de arroz de secano las más adoptadas a la zona hasta el momento provienen de Costa de Marfil y de Brasil, que la variedad de tomate más tolerante a la virosis viene de Estados Unidos, las de frijol del CNIGB de Nicaragua o el trillo de arroz de Gran Bretaña. La articulación con el exterior es también necesaria para la organización campesina que surge de este tipo de proceso. En efecto, los productores de una micro-región aún organizados no tienen suficiente peso para llevar a cabo ciertas negociaciones, para realizar ciertos proyectos. La cooperativa de granos trató así de coordinarse con FENACCOOP hace algunos meses para lograr exportar maíz a otros países de Centro América.

El desarrollo basado sobre las iniciativas locales tienen sus límites que es importante no obviar. En un proceso como el que acabamos de presentar, los actores tratan de incidir al nivel que le es accesible o sea el donde viven, trabajan, ..... , y sus acciones solo se pueden inscribir en un marco macroeconómico definido a otros niveles. No pueden influir entonces sobre la estructura agraria, la formación de los precios, la evolución de los mercados, la política de crédito o la orientación de la investigación y del servicio de extensión nacional (DUFUMIER,1986).

## CONCLUSION

Las medidas de ajuste estructural tomadas desde 1988 han tenido consecuencias económicas y sociales dramáticas para la pequeña producción. Frente al nuevo contexto que definieron, los productores por falta de capital, de información, de dominio de los canales de crédito, de abastecimiento, de comercialización, difícilmente pudieron reaccionar rápidamente y, por tanto, vieron sus ingresos disminuir, comenzaron a descapitalizarse, quedando a veces como última alternativa la de vender la finca para irse a la ciudad a buscar como sobrevivir.

Este proceso es negativo en términos económicos y sociales no solamente para el campesinado sino para el conjunto de la sociedad. La agricultura campesina es la que mayor provecho saca de los recursos más importantes del país: la tierra y los hombres y la que menos consume bienes de producción importados. En un contexto como el actual, donde los recursos exteriores son más que escasos y las instituciones financieras internacionales presionan los gobiernos para que reestructuren su economía y administren mejor los recursos disponibles, paradójicamente es el sector

menos consumidor de estos recursos, uno de los más debilitados por el ajuste.

La experiencia de San Dionisio pone en evidencia que existen alternativas que permiten a los pequeños productores reestructurar sus fincas y organizarse para hacer frente a un contexto con menos protección estatal. El desarrollo basado sobre las iniciativas locales y la organización de los productores aparece como una vía que valdría la pena impulsar y que podría dar resultado con tal que ciertos principios y condiciones sean respetados: dinamizar las energías locales, favorecer el análisis y la acción por la población misma, ayudar a la emergencia de un movimiento campesino que administre su desarrollo y pueda defender los intereses de la pequeña producción, tener un equipo profesional capaz de acompañar el proceso y no de imponerlo, articular la dinámica social con los otros niveles de decisión y acción de la sociedad, etc.

Con el ajuste, el Estado se vio debilitado pero podría jugar un papel muy importante en la articulación necesaria entre los niveles micro y macro. No se trata que vuelva a asumir las funciones que tuvo antes, sino que juega un papel de facilitador y coordinador de las iniciativas tomadas por el campesinado y que ayude a regular tendencias sobre las cuales no se puede incidir a nivel local. Sin hablar de Reforma Agraria, el Estado podría ayudar al desarrollo de estructuras cogestionadas con las organizaciones campesinas que frenen la concentración de la tierra, que ayuden a los sin tierra en comprar lotes..... como existe en otros países . El estado podría ayudar también a la canalización de recursos externos necesarios al desarrollo local. La reestructuración de las fincas, el mayor dominio de los canales por los productores significan tener muchas referencias técnicas, económicas y administrativas nuevas que se encuentran dispersas a nivel nacional e internacional; se podría crear una célula estatal que busque y administre esta información. El estado podría también ayudar mucho en la organización de los canales de comercialización sin que él mismo lo administre, etc.

Todo esto se podrá lograr en la medida que el campesinado pueda expresarse y ser respetado como actor social y económico importante para el conjunto de la sociedad y entonces en la medida que logren emerger verdaderas organizaciones campesinas.

Matagalpa, de marzo de 1992

## BIBLIOGRAFIA

BELLONCLE G., 1985. Comment associer les producteurs: pour une approche participative de la recherche et la vulgarisation comunicación en el seminario internacional "La investigación agronómica y la vulgarización agrícola". Yamoussoukro.

CIERA, 1984 - Y por eso defendemos la frontera.

Historia agraria de las Segovias Occidentales - CIERA, Managua.

DOLIGEZ F., GERBOUIN P., MENA R., REROLLE P., ROA O., 1990 - La fragilidad de las transformaciones agrarias en un contexto de ajustes estructurales: crisis campesina y evolución de los sistemas de producción en la cuenca de San Dionisio, Nicaragua comunicación para el seminario internacional "Agriculturas y campesinados en América Latina, mutaciones y recomposiciones", Toulouse.

DUFUMIER M., 1986 - Las políticas agrarias, PUF, París.

GERBOUIN P., 1986 - Reforme agraire et cooperatives de production au Nicaragua, de 1979 1986. Etude plus particuliere des cooperatives de production du sud du dpartement de Matagalpa - Tours: memoria DEA Facultad de Sociología.

GERBOUIN P., MENA R., REROLLE P., 1990 - Cuatro años de experiencia en investigación, desarrollo y formación de PRODESSA en la cuenca de San Dionisio - Comunicación en el seminario "Investigación en finca - extensión", Managua.

GERBOUIN P., 1991 - Groupements paysans et dynamique de dveloppement: pratique et recherche du PRODESSA dans la valle de San Dionisio en Nicaragua - (por publicarse en la revista "Les cahiers de la recherche-dveloppement").

GRIGSBY A., 1989: El efecto de las políticas de ajustes sobre el sector agropecuario in: CIERA: "Política económica y transformación social", Managua, Nicaragua.

GUYON I., TOUZARD J.M., 1986 - Estudio de un sistema agrario en Nicaragua: San Dionisio, departamento de Matagalpa-memoria ENSAM, Montpellier, Francia.

KAIMOWITZ D., 1991 - Cambio tecnológico y la promoción de exportaciones agrícolas no tradicionales en América Central, (versión preliminar), IICA, San José.

MERCOIRET M.R., 1989: La participation populaire au dveloppement - comunicación en la conferencia internacional "La participación popular al desarrollo", Bangkok.

MERLET ,M, 1989: Las medidas económicas de 1988 - 1989 en Nicaragua y sus relaciones con el desarrollo agropecuario. Un caso de auto-imposición de una política radical de "ajuste estructural", comunicación para el seminario IICA, San José.

ROMERO G., 1988 - Las estructuras sociales en Nicaragua durante el siglo XVIII, Vanguardia, Managua, Nicaragua.

SPOOR M., STALHER SHOLK R., 1990 - La política macroeconómica y sus efectos en la agricultura y la seguridad alimentaria - Caso Nicaragua, CADESCA, Panamá.

## Adopción e Impacto de Variedades Tolerantes al Achaparramiento en la Región IV de Nicaragua

Eric Borbón Castro<sup>1</sup>, Gustavo Sain G.<sup>2</sup>

### INTRODUCCION Y OBJETIVOS

#### El Maíz en Nicaragua.

Los granos básicos (maíz, frijol, arroz y sorgo), constituyen el principal componente de la dieta nicaragüense y representan la base de la subsistencia de los pequeños productores. La producción de los mismos se encuentra diseminada por todo el territorio nacional y ocupa un poco más del 60 % de la superficie dedicada a la agricultura y cerca del 80 % del área destinada a cultivos anuales. Se estima que más del 75 % del total de las fincas existentes en el país se dedican de una u otra forma a la producción de granos básicos.(2)

En el caso particular del maíz el área cultivada en términos absolutos aumentó levemente alrededor de 6 % en el período 1975-76 a 1989-90. La producción de maíz durante el mismo período aumentó en 53 % lo que indica la importancia del aumento en productividad (rendimiento) en ese período.(2)

A pesar de ese aumento en productividad, son varios los factores que han sido identificados que afectan la producción y rendimiento del grano en Nicaragua, tales como : 1. Uso de variedades criollas de bajo rendimiento; 2. Uso de variedades susceptibles a estreses bióticos tales como: Achaparramiento, Helmisthosporium y Diñodia maidis ente otras; 3. Manejo agronómico inadecuado y 4. Alta incidencia de plagas y malezas.(2)

#### Descripción e Importancia del Achaparramiento.

Uno de los problemas que afectan mayormente la producción de maíz en Nicaragua es el ataque permanente de achaparramiento, el cual puede causar pérdidas de productividad del 70 al 100 por ciento, en los caso más severos.(1)

Dependiendo de la severidad del ataque y el momento del mismo; la planta puede presentar una drástica reducción de la longitud internodal del tallo, de ahí su nombre, aunque este síntoma puede no presentarse; existen otras manifestaciones como cambios de coloración en el follaje del maíz,

modificaciones morfológicas de las partes florales, mazorcas delgadas y largas y brácteas similares a orejas en el extremo apical que determinan la presencia de la enfermedad. (1)

Esta enfermedad es causada por un espiroplasma (CCS) y un micoplasma (MBSM) los que se transmiten por medio de la chicharrita del maíz *Dalbulus maidis*. Inicialmente (años 70) la enfermedad se concentraba en las regiones del Pacífico, sin embargo a la fecha la enfermedad se ha extendido hasta las zonas secas del interior del país.(1)

Las altas temperaturas, baja humedad relativa y condiciones de sequía favorecen e desarrollo del vector del achaparramiento, siendo su ataque más severo en los primeros estadios de la planta.

#### Esfuerzos de investigación.

Dada la importancia de la enfermedad, el Programa de Investigación de maíz ha trabajado en la producción de materiales tolerantes y/o resistentes. En el año 1984 se liberó comercialmente la variedad NB-6 (Santa Rosa - 8073), proveniente del proyecto colaborativo entre El Salvador y Nicaragua y con el apoyo del CIMMYT, la cual presenta un buen nivel de tolerancia al achaparramiento. Su rendimiento promedio a nivel experimental es de 4.5 ton/ha. (Fuente: Róger Urbina, Comunicación personal)

En el año 1987 se liberó la variedad NB-12 (Santa Rosa-8576), la cual se formó con germoplasma generado por la Misión Técnica Agrícola de China, en colaboración con el Programa Nacional de Maíz de Nicaragua. Esta variedad posee mayor nivel de tolerancia al achaparramiento que la NB-6, por lo tanto bajo fuerte presión de la enfermedad rinde más . Su rendimiento promedio es de 4,2 ton/ha a nivel experimental. (Fuente: Róger Urbina, Comunicación personal)

Según Miranda (2), en el ciclo 1988-89 el 82 % del área destinada para semilla de la Empresa productora de semillas de Nicaragua (EMPROSEM) fue sembrado con la variedad NB-6, para el período 1989-90 el área para producción de semilla de NB-6 y NB-12 representó el 86 %, lo que indica en buena medida el grado de aceptación de estas variedades. A pesar de

<sup>1</sup> Economista Agrícola CIMMYT Apdo. 55-2200, Coronado, San José. Costa Rica.

<sup>2</sup> Economista Regional CIMMYT. Apdo 55-2200, Coronado, San José. Costa Rica.



esta evidencia no existe un estudio específico sobre la adopción y comportamiento de las nuevas variedades a nivel de campo . Con este fin, se planteó el presente estudio para dar respuesta a estas interrogantes y confirmar el uso de estos materiales en la Región IV.

### **OBJETIVOS**

1. Evaluar el grado de difusión y aceptación de las variedades mejoradas NB-6 y NB-12 en la Región IV.
2. Evaluar el impacto de las variedades sobre el nivel tecnológico y rendimiento.
3. Identificar los factores que limitan la difusión de las variedades mejoradas.

### **METODOLOGIA**

#### **Descripción del Area de Estudio.**

El presente estudio se llevó a cabo en la Región IV de Nicaragua, en los Departamentos de Granada, Masaya, Rivas y Carazo. (Ver figura 1). La Región IV, se localiza en el litoral S.E del Pacífico de Nicaragua, entre las coordenadas geográficas de los 11°12' y los 12°17' de latitud N y 85°19' y 86°21' de longitud O del meridiano de Greenwich.

Políticamente comprende los Departamentos de Granada, Masaya, Carazo y Rivas, y limita al N con la Región V (Departamento de Boaco); al S con el Océano Pacífico; al E con el Lago de Nicaragua y la República de Costa Rica y al O con la Región III (Departamento de Managua).

La superficie de la región es de 4069 kilómetros cuadrados, los cuales representan el 4.26 % del territorio nacional. La población es de 600,000 habitantes, con una densidad poblacional de 124 habitantes por Km<sup>2</sup> y representa el 16.8 % de la población total del país.

#### **Marco Estadístico.**

#### **Población**

La población de esta investigación esta definida por los productores de maíz, en los Departamentos anteriormente citados.

#### **Muestra**

Se estableció como unidad de muestreo el agricultor que produjo maíz en los Departamentos de estudio, para la siembra de primera de 1990. El total de la muestra fue de 206 agricultores escogidos al azar de la Región IV.

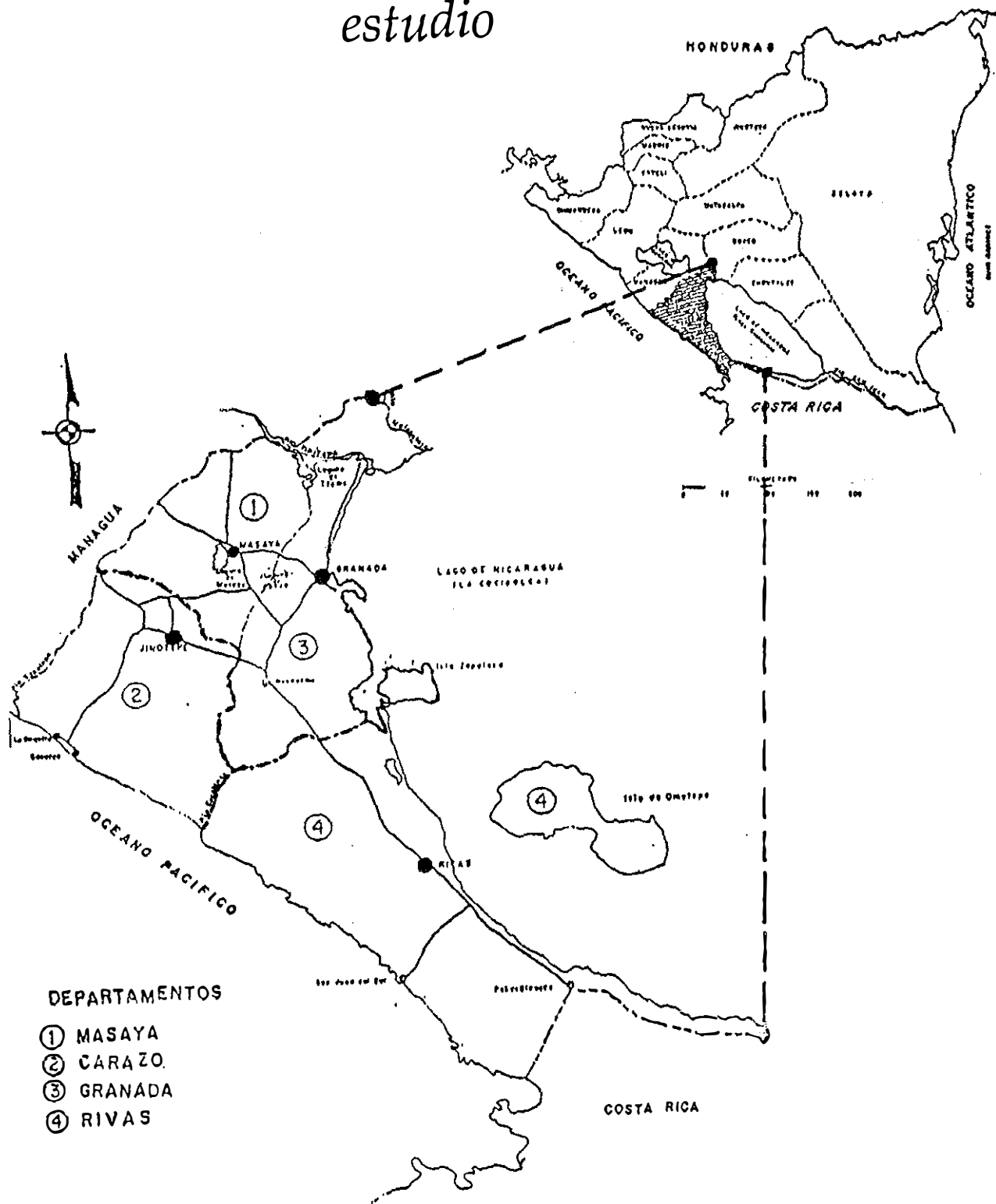
Debido a que los listados de agricultores existentes de una u otra manera presentaban algún tipo de sesgo (agricultores que trabajan con crédito, agricultores

dentro del Programa de Asistencia Técnica, etc), la distribución de la muestra por tipo de agricultor dependió del consenso y criterio de los técnicos de base en cada uno de los Departamentos en reuniones previas al trabajo de campo, distribuyéndose como se presenta en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Distribución de la muestra por tipo de agricultor. Región IV. Nicaragua.**

Tipo de agricultor	Número de agricultores encuestados por área			Total
	Masaya-Granada	Carazo	Rivas	
Individuales	49	36	20	105 (51%)
CAS	17	11	21	49 (24%)
CCS	23	24	5	52 (25%)
<b>Total</b>	<b>89(43%)</b>	<b>71 (35%)</b>	<b>46 (22%)</b>	<b>206 (100%)</b>

# Ubicación geográfica del área de estudio



## Recolección de la Información

Para la obtención de la información se diseñó una boleta, la cual fue discutida, modificada y aprobada por todo el equipo Técnico de la Región IV. En su gran mayoría se trató de que las preguntas fueran cerrada para facilitar el análisis posterior. El total de preguntas fue de 44, las cuales ofrecen información de 292 variables. En respuesta a los objetivos del estudio la mayoría de las preguntas se enfocaron en la adopción, características en concepto del agricultor (ventajas y desventajas), manejo, fuentes de procedencia, etc, de los materiales: NB-100, NB-6, NB-12, Híbrido H-5 y B-833, liberados por el Programa de Maíz de Nicaragua en los últimos años. La encuesta se llevó a cabo en el mes de Julio de 1991.

### Descripción de las principales Variedades incluidas en el Estudio

El cuadro 2 resume el origen, principales características y año de liberación comercial de las principales variedades incluidas en el estudio.

**CUADRO 2. VARIEDADES LIBERADAS EN EL AREA DE ESTUDIO EN LOS ULTIMOS 15 AÑOS.**

Nombre	Origen	Característica principal	Año Liberación
NB-6 (Sta Rosa 8073)	Población 73 (Tropical blanco tardío dentado)		1984
NB-12 (Sta Rosa 8576)	Población 76 (Tropical intermedio Blanco cristalino). +germoplasma cubano y local.	Muy buena tolerancia	1987
NB-100 (Jutiapa 7930)	Población 30 (Blanco cristalino)	Precoz (florece a los 43-45 días) Susceptible	1982
NB-3 (La Máquina 7422)	Población 22 (Mezcla tropical blanca)	Susceptible	1978
NB-4 (Poza Rica 7822)	Población 22 (Mezcla Tropical blanca)	Susceptible	1980
NB-5 (La Máquina 7843)	Población 43.	Susceptible	1980

## DISCUSION DE LOS RESULTADOS

### **Donde conoció la Variedad**

El primer contacto de los agricultores con las nuevas variedades, se ha dado principalmente a través del Ministerio de Agricultura (MAG), ya sea a través del Programa de Asistencia Técnica o por medio de parcelas de prueba.

En el caso de NB-6 y NB-12 cerca del 50 % de los encuestados que mencionó conocerlas lo hizo por medio de esta Institución. En menor grado el conocimiento de las variedades se llevó a cabo en contactos ya sea con familiares/vecinos o por casas comerciales.

### **Origen de la Semilla**

Esta variable describe la procedencia de la semilla la primera vez (primer año) en que el agricultor utilizó la variedad. Como se muestra en las Figuras 2 y 3, la semilla inicial de NB-6 y NB-12 por parte de los agricultores en la Región IV se obtuvo principalmente por medio del comercio, asimismo buena parte de la semilla se obtuvo a través del MAG, en especial al referirse a las variedades NB-6 y NB-12. Un comportamiento similar presentaron los materiales NB-100 y el híbrido H-5. Otras fuentes para obtener la semilla fueron los familiares, vecinos, cooperativas o alguna forma mixta de procedencia. A excepción de los vecinos como fuente de semilla para la variedad NB-100 (17.65 %) ninguna de las otras fuentes logro porcentajes mayores del 10 % en la región.

Figura 2. Origen de la semilla de la variedad NB-6. Región IV. Nicaragua.

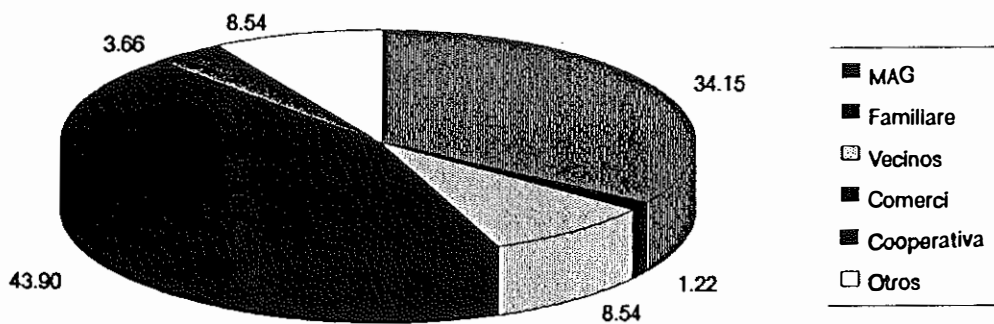
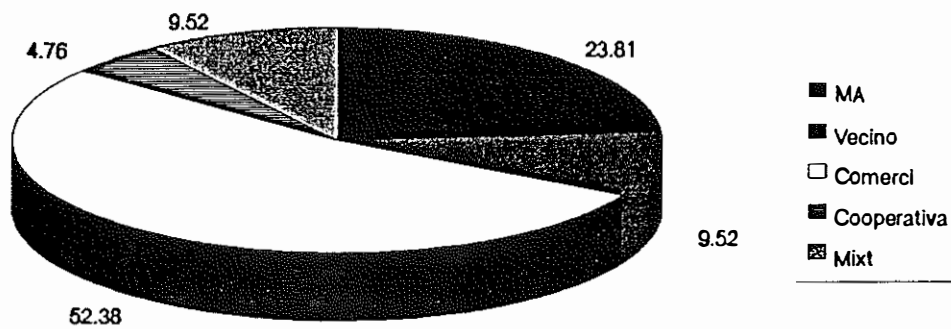


Figura 3. Origen de la semilla de la variedad NB-12. Región IV. Nicaragua.



## Adopción y Caracterización de las Variedades Mejoradas

Los agricultores en la Región IV acostumbran a utilizar más de una variedad a la vez, por lo general entre 2 y 3 materiales, combinando mejorados y criollos.

En los últimos seis años (1986-1991) los agricultores entrevistados han sembrado una gran cantidad de materiales, esta diversidad es más acentuada en los años 86 y 87, reduciéndose drásticamente en el año 1991, en que las variedades mencionadas por los encuestados responde casi a las variedades incluidas en el estudio, es decir: NB-100, NB-6, NB-12 y el híbrido H-5.

Al analizar la evolución del porcentaje de agricultores que utilizan las distintas variedades (cuadro 3) se observa que las variedades tolerantes al achaparramiento (NB-6 y NB-12) son las únicas que han mostrado un incremento en su uso en los últimos 6 años, representando para la siembra de 1991 casi el 80 % del los agricultores en la región.

A diferencia, los materiales híbridos muestran una disminución en su uso pasando del 10 % en 1986 a casi un 3 % en el 91. Los materiales criollos mantienen un uso mas o menos constante a través del período, excepción del año 91 en que el uso de este tipo de materiales se redujo en mas de la mitad con respecto al año anterior.

**CUADRO 3. VARIEDADES SEMBRADAS EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS. REGION IV, NICARAGUA.**

TIPO DE VARIEDAD	Año 86	Año 87	Año 88	Año 89	Año 90	Año 91
Var.Tolerantes al achaparramiento	39.32	56.31	71.84	79.61	85.92	79.61
Materiales Híbridos	10.19	7.28	4.85	7.77	4.37	2.91
Otras variedades	21.36	13.59	10.68	5.34	3.88	1.46
Variedades criollas	33.98	28.64	24.27	22.33	25.73	12.62
No sabe, no contesta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	3.88

Porcentajes con base a 206 agricultores. Los porcentajes suman más del 100 % debido a que algunos agricultores sembraron más de una variedad.

#### Area Sembrada con las Nuevas Variedades

Para la siembra de primera de 1990 el 87 por ciento del área sembrada con maíz en la Región correspondió a la variedad NB-6 y el cinco por ciento a la variedad NB-12, quedando de manifiesto la importancia que estas variedades han logrado en el área total encuestada.

Al analizar el área sembrada de cada una de las variedades por "Tipo de agricultor" entrevistado (Cuadro 4), se observa que las "CAS" cultivan más del 90 por ciento del área con NB-6 y NB-12.

En los otros dos tipos de agricultores se encuentra una distribución más balanceada. En el tipo individual casi un 70 % del área es cultivada con NB-6 y NB-12 y un 20 % con variedades criollas, mientras que en el caso de las CCS el área cultivada prácticamente se distribuye en forma equitativa entre criollas y mejoradas. Se considera que el alto porcentaje del área cultivada con NB-6 y NB-12 en el caso de las CAS puede ser explicado, ya que es a este tipo de agricultores en que el programa de asistencia técnica del MAG ha dirigido sus mayores esfuerzos.

**CUADRO 4. AREA SEMBRADA CON DISTINTAS VARIEDADES POR TIPO DE AGRICULTOR.**

VARIEDAD	TIPOS DE AGRICULTORES (En porcentaje)		
	INDIVIDUAL	CAS	CCS
NB-100	0.91	1.41	0
NB-6	62.09	88.20	52.85
NB-12	7.60	5.92	0.10
H-5	6.99	0.56	0.75
Criollo	22.41	3.91	46.30
TOTAL	100.00	100.00	100.00



## Ventajas y Desventajas de las Variedades.

Con el propósito de conocer la evaluación campesina de los nuevos materiales se identificaron las ventajas y desventajas percibidas por los agricultores que las han adoptado.

En el caso de la variedad NB-6, aunque las ventajas expuestas por los agricultores fueron variadas, sobresalen el alto rendimiento, el buen tamaño y cobertura de la mazorca, aceptación para el consumo y su resistencia al acame. En menor grado la variedad fue considerada como resistente a enfermedades y de buen peso.

Para la variedad NB-12, el alto rendimiento, buen tamaño y buen peso del grano fueron las tres características más importantes desde el punto de vista del agricultor. Cabe señalar que a pesar que ambas poseen buena tolerancia al achaparramiento, esta característica no aparece explícitamente entre las apreciaciones de los agricultores aunque estaría implícita en las características: resistencia a enfermedades y alto rendimiento.

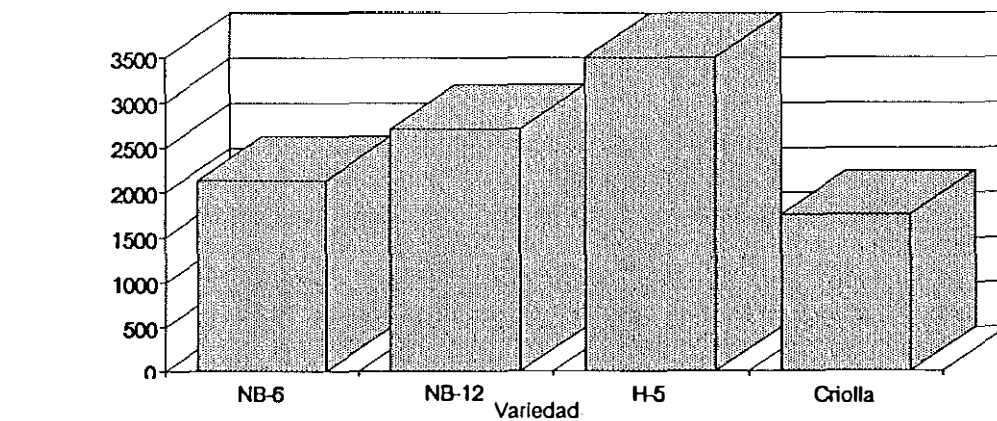
Las principales desventajas para ambas variedades fueron el de considerarlas tardías, así como susceptibles a plagas y en el caso específico de NB-12 se mencionó la sanidad de mazorca.

## Rendimiento de los nuevos materiales.

En la figura 4 se muestra el promedio de los rendimientos reportados por los agricultores para los distintos materiales en la Región IV durante la cosecha de primera de 1990. Se observa la superioridad de los materiales mejorados con respecto a las variedades criollas. Para el caso de las variedades más utilizadas en la Región, es decir NB-6 y criollo la diferencia en rendimiento fue de casi 400 kg. En el caso de los materiales NB-12 e híbridos H-5 las diferencias con respecto a las variedades criollas fueron mayores, alrededor de 1000 y 1700 kilogramos respectivamente, sin embargo se debe tener cuidado al interpretar estas últimas cifras ya que los rendimientos promedios expresados para NB-12 y H-5 incluyen relativamente pocas hectáreas.

Dada las condiciones de sequía que se presentaron en la siembra de primera de 1990 y teniendo en cuenta que tanto la variedad NB-6 como la NB-12 presentan ciclos de producción más largos, es probable que su rendimiento se haya visto afectado más que el de las variedades criollas, por lo que su productividad en condiciones normales supere el reportado para este estudio.

Figura 4. Rendimiento promedio de las variedades. Siembra de primera 1990.



## **Razones para no Sembrar las Variedades Mejoradas.**

Buena parte de los agricultores que no siembran las variedades, reportaron tener conocimiento sobre ellas. Las razones para no sembrarlas fueron muy diversas y de diferente naturaleza, sin embargo para las cinco variedades en estudio la falta de semilla fue la razón más frecuente para no sembrarlas, siguiéndole en orden de importancia la susceptibilidad a plagas y sequía, y en tercer lugar al hecho de considerarlas tardías.

### **CONCLUSIONES**

Debido a que el presente trabajo representa un análisis preliminar de los datos, lo que aquí se presenta son consideraciones iniciales de la adopción de las variedades mejoradas en la Región IV.

Con base en este primer análisis se puede afirmar:

- Mientras que la variedad NB-6 ha logrado altos niveles de adopción en la Región IV, la variedad NB-12 todavía no ha logrado al presente, un grado aceptable de difusión. La difusión de NB-6 a través de la segunda mitad de la década de los 80 se realizó en reemplazo de variedades tales como NB-3, NB-4, NB-5, mientras que las variedades criollas se han mantenido relativamente constantes a través del período. La alta tasa de adopción de la variedad NB-6 se mantuvo a nivel de los tres grupos de agricultores encuestados.
- La mayoría de los agricultores tienen un buen conocimiento de las variedades mejoradas lo que hace evidente el esfuerzo del Programa de Asistencia Técnica del MAG, como instrumento de difusión de las variedades mejoradas.
- El factor que parece como más restrictivo para la adopción de las nuevas variedades es la falta de semilla.
- A pesar de los problemas de sequía para el período de estudio, todas las variedades mejoradas superaron a la variedad criolla, en lo que a rendimiento se refiere.

### **LITERATURA CITADA**

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Granos Básicos. Incidencia del Achaparramiento en el Cultivo de Maíz y su Impacto en el País. Managua, Nicaragua. 1986.
- Miranda, Byron. Diagnóstico sobre Producción, Consumo, Generación y Transferencia de Tecnología para los Granos. MAG-DGTA-CNIGB/DER. Nicaragua. Set 1990.

# **Preliminares sobre Ensilaje de Subproductos del Camarón con Adición de Acidos inorgánico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5%, 10% V/P; Hcl 5%, 10% VP)**

Ing. Msc. Fernando Londoño H.<sup>1</sup>, Bra.Kanales Osorno K.<sup>2</sup>, Bra. Rodríguez Vásquez Ana M.<sup>3</sup>

## **RESUMEN**

El presente estudio se realizó con subproductos de la pesca del camarón (penaeus Sp). Se hicieron 40 microensilajes depositados en microsilos de pvc con capacidad de 2 Kg., se trataron con ácido sulfúrico (5 - 10%) V/P y ácido clorhídrico (5- 10% ) V/P, dividiéndose en cuatro tratamiento aleatoriamente evaluándolos a diferentes períodos de tiempo (7, 15, 30, 45 y 60 días), se hizo un DCA con arreglo unifactorial y se realizaron análisis de ácidos grasos volátiles y bromatológicos. Se concluye que en todos los ensilados predominó la fermentación láctica, los contenidos de proteína bruta variaron de 40,04 a 54,20%, todos los silos se pueden usar a los 7 días después de ensilarse y el tratamiento que mantuvo el valor nutritivo del material durante todo el período fue el preservado con Hcl al 10% V/P.

## **INTRODUCCION**

Uno de los principales problemas que enfrenta la ganadería es la escasez de alimentos durante la época seca, ésta necesidad de alimentos ha conllevado a desarrollar métodos nuevos y tradicionales de conservación de alimentos, especialmente en campos tales como la tecnología del pescado, la cuál ofrece una oportunidad para aumentar los recursos alimenticios.

La harina de pescado es conocida como una fuente proteica de alto valor biológico pero en aquellos lugares donde no es factible la deshidratación del pescado existe la alternativa del ensilado de este. (1) citado por (3) estudió el valor nutritivo de la proteína del ensilaje de pescado y encontró que era semejante a la proteína del ensilaje de pescado y encontró que era semejante a la proteína de la harina de pescado. (5) en 1990 señala que la cantidad de desperdicio de la pesca del camarón y del pescado en Nicaragua es de 147,000 lb/mes las que son destinadas a la basura.

## **MATERIALES Y METODOS**

El trabajo experimental se llevó a efecto en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria (U.N.A.), ubicada en el kilómetro 12 1/2 carretera Norte, Managua.

## **Descripción de los microsilos:**

Se utilizaron 40 microsilos de material de pvc, con válvula de escape que permite crear condiciones de vacío con capacidad de 2 Kg. cada uno. Se utilizó 80 Kg. de subproducto de camarón obtenidos en la Empresa de Alimentos Interamericanos S. A. (ALINSA), ubicada en el Puerto de Corinto - Chinandega.

## **Diseño Experimental:**

El diseño experimental empleado fue un DCA con arreglo unifactorial, los tratamientos estudiados fueron: niveles de inclusión de 5% y 10% (V/P) de ácido sulfúrico al 95-97% y 5%-10% (V/P) de ácido clorhídrico evaluándolos a cinco períodos diferentes (7, 15, 30, 45 a 60 días) estableciéndose de las siguientes manera:

<sup>1</sup> Docente de la Facultad de Ciencia Animal. U.N.A. K. 12 1/2 Cr. Note Aptdo. A 453 - FAX. 31950

<sup>2</sup> Bt. Tesista F.C.C.A. U.N.A.

<sup>3</sup> Br. Tesista F.C.C.A. - U.N.A.

No. Microsilos	Tratamientos	Período de Observaciones (Días)					
		7	15	30	45	60	
10	T <sub>1</sub> 5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7	15	30	45	60	
10	T <sub>2</sub> 10% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7	15	30	45	60	
10	T <sub>3</sub> 5% HCl	7	15	30	45	60	
10	T <sub>4</sub> 10% HCl	7	15	30	45	60	

### Procedimiento de ensilaje:

EL material (subproducto) fue molido en molino de banda logrando alcanzar una longitud de 1 cm, se hizo muestreo aleatorio inicial para determinar la composición bromatológica del material, posteriormente se realizó la mezcla por separado del material con los diferentes tratamientos de ácido sulfúrico y ácido clorhídrico.

### Análisis:

Se realizó análisis bromatológico del producto antes de ensilarse y después de ensilarse (7, 15, 30, 45, 60) días determinándose: Materia Seca (M.S.), Proteína Bruta (P.B.), fibra bruta (F.B.), Extracto Etéreo (E.E.) y Cenizas según metodología (3). Se determinó contenido de ácidos grasos volátiles para los tratamientos en los diferentes períodos de tiempo (ácido láctico, ácido acético y ácido butírico) por el método de (4).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Composición bromatológica del subproducto del Camarón:

La composición bromatológica del subproducto del camarón que se determinó antes de ensilar se refleja en

el Cuadro 1. Correspondiendo para MS 22.33%, PB 50.13%, FB 20.3% y Cenizas 22.00%, los cuáles son superior a los reportados por (14), exceptuando los porcentajes de Cenizas. (6), (7) obtuvieron valores menores en proteína bruta, dicha variación pudo deberse al tipo de subproducto o al proceso al que fue sometido éste.

### Composición bromatológica del ensilado de subproducto del camarón:

En el Cuadro 2 presentamos la composición bromatológica correspondientes a los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> los datos del T<sub>4</sub>, no se hicieron debido a que se dañaron por causa de desperfecto en los microsilos.

Los resultados de Materia Seca para el T<sub>1</sub> oscilaron entre 24.60 a 31.50%, para el T<sub>2</sub> oscilaron entre 27.90 y 33.15 y para el T<sub>3</sub> entre 21.00 y 29.00%, estos resultados coinciden con (22), (1) y (8) y son superiores a los reportados por (19), (1).

Los valores de Proteína Bruta oscilan entre 40.40 a 50.23% para el T<sub>1</sub> y para el T<sub>2</sub> fue de 41.28 - 43.22% y para el T<sub>3</sub> fueron 51.26 - 54.20% éstos valores fueron inferiores a los reportados por.

Cuadro 1. Composición bromatológica del subproducto del camarón (%).

Nombre	Contenido
Materia Seca	22.33
Proteína Bruta	50.13
Fibra Bruta	20.30
Genizas	22.00
Extracto Etereo	9.63
Carbohidratos	13.47

Cuadro 2. Composición Bromatológica del ensilaje del subproducto del camarón (Z)

Días	Niveles de inclusión de los tres ácidos en estudio																		
	T <sub>1</sub> (5%) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )						T <sub>2</sub> (10%) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )						T <sub>3</sub> (10%) HCl)						
	MS	PB	FB	Cenizas	EE	CH	MS	PB	FB	Cenizas	EE	CH	MS	PB	FB	Cenizas	EE	CH	
7	24.60	50.23	10.21	24.60	14.11	6.23	27.90	42.84	8.21	22.02	13.65	15.80	27.80	54.20	11.50	15.80	11.00	13.80	
15	31.5	40.04	8.72	21.40	12.44	19.17	30.55	43.22	10.68	22.89	11.50	17.94	21.00	51.47	8.88	17.88	10.35	16.44	
30	27.33	47.30	8.80	22.96	8.9	14.49	38.40	41.28	8.62	21.59	8.45	21.30	22.00	51.26	9.90	18.60	10.80	17.14	
45	28.30	44.90	9.40	23.40	13.95	11.70	33.15	41.50	8.55	22.70	10.65	17.80	27.00	52.35	10.90	16.50	10.66	14.06	
60	26.90	49.38	8.40	22.20	8.25	16.56	30.08	41.80	8.65	22.40	6.05	25.10	29.00	52.90	10.22	17.65	9.7	15.40	

Cuadro 3. Contenidos de ácidos grasos volátiles (ác. láctico, ác. acético, ác. butírico).

Días	T <sub>1</sub> (5%) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )			T <sub>2</sub> (10%) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )			T <sub>3</sub> (10%) HCl)		
	ác. láctico	ác. acético	ác. butírico	ác. láctico	ác. acético	ác. butírico	ác. láctico	ác. acético	ác. butírico
7	0.77	0.21	0.07	0.68	0.30	0.03	-	-	-
15	0.73	0.37	0.035	0.51	0.26	0.022	0.32	0.07	- 0.01
30	0.40	0.22	0.001	0.36	0.19	0.03	0.34	0.06	0.02
45	0.44	0.19	0.013	0.24	0.21	0.03	-	-	-
60	0.72	0.34	0.05	0.44	0.26	0.01	0.47	0.07	- 0.03

(22), (11) y superiores a los reportados por (8) y (6), como se puede apreciar los mayores porcentajes de proteína se obtuvieron con el tratamiento T<sub>3</sub> a los cuáles se les aplicó el 10% HCL, tales niveles de proteína pueden atribuirse a la acción que ejerció el ácido clorhídrico sobre la materia orgánica, el cuál presentó una mayor mineralización del nitrógeno orgánico contenido en el material (hidrólisis proteica) lo que es reflejado en los altos contenidos de proteína bruta lo cuál es afirmado por (22).

#### Contenido de los A.G.V. en los ensilajes:

#### Acido láctico, acético y butírico.

Los contenidos de ác. láctico para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, y T<sub>3</sub> se observan en el cuadro 3.

En el primer y segundo período para el T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> los contenidos de ác. láctico fueron 0.77 - 0.73 para el T<sub>1</sub> y 0.68 - 0.51 para el T<sub>2</sub> posteriormente se registró un descenso de los contenidos de éste ácido, lo cuál es atribuirle a la disminución de la actividad enzimática provocada por un descenso del pH ya que su valor varió de 5 al inicio a 4 al final para el T<sub>1</sub> y para el T<sub>2</sub> 1.0 a 1.5 al inicio y final respectivamente. En el T<sub>3</sub> se observaron los más bajos contenidos de ác. láctico variando de 0.32 a 0.47, estos valores bajos se deben a la actividad enzimática acompañada por bajos valores de pH los cuáles fueron de 0.63 a 2.2.

El patrón de fermentación láctica predominó en todos los tratamientos durante todo el ensayo, lo cuál se debió a la acidez proporcionado dando paso, con ello, a la acción de las enzimas endógenas del pescado.

Los contenidos de ác. acético fueron bajos durante todo el experimento en todos los tratamientos al igual que el ácido butírico.

#### CONCLUSIONES

1. La utilización de ácidos inorgánicos (ác. Sulfúrico y ác. clorhídrico) al 5 y 10% V/P resultó una práctica satisfactoria ya que prevaleció durante todo el período la fermentación láctica.
2. El tratamiento T<sub>3</sub> mantuvo la calidad nutritiva del subproducto ensilado e inclusive superó el contenido proteico inicial.
3. Los ensilados pueden ser utilizados a los 7 días.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALVARES, D.C., PERDOMO, C.J., CANCIO, D.B. 1985. Avances de la alimentación porcina en Cuba. Cuba. 64 - 70 p.
- AMOS, A.J., BILLINGTOS, A.E., BURRELL, J.R. 1986. Manual de industria de los alimentos.

Zaragoza, España, Acribia.364-365 p.

- A.O.A.C., 1984 Official Methods of Analysis. (14 th ed.) Association of Analytical Chemists. Arlington, Virginia.
- BAULE, A. y WIESSBACH, F. 1963. Zeitschrift für Landwirtschafliche Versuchs- und Untersuchungswesen 9. Bund Heft 6p.
- BERNAREN, A.E., SALINAS, K.F., FIGUEROA, M.J. 1978. Cultivos forrajeros. México. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. 88 - 89 p.
- BO. GÖHL, 1982. Piensos tropicales, resumen informativo sobre piensos y valores nutritivos. Fundación Internacional para la Ciencia. Estocolmo, Suecia. FAO 410-421.
- BLANDINO, O.R. y TARGHINI, L. 1990. Tabla de composición química de los alimentos utilizados en la alimentación animal. Managua, Nic. 19 p.
- DOMINGUEZ, P.L. 1981. Utilización de desperdicios alimentarios y subproductos industriales, agropecuarios y de la pesca en la alimentación de cerdos. Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava, La Habana - Cuba. 67 p.
- DE PEREZ, W. y GRANADOS, G. 1986. Alimentación de pollos mediante el uso de ensilaje de pescado. Bol. Tec. Labal. Vol. 7 No. 1 - 2 43 - 50 p.
- DUTHIL, J. 1976. Producción de Forrajes. Madrid, España. Mundi Pesa. 3ra. edición. 336 - 342 p.
- GUERRERO, T.S., CHAMORRO, N.L., VILLALTA, T.L. 1985. La fama en Nicaragua: Sistematización y perspectiva de utilización. 4ta. jornada JUDC Managua, Nic. 25 p.
- HUGHES, H.D., HEATH, M.E., METCALFE, D.S. 1966. Forrajes. México. Celsa. 581 - 583 p.
- LUIS, L. y RAMIRES, M. 1986. Estudio de los principales microorganismos presentes en un ensilaje de guinea SIH -127. Pastes y Forrajes. Matanzas, Cuba. "Indio Hatuey" 9. 147 p.
- LONDOÑO, F. y MASSARELLI, A. 1990. Preliminares sobre aprovechamientos y utilización de subproductos no convencionales en Nicaragua. 3ra. reunión de nutrición animal. Coahuila, México. (3) 152 - 156 p.
- LOPEZ, J. y WERNLI, C. 1984. Ensilaje de maíz. Algunas técnicas que mejoran su calidad. IPA La Palatina. No. 21. 33 - 38 p.

- MIDINRA, 1989. Proyecto de rehabilitación y fomento de la ganadería en Nicaragua. Managua, Nic., MIFIN 42 p.
- MOORE, I. 1968. Ensilade y Henificación. Zaragoza, España. Acribia.
- OJEDA, F., ESPERANCE, M., LUIS. L. 1987. Ensilajes de pastos tropicales. Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba. Revista de la EEPF "Indio Hatuey" 10. 189 p.
- PENEDO, J., CISNEROS, M., RODRIGUEZ, A.J. 1986. Ensilaje de pescado y Ensilaje de pescado más miel final. Características químicas y variaciones de pH. Revista ACPA. Vol. 1. 22 - 24 p.
- PEZO, D. 1981. Ensilajes de forrajes tropicales. Costa Rica. CATIE, Turrialba. 141 - 154 p.
- PLAZA, J. y ALVARES, R. 1982. Ensayos preliminares sobre el uso del ensilaje de pescado y de miel final en la suplementación de terneros en pastoreo. Revista Cubana de Ciencia Animal. Tomo 16 (1) 27 - 34 p.
- QADRI, R.B. y FATIMA, R. 1986. Studies on the preparation of fish silage. Trop. Science. (folleto) 8 p.
- WHITTEMORE, C.T. y TAYLOR, A.G. 1983. Nutritive value to the growing pig of desoild liquefied herring offal preserves with formic acid (fish silage). Journal of the Science of Food and Agriculture. 27(3) 239 - 243 p.
- YOUNG, A.D. y DUNN, E.E. 1975. Report on a pilot study of fish silage. Agricultural College office, Kirkwall, uk. 4p.



# Aspectos Generales de la Mecanización Agrícola

## HISTORIA DE LA MECANIZACION AGRICOLA

En un principio el hombre se encontraba solo frente a la naturaleza recolectando sus frutos; a medida que se fue desarrollando en sociedades, sus necesidades de alimentación aumentaron lo cual lo obligo a desarrollar nuevas técnicas.

Con el descubrimiento del fuego y el metal fabricó instrumentos, armas y herramientas que terminó utilizando también en actividades de labores agrícolas, (aprovechando con la labranza manual un mejor uso de energía corporal).

El uso de animales domésticos y herramientas manuales en sociedades sedentarias vienen a integrarse desarrollando un nivel tecnológico que con la fuerza animal multiplican el aprovechamiento de la tierra en áreas suficientemente grandes para satisfacer sus necesidades de alimentación.

Este proceso del trabajo con tracción animal alcanzó un gran desarrollo de aperos, implementos que intervinieron en el proceso económico, social y cultural (industria, comercio, agricultura, ganadería, etc), de los países europeos, permaneciendo por largo tiempo hasta la segunda mitad del siglo XIX donde comienza la etapa de la maquinaria agrícola tirado por caballos y bueyes (sembradoras, cultivadoras y cosechadoras).

Unos 50 años más tarde aparece la invención del motor; primero solo utilizado como tiro o fuerza de tracción y luego adaptado a nuevas herramientas, aperos y maquinas.

En la época actual en los países desarrollados donde la producción agrícola de las áreas rurales alimentan la mayor parte de la población ubicada en las comunidades urbanas; la mecanización total a través de las más diversificada cantidad de maquinaria fue una alternativa para la sustitución de mano de obra que emigró de las faenas agrícolas rurales al trabajo obrero en los grandes consorcios industriales desarrollados en el área urbana.

En conclusión en estos países donde se ha logrado tal desarrollo ha sido como producto de la investigación y avance tecnológico como alternativas a los problemas y necesidades de su sociedad en cada momento de la historia.

## AVANCES EN LA MECANIZACION AGRICOLA (CASO USA)

En los años 1855 aproximadamente el 80 % de los habitantes estadounidenses vivían en los grupos como productores agrícolas, para el año 1973, más del 90 % reside en las aglomeraciones urbanas.

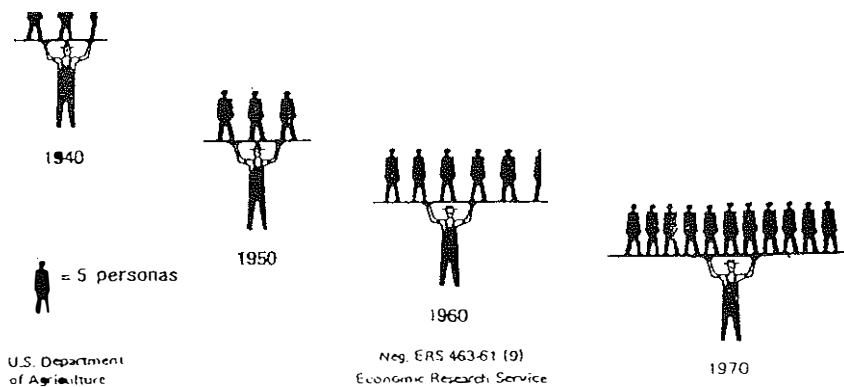
TABLA 1-1 POBLACION TOTAL Y AGRARIA ESTADOUNIDENSE.

Población total agraria en los Estados Unidos en los años 1959, 1960, 1965, 1970, 1972, 1973

Año	No. total de Habitantes	Población agraria	
		Número	Porcentaje sobre el total
1973	210.036.000	9.472.000	4,5
1972	208.441.000	9.610.000	4,6
1970	204.335.000	9.712.000	4,8
1965	193.709.000	12.363.000	6,4
1960	180.007.000	15.635.000	8,7
1959	176.551.000	16.592.000	9,4

Fuente: Agricultural Statics. 1974

Fig 1 -2



Con nuevos agricultores se mantiene más población gracias al uso de nuevas y mejores máquinas agrícolas.

Con éste desarrollo tecnológico estimamos entonces que la población agraria debe producir más para las necesidades de la población urbana, con menos trabajo y costos de producción aumentando la productividad agraria de estos países.

## HISTORIA DE LA MECANIZACION AGRICOLA EN HONDURAS

En nuestro país como en otros países de América Latina, antes del siglo XVI se desarrollaron culturas que igual que en el viejo continente satisficieron sus necesidades alimenticias, en un principio cosechando y luego cultivando la tierra con ayuda hasta entonces de implementos o herramientas manuales; de estas culturas de ese entonces la más destacada; los Mayas, había logrado establecerse en ciudades grandes y de majestuosas edificaciones de diseños arquitectónicos, logrando grandes adelantos tecnológicos.

En el Campo Agrícola desarrollaron el cultivo del maíz el cual constituye su principal producto alimenticio, en la producción de este cultivo dedicaban sus campos agrícolas ubicados alrededor de sus ciudades, bajo el sistema de labranza manual.

Ya en el siglo XVI con el descubrimiento de América y en el caso de nuestro país con la llegada de los españoles, se logró introducir la tracción animal de la cual en el aspecto de mecanización agrícola se aprovechó únicamente los bovinos introduciendo diferentes razas de pequeños tamaños que se utilizan como tiro en labores de transporte, acarreo y preparación de suelos; junto con la yunta de bueyes aparece el arado de palo, tecnología desarrollada desde épocas antes de Jesucristo y que en la época actual subsiste sin ninguna modificación significativa. Desde el siglo XVI hasta mediados del siglo XX, en nuestro país se desarrollaron sociedades agrícolas con características feudales que poco a poco se fue reemplazando adoptando formas capitalistas, aprovechando hasta entonces en las actividades de mecanización agrícola el uso de la tracción animal y la labranza manual.

En los años 1940 - 1965, comienzan a llegar los grandes consorcios trasnacionales desarrollando en el

norte de nuestro país la zona más importante y de mayor desarrollo agropecuario cuyo cultivo principal es el BANANO para la exportación. Es en este momento en que aparece en nuestro país y como una alternativa a las labores de mecanización agrícola de esas compañías la tracción motriz.

Como una conquista de la masa campesina por mucho tiempo desposeída de tierra en el año de 1963 bajo el Gobierno de turno se logró legislar la ley de la reforma agraria que en los años subsiguientes se aplicó teniendo como resultado más relevante la adjudicación de tierra al pequeño agricultor.

### La Furia del Tractor:

Dentro de muchos paquetes tecnológicos que se impusieron en el inicio de nuestra reforma agraria, se encuentra la mecanización agrícola, con la que a los grupos del sector reformado recién organizado en ese entonces se les aprobaron líneas de crediticias para la adquisición de este tipo de maquinaria, el tractor que en ese entonces era desconocido para el pequeño agricultor no fue aún con todas sus bondades tecnológicas la alternativa en el desarrollo de este país.

### Como Causa Relevante de este Fracaso puede citarse lo siguiente:

- Bajo nivel económico, cultural y social de la mayoría de los usuarios.
- Falta de capacitación en administración, manejo y mantenimiento de maquinaria agrícola.
- Desorientación en aspectos organizativos y cooperativos de parte de los beneficiarios de la reforma agraria.
- Poca rentabilidad de los cultivos.
- Inadecuado suministro y alza de precios en repuestos, combustibles, lubricantes y otros.
- Diversidad en la importación de maquinaria agrícola.

Al mismo tiempo también aparecen algunas instituciones que prestan servicios de mecanización agrícola subsidiados por el estado de los cuales se sitan los siguientes:

- Dirección general incorporación agraria 1958-1973.

- Programa de servicios agrícolas 1974-1978.
- Programa de mecanización agrícola (PROMECA) 1979-1988.
- Pooles cooperativos agrícolas regionales (ANACH y otros) 1978-1983.
- En estos años el impulso de la furia del tractor se importaron alrededor de 4,000 tractores, de los cuales se ha logrado sustituir 2,550 contando con 2,370 tractores agrícolas, el resto se encuentra en mal estado; de esto según estimaciones del PROCRABA 950 tractores trabajan directamente en la producción de granos básicos.

Considerando que la superficie cultivada de granos básicos (91-92) en Honduras fue de 556,500 Has, existe una relación de 1 tractor por cada 586 Has.

En la actual situación de reajuste económico a nivel nacional y mundial la mecanización agrícola al igual que cualquier otra inversión económica considera los siguientes aspectos:

- Aprovechamiento al máximo de recursos propios.
- Maximizar el uso de las divisas.
- Rentabilidad de la inversión.
- Alta productividad.
- Desarrollo de empresas no subsidiadas.

En nuestro país la mayoría de los productores agrícolas se dedicaban a la siembra de granos básicos, de los cuales 80 % son pequeños y medianos productores que en el período reciente recibían el servicio de mecanización agrícola subsidiado por el estado. Actualmente y en un futuro cercano se pronostica que de ese 80 % de productores de granos básicos cada vez tendrán menos acceso al servicio de mecanización agrícola motriz, quedando como alternativa el aprovechamiento al máximo de mano de obra y tracción animal en las labores de mecanización agrícola.

### **Rentabilidad de la Mecanización Agrícola en nuestro País:**

Para hablar de la rentabilidad en las actividades de mecanización agrícola en este país, debemos considerar que la mayor parte de los servicios de mecanización no han logrado subsistir precisamente debido a la muy poca o ninguna rentabilidad obtenida en esa operación empresarial; podríamos decir que a los precios anteriores y actuales del servicio de la mecanización agrícola no se le obtuvieron ni los costos de operación, claro está que para las empresas grandes o transnacionales de los costos de mecanización se suman a los costos de toda la empresa de repente dedicada a la producción de cultivos de exportación. estos no son significativos ya que la rentabilidad se calcula a todo el proceso de producción y no al servicio de

mecanización particularmente.

Sin considerar las empresas transnacionales ni algunos grandes empresarios del agro hondureño, el caso es diferente para la mayoría (80 %) de nuestros productores agrícolas que aún dentro del sector reformado son pequeños agricultores asociados en grupos cooperativos con problemas de organización que muchas veces es el factor más relevante en la administración manejo de una empresa de este tipo. A lo anterior habría que sumar que los cultivos a que se dedican tienen muy poca rentabilidad siendo entonces para la cooperativa los costos de mecanización muy altos dentro de ese proceso de producción.

Para considerar la rentabilidad de los servicios de mecanización agrícola, calcularemos los verdaderos costos actualizados a enero de 1992.

### **COSTOS FIJOS**

No están relacionados con la producción, uso o trabajo realizado.

#### **Caso tracción motriz:**

Depreciación, interés capital, garaje.

#### **Caso animales de tiro:**

Depreciación, interés capital, alojamiento, cuidado de animales, servicios sanitarios, alimentación diaria, atalajas, yugos, etc.

### **COSTOS VARIABLES**

Estos costos están íntimamente relacionados con la producción, uso o trabajo realizado.

#### **Caso tracción motriz:**

Reparación, mantenimiento, combustible, lubricantes.

#### **Caso tracción animal:**

Razón alimenticia suplementaria en los días de trabajo.

CUANTO MAS DISTANTE ESTE UN PAIS DE LOS CENTROS INDUSTRIALES Y MENOS DESARROLLADOS ESTEN SUS MEDIOS DE TRANSPORTE Y COMUNICACION, MENOS ECONOMICA SERA LA MOTORIZACION DE SU AGRICULTURA. EN TALES CONDICIONES LA AGRICULTURA SEGUIRA DEPENDIENDO DE LA MANO DE OBRA Y DE LOS ANIMALES DE TIRO PARA LAS LABORES CAMPESTRES.

**CUADRO DE COSTOS DE MAQUINARIA AGRICOLA. VALORES EN LEMPIRAS**

TRACCION ANIMAL	COSTOS FIJOS POR AÑO									COSTOS TOTALES/AÑO				C.TOTAL /HORAS	
	PRECIO ADQUIS.	DEPRECIACION	INTERES CAP.	ALOJAMIENTO	CUIDADOS	SERV.SANIDAD	ALIMENT B	YUGOS.ETC.	RIESGO	TOTAL	COSTOS V./AÑO	COST FIJO/COST.V.	COSTO/ALQ.	PROPIET.	ALQUILADO
Yunta de Bueyes, bien adiestrada Vida Util=8 años Utilización anual=150 días=1050 horas.	6.000,00	150,00	1.296,00	50,00	456,25	147,00	288,00	60,00	600,00	3.047,25	400,00	3.447,00	4.136,40	3,28	3,94
Yunta de Bueyes jóvenes sin adiestrar Vida Util=5 años Utilización anual=100 días=750 horas.	4.500,00	300,00	1.260,00	50,00	456,25	147,00	288,00	60,00	450,00	2.411,25	200,00	2.611,25	3.133,50	3,73	4,47
Caballo Manso sin adiestrar. Vida Util=8 años Utilización Anual=120 días=720 horas/año, 6 horas/día.	500,00	62,50	120,00	50,00	456,25	73,47	144,00	48,00	50,00	1.004,22	240,00	1.244,22	1.493,06	1,72	2,06

EQUIPO TRAC. ANIMAL	COSTOS FIJOS / HORA					COSTOS VARIABLES / HORA					COSTOS TOTALES		
	PRECIO ADQUIS.	DEPRECIACION	INTERES CAP.	GALPON	TOTAL	REPARACION	MANTEN.	COMBUSTIB.	LUBRIC.	TOTAL	PROPIETARIO	ALQUILER	
Arado de palo Vida Util=2 años Utilización anual=416 horas.	100,00	0,12	-	0,02	0,14	0,21	0,12	-	-	0,33	0,47	0,56	
Arado Combinado PROMECH Vida Util=8 años Utilización anual=416 horas. Interés 10,20% respectivamente.	276,00	0,08	0,04/0,08	0,02	0,14/0,18	0,12	0,12	-	-	0,24	0,38/0,42	0,45/0,50	
Arado Verdadera Vida Util=8 años Utilización anual=160 horas. Interés 10,20% respectivamente.	240,00	0,19	0,10/0,18	0,05	0,34/0,42	0,19	0,12	-	-	0,31	0,65/0,73	0,78/0,88	
Arado Comb. y Sembradora PROMECH. Vida Util=8 años Utilización anual=240 horas. Interés 10,20% respectivamente.	552,00	0,29	0,14/0,28	0,03	0,46/0,60	0,29	0,12	-	-	0,41	0,87/1,01	1,04/1,21	
Sembradora PROMECH Vida Util=8 años Utilización anual=72 horas. Interés 10,20% respectivamente.	276,00	0,48	0,23/0,46	0,11	0,82/1,05	0,48	0,12	-	-	0,60	1,42/1,65	1,70/1,98	
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>													
TRONCADERA 2430 UTILIZACION ANUAL = 1.000 HORAS	134.000,00	13,40	19,30	0,16	32,86	16,08	0,30	6,04/12,10	3,00	25,04/31,40	50,76/64,34	77,20	
ARADO 4 DISCOS TATU UTILIZACION ANUAL= 300 HORAS	12.000,00	3,33	5,76	0,13	9,22	4,00	0,15	-	-	4,15	13,37	16,04	
RASTRA 32 DISCOS TATU UTILIZACION ANUAL = 300 HORAS	16.000,00	4,44	7,68	0,13	12,25	8,00	0,15	-	-	8,15	20,41	24,49	
SEMBRADORA BURCH 4 CHORROS, VIDA UTIL 10 AÑOS, UTILIZACION ANUAL= 200 HORAS	32.000,00	16,00	23,04	0,32	32,36	16,00	0,30	-	-	16,30	55,66	66,79	

\* El que cría y adiestra los bueyes los puede utilizar por 5 años, después son vendidos y estos pueden seguir trabajando 5 años más.

CUADROS DE COSTOS DE OPERACION DE MAQUINARIA AGRICOLA

MAQUINARIA Y EQUIPO			PRECIO LE		VIDA ÚTIL		USO	FACTOR		ESPACIO	TASA DE	COSTO FIJO		COSTO VARIABLE		COSTO TOTAL		
			ADQUIS.	TIEMPO	TRABAJO	ANUAL	MANT	REPARC	REQUER	INTERES	ANUAL	HORA	PROPIET	ALQUILER	PROPIETARIO	ALQUILER		
CLASE	MARKA	MODELO	HP	U.S.	AÑOS	HORAS	HORAS			M <sup>2</sup>	%	U.S.	U.S.	U.S.	U.S.	U.S.	U.S.	
Tractor	John Deere	2450	74	24.815,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	5.493,80	5,49	5,68	5,68	11,17	12,85	
		3350	100	33.703,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	9.451,20	7,45	7,67	7,67	15,12	17,40	
	Massey Ferguson	365	68	24.074,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	5.330,70	5,33	5,37	5,37	10,70	12,30	
		375	78	25.926,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	5.739,00	5,74	5,95	5,95	11,69	13,44	
	Ford	390	86	27.778,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	6.146,20	6,15	6,46	6,46	12,60	14,50	
		6610	80	23.148,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	5.126,80	5,13	5,69	5,69	10,81	12,44	
	Valmet	7610	100	27.778,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	6.146,30	6,15	6,96	6,96	13,10	15,07	
		885(4 x 2) 94(84cv)		25.000,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	5.534,60	5,54	6,41	6,41	11,95	13,74	
		885(4 x 4) 94(84cv)		30.185,00	10	10000	1000	1/10	1,2	20	24	6.677,30	6,66	7,03	7,03	13,79	15,76	
Arado	Tatu	4 discos		2.222,00	12	3600	300	1/20	1,5	5	24	235,60	0,78	0,95	0,95	1,74	2,00	
		Parmuter	4 discos		3.704,00	12	3600	300	1/20	1,5	5	24	761,80	2,54	1,57	1,57	4,11	4,72
		5 discos		4.815,00	12	3600	300	1/20	1,5	5	24	1.004,10	3,35	2,06	2,06	5,41	6,22	
	Ransomes	Junil	4 discos		2.037,00	12	3600	300	1/20	1,5	5	24	422,30	1,41	0,90	0,90	2,31	2,66
5 discos			3.889,00	12	3600	300	1/20	1,5	5	24	1.270,80	4,23	1,68	1,68	5,91	6,80		
Rástra	Tatu	28 discos		2.778,00	12	3600	300	1/20	1,5	12	24	583,60	1,95	1,21	1,21	3,16	3,63	
		32 discos		2.963,00	12	3600	300	1/20	1,5	12	24	621,30	2,07	1,29	1,29	3,36	3,85	
		36 discos		3.148,00	12	3600	300	1/20	1,5	12	24	659,10	2,19	1,36	1,36	3,56	4,09	
	Ransomes	22 discos		3.148,00	12	3600	300	1/20	1,5	12	24	659,05	2,19	1,36	1,36	3,56	4,09	
		28 discos		4.259,00	12	3600	300	1/20	1,5	12	24	885,40	2,95	1,83	1,83	4,78	5,49	
Rome	Disos 14" x 24"		5.000,00	12	3600	300	1/20	1,5	12	24	1.036,10	3,45	2,14	2,14	5,54	6,36		
Plowc	15" x 26"		5.926,00	12	3600	300	1/20	1,5	12	24	1.210,60	4,05	2,52	2,52	6,56	7,54		
Sembrador	Burch	4 surcos		5.926,00	10	2000	200	1/10	1	8	24	1.427,80	6,58	3,01	3,01	9,60	11,04	
Buey				1.111,00	8	8400	1050				24	564,30	0,53	0,10	0,10	0,64	0,70	
Caballo				92,60	8	5760	720				24	174,80	0,24	0,06	0,06	0,30	0,33	
Arado de Palo				18,52	2	832	416	1/10	1,8	1		10,70	0,02	0,06	0,06	0,08	0,09	
Arado Combinado	PROMECH			51,10	8	3328	416	1/10	1,5	1	10	10,94	0,026	0,04	0,04	0,06	0,07	
											20	14,00	0,03	0,04	0,04	0,07	0,08	
Arado de Vertedera	PROMECH			44,40	8	1280	160	1/10	1	1	10	9,70	0,06	0,05	0,05	0,11	0,12	
											20	11,62	0,07	0,05	0,05	0,13	0,15	
Sembradora	PROMECH			51,10	8	576	72	1/10	1	1	10	10,93	0,15	0,07	0,07	0,25	0,29	
											20	14,00	0,19	0,07	0,07	0,30	0,34	
Arado combinado y Sembradora	PROMECH			102,20	8	1920	240	1/10	1	1	10	20,39	0,08	0,07	0,07	0,15	0,17	
											20	26,52	0,11	0,07	0,07	0,18	0,20	

## CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

**Definición:** Es el momento (área, horas, etc), en el cual se alcanzan los costos totales arriba de los cuales se empieza a recibir utilidades:

En el aspecto de mecanización agrícola el punto de equilibrio nos permite saber en cuantos días u horas de trabajo nos conviene tener o alquilar un tipo de maquinaria. Claro está que a eso hay que agregar que a veces una maquinaria o equipo de tracción motriz o animal a igual que una yunta de bueyes o tractor, pueden ser necesarias, aunque no se cuente con el área del terreno que se calcula en el punto de equilibrio ya que nos permite tener a la disposición la maquinaria en cualquier momento y realizar sus labores a tiempo y de buena calidad. En este caso el servicio de la mecanización lo subsidian los otros componentes dentro de un sistema de producción agropecuaria. Lo contrario sería la prestación de servicios de mecanización agrícola (alquiler de maquinaria) que debe de considerar la disponibilidad del área de trabajo o las horas de labor que garantizan superar el punto de equilibrio para lograr una rentabilidad estimada.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Costos fijos / año}}{\text{Costos alquiler / unidad - costos variables/ unidad}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{32,856.00}{72,20 - 25.42} = \frac{32,856.00}{51.78} = 634.53 \text{ horas.}$$

J-D 2450  
74 HP  
1000 horas utilización/año.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{32,856.00}{57.48 - 25.42} = \frac{32,856.00}{32.06} = 1,024.82 \text{ horas.}$$

J-D 2450  
74 HP  
2000 horas utilización/año.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{3047.25}{3.82 - 0.57} = \frac{3047.25}{3.25} = 937.62 \text{ horas.} = \underline{134 \text{ días.}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{993.65}{1.61 - 0.25} = \frac{993.65}{1.36} = 730.62 \text{ horas.} = \underline{104 \text{ días.}}$$

Según los censos nacionales agropecuarios en el año 1984, se contaba con las siguientes cifras:

Bueyes 40,000 yuntas.  
Bestias (caballos, mulas, asnos) 200,000 animal.

Imaginémosnos que nuestro país no contara en ese momento con productos combustible y se paralizara la mecanización motriz.

¿Tendríamos el potencial suficiente en los bueyes y caballos existentes.?

Si consideramos en este ejercicio el área de granos básicos, tenemos los siguientes parámetros:

- Area sembrada = 1991 en granos básicos 556,500 Has = 890,400 mz.
- Tiempo aradura de bueyes = 3 días/mz.
- Tiempo de siembra maíz bueyes = 0,7 días/mz.
- Tiempo siembra caballos 0,6 días/mz.
- Trabajo en hora/día animales = 7 horas.
- Posibilidades de aradura y siembra = 60 y 40 días respectivamente; primera y postrera.

Caso # 1. Bueyes en labor de aradura y siembra.

a).- 60 días posibilidad de aradura en primera y postrera  

$$X 44,520 \text{ yuntas}$$
 3 días necesita 1 yunta 3 pases/mz

= 890,400 área preparada de granos básicos a 1991.  
 necesidad de 44,520 yuntas.

b).- De las 4,520 yuntas necesitamos para siembra 15,591.98 yuntas.

40 días posibilidad de siembra en primera y postrera  
 -----  
 0,7 días/mz siembra de maíz. = X 15,581.98 yuntas

= 890,400 mz área sembrada de granos básicos 1991.

**Caso # 2.** Si desarrollamos un sistema de mecanización en granos básicos donde los bueyes realizan labores primarias de preparación de suelos y atrás los caballos realizan labores secundarias de siembra y aporque en 100 días de posibilidad de mecanización agrícola necesitaríamos la siguiente cantidad de animales.

Yunta de bueyes = Aradura 3 pases/mz.  
 1 yunta en 60 días prepara 20 mz.  
 Para los 890,400 mz de granos básicos necesitaremos 4,520 yuntas.  
 Caballos siembra y aporque.  
 1 caballo siembra en 0,6 horas 1 mz de maíz.  
 En 40 días de siembra 1 caballo = 66,66 mz sembradas.  
 Para la siembra de 890,400 mz de granos básicos necesitamos 13,357 caballos.

**Preparación de Tierra**

- Una Yunta de Bueyes, con arados mejorados prepara 1 mz de tierra en 3 días, con el tiempo disponible puede hacer 10 mz en 2ª = 20 mz/año yunta. En el país hay = 40,000 yuntas las cuales pueden preparar 800,000 mz.

**Siembra ejemplo en maíz**

- Una Yunta de Bueyes con arado y sembradora promech y una sola persona siembra 1 mz de maíz en 5 horas con el tiempo disponible en 1ª y en 2ª se pueden sembrar:

40 mz/Yunta/año

En el país hay 40,000 yuntas de las cuales se podrían sembrar:

1,600,000 mz/año

Si se hiciera uso de las 100,000 bestias (caballos, mulas, burros) y usando arado y sembradora promech se podría hacer lo siguiente:

Sembrar 2 mz de maíz/día/bestia

O sea

200,000 mz/Día usando 100,000 bestias

o 6,000,000 mz/Año



Cuadro comparativo Tracción Motriz y Tracción Animal

		\$ Hora	\$ Mz	\$ Ha
Aradura	Tractor + Arado	17.40	34.80	43.50
	Buey + A. Combinado	0.71	14.91	22.88
	Buey + A. Vertedera	0.77	11.00	14.80
Siembra	Tracción Motriz	22.70	16.05	22.90
	Buey + A.C.S.P.	0.79	3.95	5.53
	Caballo + A.C.S.P.	0.45	1.60	2.25

## UN TRACTOR CON SU MAQUINARIA RESPECTIVA CUESTA TANTO COMO

### 31 YUNTAS DE BUEYES EQUIPADOS CON IMPLEMENTOS PROMECH

**! PERO !**

### 31 YUNTAS DE BUEYES HACEN LAS LABORES AGRICOLAS DE 4 TRACTORES

Costo de la maquinaria motriz

Costo de las 31 yuntas de bueyes

Valor Enero 92.

Tractor 100 HP L.	150,000.00	31 yuntas adiestradas max.c/u L.6,000.00 L.	186.000,00
Arado de 5 discos	21,000.00	31 arados combinados PROMECH	8.556,00
Rastra de 32 discos	16,000.00	31 arados de vertedera PROMECH	7.444,00
Sembradora de maíz (4 surcos)	32,000.00	31 sembradoras PROMECH	8.556,00
		31 timones, yugos, coyundas, etc.	6.510,00
Costo total	219,000.00	Costo total	217.062,00

**Postulado:** En el cultivo de maíz se secano el tiempo máximo para la preparación de la tierra (aradura y rastreo) es de 60 días, y el tiempo de siembra es de 40 días para todo el año (primera y postrera).

### POTENCIAL DE TRABAJO DEL TRACTOR

Se estima, según la experiencia que un tractor trabaja unas 1,000 horas por año.  
Para preparar 1 mz de tierra se necesitan 3 horas (1 pasada de aradura y 2 pasadas de rastra).  
Para sembrar 1 mz de maíz se necesitan 45 minutos (0,75 hrs).

#### Potencial de preparación de tierra.

$60 \text{ días} \times 10 \text{ hr/día} = 600 \text{ horas.}$

$600 \text{ horas} / 3 \text{ horas/mz.} = 200 \text{ mz.}$

#### Potencial de siembra:

$40 \text{ días} \times 10 \text{ horas/día} = 400 \text{ horas}$

$400 \text{ horas} / 0,75 \text{ hora/mz.} = 533 \text{ mz.}$

Entonces en 1,000 horas (100 días un tractor puede preparar 200 mz de tierra y sembrar 533 mz de maíz.

### POTENCIAL DE TRABAJO DE LOS BUEYES

Una yunta de bueyes puede trabajar 7 horas por día, generalmente estos animales trabajan entre 100 y 200 días por año.

Con los implementos PROMECH:

Una yunta de bueyes necesita 3 días para preparar 1 mz de tierra.

### **Potencial de preparación de tierra:**

60 días X 31 Yuntas = 620 mz.  
3 días mz

### **Potencial de siembra:**

40 días X 31 yuntas = 1771.43 mz.  
0,7 día/mz

Entonces en 100 días 31 yuntas de bueyes pueden preparar 620 mz de tierra y sembrar 1771.43 mz de maíz.

### **CONCLUSION:**

Con el valor de un tractor, 31 yuntas de bueyes tiene el potencial de trabajo de casi 3.5 tractores.

### **COSTOS DE UTILIZACION DE LA MAQUINARIA**

Además de los gastos debido a la inversión, o sea la depreciación del capital y los intereses. Una maquinaria lleva costos adicionales como:

#### **Para el tractor y sus aperos:**

Reparaciones, mantenimiento, combustible, lubricantes y mano de obra.

#### **Para una yunta de bueyes y sus implementos:**

Cuidado, alimentación de sostenimiento, establo, servicios sanitarios, ración suplementaria para los días de trabajo y mano de obra. A estos gastos se añaden los gastos de reparaciones y mantenimiento de los implementos.

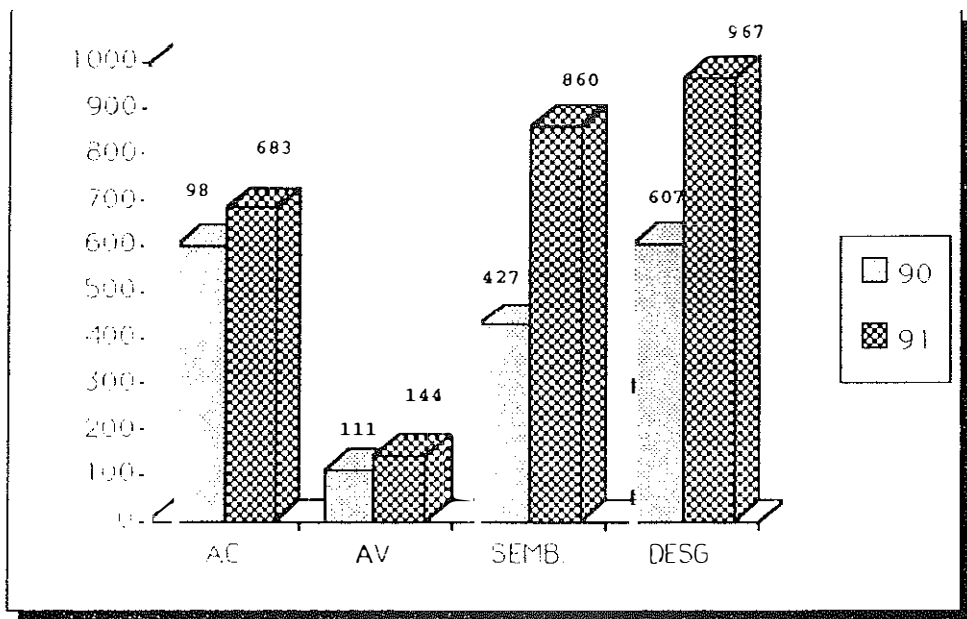
Para el tractor estos costos andan por unos L. 40.00 la hora de trabajo, o sea unos L. 40,000.00 por año.

Por una yunta de bueyes esos costos andan por unos L. 1,341.25 por año. Para 31 yuntas de bueyes andarían por L. 41,578.75 por año.

Los datos económicos están basados sobre un análisis de los costos reales de la maquinaria agrícola en Honduras calculados por una metodología práctica y precisa del cálculo de costos desarrollada entre varios proyectos de mecanización de América Latina y el Centro Nacional de Investigación sobre la maquinaria agrícola en Suiza.

El Proyecto de Mecanización Agrícola en Honduras "PROMECH" se está ejecutando a través del INFOP, la Secretaría de Recursos Naturales y BANADESA con el apoyo técnico y financiero de la cooperación Suiza al Desarrollo (COSUDE).

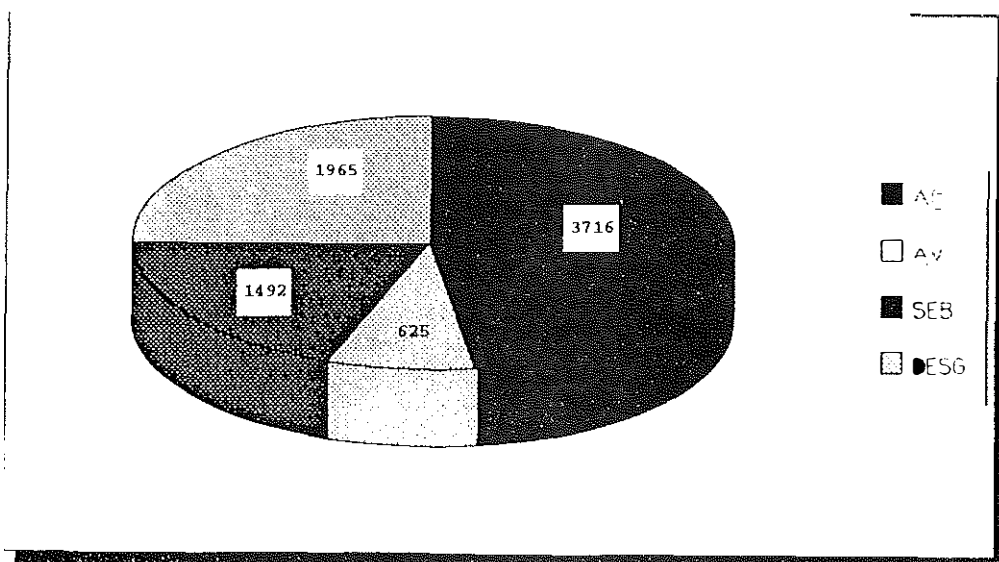
**COMPORTAMIENTO DE LAS VENTAS  
REALIZADAS EN EL AÑO 90 Y 91**



**PRINCIPALES CANALES DE VENTAS**

- BANADESA
- INSTITUCION
- PROYECTOS
- OTROS

**ANEXO: VENTAS DE IMPLEMENTOS AGRICOLAS PROMECH  
REALIZADAS DESDE EL AÑO 1985 AL 31 DE DICIEMBRE 1991**



# La Producción de Café Orgánico: ¿Una Alternativa para los Pequeños Agricultores Nicaragüenses?

Dr. Harry Clemens<sup>1</sup>

## RESUMEN

En este artículo se presentan resultados preliminares de una evaluación económica de la producción de café orgánico en Nicaragua. La misma reúne objetivos macroeconómicos con objetivos de preservación de los recursos naturales. El estudio de unos casos en fincas en transición indica que la producción es atractiva para los productores por los precios altos en el mercado preferencial. Actualmente los costos de producción por quintal de café son más altos que del café convencional. Se espera que estos costos bajaran por aumentos futuros en los rendimientos.

## INTRODUCCION

Actualmente el agro nicaragüense experimenta cambios profundos por los cambios en las políticas económicas y en el marco institucional. Las políticas de ajuste estructural tienen por objetivo promover las exportaciones y reducir las importaciones. Por un lado se nota un tratamiento preferencial en la política sectorial en la producción de rubros exportables, y por otro lado se nota un impulso de proyectos y experimentos de agricultura sostenible y una sustitución de capital e insumos importados por mano de obra. Sin embargo, la promoción de exportaciones en muchos casos va acompañado por un uso intensivo de capital (Baumeister 1991), mientras la mayor parte de los experimentos de agricultura sostenible se limitan a los rubros de consumo interno (Saborío 1991). El proyecto del Movimiento Ambientalista Nicaragüense (MAN) para promover el cultivo del café orgánico reúne los dos objetivos. En este estudio se describen algunos aspectos económicos del cultivo y la comercialización de café orgánico, basado en la experiencia de algunas fincas de la Región IV de Nicaragua, sin pretender ser una evaluación acabada. La evaluación es preliminar ya que el cultivo de café orgánico inició recientemente, y actualmente solamente existen casos "en transición".

## MATERIALES Y METODOS

Para entender el contexto de la producción de café

orgánico se hizo un pequeño bosquejo de las políticas macroeconómicas, y una revisión de la literatura sobre agricultura sostenible y sobre café orgánico.

Se realizaron entrevistas con técnicos, con el comprador de café orgánico en Nicaragua, y con productores. Se realizaron cuatro estudios de caso en fincas sobre la historia, las técnicas de producción, los costos de producción y la comercialización. Las entrevistas fueron en un momento; por lo tanto los datos son estimados crudos.

Para analizar los datos de las fincas, se hizo uso de datos comparables de una finca vecina del mismo tamaño, y de datos sobre costos de producción en una encuesta en fincas de la Región IV del Centro Nacional de Protección Vegetal (CENAPROVE).

Todos los datos son del ciclo 1991/92, con rendimientos e ingresos esperados.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Técnicas de producción

La característica principal del café orgánico es que no se utiliza ningún producto agroquímico. Además el manejo de los cafetales y de la sombra es un poco distinto a los de café convencional (ISMAM, 1990).

La fertilización del suelo se mejora por la aplicación de abonos orgánicos. Para esto se utiliza la pulpa de café, rastrojos y malas hierbas, agregando además afrecho, cal, gallinácea y/o estiércol. Para prevenir sequedad en la tierra no destruyen las malezas en forma completa. Así se crea un micro-clima para el desarrollo del café.

El control de malezas se realiza a mano. Para combatir plagas se fumiga con productos naturales. Se usa por ejemplo ajo, chile y la semilla de mamey. Los casos estudiados no han tenido problemas de plagas.

<sup>1</sup> El autor es asesor en la Escuela de Economía Agrícola (ESECA), Universidad Autónoma de Nicaragua (UNAN), Managua. Este trabajo es un resumen de la publicación bajo el mismo nombre en la Revista de Economía Agrícola No. 4, Marzo 1992. Se agradece en particular a André Haagsma, estudiante de la Escuela Superior de Agricultura, Deventer, Holanda, quien recolectó los datos empíricos presentados.

Cuando se quiere cambiar la producción de café convencional a café orgánico se necesita un período de transición de unos tres años. La tierra necesita un período para mejorar su estructura y fertilidad, que está en dependencia de las características del suelo y de su historia. Por otra parte, se necesita un período para sanear el ambiente de los residuos químicos aplicados en el pasado.

### **La economía de café orgánico en cuatro casos estudiados**

Haagsma (1991) ha estudiado cuatro casos de cooperativas productoras de café orgánico en el Cerro Mombacho (Granada) y en Carazo. En todos los casos el cultivo de café orgánico resulta una actividad atractiva para los productores. Esto se debe en primer lugar a los altos precios pagados por el comprador MITKA que comercializa el café en el mercado preferencial en Alemania (precio al productor US\$ 145 por quintal oro). Pero también calculado con otros precios los resultados son aceptables. El costo de producción por quintal calculado por Haagsma varía en los cuatro casos entre US\$ 41 y US\$ 98 por quintal oro. El promedio es US\$ 55 por quintal.

El costo promedio por manzana es US\$ 419, que es parecido al costo por manzana en los cafetales semi-tecnificados en la encuesta de CENAPROVE (también en la Región IV. En este cálculo se incluyeron los costos para el área en desarrollo (en promedio 16 % del área con café).

En comparación con datos de costos de CONCAFE la producción de café orgánico en los cuatro casos es en este momento más caro que la de café tradicional y de café semi-tecnificado, debido a los más altos costos agrícolas que no son suficientemente compensados por los rendimientos.

Los rendimientos actuales varían de 3.2 a 16.4 quintal por manzana. Se estima que los rendimientos aumentarán en los próximos años cuando el abono orgánico y el mejoramiento de los suelos y del micro-clima surtirán más efecto. Por lo tanto los costos de producción por quintal bajarán.

En comparación con café tradicional la ventaja del cultivo orgánico es el aumento de los rendimientos por la aplicación de abono orgánico. En comparación con café tecnificado y semi-tecnificado, la ventaja es el ahorro de costos de insumos. Los costos de mano de obra son más altos, en particular por el control de malezas. En los estudiados se calculó una necesidad de 78.5 días/hombre por manzana, excluyendo la mano de obra para el corte (promedio de áreas en producción

y en desarrollo). También hay más altos costos en la cosecha en los cuatro casos que en el café convencional.

Una limitante importante del café orgánico es el costo del transporte de los materiales orgánicos que se quiere aplicar, en particular en el caso de que no existan instalaciones para despulpar en la finca o en la cercanía inmediata.

El café se vende al importador MITKA. En años anteriores hubo un problema serio por el monopolio de exportación de ENCAFE. Ahora ya no existe ese monopolio. Las cooperativas estudiadas venden el café a través de la UCA Germán Pomares, con el uso de la licencia de exportación de ECODEPA.

MITKA paga un precio muy favorable, en particular comparado con los actuales bajos precios en el mercado mundial. Es posible que el precio en el mercado preferencial bajará en el futuro, ya que otros organismos del comercio alternativo venden el café orgánico en Europa a precios menos altos que MITKA.

### **CONCLUSIONES**

La producción y exportación de café orgánico, reúne objetivos macroeconómicos con objetivos de preservación de recursos naturales.

Es muy temprano para sacar conclusiones sobre la rentabilidad de la producción de café orgánico. Sin embargo, en este momento la misma presenta una alternativa económica interesante para los pequeños productores debido a los altos precios que se reciben en el mercado preferencial. Obviando el sobreprecio, el cultivo de café orgánico presenta resultados aceptables. Los costos de producción por quintal son ahora más altos que para café convencional. Se esperan mayores rendimientos en el futuro, por lo cual los costos por quintal bajarán.

El sobreprecio es necesario para incentivar el cambio de los productores hacia el café orgánico, para compensar el costo de transición y de experimentación. Sin embargo, a mediano plazo la rentabilidad debe comprobarse por una superioridad tecnológica.

El cambio para café orgánico es más lógico partiendo de la producción tradicional, con miras a aumentos en los rendimientos por el uso de abono orgánico. Partiendo de una situación con café tecnificado o semi-tecnificado es menos lógico cambiarse al cultivo orgánico.

## BIBLIOGRAFIA

- Baumeister, Eduardo, **Desarrollo agropecuario, participación campesina y diversificación agrícola**, en: Raúl Ruben y Govert van Oord (Editores), Mas allá del ajuste; contribución europea al desarrollo democrático y duradero de las economías centroamericanas, pp. 195-234, Editorial DEI, San José, Costa Rica, 1991
- Clemens, Harry, "La producción de café orgánico: ¿Una alternativa para los pequeños agricultores nicaragüenses?", en **Revista Economía Agrícola**, No. 4, Marzo de 1992, p. 16-21
- Haagsma, André, **El análisis del café orgánico en Nicaragua en la IV Región . Cultivo y comercialización**, Documento no publicado, DEA-UNAN, Managua, Diciembre de 1991
- ISMAM, **Manual práctico del cultivo biológico del café orgánico**, Motozintla, Chiapas, México, Mayo de 1990
- Saborío, Lorena, **La agricultura sostenible en Nicaragua**, DEA-UNAN, Managua, Diciembre de 1991.

# Recomendaciones Condicionadas de Nitrógeno y Fósforo para Maíz Usando un Modelo Cuadrático en la Provincia de Chiriquí<sup>1</sup>

Gustavo Sain<sup>2</sup>, Miguel Angel Acosta<sup>3</sup>

## INTRODUCCION Y OBJETIVOS

En la mayoría de los programas de investigación en fincas (IFA) la formulación de recomendaciones se realiza mediante la evaluación económica de los resultados experimentales usando el método del análisis discreto sobre la información generada en un dominio de recomendación.<sup>4</sup>

Al mismo tiempo el análisis económico continuo a través de la estimación de una función general de respuesta presenta un conjunto de ventajas tales como la mejor interpretación de los datos y mayor capacidad y facilidad para analizar un conjunto de datos provenientes de distintos sitios y diferentes años.

Una función de respuesta es una relación cuantitativa que describe el rendimiento máximo obtenible de diferentes combinaciones de nutrientes y demás factores de producción. La función de respuesta se representa como.

$$[1] \quad Y_t = f(N_{it}, X_{jt}, S_{kt}, R_{lt})$$

Donde  $Y_t$  representa el rendimiento en el período  $t$ ,  $N_{it}(i=1, \dots, I)$  es un vector de  $I$  nutrientes disponibles para la planta en el período  $t$ ;  $X_{jt}(j=1, \dots, J)$  es un vector de insumos y servicios manejados a discreción del agricultor, tal como es variedad, y control de malezas.  $S_{kt}(k=1, \dots, K)$  representa un vector de  $K$  variables que pueden conocerse o no al comienzo del período productivo  $t$ , pero que el agricultor no puede modificar, como por ejemplo el tipo y calidad del suelo. Finalmente,  $R_{lt}(l=1, \dots, L)$  es un vector de  $L$  variables climáticas fuera del control del agricultor que ocurren durante el ciclo productivo  $t$  y afectan la respuesta del cultivo. La cantidad y distribución de la precipitación es un buen ejemplo de este último tipo de variables.

Un dominio de recomendación se define como un grupo de agricultores cuyas circunstancias son lo suficientemente similares como para que una misma recomendación sea apropiada para todos ellos. La estrategia de la investigación en fincas usa este concepto para obtener recomendaciones apropiadas a las circunstancias de los agricultores objetivos dentro de cada dominio de recomendación. Las variables que se usan normalmente para el establecimiento de dominios pertenecen a las clases comprendidas por  $X_j$  y  $S_k$  en la ecuación [1]. En términos del análisis de la respuesta a la fertilización, un modelo general busca incorporar componentes de los vectores  $X$ ,  $S$  y  $R$  de manera que a través de la estimación de una sola función  $Y = f(N_i/X_j, S_k, R_l)$  se obtengan recomendaciones sobre las dosis óptimas de nutrientes  $N_i$  condicionadas a los valores de estas variables de sitio.

El objetivo de este trabajo es presentar un modelo general para la formulación de recomendaciones de fertilización con nitrógeno (N) y fósforo (P), condicionadas por variables de sitio usando la forma funcional cuadrática. El método se aplica a los resultados de tres experimentos de fertilización con N y P en distintos suelos del suroeste de la Provincia de Chiriquí en Panamá. (Acosta ET AL., 1991).

El método permite una mejor interpretación de la información obtenida en los experimentos comparadas con la obtención de recomendaciones de dosis óptimas de P y N basadas en la información de cada localidad o basadas en el análisis discreto de presupuesto parcial.

## MATERIALES Y METODOS

El área de trabajo se ubica específicamente en la llanura costera del Pacífico de la Provincia de Chiriquí abarcando desde el distrito de Barú hasta David.

Esta llanura posee un área cultivada de más de 10,000 ha. Aunque tradicionalmente estas ha sido un

- 1 Trabajo presentado en la XXXVIII a reunión del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales, Managua, Nicaragua 23-27 Marzo 1992.
- 2 Economista Regional del Programa Regional para Centro América y el Caribe del CIMMYT
- 3 Especialista en Agronomía, Sub Centro de Santa Fé del IDIAP, Panama.
- 4 Para un tratamiento detallado del análisis discreto veáse CIMMYT, 1988.



área arrocera, en los últimos 10 años se ha producido un reemplazo de la superficie dedicada al arroz por maíz. Actualmente los sistemas predominantes son:

- 1-Arroz en primera coa-maíz en segunda coa y
- 2-Maíz en primera coa-frijol de bejuco en segunda coa.

Se estima que en 1989 el área cultivada con maíz fue de aproximadamente 3,200 ha, con rendimientos que en promedio no superaron los 2,300 kg por hectárea. Aunque los productores del área están familiarizados con el uso de fertilizantes, las dosis que aplican se basan en su experiencia y la de los extensionistas con el cultivo del arroz. De acuerdo a los resultados del diagnóstico realizado en el área, los agricultores realizan una fertilización con dosis aproximadas de 80 kg N/ha, 45 kg P/ha y 20 kg K/ha.

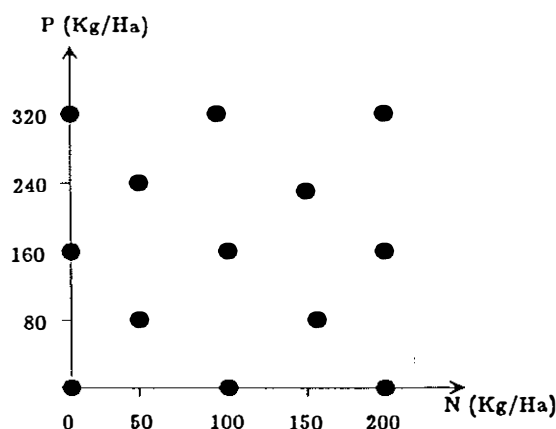
Con el objetivo de obtener información sobre la respuesta del cultivo a la aplicación de N y P y sobre la dosis óptimas económicas a ser recomendadas a los agricultores del área; en la primera coa de 1989 se llevó a cabo un experimento en tres localidades del área: Corozal, Guarumal, y los Angeles de Sioguí. Estas localidades se encuentran ubicadas en los distritos de David, Alanje, y Bugaba respectivamente. Los ensayos se sembraron en campos de agricultores colaboradores. La siembra se realizó a chuzo, entre la última semana de junio y la primera de julio de 1989, utilizando la variedad Alanje 1.

Las dosis experimentales de N fueron 0, 50, 100, 150 y 200 kg N/ha combinadas con cinco dosis de  $P_2O_5$ /ha: 0, 80, 160, 240, y 320 kg  $P_2O_5$ /ha. Todos los tratamientos se realizaron en dos aplicaciones y se establecieron en bloques completos al azar con cuatro repeticiones arreglados en un factorial incompleto  $5^2$ (Figura 1).

La unidad experimental consistió en cuatro surcos de 5 m de largo separados a 0.80 m entre si y 0.20 m entre plantas lo que dió una población teórica de 62,500 pl/ha.

Una variable importante condicionando la respuesta a la fertilización es el contenido de nutrientes disponibles en el suelo. El Cuadro 1 resume las principales características del los suelos en donde se realizaron ensayos.

Figura 1. Arreglo factorial  $5^2$  usado en el experimento.



**Cuadro 1. Principales características de los suelos donde se establecieron los experimentos. Chiriquí, Panamá, 1989.**

Localidades	pH	MO %	P	K mg/ml	Ca	Mg	Al me/100ml
Corozal	6.2	11.52	3.56	172.3	6.04	4.07	0.04
Guarumal	6.2	5.53	20.9	194.4	4.07	2.72	0.04
Los Angeles de Sioguí	5.6	11.26	4.26	219.0	2.09	1.16	0.04

Fuente: Acosta et al. 1991.

El modelo general propuesto en este trabajo es un modelo cuadrático que incorpora una variable de sitio D que toma los valores 1 para Guarumal (alto contenido de P inicial y bajo contenido de materia orgánica) y 0 para las otras dos localidades (bajo contenido de P inicial y alto contenido de materia orgánica). De esta manera se distinguen dos dominios de recomendación y se aprovechan los grados de libertad provistos por las observaciones agregadas.

Se estiman cuatro modelos que permiten diferentes formas en que la variable de sitio modifica la respuesta a la fertilización.

---

Modelo básico:

$$[2] \quad Y = b_0 + b_1N + b_2P + b_3N^2 + b_4P^2 + b_5NP$$

Modelo corto:

$$[3] \quad Y = b_0 + b_1N + b_2P + b_3N^2 + b_4P^2 + b_5NP + b_6D$$

Modelo intermedio:

$$[4] \quad Y = b_0 + b_1N + b_2P + b_3N^2 + b_4P^2 + b_5NP + b_6D + b_7DN + b_8DP$$


---

Modelo completo:

$$[5] \quad Y = b_0 + b_1N + b_2P + b_3N^2 + b_4P^2 + b_5NP + b_6D + b_7DN + b_8DP + b_9DN^2 + b_{10}DP^2 + b_{11}DNP$$

En el modelo corto la variable de sitio D solo modifica el intercepto, en el intermedio modifica también los efectos lineales y en el completo se permite además la interacción con los efectos cuadráticos de N y P incluyendo la interacción de N y P.

Los modelos se contrastan entre sí mediante la prueba de F para comparación de modelos anidados

(Gujarati). Los resultados alcanzados por el modelo seleccionado mediante esta prueba se comparan con aquellos que se hubieran obtenido si el modelo se hubiera ajustado a cada una de las localidades y con los obtenidos por el análisis marginal discreto. Se realiza un análisis de la sensibilidad de las dosis óptimas obtenidas y de los beneficios netos por hectárea ante cambios en las relaciones de precios. Finalmente se examina la rentabilidad de la inversión

en fertilizantes en cada uno de los dominios de recomendación identificados.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 2 muestra los resultados obtenidos de la estimación de los parámetros de los cuatro modelos mediante el método de los cuadrados mínimos ordinarios (CMO).

Note que el ajuste a los datos agregados sin introducir ninguna variable adicional (modelo básico) explica solamente un 30% de la variabilidad total, lo que se debe a la respuesta diferencial en cada una de las localidades. Es decir que, aunque este modelo tiene 33 grados de libertad resultantes de 39 observaciones y 6 parámetros su poder explicativo es bajo.

La introducción de la variable de sitio D eleva significativamente el poder explicativo del modelo cuadrático ajustado. La prueba de selección de modelos anidados que se da inmediatamente después de la tabla 2, indica que no existe ganancia adicional entre el modelo completo y el intermedio. Por lo que se adopta éste último para representar la respuesta del maíz a la fertilización en cada uno de los dos dominios de recomendación.

Intermedio versus corto

$$F = \frac{R_i^2 - R_s^2/k_j - k_s}{(1 - R_i^2)/(n - k_j)} \quad F = \frac{(0.75 - 0.59)/(9-7)}{0.25/30} = 9.6^{***}$$

Intermedio versus completo

$$F = \frac{R_c^2 - R_i^2/k_c - k_i}{(1 - R_c^2)/(n - k_c)} \quad F = \frac{(0.77 - 0.75)/(12-9)}{0.23/28} = 0.8116$$

De acuerdo al modelo intermedio estimado, las funciones de respuesta para cada uno de los valores de la variable son las siguientes.

**Dominio 1.** D=0. Alto fósforo inicial, baja materia orgánica (Corozal y Los Angeles).

$$[6] \quad Y = 3467 + 24.34N + 3.80P - 0.055N^2 - 0.014P^2 + 0.001NP$$

**Dominio 2.** D=1. Bajo fósforo inicial, alta materia orgánica (Guarumal).

$$[7] \quad Y = 2867 + 11.92N + 7.04P - 0.055N^2 - 0.014P^2 + 0.001NP$$

Los óptimos económicos para N ( $N^*$ ) y para P ( $P^*$ ) se calculan de la siguiente manera:

$$[8] \quad N^* = \frac{2 b_{22} (r_n - b_1) - b_{12} (r_p - b_2)}{4 b_{11} b_{22} - b_{12}^2} \quad y \quad P^* = \frac{r_p - b_2 - b_{12} N^*}{2 b_{22}}$$

donde  $r_n$  y  $r_p$  representan las relaciones de precios para N y P respectivamente y se calculan de acuerdo a las fórmulas siguientes (Byerlee y Harrington, Jauregui y Sain)

$$[9] \quad r_n = \frac{(P_n + CA)(1 + R)}{P_o(1 - a)} \quad y \quad r_p = \frac{(P_p + CA)(1 + R)}{P_o(1 - a)}$$

donde a es un coeficiente de ajuste de rendimientos,  $P_n$ ,  $P_p$  y  $P_o$  son los precios de campo del nitrógeno, fósforo y maíz respectivamente; CA es el costo de aplicación del fertilizante; y R es la tasa mínima de retorno aceptable a los agricultores en el área.

Cuadro 2. Parámetros estimados de los cuatro modelos propuestos.

Variables	Modelos			
	Básico	Corto	Intermedio	Completo
Constante	3067	3949	3467	3238
N	16.06 (1.83)	16.06 (2.34)**	24.34 (4.1)***	37.48 (3.91)***
P	5.96 (1.09)	5.96 (1.39)	3.80 (1.02)	1.07 (0.18)
N <sup>2</sup>	-0.055 (-1.39)	-0.055 (-1.78)*	-0.055 (-2.19)**	-0.118 (-2.73)**
p <sup>2</sup>	-0.014 (-0.93)	-0.014 (-1.2)	-0.014 (-1.48)	-0.005 (-0.29)
N*P	.01 (0.52)	.001 (0.66)	.001 (0.82)	0.007 (0.32)
D		-1323 (-4.7)***	-600 (-1.21)	-256 (-0.36)
D*N			-12.42 (-3.99)***	-32.13 (-2.74)*
D*P			3.24 (1.69)*	7.35 (1.00)
D*N <sup>2</sup>				0.095 (1.79)*
D*P <sup>2</sup>				-0.014 (-0.69)
DNP				0.005 (0.19)
R <sup>2</sup>	0.30	0.59	0.75	0.77
g.l.	33	32	30	27

Nota: Entre paréntesis se dan los valores del estadístico t. Uno, dos y tres asteriscos indican significancia estadística con una probabilidad de 90, 95 y 99 % respectivamente.

Los resultados del test de selección de modelos anidados propuestos por Gujarati (ver Jauregui y Sain 1991) fueron:

Corto versus básico

$$F = \frac{R_c^2 - R_b^2/k_c - k_b}{(1 - R_c^2)/(n - k_c)} \quad F = \frac{(0.59 - 0.30)/(7-6)}{0.41/32} = 22.63^{***}$$

Para su cálculo se usaron los valores siguientes:

$a = 20 \%$	$P_n = \$0.55/\text{kg}$	$P_p = \$0.83/\text{kg}$
$CA = \$0.04/\text{kg}$	$P_o = \$0.225/\text{kg}$	$R = 25 \%$

Usando esta información los valores de  $r_n$  y  $r_p$  fueron:

$$r_n = \frac{(0.55 + .04) (1 + 0.25)}{0.225 (1 - .20)} = 4.1 \quad \text{y} \quad r_p = \frac{(0.83 + .04) (1 + 0.25)}{0.225 (1 - .20)} = 6.04$$

Es decir que se necesitarían 4 y 6 kg de maíz para comprar 1 kg de N y  $P_2O_5$  respectivamente.

El Cuadro 3 presenta las dosis óptimas económicas obtenidas a través del modelo intermedio para las tres localidades. Para fines comparativos se presentan en las columnas 4 y 5 las dosis óptimas económicas obtenidas mediante la aplicación del análisis discreto a los datos agrupados por dominio de recomendación con base en la variable D, y en las dos últimas columnas aquellas obtenidas con el modelo básico estimado para cada una de las localidades.

Los resultados obtenidos del ajuste de la función cuadrática indican que para aquellos agricultores dentro del dominio de recomendación donde la MO es baja y el fósforo es alto (Guarumal), los agricultores deberían a los precios vigentes duplicar la fertilización con N y no aplicar P. En cambio para el segundo dominio considerado, alta MO y bajo P inicial, las dosis de N y P aplicadas por los agricultores, 80 kgN/ha y 45 kg  $P_2O_5$ /ha, están cerca del óptimo por lo cual se las puede considerar adecuadas a los precios vigentes.

Cuadro 3 Dosis óptimas económicas obtenidas de acuerdo a diferentes modelos.

Localidades	Dosis óptimas (kg/ha)					
	Modelo intermedio		Análisis discreto		Modelo básico por localidad	
	N*	$P_2O_5^*$	N*	$P_2O_5^*$	N*	$P_2O_5^*$
Alto P inicial, baja MO. (Guarumal).	184	0	200	0	130	0
Bajo P inicial, alta MO (Corozal).	72	51	50	80	38	65
Bajo P inicial, alta MO (Los Angeles).	72	51	50	80	50	86

Dado que las dosis óptimas dependen de las relaciones de precios entre el precio de los nutrientes y el del maíz  $r_n$  y  $r_p$ , se realizó un análisis de sensibilidad considerando cambios en las relaciones de precios vigentes de 100, 50 y 30 % tanto hacia arriba como hacia abajo. En el primer caso el nutriente se hace más caro respecto al maíz y viceversa en el segundo caso. El cuadro 4 presenta los resultados del análisis.

Es posible observar que un aumento de 100% en las relaciones de precios  $r_n$  y  $r_p$  producen una reducción de alrededor del 60% en los beneficios netos por hectárea.

Esta reducción es provocada por una disminución de las cantidades óptimas de nutrientes en ambos dominios. La reducción de las dosis varía con el nutriente y el dominio, por ejemplo en el caso del N la dosis óptima puede reducirse a la mitad si los precios relativos de los fertilizantes aumentan al doble. En el caso improbable en que los precios relativos disminuyan la sensibilidad de nutrientes y beneficios es mucho mayor. Por ejemplo si los precios relativos disminuyen en 33%, los beneficios netos aumentan en 62% mientras que las cantidades óptimas de nutrientes aumentan hasta 150% en el caso del P.

**Cuadro 4 Sensibilidad de las dosis óptimas de los nutrientes y beneficios ante cambios en las relaciones de precios.**

(a) Dominio 1. Alto P inicial, baja MO. Corozal y Los Angeles

Relaciones de precios		Dosis óptimas (kg/ha)		Beneficios (\$/ha)
$r_n$	$r_p$	N*	P*	
8.19	12.08	147	0	419
5.46	8.06	172	0	687
4.82	7.11	177	0	795
<b>4.10</b>	<b>6.04</b>	<b>184</b>	<b>0</b>	<b>959</b>
3.56	5.25	189	0	1124
3.28	4.83	191	0	1234
2.73	4.03	196	0	1509

(b) Dominio 2. Bajo P inicial, alta MO. Guarumal.

Relaciones de precios		Dosis óptimas (kg/ha)		Beneficios (\$/ha)
$r_n$	$r_p$	N*	P*	
8.19	12.08	34	0	264
5.46	8.06	59	0	413
4.82	7.11	65	0	474
<b>4.10</b>	<b>6.04</b>	<b>72</b>	<b>51</b>	<b>573</b>
3.56	5.25	77	67	672
3.28	4.83	79	82	742
2.73	4.03	85	111	924

De la función de respuesta estimada y de las condiciones de primer grado para hallar las dosis óptimas se derivaron para cada uno de los dominios de recomendación, tres funciones que arrojan una perspectiva diferente al problema. Ellas son: el sendero de expansión, la función de costo inversa y la función de rentabilidad. El cálculo de estas funciones resulta engorrosa algebraicamente pero relativamente fácil de evaluar numéricamente usando una hoja electrónica de cálculo. El sendero de expansión da las proporciones óptimas de ambos nutrientes para cada nivel de gasto total de fertilizante. La función de costo inversa expresa el rendimiento que se obtiene a medida que se incrementa el gasto en fertilizante cuando los nutrientes se combinan en proporciones óptimas, es decir a lo largo del sendero de expansión (Beattie y Taylor).

La función de beneficio neto es el equivalente continuo de la curva de beneficio neto obtenida en el análisis discreto, es decir que relaciona los beneficios netos que se obtendrían de cada nivel de gasto total de fertilizante, pero a diferencia del análisis discreto en esta función los nutrientes están combinados en proporciones óptimas (Jauregui y Sain). Finalmente, derivando la función de BN respecto a TCV se obtiene la función de rentabilidad de la inversión en N y P medida a través de la tasa marginal de retorno (TMR) como función de la cantidad de gasto total en fertilizante.

Las siguientes muestran las ecuaciones estimadas para las funciones del sendero de la expansión, la función de costo inversa, y la función de beneficios netos para los dos dominios de recomendación.

**Dominio D=1**

**Sendero de expansión**

[10]  $P = -357 + 5.54 N$

**Función de costo inversa**

[11]  $Y = -874 + 242 (TCV) - 2.82 (TCV)^2$

**Función de beneficio neto**

[12]  $BN = -194 + 45.6 (TCV) - 0.559 (TCV)^2$

**Función de rentabilidad**

[13]  $TMR = 45.6 - 1.118 (TCV)$

**Dominio D=0**

**Sendero de expansión**

$P = -1089 + 5.54 N$

**Función de costo inversa**

$Y = -14715 + 488.2 (TCV) - 2.82 (TCV)^2$

**Función de beneficio neto**

$BN = -2800 + 93.0 (TCV) - 0.559 (TCV)^2$

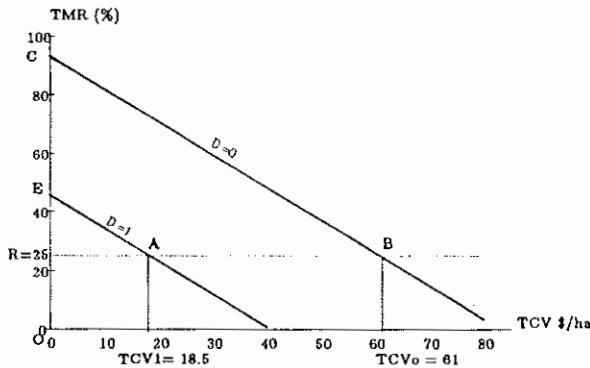
**Función de rentabilidad**

$TMR = 93.0 - 1.118 (TCV)$

Es de notar que debido a la forma funcional cuadrática adoptada, las ecuaciones del sendero de expansión son dos líneas rectas que no pasan por el origen mientras que las funciones de costo inversa y de beneficios netos son funciones cuadráticas en la variable TCV. En el caso de esta última función los interceptos negativos indican que la respuesta del cultivo es tal que la no inversión o no aplicación de fertilizantes resultaría en beneficios netos negativos.

La figura 2 muestra las funciones de rentabilidad en los dos dominios de recomendación.

Figura 2. Funciones de rentabilidad de la inversión en fertilizantes en cada dominio de recomendación.



La línea horizontal representa la tasa mínima de retorno aceptable para los agricultores (R). Esta línea corta a las rentabilidades de la inversión en fertilizantes para los dos dominios en los puntos A y B. Por arriba de esos puntos la TMR es mayor que R y por tanto convendrá seguir invirtiendo en fertilizante. Es decir que las cantidades invertidas es menor que R y la inversión no será redituable. Es decir que las cantidades invertidas TCV<sub>0</sub> y TCV<sub>1</sub> son puntos de equilibrio de gastos óptimos en fertilizantes donde las proporciones de nutrimentos vienen dadas por las condiciones impuestas por el sendero de expansión.

Los valores del intercepto es estas condiciones indican los valores mínimos de R necesarios para que ocurra inversión en fertilizantes. Por ejemplo si el costo del capital para los agricultores en el Dominio 2 (D=1) estuviera por arriba del 42% entonces a los agricultores no les convendría aplicar fertilizantes y si quisieran cultivar maíz deberían buscar fuentes alternativas mas baratas de nutrimentos.

Acosta, Miguel, B. Pinzón y J. Ruíz. 1991. Respuesta del maíz a la fertilización con nitrógeno y fósforo en tres suelos del suroeste de la Provincia de Chiriquí. Presentado en la XXXVII<sup>a</sup> Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), Panamá, 1991.

Beattie Bruce and Robert Taylor. 1985. The economics of production. Jhon Wiley & Son NY.

Byerlee, D. and L. Harrington. 1981. Deriving optimum fertilizer levels: the naive economist versus the practical farmer. Internacional Maize and Wheat Improvement Center. Economics Program Training Note. Mexico.

CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F., México: CIMMYT.

Gujarati, D.N. 1988. Basic econometrics. 2nd ed., McGraw-Hill, NY.

Jauregui, Mario, y G. Sain, 1991 Deriving fertilizer recommendations with a flexible functional form. Manuscrito Enviado para su publicación en el Agronomy Journal.



# Transferencia de Tecnología en Tracción Animal

Venancio Izaquirre Silva<sup>1</sup>

## RESUMEN

La tracción animal con implementos mejorados para el pequeño agricultor de la zona norte de Chinandega es una alternativa, ante la imposibilidad de la mecanización automotriz y la experiencia de manejo de animales de tiro. En un estudio comparativo entre el uso del arado egipcio (de madera) y otro mejorado (Promech) el costo de preparación de una manzana de tierra para siembra fue de C\$ 97.68 y C\$ 69.12 respectivamente; habiendo es un saldo positivo para el implemento mejorado. Por otro lado, al realizar la siembra con el arado de "palo" y el combinado mejorado fue así: C\$ 48.56 y C\$ 27.30 respectivamente. En cada uno de los casos están incluidos todos los costos tanto variables como fijos de los implementos en referencia. Al establecer una comparación entre los costos de preparación del suelo con un tractor Ford de 100 HP y los implementos mejorados es como sigue: C\$ 251.35 y C\$ 69.12 y para la siembra entre los mismo equipos es: C\$ 77.00 y C\$ 27.30 en el mismo orden. Sin embargo es necesario tener en cuenta el tiempo de oportunidad de uso o explotación de los mismos y el costo inicial de cada uno. Por otro lado, al calcular el precio de 35 yuntas de bueyes con sus aperos e implementos mejorados, se determino que de C\$ 192,220.00 y un tractor de 100 HP con sus implementos es de C\$ 193,000.00. Sin embargo al determinar la eficiencia de cada uno de los mecanismos de tracción, las 35 yuntas realizan un trabajo equivalente al de cuatro tractores de potencia antes señalada.

Apartir de 1980 en Nicaragua con la Reforma Agraria, se dieron cambios profundos en la estructura y forma de tenencia de la tierra, lo que en su mayoría vino a favorecer fundamentalmente a obreros agrícolas, campesinos pobres, proletarios y semiproletarios. Esto lógicamente vino a incidir en las relaciones de producción que históricamente se habían mantenido.

La zona de Chinandega Norte fue objeto de esta reforma agraria, naciendo es un fuerte movimiento cooperativo. Todos los cambios se efectuaron paulatinamente e incidieron en el desarrollo tecnológico del agro y fue es que se introdujo en la zona 41 tractor y 87 implementos agrícolas.

Todo este parque de maquinaria se entrego en su mayoría a las cooperativas recién organizadas, pero no se hicieron los estudios previos ni se prepararon las condiciones técnico-material y humano para echar adelante todo este parque tecnológico, además había que tomar en cuenta la brecha tecnológica existente entre los nuevos dueños de la tierra y su misma realidad.

Como resultado inmediato se elevo el numero de tractores en muy mal estado técnico y/u obsoleto, poca racionalización en el uso de los mismos, falta de respuesta y capacidad económica para la compra de los repuestos y mantenimiento de la maquinaria. Toda esta problemática generada por la introducción masiva y no muy bien planificada del parque maquinaria dentro del movimiento cooperativo, lo que conlleva a la búsqueda de estrategias para dar respuesta a esta situación.

En 1987, la Sub-componente Agricultura hizo una primera (3) introducción de Arados mejorados de tracción animal con el fin de impulsar, mejorar e intensificar el uso de los mismos en la zona como un complemento y/o un sustituto valioso a la tracción motorizada. Con el arado combinado se pensó básicamente en mejorar y racionalizar la fase de preparación de suelo y aporte, para prolongar mas la vida útil del parque maquinaria existente.

Esta actividad aun muy incipiente, era el inicio hacia la búsqueda de una estrategia adecuada para fomentar mas el uso de la tracción animal, ampliamente conocida y apropiada a las condiciones culturales, socio-económicas y agroecológicas de la zona.

Para incentivar la venta, a finales de 1988, la Dirección del CHINORTE permite la comercialización del arado Promech con un precio sub-vencionado en un 50 %, lográndose vender 20 arados y 2 sembradoras.

En un inventario realizado se determino el numero de tractores disponibles, arados, gradas, arca agrícola y la cantidad de animales con potencial para tiro. Esto, se ejecuto en las cooperativas, o sea que no se toma en cuenta a los productores individuales, los cuales también representaron un gran potencial por ser muy numerosos en la zona.

<sup>1</sup> M. Sc. Responsable de Agricultura, CHINORTE-INRA, COSUDE.

En 1989, la sub-componente Agricultura con el apoyo del Equipo de Asistencia Técnica a través de la introducción de los Libros de Campo en los recuento poblacional se comprueba la baja densidad poblacional (2000-28000 plantas por manzana a la cosecha) y un arreglo topológico que favorece al incremento de plantas sanas con el cultivo de maíz (3).

## MATERIAL METODO

### Implementos de Tracción Animal:

- Arados + sembradoras Promech.

Cada territorio recibió un juego de implementos de tracción animal para la siembra del área de validación.

### Criterios para la selección de colaboradores:

- Se debería de seleccionar productores cuyo manejo tecnológico fuera lo mas correcto, a la vez se oriento la fertilización nitrogenado a razón de 2 qq/mz de Urea que la densidad poblacional pudiera ser evaluada en los rendimientos.
- Productores que usaron variedades mejoradas NB-6 o NB-30. El área a establecer seria de entre 1/2 y 2 manzanas.

### Manejo Agronómico:

Entre los 15 - 20 D.D.S. se realizo un pequeño raleo en donde la sembradora dejo 3 plantas/golpe y/o posturas intermedias entre golpe normales. El resto de las labores culturales (control de plagas, maleza etc) quedo a criterio del agricultor.

### Tomas de Datos:

Se tomaron datos de la:

- Densidad poblacional inicial (10-15 dds).
- Densidad Poblacional Intermedia (30-40 dds).
- Densidad Poblacional Final (a la cosecha).

### Rendimiento Quintales por Manzanas:

- Resultados

Los rendimientos obtenidos no fueron muy satisfactorios, ya que las áreas en estudios (parcelas demostrativas) fueron afectadas seriamente por la sequía.

En la localidad de Cayanlipe se obtuvo un rendimiento de 20 qq/mz. habiéndose manejado una densidad poblacional a la cosecha de 41091 plantas por

manzana con una aplicación de 1 qq de Completo al momento de la siembra y 2 qq de Urea al momento de aporque (a los 25 dds).

Para la localidad de Palo Grande II hubo un rendimiento de 70 qq/mz., habiéndose aplicado 1 qq de Urea al momento del aporque, con una densidad final a la cosecha de 20871 plantas por manzana.

Se tomaron en cuenta los rendimientos obtenidos en los productores a nivel promedio en la zona 8 - 10 qq/mz. nos damos cuenta que la practica de la sembradora en promedio obtenido (15 qq/mz.) supera en 5 qq/mz. los rendimientos promedio de la zona, pero es importante señalar que los resultados obtenidos por los productores en la zona y tomando en cuenta que la mayoría de los productores no fertilizan por problemas de carácter económico (falta de financiamiento). De tal forma que la practica con los implementos de tracción animal deberá de mantenerse, para poder obtener los elementos suficientes y evaluar el inpacto de la tecnología y su grado de adopción.

El Proyecto de Desarrollo Rural Integral "CHINORTE" contempla entre sus Líneas de acción el Fomento de la tracción animal con equipos mejorados dentro de la población meta.

El propósito de la introducción de implementos mejorados para sustituir al arado EGIPCIO de madera es por la eficiencia que se logra con los nuevos y por la diferencia que resulta al comparar los costos fijos y variables de dichos implementos. Así mismo se plantea las sustitución y/o complementariedad con la mecanización automotriz por el costo de esta y la imposibilidad de reponer o reparar el equipo caído.

El equipo agrícola automotriz y los implementos para la labranza, están deteriorados y con pocas posibilidades de rehabilitarlos. El equipo agrícola automotriz que se introdujo a la zona no ha tenido el mantenimiento requerido y por la incapacidad económica de los pequeños productores de adquirir nuevos equipos y/o reparar los "viejos", es que se están introduciendo arados de vertederas, arados combinados, cultivadoras y sembradoras producidas en Honduras. Se han realizado coordinaciones con talleres de Chinandega y otros organismos para crear la capacidad de producir en el país.

La modalidad para que los productores conozcan y puedan comprar los implementos es por medio de demostraciones en lotes de los mismos en donde ellos mismos los manipulan a efecto de que se familiaricen. Se siembran lotes con las practicas tradicionales del productor (arado Egipcio, siembra manual) y otros con

los implementos a introducir y sus practicas respectivas surcado y siembra con el arado combinado.

En el cuadro No. 2 (3) podemos ver el potencial existente en la zona para la tracción animal, tanto por la cantidad de tierra agrícola como por la posibilidad de crianza y reproducción de animales de tiro (bueyes, caballos, mulas, machos, asnos).

La tenencia de la tierra y las practicas culturales de los productores posibilitan el éxito de la introducción de implementos mejorados para tracción animal.

Al realizar una comparación entre los costos de 35 yuntas de bueyes con todos sus aperos e implementos mejorados se determino son de C\$ 192,220.00 y un tractor de 100 HP con todos sus implementos es de C\$ 193,000.00. Por otro lado se estableció la relación del avance de trabajo de las 35 yuntas de bueyes con cuatro tractores de 100 HP de potencia cada uno de ellos (cuadro No. 4 (1)).

### **RECOMENDACIONES**

- Debe de promoverse mas el uso de la tracción animal y de los implementos mejorados con argumentos económicos (cálculos de costos beneficios).
- De una forma sistemática se debe dar un seguimiento a los usuarios de los implementos mejorados de tracción animal.
- Hacer énfasis en el cuidado, manejo y mantenimiento de los implementos.
- Estudiar la posibilidad de la fabricación de los implementos en el país.

### **MATERIAL CONSULTADO**

Metodología de Cálculos de Costos de Operación de la Maquinaria Agrícola. 1991. Proyecto de Mecanización Agrícola en Honduras. PROMECH.

IZAGUIRRE, V. 1991. Informe Sobre Operadores de Tractores y el estado de estos. Subcomponente Agricultura, CHINORTE-INRA.

AGRICULTURA. 1991. Informe del mes de Diciembre de la Subcomponente. CHINORTE-INRA. Chinandega, Nic.

Cuadro 1. Implementos vendidos hasta el 31 de Diciembre del 91 (2).

Implementos Mejorados de Tracción Animal vendidos en 1991.				
Territorios	Arados	Sembradoras	Arados de vertedera	Cultivares
Rodeo Grande	45	45	0	34
Palo Grande I	20	20	1	0
Palo Grande II	25	25	3	7
Somotillo	20	20	3	9
Cayanlipe	32	32	0	3
El Bonete	8	8	0	1
San Ramón	0	0	0	7
Villa Nueva	9	9	0	1
<b>Total</b>	<b>159</b>	<b>159</b>	<b>7</b>	<b>62</b>

Cuadro 2. Potencial Agrícola y de Mecanización de la Zona. (Diciembre 1991 (2).

Implementos Agrícolas y Potencial de Tracción Animal de Cooperativas e Individuales de la Zona Norte de Chinandega								
Municipio	Area Agrícola (mz)	Equipos e Implementos				Animales de Tiro		
		Tractor	Arado	Grada	yuntas bueyes	caballar	mular	asnar
Somotillo	5270	18	18	18	564	540	18	-
Villanueva	3546	23	22	22	106	136	2	-
San Francisco	1217	-	-	-	34	342	41	40
Cinco Pinos	1904	-	-	-	55	129	13	21
Santo Tomás	943	-	-	-	35	92	6	7
San Pedro	2230	-	-	-	8	123	44	14
<b>Total</b>	<b>15100</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>1472</b>	<b>1362</b>	<b>124</b>	<b>82</b>

Cuadro 3. Costos Comparativos de Tracción Motriz y Tracción Animal para 1 Mz. de Maíz. Marzo 1991 (1).

1) Preparación de la Tierra Aradura y Rastreo	Tiempo Reque- rido HR/MZ	Tarifa del Operador Hora/L	Costo de operación para el propietario con operador/Mz	Costo de operación de alquiler con operador por mz. C\$ (10-15%)
Tractor Ford 7610 100 HP				
Arado 5 discos	2	3	251.35	307.68
Rastra 32 discos	1.25			
Tractor J-D 2450 74 HP				
Arado 4 discos	2.5	3	263.57	314.50
Rastra 32 discos	1.25			
2) Siembra con tractor J-D2450 74HP + Sembra- dora 4 Surcos	0.75	3	77.00	90.30
Preparación de la tierra 3 pasadas con arado de palo	24	1	97.68	107.44 %
Preparación de la tierra 3 pasadas con arado 10% combinado Promech 20%	24	1	100.56 110.88	110.62 121.97
Preparación de la tierra con arado de vertedera 1 p + arado combinado 1 p	8 8	1	69.12	76.03
Siembra con sembradora 10% y arado combinado	5	1.25	24.65	27.12
PROMECH 20%			27.30	30.03
Siembra manual con surqueo con bueyes y arado de palo (2 sembrador + 1 bueyero)	8	1	48.56	53.41

Cuadro 4. Comparación de costos de un tractor de 100 HP con 35 yuntas de bueyes. Un tractor con sus implementos respectivos. Cuesta tanto como (1).

35 yuntas de bueyes equipados con implementos PROMECH (Marzo 1991).

Costos de la maquinaria motriz	valor marzo de 1991	Costo de las 35 yuntas de bueyes.	
Tractor 100 HP	C\$ 19,000.00	35 yuntas adiestradas c/u C\$ 4,500.00	157,500.00
Arado de 5 discos	" 17,000.00	35 Arados Combinados PROMECH	9,660.00
Rastra de 32 discos	" 22,000.00	35 Arados vertedera PROMECH	8,400.00
Sembradora de maíz (4 surcos)	" 25,000.00	35 Sembradoras PROMECH	9,660.00
		35 Timones, yugos, coyundas, otros	7,000.00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>C\$ 193,000.00</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>C\$ 192,000.00</b>

# Validación-transferencia en el cultivo de plátano. Musa AAB, sobre selección y tratamiento de cormos en plantaciones comerciales<sup>1</sup>

Tomás A. Montás D.<sup>2</sup>, Danna M. de la Rosa P<sup>3</sup>, Orietta Brioso P.<sup>4</sup>, Blas de Js. Bueno G.<sup>5</sup> y Eliseo R. Ocrela C.<sup>6</sup>

## RESUMEN

Un estudio sobre plátano se lleva a cabo en tres provincias de República Dominicana, con el objetivo de comprar agrónomica y económicamente a nivel de finca, con cuatro agricultores, la recomendación dada por el Centro Norte de Desarrollo Agropecuario, versus lo que practica el agricultor. El trabajo se inició en 1987, consistió en seleccionar dentro de una finca platanera, dos parcelas con igual superficie en las cuales se establecieron dos manejos: a) el manejo del agricultor (MA) y b) el manejo propuesto (MP). En el MA se utilizó clones mezclados y en un solo caso, los cormos fueron pelados y desinfectados; en el MP se utilizó cormos "punta de lanza", seleccionados de plantas sanas del clon Macho x Hembra, pelados y desinfectados durante 12 a 15 minutos en una solución de Mocap 20 EC, 1.585 cc/l. Todo el cuidado que se le dio a ambas parcelas, fue igual y bajo la decisión del agricultor. Los resultados medidos hasta Febrero 1992, arrojan unidades de plátanos comerciales de primera categoría por hectárea, donde el MP supera al MA con márgenes entre 10 % y 43 %, y permitió una retribución desde RD\$11.60 hasta RD\$68.99 por cada peso adicional invertido en el cambio de alternativa. Los días de campo, han sido de mucho convencimiento para técnicos y productores.

Palabras claves: Plátano. Validación-transferencia. Selección de cormos. Tratamiento de cormos.

## INTRODUCCION

El plátano es un cultivo de gran importancia en la República Dominicana, ya que ocupa el tercer lugar, precedido por el arroz y la leche, en la dieta diaria de sus pobladores, con un consumo per cápita de 119 gramos por día (1). La superficie programada para ser cosechada en 1991 fue de 49529 hectáreas, con una producción estimada de 1, 206,960 millares de unidades. (2)

Los productores plataneros del Cibao Central, entre otras causas, ven afectados los rendimientos del cultivo a nivel de finca, debido a la mezcla clonal que se observa en sus plantaciones, donde a pesar de predominar el clon preferido y conocido como "Macho x Hembra" verde y/o morado, no faltan los clones "Machos x Hembra", e incluso se encuentran plantas de los grupos guineo (AAA) y rulo (ABB). Además, el cultivo se ve atacado por nematodos y por insectos de suelo, especialmente el picudo, *Cosmopolites sordidus*.

Alrededor del 40% de los productores plataneros de la Región Agropecuaria Norcentral, recibe cormos pelados y desinfectados, suministrado por la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) (1); sin embargo dentro del área de influencia del Proyecto Sistemas de Cultivos, sólo cerca del diez por ciento de los productores, recibe de este material y la mayoría (88%) lo colectan de sus propias fincas o de la de sus vecinos, y alrededor del 46% de los productores, la planta sin desinfectar (3).

El Departamento de Investigaciones Agropecuarias de la SEA, ha generado tecnologías en las estaciones experimentales, las cuales han sido recomendadas a los productores. Muchas de esas tecnologías aún no han sido validadas directamente en las fincas bajo las condiciones reales de los productores, por lo que se desconocen si su comportamiento es ventajoso sobre lo que práctica el productor.

El PSC, tomando en cuenta estos antecedentes, se propuso validar la tecnología sobre selección y tratamiento, de cormos de plátano, generada por técnicos del Centro Norte de Desarrollo Agropecuario versus la práctica usada por el productor, planteándose los siguientes objetivos:

1. Determinar cuál de las tecnologías en estudio, resulta más atractiva económicamente para los productores.

<sup>1</sup> Trabajo presentado en la XXXVIII Reunión Anual del PCCMCA, Managua, Nicaragua, 23-27 de Marzo, 1992.

<sup>2</sup> Ing. Agr. Coordinador Nacional Proyecto Sistemas de Cultivos (PSC), SEA-CIID. Apdo. No. 24, CESDA, San Cristóbal, Rep. Dominicana.

<sup>3</sup> Ing. Agr. Técnico, PSC, Zona Norte, Subzona Villa Tapia, Villa Tapia, Salcedo, Rep. Dominicana

<sup>4</sup> Ing. Agr. Técnico, PSC, Apdo. No. 24, CESDA, San Cristóbal, Rep. Dominicana.

<sup>5</sup> Lic. Educ. Técnico, PSC, Zona Norte

<sup>6</sup> Ing. Agr., M. S. Encargado Regional Zona Norte, PSC.

2. Determinar cuál de las tecnologías en estudio produce mayores rendimientos.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se lleva a cabo en 4 fincas de productores de plátanos, ubicadas en las provincias La Vega, Espaillat y Salcedo, las cuales están situadas aproximadamente a 19°30' de latitud norte y 70°30' de longitud oeste y a una altura sobre el nivel del mar, entre 97 y 196 metros.

**La tecnologías comparadas fueron las siguientes:**

1. Manejo del agricultor (MA), consistió en tomar una parcela de la finca del productor, donde se sembró cormos tomados de su finca, de la SEA o de fincas vecinas.
2. Manejo propuesto (MP), consistió en tomar una parcela dentro de la finca del productor, contiguo al MA, sembrando cormos conocidos como "punta de lanza" o "bayoneta", seleccionados de plantas que lucían sanas, del clon MxH, con pseudotallo verde y/o morado. Los cormos fueron pelados y desinfectados durante 12 a 15 minutos, en una solución de Mocap 20 EC (Ethorprop) a una dosis de 1.585 cc/l de agua.

Las atenciones que recibieron el MA y el MP, fueron las mismas que el productor dio al resto de su finca.

La plantación es hecha a mano, utilizando picos para el hoyado, después de la preparación del suelo con tractor o yunta. La cosecha también es manual, valiéndose de machetes; después del corte de los racimos, se procede a su fraccionamiento, cortando individualmente en tres categorías, tomando en cuenta su tamaño; los parámetros para la clasificación son cambiantes, dependiendo de la oferta y la demanda; para contar con un parámetro auxiliar, los frutos fueron pesados en cada corte y en cada categoría.

Para la comercialización del plátano en la zona, se considera que dos unidades de segunda o cuatro unidades de tercera son equivalentes a una unidad de primera.

A continuación se mencionan las diferentes actividades que fueron realizadas en las fincas manejadas.

### **Finca del señor Efraín Castillo**

El manejo del agricultor consistió en usar para la plantación, cormos pelados y desinfectados, suministrados por la SEA.

La finca está ubicada en El Hato, Salcedo y cada manejo ocupa una superficie de 1364.16 m<sup>2</sup>. La plantación se hizo bajo un marco de 2.8 m x 2.8 m, entre plantas, equivalente a 1276 plantas por hectárea,

el quince de Octubre de 1987 y 22 días después se efectuó una resiembra de 12% en el MA y 3% en el MP.

En el control de malezas, se han realizado 5 deshierbos manuales y 17 aplicaciones de herbicida. También, dos limpiezas de cormos en cada planta y chapeo entre las mismas. La plantación ha recibido cinco aplicaciones de fertilizantes, como dos desahijos y deshojes simultáneamente, un deshoje, un destronque y un desahije - deshoje - destronque simultáneamente.

El productor realizó una siembra de frijol rojo dentro de cada manejo, colocando dos hileras separadas a 0.8m entre dos hileras de plátano y depositando dos granos por golpe, el cual se separó del otro a 0.40m. Esta siembra se hizo de forma manual, utilizando espeque, el catorce de Noviembre de 1990. La cosecha de habichuela se hizo a los 70 días después de la siembra y se obtuvo un rendimiento promedio de 53 kg/ha.

Dentro del período de cosecha considerado, 12/10/88 a 7/2/92, se realizaron 41 cortes o cosechas.

### **Finca del señor Osiris Contreras**

El manejo del agricultor, consistió en usar para la plantación, cormos tomados de su finca y plátanos sin pelar ni desinfectar.

La finca está localizadas en Hoya Grande, La Vega y cada manejo ocupa un área de 927.36 m<sup>2</sup>, con un marco de plantación de 2.10 m x 2.30 m, obteniendo 2070 plantas por hectárea. La plantación se hizo el cinco y el ocho de Abril de 1989 para el MA y el MP, respectivamente, esta diferencia se consideró irrelevante por las condiciones meteorológicas que se tuvieron después de la siembra. Fue necesario realizar una siembra de 33% en el MA y de 30% en el MP.

En el control de malezas, se han dado 10 deshierbos manuales y 3 aplicaciones de herbicida. También se realizó un destronque, un desahije y un deshoje.

El período de cosecha abarca desde el 23/6/1990 al 4/6/1991 dándose 18 y 19 cortes en el MA y MP respectivamente.

### **Finca del señor José Altigracia Rosario**

El manejo del agricultor consistió en utilizar cormos procedentes de una finca vecina, los cuales no fueron pelados ni desinfectados previo a la siembra.

La finca se localiza en Zafarraya, Prov. Espaillat y cada manejo ocupa una superficie de 1479.87 m<sup>2</sup>; el marco de plantación usado fue 2.7 m x 2.7 m, equivalente a una densidad de 1372 plantas por hectárea. La plantación se hizo el catorce de Abril de 1989 y fue preciso realizar una resiembra del 65% en



el MA y del 34% en el MP, debido a una alta humedad en el suelo por lluvias, lo que motivó pudrición de los cormos.

En el control de malezas, se dieron 30 deshierbos manuales y 2 aplicaciones de herbicidas. También se realizaron 3 aplicaciones de fertilizantes y se practicó un deshermane, 3 deshojes, 2 desahijes y 3 destronques.

La cosecha se inició desde el 29/4/90 en el MP y desde el 13/5/90 en el MA y se consideró hasta el 3/2/92, dando 11 y 12 cortes en MA y MP, respectivamente.

#### **Finca del señor Antonio Meléndez y León**

El manejo del agricultor consistió en el uso de cormos sin pelar ni desinfectar, procedentes de su finca. La finca está localizada en Hoya Grande, La Vega y cada maucjo abarca una superficie de 955.8 m<sup>2</sup>. Los cormos fueron plantados a una separación de 2.25 m x 2.25 m, resultado una densidad poblacional de 1975 plantas por hectárea. La siembra se realizó el 19 de Septiembre de 1989 y se efectuó una resiembra de 12% en el MA y 15% en el MP, debido a un exceso de humedad por lluvias abundantes y frecuentes.

En el control de malezas, se realizaron 9 deshierbos manuales y 5 aplicaciones de herbicidas. También se hizo una aplicación de fertilizantes.

Se realizaron trece cosechas en el MA y catorce en el MP, dentro del período 15/11/90 al 18/1/92.

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

En el Cuadro 1, se presentan los resultados agronómicos obtenidos durante el período considerado en las cuatro fincas. Al considerar el rendimiento de unidades de plátanos comerciales de primera por hectárea, se puede apreciar que en todas las fincas, el MP provocó un aumento considerable con respecto al MA, obteniéndose incrementos de 19%, 43%, 45% y 32% respectivamente con los productores Efraín Castillo, Osiris Contreras, José Altagracia Rosario y Antonio Meléndez; y en la finca de los últimos tres productores mencionados, se tuvo una cosecha más en el MP que en el MA.

El comportamiento del rendimiento acumulativo por manejo considerado trimestralmente con cada productor, es mostrado en las figuras 1,2,3 y 4, observándose que sólo el productor Efraín Castillo, Fig.1, en el primer trimestre el MA superó al MP con 29%, pero en los demás trimestres y en todas las fincas el MP superó al MA. La Fig.5 muestra el rendimiento por productor, notándose una diferencia positiva que favorece al MP.

El cuadro 1, también contiene información sobre racimos cosechados, plátanos por categoría en cada racimo y el peso promedio que alcanzaron éstos por

categoría, evidenciando las características del material cosechado. En todos los casos se obtuvo un mayor número de plátanos de primera por racimo con el MP, aunque en la mayoría de los casos, el peso por unidad es superior en el MA que en el MP; no obstante lo anterior, esta característica, no es pagada al comercializarse.

El análisis económico de presupuesto parcial, está contenido en el cuadro 2, donde se aprecia que en todas las fincas se obtiene un ingreso neto mayor con el MP que con el MA, con aumentos porcentuales de 24, 36, 18 y 34, respectivamente para los productores Castillo, Contreras, Rosario y Meléndez. A pesar de que el ingreso neto fue mayor para la alternativa propuesta, al relacionar este ingreso con los costos variables, en todas las fincas con el MA se obtiene mayor retribución por cada peso invertido que con el MP aunque las diferencias se van haciendo menores a medida que aumenta el número cosecha.

El comportamiento del ingreso neto acumulativo por manejo considerado trimestralmente para cada productor, se muestra en las figuras 6, 7, 8 y 9, donde puede apreciarse un comportamiento similar al que se tuvo con el rendimiento. Sólo en la finca del señor Castillo, el ingreso neto MP se mantuvo por debajo del MA hasta la segunda cosecha, pues en todo los demás casos el MP, superó al MA. La figura 10, muestra el IN por productor donde se nota que fue mayor siempre en el MP.

Al considerar la tasa marginal de retorno, Cuadro 2, el índice favorece un cambio del MA al MP, al obtenerse para las fincas de los señores Castillo, Contreras, Rosario y Meléndez, respectivamente 68.99, 15.11, 11.60 y 15.89 pesos, por cada peso adicional invertido en el cambio de alternativa.

Como actividad de transferencia, los días de campo realizados han despertado interés tanto en técnicos, productores como en estudiantes, al asimilar la información generada.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La tecnología propuesta (MP), resultó agrónomicamente más atractiva que la tecnología seguida por los productores (MA), aumentándose los rendimientos de unidades de plátanos comerciales de primera en niveles desde 19% hasta 43%. Económicamente el MP logró aumentar el ingreso neto en niveles desde 18% hasta 36% y la tasa marginal de retorno, siempre favoreció un cambio de alternativa del MA al MP con ingresos en niveles desde RD\$11.60 hasta RD\$68.99 por cada peso adicional invertido en el cambio de alternativa. Basado en la retribución por inversión, con el MA se logra mayor retorno por cada peso invertido que con el MP.

Tomando en cuenta la consistencia de las ventajas que representa el uso del MP, se recomienda difundir su uso a nivel comercial.

## BIBLIOGRAFIA

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA.

Plan operativo agropecuario 1990. Santo Domingo, Rep. Dominicana. Mayo, 1990 p.247.

---

Plan operativo agropecuario 1991.

Santo Domingo, Rep. Dominicana. 1991 p. 69.

---

y CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO. Caracterización del sistema de cultivo plátano, *Musa sp.*, en la zona Norte. Informe de actividades Mayo/1987 a Abril/1988. Proyecto Sistemas de Cultivos, CESDA, San Cristóbal, Rep. Dominicana, PP 42-58.

Cúadro 1. Información agronómica obtenida en cuatro parcelas de validación-transferencia en fincas comerciales de plátano, en la Zona Norte de Rep. Dominicana desde 1987 a 1992. Proyecto Sistemas de Cultivos. 1992.

Concepto y Características	Agricultor cooperante y tipo de manejo							
	Efraín Catillo		Osiris Contreras		José Alt. Rosario		Antonio Meleñdez	
	MA	MP	MA	MP	MA	MP	MA	MP
Fecha de plantación	15-10-87	15-10-87	5-4-89	8-4-89	14-4-89	14-4-89	19-9-89	19-9-89
Número de cosechas	41	41	18	19	11	12	13	14
Período de cosecha	12-10-88	12-10-88	23-6-90	23-6-90	13-5-90	29-4-90	15-11-90	15-11-90
	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>	<sup>a</sup>
	7-2-92	7-2-92	4-6-91	4-6-91	3-2-92	3-3-92	18-1-92	18-1-92
Racimos cosechados/ha Plátanos/racimos	2419.11	2631.62	1574.35	1800.81	655.46	681.74	1349.65	1590.28
1 <sup>a</sup> categoría	24.90	28.25	22.74	27.4	26.03	32.46	19.59	22.54
2 <sup>a</sup> categoría	9.88	9.92	6.43	8.28	10.06	9.38	5.40	6.54
3 <sup>a</sup> categoría	3.50	3.22	3.14	3.67	4.66	4.60	1.72	2.24
Peso/plátano (g)								
1 <sup>a</sup> categoría	237.14	227.04	217.64	228.66	293.64	336.58	283.76	209.78
2 <sup>a</sup> categoría	161.72	164.86	178.55	180.89	128.46	129.04	191.15	183.52
3 <sup>a</sup> categoría	151.81	139.56	160.76	174.57	83.99	90.81	122.68	152.73
Plátanos comerciales de 1 <sup>a</sup> /ha <sup>1/</sup>	78912	93916	42308	60480	19546	26629	30220	39765

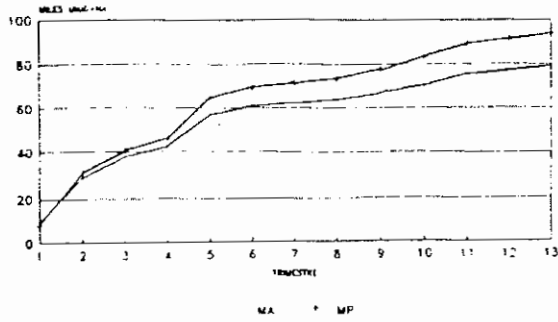
1/ 1000 plátanos de 1<sup>a</sup> = 2000 de 2<sup>a</sup> = 4000 de 3<sup>a</sup>, al ser comercializados.

Cuadro 2. Análisis económico de presupuesto parcial por hectárea, para cuatro parcelas de validación-transferencia en el cultivo de plátano, en la Zona Norte de la Rep. Dominicana del período de cosecha 12-10-1988 a 7-2-1992. Proyecto Sistemas de Cultivos, 1992.

Concepto	Agricultor cooperante y tipo de manejo											
	Efraín Castillo		Osiris Contreras		José Alt. Rosario		Antonio Meléndez					
	MA	MP	MA	MP	MA	MP	MA	MP	MA	MP	MA	MP
Plátanos comerciales de 1 <sup>a</sup> /ha	78912	93916	42308	60480	19546	26629	30220	39765				
Valor de la producción (RD\$/ha)	29057.72	36066.89	21891.54	30065.90	12630.97	15045.84	26539.91	35930.91				
Costos variables (RD\$/ha)	271.18	371.33	405.20	912.46	458.54	650.19	363.72	919.58				
Material de siembra	-	-	215.67	258.80	137.17	171.50	177.23	245.87				
Palado y desinfectado	-	53.44	-	269.58	-	81.09	-	261.56				
Pesticidas	-	19.87	-	162.64	-	98.05	-	157.63				
Resiembra	23.09	7.33	-	-	69.85	37.71	9.93	12.55				
Cosecha (cortes)	248.09	290.69	189.53	221.44	251.52	261.84	176.56	241.97				
Ingreso neto (RD\$/ha)	28786.54	35695.56	21486.34	29153.44	12172.43	14395.65	26176.19	35011.33				
IN/CV	106.15	96.13	53.03	31.95	26.55	22.14	71.97	38.07				
Tasa marginal de retorno		68.99	15.11		11.60		15.89					

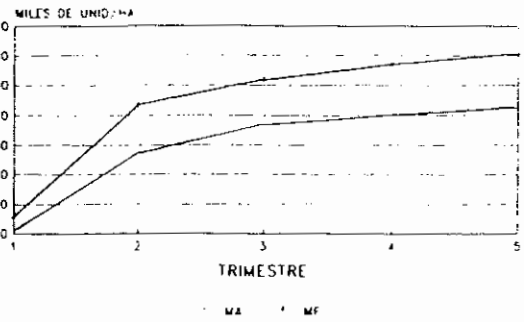
1/ 1000 plátanos de 1<sup>a</sup> = 2000 de 2<sup>a</sup> = 4000 de 3<sup>a</sup>, al ser comercializados.

FIG. 1. RENDIMIENTO ACUMULATIVO DE PLATANO DE 1RA./HA/TRIMESTRE EN DOS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION. SEA-CIID, 1992.



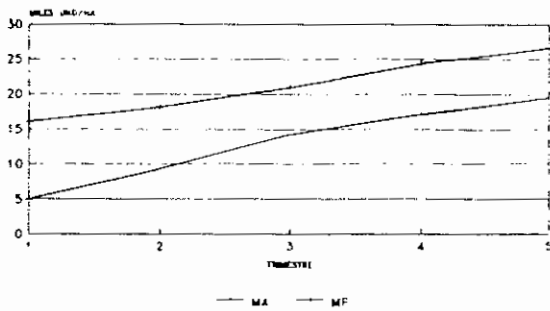
EFRAM CASTILLO

FIG. 2. RENDIMIENTO ACUMULATIVO DE PLATANOS DE 1RA./HA/TRIMESTRE EN DOS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION. SEA-CIID, 1992.



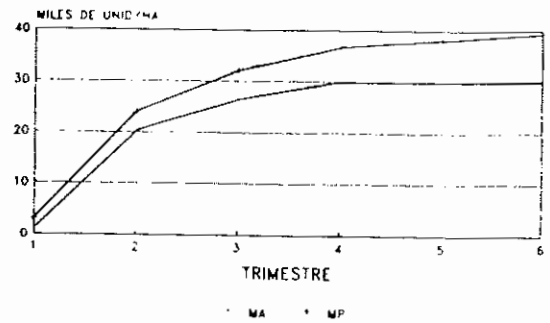
OSIRIS CONTRERAS

FIG. 3. RENDIMIENTO ACUMULATIVO DE PLATANOS DE 1RA./HA/TRIMESTRE EN DOS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION. SEA-CIID, 1992.



JOSE ALT. ROSARIO

FIG. 4. RENDIMIENTO ACUMULATIVO DE PLATANOS DE 1RA./HA/TRIMESTRE EN DOS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION. SEA-CIID, 1992.



ANTONIO MELENDEZ

FIG. 5. RENDIMIENTO DE PLATANOS DE PRIMERA/HA, AL VALIDAR DOS TECNOLOGIAS. SEA-CIID, 1992.

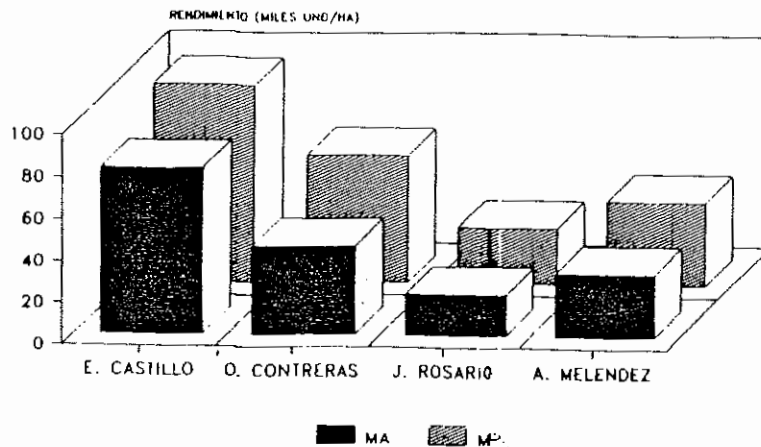
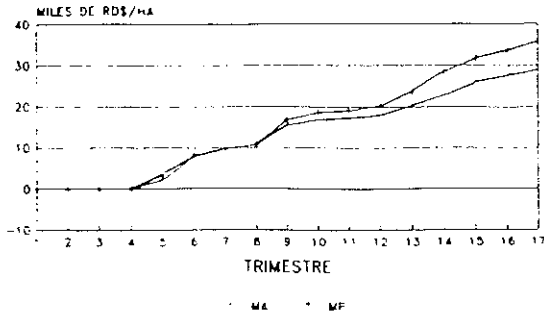
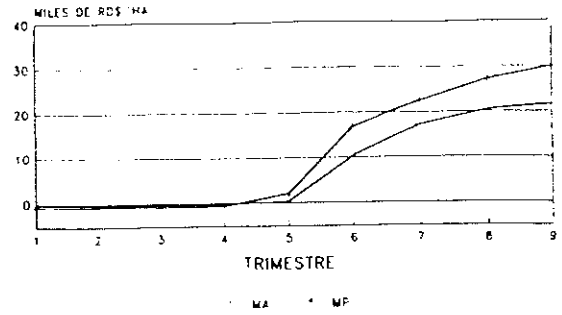


FIG. 6. INGRESO NETO ACUMULATIVO/HA/TRIMESTRE EN DOS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION EN PLATANO SEA-CIID, 1992.



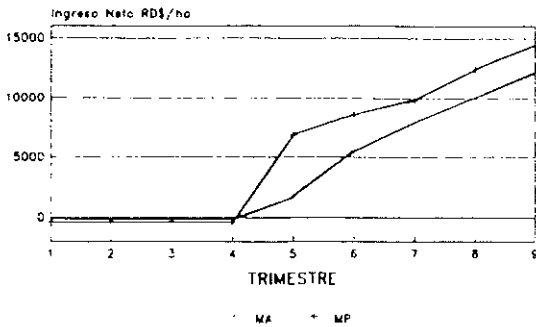
ETRAIR CASTILLO

FIG. 7. INGRESO NETO ACUMULATIVO/HA/TRIMESTRE EN DOS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION EN PLATANO SEA-CIID, 1992.



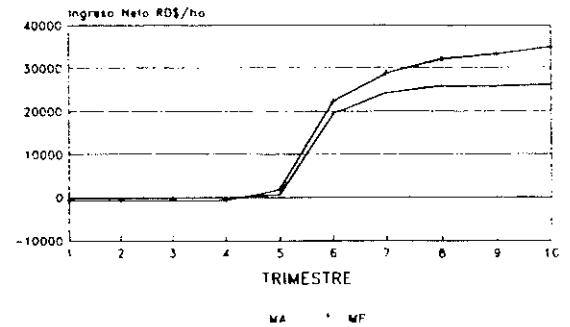
OSIRIS CONTRERAS

FIG. 8. INGRESO NETO ACUMULATIVO/HA/TRIMESTRE EN DOS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION EN PLATANO SEA-CIID, 1992.



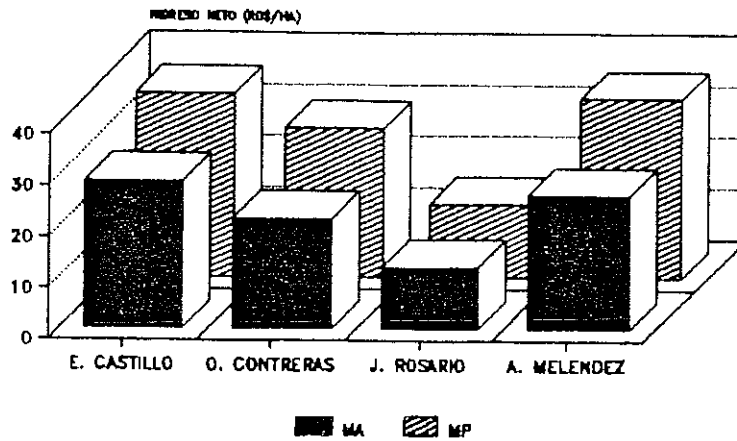
JOSE ALI. ROSARIO

FIG. 9. INGRESO NETO ACUMULATIVO/HA/TRIMESTRE EN DOS TECNOLOGIAS DE PRODUCCION EN PLATANO SEA-CIID, 1992.



ANTONIO MELENDEZ

FIG. 10. COMPORTAMIENTO ECONOMICO AL VALIDAR DOS TECNOLOGIAS EN PLATANO SEA-CIID, 1992.



# El Potencial Campesino de Generación y Transferencia. El Caso de Río San Juan

Eric Holt Giménez

## RESUMEN

La crisis política y económica de Centroamérica ha impulsado más de 130,000 campesinos hacia la "frontera agrícola". Sólo en Nicaragua, la explotación maderera, ganadera y la roza y quema, desforestan alrededor de 150,000 has/año. Sin embargo, por su alta diversidad biológica, la agricultura practicada por los campesinos en el trópico húmedo ofrece oportunidades para formular una alternativa agroecológicamente compatible con las llamadas "zonas de amortiguamiento" alrededor de las reservas de los bosques naturales del trópico húmedo. En Nicaragua a través de la experimentación campesina en pequeña escala, el movimiento "Campesino a Campesino" ha introducido innovaciones agrícolas en el área de amortiguamiento de la reserva bi-nacional "SI-A-PAZ" de Río San Juan. Los 40 campesinos "experimentadores" esperan que el Frijol Abono introducido por ellos pueda reducir la migratoriedad de su agricultura para formular una alternativa campesina sustentable para la región.

## INTRODUCCION

La mayoría de los productores de granos básicos en Centroamérica son pobres y viven en ecosistemas frágiles con serias limitantes agronómicas y económicas a la producción<sup>1</sup>.

Bajo estas condiciones, el riesgo del sistema agrícola es manejado primeramente a base de la diversidad, tanto agroecológica como económica<sup>2</sup>.

La destrucción de los bosques tropicales de Centroamérica avanza a un ritmo entre 50,000 a 400,000 has/año.<sup>3</sup> Al continuarse, esta tendencia acabaría con la totalidad de los bosques centroamericanos dentro de una generación (30 años).

En la actualidad hay más de 130,000 familias campesinas practicando la roza y quema en las fronteras agrícolas de Centroamérica. (Kaimowitz y Varanián 1990).

Aparte de los aspectos políticos y macroeconómicos de esta problemática, hay indicios de que algunas causas del problema provienen de las tecnologías ofertadas y sus mismos **procesos de generación**, que son excluyentes e inapropiadas para las mayorías. Ahora han surgido nuevas corrientes de investigación que:

"En vez de empezar con el conocimiento, los problemas, el análisis y las prioridades de los científicos, empieza con el conocimiento, los problemas, el análisis y las prioridades del campesino." (CHAMBERS, 1991). Afortunadamente, tanto a nivel técnico como metodológico, el campesinado de Centroamérica ofrece ya ha avanzado en su propio proceso de generación y transferencia, ampliando así las oportunidades para la implementación de este tipo de estrategia.

## CAMPESINO A CAMPESINO

El Movimiento Campesino a Campesino, con raíces en experiencias de capacitación horizontal en Guatemala, México y Honduras, inicio se en Nicaragua, UNAG en 1987. Partiendo del sistema agrícola y el saber campesino, el proyecto de la UNAG estableció métodos, criterios, principios y extensas relaciones inter-institucionales para la capacitación horizontal de campesino a campesino en la conservación de suelos y agua para la producción sustentable de granos básicos. En casos, estas técnicas permitieron incrementar su producción hasta en un 300 % (HOLT-GIMENEZ, 1989). Actualmente, alrededor de doce proyectos agrícolas de distintas organizaciones (ONG's) nacionales y regionales utilizan el método Campesino a Campesino, y están asociados a través de dos coordinadoras regionales (IV Región, V Región), y una coordinadora nacional, dirigido por el Programa Campesino a Campesino de la UNAG. La coordinadora cuenta con 100 promotores campesinos activos que desde 1987 a 1991 impartieron 500 talleres a nivel nacional a aproximadamente 2,000 participantes. En 1991, capacitaron a 1,000 campesinos, quienes realizaron más de 100 experimentos en pequeña escala y rescataron más de 100 manzanas de tierras degradadas.

1 En el mundo existen por lo menos un billón de campesinos de bajos recursos, ingresos y flujos de producción muy limitados, quienes trabajan en un contexto agrícola de extrema marginalidad. Hecht, Susana B., *Agroecología y Desarrollo*, CLADES, Marzo 1991.

2 "[los sistemas tradicionales] de producción fueron desarrollados para disminuir riesgos ambientales y económicos y mantienen la base productiva de la agricultura a través del tiempo." Ibid.

3 Durante la década de los '80, Centroamérica asumió el primer lugar en cuanto los niveles de deforestación en el Tercer Mundo: 1.60%. Esto equivale a más de dos veces los niveles de África (0.58%), Asia (0.61) y Latinoamérica en general (0.61). "Nuestra Agenda", Banco Interamericano de Desarrollo, BID, 1990.

## EL CASO DE RIO SAN JUAN

El caso de Río San Juan tiene una relevancia especial para la búsqueda de nuevos modelos de desarrollo basados en la generación y transferencia.

El Río San Juan fluye 199 kms. desde el Lago de Nicaragua (Cocibolca) hasta el Mar Caribe, colindando la frontera sur-este con Costa Rica. La Cuenca del Río San Juan abarca 4 áreas pluviosas distintas desde el trópico sub-húmedo en transición (1,500 mm/año) hasta el trópico húmedo (6,300 mm/año). En él se ubica la reserva bi-nacional, "SI-A-PAZ" (Sistema Internacional para Areas Protegidas), que abarca casi 3,000 km<sup>2</sup>.

SI-A-PAZ ha indicado la importancia de establecer una área de "amortiguamiento" con sus respectivas políticas y estrategias de desarrollo y sostenibilidad para la protección de la reserva y el bienestar de los habitantes. Mientras haya conciencia de que cualquier fórmula de amortiguamiento descansa sobre la participación activa del campesinado de frontera agrícola, hay poca experiencia en cómo retomar el potencial de los actuales sistemas agrícolas y sociales campesinos para tal alternativa.

Las técnicas ofrecidas a través del Movimiento Campesino a Campesino han sido desarrolladas mayormente sobre laderas en el trópico seco y sub-húmedo de Centroamérica. Como los limitantes en estos ambientes son suelo y agua, la conservación de suelo y agua tiende a dominar la oferta tecnológica del Movimiento. Sin embargo, los problemas agronómicos para los campesinos de Río San Juan son muy diferentes. Primero porque en el trópico húmedo la mayor parte de los nutrientes están en la vegetación, no en el suelo. Segundo, la **competencia** entre cultivos y malezas para los pocos nutrientes existentes frecuentemente limita más a la producción que la mera falta de nutrientes en los suelos. Por lo tanto, el manejo de la biomasa tiende a ser más importante que el manejo del suelo o el agua. Así, en un primer momento, Campesino a Campesino pudo ofrecer entusiasmo y un método horizontal de transferencia, pero tenía poca oferta tecnológica en Río San Juan. Para superar este obstáculo, el centro para la investigación, la promoción y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES) implementó un proceso de diagnóstico y experimentación en pequeña escala con los campesinos de la zona.<sup>4</sup>

### Los objetivos del diagnóstico eran:

1. Caracterizar los problemas y el potencial de la cuenca,

2. Iniciar un diálogo con informantes claves campesinos para:

- a) identificar los factores limitantes en los sistemas agrícolas,
- b) proponer alternativas a través de la experimentación en pequeña escala para superar estos limitantes.

### PRIMER PASO: El Diagnóstico General

Primeramente se revisó la literatura existente y se entrevistaron a informantes claves de las instituciones que operan en la zona. Con ellos se formuló una tipología del campesinado y se identificaron 3 micro-regiones. Se realizaron quince entrevistas con campesinos de las tres regiones para verificar y ampliar la información. Este proceso reveló que las múltiples migraciones campesinas a la frontera agrícola habían resultado en una rica cantera de prácticas agrícolas. En seguida se invitaron a informantes claves (campesinos) a una reunión de problematización con la información obtenida.

### SEGUNDO PASO: El Autodiagnóstico

Se realizaron talleres de campesinos para identificar necesidades básicas, factores limitantes a la producción e innovaciones tecnológicas. El objetivo fundamental era de identificar y partir de los intereses de los campesinos para desarrollar una estrategia general de la Cuenca. Aparte de campesinos, también se invitaron a maestros, trabajadores de salud, técnicos y agrónomos de la zona.

La lista de problemas fue priorizada y reducida a los que directamente afectaban la producción de granos básicos. Los campesinos hipotetizaban sobre las causas y las soluciones a los problemas de la baja producción. Entre las causas identificadas figuraba la baja fertilidad de los suelos. El Frijol Abono (*Mucuna Pruriens*), introducido por promotores campesinos del Movimiento Campesino a Campesino, fue postulado como posible solución a la baja fertilidad.

Cincuenta y cinco campesinos de 23 comunidades en cuatro áreas geográficas se organizaron en una red informal de capacitación, experimentación e intercambio. Cuarenta de ellos acordaron en realizar experimentación en pequeña escala para probar la hipótesis que el Frijol Abono levantara la fertilidad de los suelos de la Cuenca.

4 La siguiente sección sobre el diagnóstico y la experimentación es una síntesis del trabajo de CIPRES. Para una referencia completa, refiérase a la publicación del mismo centro: "Agricultura Migratoria y Desarrollo Sostenible en la Producción Campesina de Río San Juan"



## LA EXPERIMENTACION EN PEQUEÑA ESCALA

Durante un período de dos meses antes de la siembra de primera, se realizaron talleres en donde los campesinos y los técnicos involucrados aprendieron acerca del Frijol Abono. Luego, diseñaron un experimento en pequeña escala con testigo. Cuarenta campesinos "experimentadores" en cuatro comunidades de las tres áreas climatográficas apartaron "una tarea" (25 x 25 varas) como parcela experimental dentro de su parcela donde sembraban maíz. Ahí intercalaron el Frijol Abono con el maíz. Otra "tarea" como testigo también fue marcado dentro de la misma parcela.

Los técnicos visitaban a los experimentadores una vez al mes durante la época de primera (Mayo-Agosto). El objetivo de las visitas era de asegurar que los campesinos estaban controlando las variables de la parcela, que estaban apuntando sus observaciones. Los técnicos fueron instruidos a fortalecer la motivación y confianza de los experimentadores. Cada vez que llegaban, los técnicos entrevistaban a los campesinos con grabadora acerca de sus observaciones del Frijol Abono y de la experimentación en general. Una vez a la semana, los técnicos produjeron un programa de radio de 10 minutos con anuncios de dos minutos que pasaban a diario. El programa transmitía a toda la Cuenca durante el período de la experimentación.

Después de la cosecha de la primera, durante una pausa en las labores de campo, se realizó un taller entre los experimentadores para revisar los resultados de los experimentos.

### RESULTADOS

#### Técnico-Agroecológicos-

Desde temprano en el proceso de experimentación, todos los campesinos observaron que las diferencias en rendimiento entre la parcela experimental y el control iban a ser mínimos. Mientras las mediciones a la hora de cosechar registraron rendimientos más altos de maíz en casi todas las parcelas con Frijol Abono, las diferencias no fueron significativas para los campesinos. Sin embargo, todos observaron la agresividad con que el Frijol Abono eliminaba la maleza. Muchos de los experimentadores felizmente dejaron que el frijol se extendieran por la parcela de maíz (a veces hasta invadir el área de control).

Una revisión de la literatura sobre *Mucuna Pruriens* sugiere que era dudable que hubieran cambios significativos en los niveles de fertilidad el primer año. Las leves (pero consistentes) diferencias en el rendimiento del maíz entre experimento y control probablemente se debía al control de maleza ejercido por el frijol. En las condiciones actuales (donde el campesino no tiene acceso a herbicidas), la primera razón por lo cual el campesino abandona su parcela es por la invasión de maleza. En efecto, los campesinos concluyeron que el factor limitante a la producción no

era la falta de nutrientes, sino la **competencia entre cultivo y maleza por los pocos nutrientes que existían**. Esta conclusión está ampliamente apoyada por la literatura sobre sistemas de roza y quema en el trópico húmedo. (Nye, Greenland, Sánchez, et al).

Diferentes ideas basadas en el análisis de los resultados de la experimentación surgieron referente al potencial y los diferentes manejos del Frijol Abono en la zona. Más allá de los experimentos, los campesinos habían probado el Frijol Abono en una gran variedad de situaciones y para distintos propósitos. Sugerencias para el manejo del Frijol Abono para la fertilización, descanso, recuperación de áreas invadidas de maleza, conservación de suelo y producción de forraje y grano fueron compiladas en pequeños "paquetitos" tecnológicos dentro de una "canasta" de opciones para el uso del Frijol Abono en la Cuenca.

Los campesinos experimentadores llegaron a la conclusión de que el Frijol Abono tenía mucho potencial para extender el número de cosechas entre descansos, reduciendo así también el período de descanso. Por esta característica fundamental, ellos ahora consideran el Frijol Abono como alternativa campesina viable para desarrollar un sistema de agricultura sostenible en la Cuenca.

#### Sociales-

La red de experimentadores cobró mucho perfil en la Cuenca a través del programa de radio que transmitía directamente la experiencia de experimentación de "campesino a campesino". Desde Solentiname hasta El Castillo, campesinos de la zona han buscado a los experimentadores para conseguir el Frijol Abono y aprender cómo experimentar. Algunos experimentadores formaron "equipos de promotores" donde intercambiaban información y semilla.

El diálogo entre campesinos y campesinos, y entre campesinos y técnicos sobre agricultura sostenible en la Cuenca fue elevado de un nivel de "Informantes claves", a toda la cuenca. Los equipos de "experimentadores" ahora planean más experimentación, capacitación e intercambio, ampliando su influencia y profundizando la práctica "Campesino a Campesino".

### CONSIDERACIONES

La importancia de una alternativa campesina para las áreas de amortiguamiento del trópico húmedo se hace patente frente a los repetidos fracasos de formular soluciones sin partir de los campesinos mismos. La Investigación sobre las alternativas sustentables del trópico húmedo se beneficiaría al concentrarse sobre las variadas prácticas, innovaciones y alternativas campesinas que actualmente existen o están siendo promovidas por los campesinos mismos, y en evaluar el potencial de éstos de cara a la sostenibilidad. Para ello, vale la pena retomar la experiencia del Frijol Abono dentro de los parámetros establecidos para el

estudio de los sistemas de roza y quema en el trópico:

## BIODIVERSIDAD Y LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCION CAMPESINA

Aunque sólo ocupa el 6% de la superficie terrestre, los bosques del trópico húmedo sostienen a más de la mitad de las especies del planeta. Según las teorías de "Estabilidad-Diversidad", la sostenibilidad biológica del Trópico Húmedo descansa sobre su propia biodiversidad. (WILSON, 1989).

Muchos expertos consideran que los sistemas de producción campesina tienen un potencial especial de adaptación a las condiciones ecológicas del trópico húmedo porque manejan el riesgo a través de la diversidad en vez de la acumulación. (Wilkin 1989, Hecht, Altieri, Yurjevic et al., 1991).

Clave a los sistemas de roza y quema prevalentes en el trópico húmedo esta relación y el manejo de los "ciclos de barbecho" (descanso), y los "ciclos de cosecha" (cultivación). Los últimos suelen ser cortos (2-3 años) porque son limitados por las malezas agresivas que obligan al agricultor a migrar y desmontar otra parcela. Con herbicidas se puede extender el ciclo de cosecha hasta que los suelos, pobres en nutrientes, se agotan: 3-4 años. Los ciclos de barbecho (descanso) pueden variar de 0 a 6 años bajo cultivo intensivo (tacotales), hasta 30-50 años (reestablecimiento del bosque). (Nye, Greenland, Sanchez, et al.)<sup>5</sup>

El "descanso" es en realidad una forma de manejar la biomasa del sistema, de tal manera que los nutrientes en el subsuelo se acumulen en la vegetación donde están al alcance del agricultor. El desequilibrio en el sistema ocurre cuando hay prolongaciones en el ciclo de cosecha o reducciones en el ciclo de barbecho y puede resultar en la destrucción o pérdida total del mismo.

La valoración sobre la sostenibilidad del sistema roza y quema es medida en parte por la relación entre los ciclos, expresado por el factor "R" en términos de porcentaje. (YOUNG, 1989):

$$R = \frac{\text{\# años en cultivo}}{\text{\# años en cultivo} + \text{\# años en descanso}} \times 100 = X\%$$

Una agricultura permanente (no migratoria) tendrá un "R" de 100%. Sistemas con sucesivos índices de migratoriedad tenderían a expresar valores decrecientes del "R".

Las determinaciones iniciales de los R necesarios para mantener la fertilidad de los sistemas agrícolas bajo la agricultura migratoria han sido calculados en 17-33% para el trópico húmedo. (Nye, Greenland 1960, Young, 1976).<sup>6</sup>

En la práctica actual, los valores "R" son mucho más altos ya que el ciclo de barbecho muchas veces ha desaparecido.

"Esto implica que la fertilidad del suelo se está degradando, o bien que haya alcanzado un nivel bajo de equilibrio, estable, pero con rendimientos bajos. Ninguna de estas condiciones es sostenible. El barbecho no productivo ya no es una opción de manejo para sostener la fertilidad del suelo. (YOUNG, 1989)

En teoría, un "R" en equilibrio también corresponde a un equilibrio del C- Orgánico. Después de analizar 100 lugares con agricultura nómada en Liberia, Reed encontró que el carbono orgánico alcanzaba un equilibrio a un nivel equivalente a 75% el del bosque natural. (De las Salas, 1987)

El C-orgánico corresponde a la reserva de biomasa en el sistema. Werner encontró que la biomasa aérea total del bosque maduro (Costa Rica) fue calculado en 382 ton/ha. Para parcelas en regeneración vegetativa (tacotales) encontró los siguientes valores:

5 Bajo las condiciones adecuadas de ciclo de cosecha y ciclo de descanso, los sistemas de roza y quema son capaces de establecer un equilibrio de C-orgánico en un 75% del nivel del bosque natural. (Ibid)

6 La FAO determinó el "R" según 10 grupos de suelo en tres sistemas agrícolas, el tradicional, semi-tecnificado y tecnificado, los cuales indican niveles de magnitud.

Años de Barbecho/Descauso	Biomasa (ton/ha)
2	19
5	68
8	35
30	380

(WERNER eu DE LAS SALAS, 1989)

Si suponemos una correlación directa entre biomasa y niveles de C-orgánico, un sistema con 30 años de barbecho tendrá un 75% de C-orgánico. Esto correspondería también a un 75% de al biomasa del bosque natural medido por Reed:

$$380\text{t/h} \times .75 = 285\text{t/h}$$

Suponiendo una producción de biomasa de aproximadamente 10 t/año, se lograría el 75% en aproximadamente 25-29 años.

Hoy en día el ciclo de barbecho tiende a reducirse a "0". Este aumento del factor "R" sin asegurar los niveles de C-orgánico provoca el colapso del sistema de ciclaje de nutrientes. Por lo tanto, las alternativas "sostenibles" deben asegurar valores altos del "R", y también del C-orgánico (biomasa), a la vez.

#### FRIJOL ABONO: ¿ALTERNATIVA SUSTENTABLE?

Una alternativa actualmente promovida por los campesinos del trópico húmedo centroamericano es el Frijol Abono. El Frijol Abono (*Mucuna Pruriens*, *Stizolobium derringianum*) *Mucuna*, Nescafé, Pica Pica dulce, Frijol terciopelo, etc., es una leguminosa con mas de 40 años de generación y transferencia "de campesino a campesino" a nivel centroamericano. Sólo en el litoral Atlántico de Honduras, se estima que más de 10,000 campesinos han adoptado esta práctica sin ningún programa oficial de extensión o promoción. (BUCKLES, 1991).

Mientras se documentado la existencia de "Pica Pica Dulce" en Nicaragua (Cooperación Alemana/Universidad Centroamericana, 1989), el primer intento institucional de promoverlo como alternativa campesina para la producción agrícola se documenta en 1989 con los esfuerzos de CARE-Internacional, el MIDINRA y la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos, UNAG. (Holt-Giménez, 1991).

El Frijol Abono puede producir alrededor de 30 ton/ha-año de biomasa, unos 90-100 kgs Nitrógeno/ha-año, y aumenta el humus en 1/2 pulgada/año sobre los predios sembrados. (CIDICCO 1989, Ebelhar et. al. 1984). La siembra "tradicional" del Frijol Abono desarrollado en el litoral del Atlántico de Honduras incluye un manejo de "0" labranza en donde después de la primera siembra (asociado con maíz), el Frijol Abono es manejado en un sistema de chapoda y siembra natural que facilita una cobertura permanente sobre el suelo agrícola. Un punto de partida para evaluar el efecto del Frijol Abono sobre la migratoriedad es su efecto sobre el C-orgánico y el factor "R":

El Frijol Abono produce 30 t/ha-año de biomasa. Teóricamente, con un ciclo de barbecho de 10 años alcanzará el 75% de biomasa y del C-orgánico del bosque natural.<sup>7</sup> En un período total de doce años, con un hipotético ciclo de cosecha de 2 años:

$$"R" = 2/2+10 = 16.66.5\%$$

Prácticamente, esto pondría el sistema dentro de los rangos inferiores de los índices del "R" sugeridos por Nye y Greenland (17-33%), y dentro de los niveles de C-orgánico sugerido por Reed expresado en biomasa (285 ton/ha).

En realidad, el Frijol Abono está siendo cultivado en asocio o en raleo con maíz, en sistemas eu donde el ciclo de barbecho ya es casi nulo (0-2 años). Suponiendo que el ciclo de barbecho se mantenga al mínimo (2 años), y que el ciclo de cosecha se intensificara a 10 años durante el mismo período total de doce años:

$$"R" = 10/10+ 2 (100) = 83\%$$

7 Esta premisa presupone que la producción de biomasa proyectada ilimitadamente en el tiempo como índice de sostenibilidad toma en cuenta tanto los períodos de acumulación de nutrientes en la biomasa (ciclos de barbecho), como los picos y bajos de los mismos en los momentos de mineralización (ciclos de cosecha), tanto par los sistemas de barbecho de ciclo largo, como ciclo corto.

## RECOMENDACIONES

O sea que se cambiaría el factor "R" del 17% al 83%, una mejoría de casi 500%. La pregunta será si el Frijol Abono pueda, bajo índices altos del "R", mantener y/o re-establecer los niveles de C-orgánico aceptables para la sostenibilidad del sistema.<sup>8</sup>

En principio podemos decir que el Frijol Abono introducido por los campesinos de Río San Juan podría reducir la necesidad de abandonar sus parcelas de siembra por enhierbamiento, erosión y/o falta de nutrientes. Los primeros experimentos hechos por los campesinos de la zona son alentadores y abren más posibilidades de investigación sobre esta innovación campesina.

## CONCLUSIONES

Las presiones sobre el trópico húmedo exigen la formulación de alternativas con procesos de generación y transferencia compatibles y sustentables con los pobladores de la frontera agrícola, los campesinos. Por practicar una agricultura biológicamente diversa, y por sostener sistemas agrícolas con bajos niveles de acumulación, el campesino es un sujeto potencialmente idóneo para poblar las zonas de amortiguamiento alrededor de los bosques naturales en el trópico húmedo.

Los campesinos de la frontera agrícola de Río San Juan, dentro del área propuesta para la zona de amortiguamiento para la reserva SI-A-PAZ, son un grupo especialmente heterogéneo y rico en diferentes prácticas y manejos agrícolas por ser poblaciones de migraciones continuas durante los últimos 40 años. Son una gran cantera de conocimiento, y un recurso para la formulación de una alternativa para la zona. Cualquier alternativa que se presente debe aumentar el factor "R" del sistema sin comprometer los niveles de equilibrio sostenibles para el C-orgánico en el sistema.

A través de la experimentación en pequeña escala, el Movimiento Campesino a Campesino ha podido introducir el Frijol Abono (*Mucuna Pruriens*) en la zona con resultados preliminares alentadores en cuanto control de maleza y producción de biomasa.

En general, se recomienda acompañar y apoyar el esfuerzo campesino de experimentación en pequeña escala y capacitación horizontal para potenciar la capacidad campesina de generación y transferencia.

El área de manejo de la biomasa durante los ciclos de cosecha y barbecho debe ser de especial interés por parte de técnicos e investigadores ya que juega un papel clave en la sostenibilidad del sistema campesino y el equilibrio del bosque.

El Frijol Abono debe ser un tema específico de investigación ya que ha demostrado un buen potencial agronómico y social de adaptarse y potenciar a los sistemas campesinos de producción en el área de amortiguamiento de la reserva SI-A-PAZ.

## FUENTES BIBLIOGRAFICAS

- ALTIERI, MIGUEL, A., YURJEVIC, ANDRES, 1991 "La Agroecología y el Desarrollo Sostenible en América Latina", **Agroecología y Desarrollo**, Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo (CLADES), Santiago, Chile.
- BUCKES, DANIEL, 1991, "La Revolución de Abonos Verdes en el trópico húmedo de Honduras", Centro de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT, Texcoco, México.
- BUNCH, ROLAND, 1982, "Dos Mazorcas de Maíz", Vecinos Mundiales, Oklahoma City, Oklahoma, EE.UU.
- CHAMBERS, ROBERT, et.al., 1990, "Farmer First", Intermediate Technology Publications, London, U. K. rica.
- DE LAS SALAS, GONZALO, et.al., 1987, "Suelos y Ecosistemas Forestales", IICA, San José, Costa Rica.
- HECHT, SUSANA, B., 1991, "La Evolución del Pensamiento Agroecológico", **Agroecología y Desarrollo**, CLADES, Santiago, Chile.

---

8 Téoricamente, sí. Mientras su nivel de producción de biomasa ha sido documentada, su comparación teórica con la regeneración natural del bosque, usando el factor "R", aparentemente contradice principios básicos de fisiológicos que consideran la producción de biomasa de leguminosas inferior a la de las gramíneas, o del bosque natural. Se requerirán estudios cuantitativos para determinar los niveles de C-orgánico obtenibles bajo sistemas de roza y quema con Frijol Abono, para poder recomendar ciclos, raleos y/o cultivo en asocio que asegurarán la sostenibilidad del sistema.

HOLT-GIMENEZ, ERIC, 1989, "Campesino a Campesino": Una Nueva Relación", **El Brigadista Rural**, Comisión Nacional de Capacitación del Campo, CIERA, DGTA, PAN, Managua, Nicaragua.

FLORES, MILTON, 1989, "Boletín Informativo", Centro Internacional de Información Sobre Cultivos de Cobertura, Tegucigalpa, Honduras.

PASOS, RUBEN, 1991, "Agricultura Migratoria y Desarrollo Sostenible en la Producción Campesina de Río San Juan", **Cuadernos de CIPRES**, Centro para la Investigación, la Promoción y el Desarrollo Rural y Social, CIPRES.

WILKEN, GENE C., 1987, "Good Farmers", University of California Press, Regents of California, EE.UU.

WILSON, EDWARD O., 1989, "Threats to Biodiversity", **Scientific American**, September, 1989.

YOUNG, ANTHONY, 1989, "Agroforestry for Soil Conservation", CAB International, UK.

# Validación-transferencia Sobre el Control Químico de Mustia Hilachosa en Plantaciones Comerciales de Habichuela, *Phaseolus vulgaris* L., en República Dominicana.

Tomás Montás<sup>1</sup>, Eliseo Ocrela<sup>2</sup>, Danna de la Rosa<sup>3</sup>, Blas de Js. Bueno<sup>4</sup>

## RESUMEN

En 1991 se establecieron en cuatro fincas, un trabajo de comparación de fungicidas para controlar la enfermedad Mustia hilachosa de la habichuela y, validar agrónicamente, la recomendación generada por el Programa Nacional de Investigación en Leguminosas Comestibles versus la práctica seguida por el agricultor. Los productos comerciales comparados fueron: Benlate 50, Brestan 60 y Derosal 60, em dosis de 1 kg, y 0.833 kg/ha, respectivamente, en aplicaciones calendarizadas a los 15, 25 y 40 días después de la siembra. Los rendimientos obtenidos siempre siguieron el orden Brestan Benlate Derosal Testigo; sin embargo, las curvas de beneficios netos y costos variables, siempre excluyeron al Benlate y en dos casos al Derosal como alternativas útiles. En todos los casos, la tasa marginal de retorno, favoreció un cambio de alternativa del testigo al uso de Brestan, con tasas de retorno desde RD\$0.23 hasta RD\$2.01 por cada peso adicional invertido. Los productores y extensionistas, asimilaron las ventajas del uso de los fungicidas en el control de la enfermedad. Palabras claves: Habichuela (Frijol). Validación- transferencia. Control de Mustia hilachosa. Plantaciones comerciales.

## INTRODUCCION

El cultivo de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye la principal fuente de proteína de origen vegetal en la dieta diaria del dominicano. La habichuela conjuntamente con el arroz, aporta diariamente el 42.5% de las proteínas procedentes de granos vegetales (Saladín 1981). La demanda anual de este cultivo es de 43584 toneladas métricas. Sin embargo la producción anual promedio está en 42000 toneladas métricas, creando un deficit de más de 1000 toneladas por un año que hay que satisfacer con la importación (Trinidad, 1988).

El principal factor que limita la producción de habichuela en el Cibao Central es la enfermedad Fungosa Mustia hilachosa; causada por el hongo *Thanatephora cucumeris* (Frank) Donk, cuyo estado imperfecto es *Rhizoctonia solani* Kuhn, (R. microsclerotia). Algunos de los agricultores desconocen la enfermedad y en busca de su control usan pesticidas inadecuados, incluyendo insecticida; en tanto que los que conocen la enfermedad no están informados sobre los fungicidas recomendados y su forma de aplicación, dosis, momentos más adecuados.

El Departamento de Investigaciones Agropecuarias de la Secretaría de Estado de Agricultura, a través del Programa Nacional de Investigación de Leguminosas Comestibles, encontró que los fungicidas más efectivos para controlar los efectos de la Mustia hilachosa son, por orden de importancia, Brestan, Benlate y Derosal; sin embargo, en un estudio realizado en Costa Rica con 14 fungicidas, los mencionados anteriormente quedaron en el siguiente orden de importancia: Derosal, Benlate y Brestan (CIAT, 1982).

El Proyecto Sistemas de Cultivos, tomando en consideración la importancia del cultivo de habichuela en el Cibao Central, válido a nivel de finca los tres fungicidas recomendados en el país versus la práctica de control usada por los agricultores, con los siguientes objetivos:

1. Determinar con cuál de los tratamientos probados el agricultor logra los mejores rendimientos.
2. Determinar cuál de los tratamientos probados es el más conveniente económicamente al agricultor.
3. Determinar los niveles de daño provocados por la enfermedad al cultivo, en los diferentes tratamientos.

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se instaló en seis fincas de agricultores de

<sup>1</sup> Ing. Agr., M.S. Coordinador Nacional del Proyecto Sistemas de Cultivos (PSC), SEA-CIID. Apdo. No.24, CESDA, San Cristóbal, Rep. Dominicana.

<sup>2</sup> Ing. Agr., M.S. Encargado Regional Zona Norte, PSC. Subzona Villa Tapia, Salcedo, República Dominicana.

<sup>3</sup> Ing. Agr. Técnico, PSC. Zona Norte.

<sup>4</sup> Lic. Educ. Técnico, PSC. Zona Norte.

la Provincia de Salcedo, República Dominicana. La zona se encuentra aproximadamente a 19° 30' latitud norte y 70° 30' longitud oeste, con una altura que oscila entre 97 y 196 m.s.n.m. y la temperatura media anual es de 25.6°C.

Las superficies para los tratamientos osciló entre 160.5m<sup>2</sup>, dependiendo del tamaño de la finca y la uniformidad del terreno.

Los tratamientos propuestos fueron los fungicidas Brestan 60 (Trifenil acetato de estaño, 60%), Benlato (Benomil, 50%) y Derosal (Carbendazín, 60%); en dosis de 0.6, 0.5 y 0.5 kg de ingrediente activo por hectárea, respectivamente, con aplicaciones a los 15, 25 y 40 días después de la siembra (DDS).

Con excepción de las prácticas mencionadas anteriormente y los controles de la enfermedad que realizaron los agricultores en el testigo, los cuales se describen más adelante, los tratamientos propuestos recibieron el mismo manejo que el testigo. La siembra en todos los casos fue hecha con espeque.

Las variables que se consideraron fueron: incidencia y severidad de la enfermedad, tomadas de 33 a 39 DDS las primeras lecturas y de 60-65 DDS la segunda; también, en diez muestreos de 1 m<sup>2</sup> cada uno, distribuidos al azar dentro de cada tratamiento se determinaron las siguientes variables:

Plantas cosechadas/ha, vainas útiles/plantas, vainas vanas/plantas, granos formados /vainas, granos vanos/vainas; además, se determinó el porcentaje de granos en muestras de 500 g y el rendimiento se midió en kg/ha, tomando en cuenta el total del área ocupada por el tratamiento y a la humedad en que se comercializó la producción de la finca.

Se tomaron en cuenta los costos de producción y se consideraron aquellos que variaron, con los cuales se realizó un análisis de presupuesto parcial.

#### Validación en la finca del señor Anselmo Reyes.

La finca se localiza en la Cuarenta, Villa Tapia, la preparación del terreno se realizó dando un corte con arado tirado por caballo, cuatro días antes de la siembra (DAS), la cual fue el 16 de Noviembre de 1991.

El cultivo recibió dos aplicaciones de insecticida Dicromok (Dicrotofós fevarelat, 37.5%) más abono foliar (Kristalon 15-30-15), a los 31 y 46 DDS. Las dosis de los productos para la primera aplicación fue de 0.44 l/ha y 0.87kg/ha, respectivamente y para la

segunda fue de 0.53 l/ha y 0.33 kg/ha, respectivamente.

Para el control de malezas se hizo una aplicación de Gramoxone (Paraquat, 20 EC) a una dosis de 1.78 l/ha, a los 3 DAS.

Para el control de la enfermedad en el testigo, sólo se hizo una aplicación de 0.66 kg/ha de Manzate (Macozebi 75%), a los 46 DDS.

La cosecha se realizó a los 74 DDS en un área de 314.5 m<sup>2</sup> por cada tratamiento y la comercialización se hizo con el grano a 23.99% de humedad.

#### Validación en la finca del señor Radhamés López

La finca esta localizada en Santa Ana, Villa Tapia y la preparación del terreno se hizo dando un corte y un cruce con rastra tirada por tractor a los 37 DAS y se dio un pase de rastra y gancho un DAS; la siembra se realizó el 21 de Noviembre de 1991.

En el cultivo se hizo una aplicación de abono foliar (Nutrifersan 20-20-20) a los 21 DDS y luego otra del insecticida Dipterex (Triclofon 95%) a los 44 DDS; en ambos casos, de cada producto se usó 0.67 kg/ha.

Para el control de la enfermedad en el testigo, se hizo dos aplicaciones de fungicida, una a los 21 DDS y otra a los 44 DDS, usando en ambos casos 0.67 kg/ha de Tricarbamix (Ziran, 70%)

La cosecha se realizó a los 76 DDS en áreas variables que fluctuó de 198.65 m<sup>2</sup> por tratamiento y la habichuela se comercializó con 20.76% de humedad.

#### Validación en la finca del señor Carlos Vásquez

La finca está ubicada en Polanco, Villa Tapia y la preparación del terreno se realizó dando un corte con arado tirado por caballo, a los 24 DAS y a los tres días después de esta actividad, se construyeron surcos con surqueador tirado por caballo para luego realizar la siembra el 25 de Noviembre de 1991.

En el cultivo se realizaron dos controles de malezas con machete, a los 15 y 31 DDS.

Se hizo una aplicación de abono foliar (Kristalon foliar 15-30-15) a una dosis de 1.21 kg/ha, a los 29 DDS.

Para el control de la Mustia hilachosa en el testigo, se hizo una aplicación de Benlate, a una dosis de 0.33

kg/ha, a los 46 DDS.

La cosecha se realizó a los 71 DDS, en una área de 255.03 m<sup>2</sup> por tratamiento y se comercializó con una humedad del 25.26%

## RESULTADOS Y DISCUSION

Sólo fue posible ofrecer la información sobre cuatro fincas, en virtud de que en un caso el productor realizó la cosecha y en otro las aplicaciones de fungicidas del testigo incluyeron los tratamientos introducidos.

El cuadro 1, muestra el análisis de presupuesto parcial, donde se puede apreciar que con los tratamientos introducidos se logró producir mayores rendimientos que con las prácticas de los agricultores, manteniéndose en todos los casos el siguiente orden: Brestan, Benlate, Derosal, Testigo; con los correspondientes rendimientos promedio: 1025.57, 917.30, 841.59, 678.80, respectivamente y los aumentos en el mismo orden con respecto al testigo, fueron del orden de 49%, 33% y de 22%, manteniéndose la prioridad dada por el Programa Nacional de Investigación en Leguminosas Comestibles; sin embargo, las curvas de beneficios netos y costos variables (Fig. 1, 2, 3, y 4) excluyeron al: Benlate en todas las fincas y al Derosal en las fincas de los agricultores Carlos Vásquez y Francisco Antonio Hiciano como alternativas útiles, por resultar tratamientos dominados.

En todos los casos el Brestan resultó ser una alternativa útil, al obtenerse tasas marginales de retorno (TMR) que favorecieron el cambio del testigo al Brestan con un margen de rentabilidad que permitía obtener de RD\$0.23 a RD\$2.01 por cada peso adicional invertido.

Con el testigo siempre se obtuvo la mayor retribución a la inversión por concepto del control de la Mustia obteniéndose desde RD\$5.11 hasta RD\$40.48 por cada peso invertido, como se puede ver en el Cuadro 1; este hecho explica, en cierta forma, el porqué los agricultores no utilicen la recomendación dada, prefiriendo un manejo de bajo costo.

Relacionando la severidad que alcanzó la enfermedad en el testigo, en la última evaluación practicada entre los 60 y 65 DDS, Cuadro 2, con las diferencias de rendimiento que se tuvieron en las tres fincas donde el testigo no recibió aplicación de fungicidas o donde se usaron fungicidas diferentes a lo propuesto, es notable el hecho de que en la finca del señor Francisco Antonio Hiciano donde la severidad fue baja (10%), los aumentos de rendimiento con

respecto al testigo fueron de tan sólo 28%, y 25% para Brestan, Benlate y Derosal, respectivamente; en tanto que en las fincas de los señores Anselmo Reyes y Radhamés López, donde la severidad en el testigo fue de 40% y 35% respectivamente, en el mismo orden fueron de 47%, 34% y 30% con Anselmo Reyes y de 58%, 49% y 44% con Radhamés López. Lo anterior nos está indicando que a medida que aumentó la severidad, las diferencias de rendimiento entre los tratamientos introducidos y el testigo fueron mayores.

En el Cuadro 2, se puede apreciar que en tres de las cuatro fincas, la incidencia fluctuó entre 79% y 100% desde los 33 y 39 DDS y pasó a ser del 100% de los 60 a 65 días en todas las fincas, lo que hace suponer que bajo esas condiciones tan pronto como las condiciones le son favorables al hongo, aumentará la severidad. En el mismo cuadro se comprueba que la severidad fluctuó en la primera evaluación de uno a dos por ciento y para la segunda evaluación alcanzó entre 10% y 40%.

El Cuadro 3, contiene informaciones sobre el número de vainas producidas por plantas, porcentaje de vainas vanas, granos por vaina, porcentaje de granos manchados y porcentaje de granos vanos que se obtuvo al medir cada tratamiento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El hongo que causa la enfermedad de la Mustia hilachosa está presente en toda la zona estudiada, por lo que es necesario hacer control preventivo en el cultivo de la habichuela para reducir el riesgo de pérdidas.

De acuerdo con los resultados obtenidos, aplicar 1 kg/ha de Brestan a los 15, 25 y 40 días de la siembra, resultó el tratamiento que mayor aumento de rendimiento provoca. Tomando como criterio económico la tasa marginal de retorno, la mejor alternativa lo constituye también el Brestan, pero si se toma en cuenta la relación beneficio/costo, el mejor tratamiento lo es el testigo.

La evidencia mostrada en el trabajo nos indica que, cuando se presenta una alta severidad de la Mustia hilachosa, las diferencias de rendimiento con los fungicidas introducidos con respecto al testigo es mayor.

Se recomienda continuar validando el fungicida Brestan en áreas más extensas para afinar aun más los resultados.



## BIBLIOGRAFIA

- CARDONA C. et al. 1982. Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina. Cali, Colombia, CIAT p. 184
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1982. La Mustia hilachosa del frijol y su control, guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audiotutorial sobre el mismo tema, Cali, Colombia. CIAT. 20 p(serie 04SB-06. 12).
- LOPEZ, M.; FERNANDEZ, F. Y SECHOONHOVEN, A. V. 1985. Frijol. Investigación y producción, Cali, Colombia, CIAT p. 417.
- SALADIN G., F. Habichuela, técnica de producción. 1981. Secretaría de Estado de Agricultura (SEA). Santo Domingo, Rep. Dominicana, p. 7-24.
- TRINIDAD, L. P. 1988. Apuntes importantes sobre el cultivo de la habichuela en la República Dominicana, Santo Domingo, R.D. FERSAN 43: 47-50.

Cuadro 1. Análisis económico de presupuesto parcial al validar cuatro tratamientos para el control de *Mustia hilachosa* en fincas de productores de habichuela en Salcedo, Rep. Dominicana. Proyecto Sistemas de Cultivos, 1992.

	Tratamientos			
	Brestan	Benlate	Derosal	Testigo
<u>Anselmo Reyes<sup>1/</sup></u>				
Rendimiento (kg/ha)	1289.32	1176.35	1140.26	879.00
VTP (RD\$/ha)	10046.04	9165.80	9984.60	6855.94
Costos variables (RD\$/ha)	1583.60	2462.60	1361.51	165.29
Pesticidas	1365.00	2244.00	1142.91	85.80
Aplicadas	218.60	218.60	218.60	79.49
Ingreso neto (RD\$/ha)	8462.44	6703.20	7523.09	6690.65
BN/CV	5.34	2.72	5.53	40.48
TMR	T <sub>4</sub>	0.70	T <sub>3</sub>	4.23
<u>Radhamés López<sup>2/</sup></u>				
Rendimiento (kg/ha)	1070.56	1009.98	928.27	667.02
VTP RD\$/ha)	8832.19	8332.40	8070.79	5585.46
Costos variables (RD\$/ha)	1554.39	2433.39	1332.30	476.96
Pesticidas	1365.00	2244.00	1142.91	350.70
Aplicaciones	189.39	189.39	189.39	126.26
Ingreso neto (RD\$/ha)	7277.80	5899.01	6738.49	5108.50
BN/CV	4.68	2.42	5.06	10.71
TMR	T <sub>4</sub>	1.91	T <sub>3</sub>	2.43
<u>Carlos Vásquez<sup>2/</sup></u>				
Rendimiento (kg/ha)	615.93	359.96	324.44	316.36
VTP (R\$/ha)	5081.46	2969.69	2676.65	2609.99
Costos variables (RD\$/ha)	1587.12	2466.12	1365.03	427.27
Pesticidas (RD\$/ha)	1365.00	2244.00	1142.91	227.84
Aplicaciones (RD\$/ha)	222.12	222.12	222.12	89.43
Ingreso neto (RD\$/ha)	3494.34	503.57	1311.62	2182.72
BN/CV	6.20	0.20	0.96	5.11
TMR	T <sub>4</sub>		T <sub>1</sub>	
<u>Antonio Hicianao<sup>1/</sup></u>				
Rendimiento (kg/ha)	1126.48	1122.90	923.38	877.94
VTP (RD\$/ha)	8777.23	8749.34	7194.73	6840.67
Costos variables (RD\$/ha)	1577.88	2456.88	1355.79	0.00
Pesticidas	1365.00	2244.00	1142.91	0.00
Aplicaciones	212.88	212.88	212.88	0.00
Ingreso neto (RD\$/ha)	7199.35	6292.46	5838.94	6840.67
BN/CV	4.56	2.56	4.31	0.00
TMR	T <sub>4</sub>		T <sub>1</sub>	
Rendimiento promedio kg/ha	1025.57	917.30	841.59	687.81

<sup>1/</sup> Vendió a \$850/109.09 kg.

<sup>2/</sup> Vendió a \$900/109.09 kg.

Cuadro 2. Incidencia y severidad de la Mustia hilachosa, al validar cuatro tratamientos para el control en fincas productoras de habichuela, en Salcedo, Rep. Dominicana. Proyecto Sistemas de Cultivos, 1992.

Agricultor	Días después de la siembra	Tratamientos							
		Brestan Incidencia % Severidad %	Benlate Incidencia % Severidad %	Incidentica Incidencia % Severidad %	Derosal Incidencia % Severidad %	Testigo Incidencia % Severidad %			
Anselmo Reyes	33-39	88	84	92	1	100	5		
	60-65	100	100	100	20	100	40		
Radhamés López	33-39	54	76	81	1	86	1		
	60-65	100	100	100	30	100	35		
Carlos Vásquez	33-39	95	100	100	2	100	5		
	60-65	100	100	100	20	100	25		
Francisco Ant. Hiciano.	33-39	82	85	85	1	79	1		
	60-65	100	100	100	5	100	10		

Cuadro 3. Resultado agronómico obtenidos al validar cuatro tratamientos para el control de Mustia hilachosa en fincas de productores de habichuela en Salcedo, Rep. Dominicana. Proyecto Sistemas de Cultivos, 1992!

Agricultor	Característica	Tratamientos			
		Brestan	Benlate	Derosal	Testigo
Anselmo Reyes	Plantas/ha	17000	183000	127000	*
	Vainas/planta	7.87	7.27	8.00	*
	Vainas vanas (%)	15.87	20.35	17.22	*
	Vainas útil/planta	6.62	5.80	6.63	*
	Granos/vaina	2.86	2.67	4.85	*
	Granos manchado (%)	2.12	1.91	1.98	6.27
	Ranos vanos (%)	4.00	6.59	11.59	*
Radhmés López	Plantas/ha	164000	166000	173000	260000
	Vainas/planta	7.48	9.31	8.16	3.63
	Vainas vana (5)	12.77	19.63	16.71	36.34
	Vainas útiles/planta	6.51	7.45	6.77	2.32
	Granos/vaina	3.05	2.94	3.22	2.93
	Granos manchados (%)	1.35	2.30	1.44	9.34
	Granos vanos (%)	1.26	5.00	6.02	11.28
Carlos Vásquez	Plantas/ha	164000	166000	173000	177000
	Vaina/planta	7.48	9.31	8.16	6.54
	Vaina vanas (%)	12.77	19.63	16.71	26.29
	Vainas útiles/planta	6.51	7.45	6.77	4.84
	Granos/vaina	2.73	2.68	4.60	2.57
	Granos manchados (%)	2.62	4.13	4.87	4.30
	Granos vanos (%)	1.26	5.00	3.13	12.11
Francisco A. Hiciano	Plantas/ha	175000	195000	171667	208333
	Vainas/planta	7.10	6.05	8.00	6.32
	Vainas vanas (%)	14.86	15.99	13.43	20.62
	Vainas útiles/planta	6.03	5.08	6.96	4.99
	Granos/vaina	3.78	3.75	3.91	3.49
	Granos machados (%)	2.42	3.13	2.53	6.45
	Granos vanos (%)	7.56	8.91	4.50	9.29

\* No fue posible obtener información.

Fig. 1 Anselmo Reyes

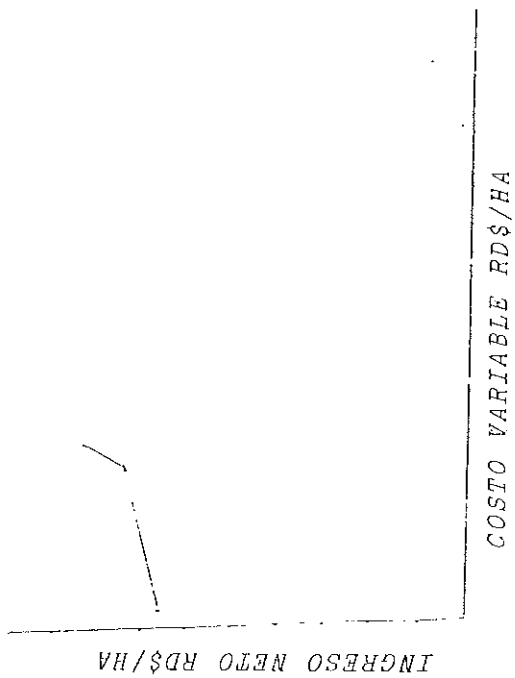


Fig. 2. Radhamés López

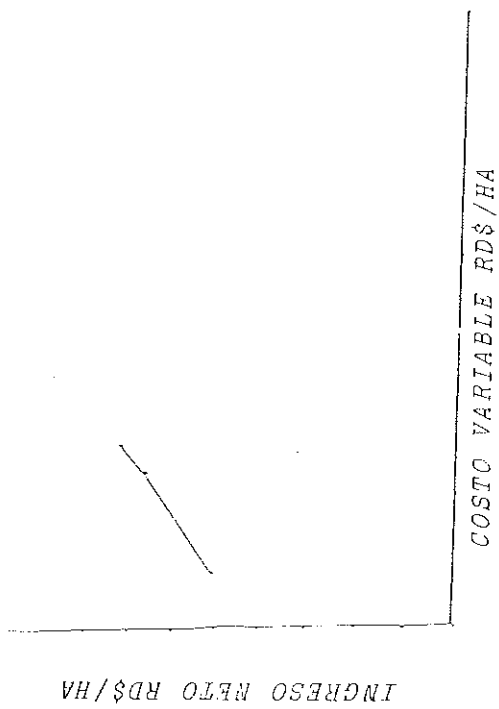


Fig. 3. Carlos Vásquez

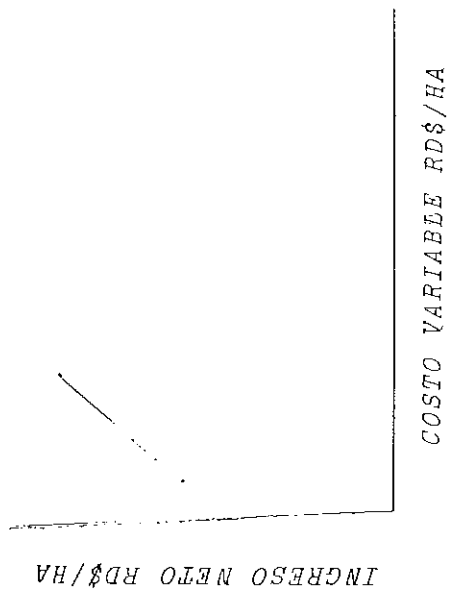
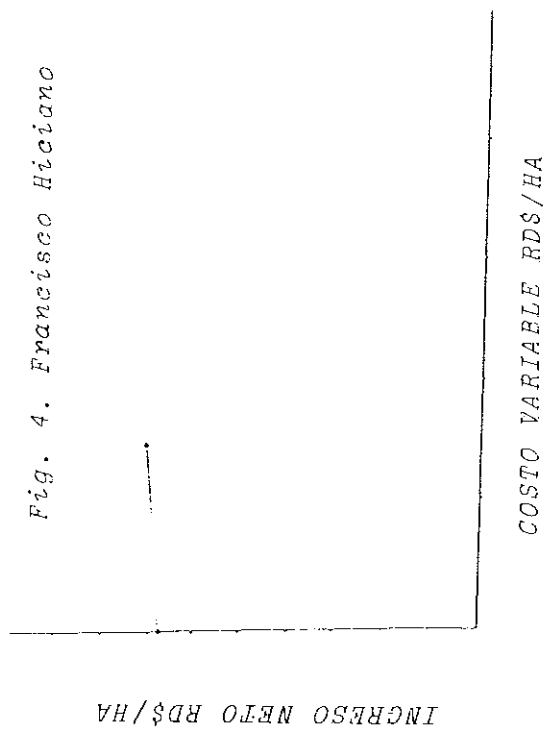


Fig. 4. Francisco Hiciano



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## MESA DE SEMILLAS

### XXXVIII PCCMCA NICARAGUA

23 - 27 MARZO DE 1992

Presidente: **Ing. Norman Padilla Alvarez**

#### CONCLUSIONES DE LA MESA

Trabajos: 14

1.-\* Los trabajos reportados muestran que los cultivos de mayor investigación en tecnología de Semilla corresponde a Frijol y Maíz respectivamente.

#### TEMAS:

Tecnología de Producción de Semillas: 5

#### ORIENTADAS EN LAS AREAS DE ESTUDIO DE:

Socio-Economía: 4

- Producción Artesanal de Semilla Mejorada de Frijol.

Almacenamiento: 3

- Tecnología de Producción de Semilla híbrida de Maíz.

Fitosanidad: 1

Industria de Semilla: 1

- Efectos en la Calidad de la Semilla por condiciones de almacenamiento en trigo y soya.

Presentados: 6

- Calidad Fitosanitaria de la Semilla en Arroz.

#### TEMAS:

Tecnología de Producción de Semilla: 2

2.-\* Los trabajos de investigación sobre tecnología de semillas, continúan desarrollándose en menor escala. La carencia de un Programa coordinado a nivel regional que oriente y colabore en la ejecución y capacitación que los países desarrollan, puede estar incidiendo en no aprovechar con mayor eficiencia los esfuerzos realizados.

Socio-Economía: 3

Industria de Semilla: 1

EXPOSITORES: 6

3.-\* Es necesario un soporte institucional fuerte a la producción, distribución y uso de semilla para su desarrollo. Para lograr potenciar al máximo los beneficios generados por los programas de investigación de los diferentes cultivos.

GUATEMALA: 1

HONDURAS: 1

NICARAGUA: 2

4.-\* Se considera que las serias limitaciones económicas que viven nuestros países impide una mayor participación de investigadores y técnicos que realizan trabajos en tecnología de semilla. A este evento (7) trabajos reportados de gran interés técnico no fueron presentados.

COSTA RICA: 1

PANAMA: 1

VISITAS DE CAMPO: \*1

NO PRESENTADOS: 8

5.-\* Es preocupante la tendencia observada en la disminución del nivel de prioridad que se le ha dado a la actividad semillista, en organizaciones e investigaciones que han liderado el estudio y capacitación de la tecnología de semilla. Artes no se presentó al evento.

PROMEDIO DE PARTICIPANTES POR DIA: 35

- 6.-\* Sin embargo la Industria de Semilla debe proponerse para enfrentar los cambios y ajustes estructurales económicos que se están desarrollando en el área regional Centroamericana. Adecuar su producción a las nuevas políticas que adopten los países orientados a la producción de alimentos.
- 7.-\* En este nuevo marco de libre comercio regional, es necesario unificar criterios técnicos que garanticen la calidad genética y sanitaria de la semilla, pero no limiten el aprovechamiento potencial de los Recursos Genéticos de la región.

#### **RECOMENDACIONES DE LA MESA**

- 1.- Es recomendable a la mayor brevedad posible hacer de conocimiento oficial por parte de los gobiernos las políticas generales y condiciones de aplicación en el marco que se impulsará la producción de granos básicos.
- 2.- Se recomienda a lo inmediato iniciar un proceso de revisión y ajuste de las modalidades de aplicación de las políticas en las diversas actividades que intervienen en la producción de granos de parte de los diferentes sectores, para definir una posición concertada.

#### **FORMA DE EJECUCION:**

- a) Taller por País (Mayo - Julio)
- b) Taller Regional (Agosto)
- 3.- Unificar entre los países criterios técnicos y de aranceles para el flujo de semilla en la región.
- 4.- Definir una metodología de promoción y capacitación de los beneficios del uso de semilla mejorada por los productores.
- 5.- Fortalecer los elementos básicos que demanda la producción de semilla mejorada de granos: Materiales básicos, infraestructura, financiamiento, etc.
- 6.- Promover y fortalecer las organizaciones nacionales de productores que desarrollen la actividad semillista (Empresarial, artesanal).
- 7.- Incorporar temas de interés regional en mesas redondas, que dinamicen y orienten la acción a realizar en pro de la producción de semilla.
- 8.- Motivar a las Empresas Privadas involucradas en

la Actividad Semillista para aportara recursos a la ejecución de trabajos de investigación en tecnología de semilla y su exposición en eventos nacionales e internacionales.

- 9.- Se recomienda de estricto cumplimiento presentar por cada País el informe Nacional de la situación de la Industria de Semillas. Al inicio de las actividades de la mesa.
- 10.- Se recomienda la presentación de Informe por parte de Artes sobre actividades y problema de trabajo.
- 11.- Se recomienda mantener una comunicación fluida y constante por parte de los delegados de cada país en la actividad de semilla para seguimiento sobre los trabajos de investigación en tecnología de semilla y otras actividades afines, que sirven para una mejor organización de las mesas de semilla en el PCCMCA.
- 12.- Las recomendaciones emanadas en la mesa de semilla deben tener seguimiento en su cumplimiento por delegado representante de cada País.

#### **PRONUNCIAMIENTO**

Consciente de la importancia que este evento presenta a nivel regional para la investigación tecnológica de la producción de Alimentos. Instamos a los directivos de cada país garantizar una efectiva participación de delegados representantes al PCCMCA.

#### **RECONOCIMIENTO**

Hacemos reconocimiento al esfuerzo del Centro Nacional de Investigación de Granos Básicos, a la Comisión Nacional de Alimentos Básicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería, por haber realizado este importante evento de la comunicación sobre la investigación tecnología en la Producción de alimentos, en la difícil situación económica que atraviesa el País.

# Validación de Cultivares de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Zona de la Región I, de Nicaragua. 1991.

Tomás García B<sup>1</sup>, José Angel Vanegas<sup>2</sup>, Orlando Moncada S.<sup>3</sup>

## RESUMEN

Las validaciones se realizaron en los territorios de Estelí, La Trinidad, Pueblo Nuevo, Somoto y Condega, representan un potencial de 52 % del área sembrado aportando 39 % de producción a nivel regional.

Se encuentran 580 hasta 1300 mm. con precipitaciones en los dos últimos años de 584 mm. anuales. Además el uso de cultivares criollos, prácticas de manejo inadecuado, lo que ha originado la obtención de bajos rendimientos (543 kg.ha<sup>-1</sup>). El Centro Nacional de Investigación de Granos Básicos, Región I, ha realizado un proceso de investigación para generar alternativas que mejoren la productividad bajo las condiciones mencionadas. El objetivo fue determinar el comportamiento agronómico, someter a consideración de los productores las ventajas de los nuevos materiales. El tamaño de la parcela por cultivar fue de 1000 m<sup>2</sup>. La estima de redimiendo se realizó mediante 10 evaluaciones con muestreos al azar de cuatro metros cuadrados. Los cultivares Estelí 90A, Estelí 90B y Estelí 150 superaron en rendimientos (1380, 1289, 1284 kg.ha<sup>-1</sup>) a los testigos más usados con porcentajes de 50 % como promedio de 20 localidades. Considerando además de rendimiento otras características agronómicas como arquitectura, precocidad y color de grano.

## INTRODUCCION

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el país es el principal alimento básico y constituye la fuente de proteínas más importante y barata de la dieta nacional, tanto así que, el consumo per cápita promedio de los últimos diez años es de 14 kg. por año.

El área sembrado en la Región I, alcanzó en el ciclo agrícola 1991/92 25,361 hectáreas, de las cuales sólo 18,415 ha. se lograron cosechar por efectos de la sequía. Más sin embargo, aportó el 31 % de producción a nivel nacional.

En estudios realizados por el Centro Agronómico

Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) 1989, de las cuatro sub-zonas pluviales según las precipitaciones se establece las sub-zonas semisecas y zona seca, encontrándose 580 hasta 1300 mm., con isoyetas de 1000 mm. delimitada la faja de transición divisoria entre el trópico seco y la zona húmeda. En la zona semiseca las precipitaciones son regulares (1000-1300 mm anuales) con distribución regular v.s la zona del trópico seco.

Estas zonas representan un potencial de 52 % del área sembrado, aportando 39 % de producción a nivel regional, con 81 % de pérdidas por efecto de sequía y rendimientos promedios de 543 kg.ha<sup>-1</sup>; además de factores abióticos este cultivo se ve afectado por el uso de variedades comerciales, susceptibles a plagas y enfermedades, prácticas de manejo inadecuadas y tecnología generada poco difundida entre otros (Tapia, 1987).

El Centro Nacional de Granos Básicos, Región I (CNIGB), ha realizado un proceso de investigación para generar alternativas que mejoren la productividad bajo las condiciones mencionadas y en conjunto con el Proyecto Agrosilvopastoril MAG/CATIE/ACDI/ ha llevado un proceso de validación de los materiales promisorios en sistemas de producción a nivel de fincas.

El objetivo de este trabajo es determinar el comportamiento agronómico, someter a consideración de los productores las ventajas de los nuevos materiales de frijol (CNIGB,1990).

## MATERIALES Y METODOS

Las parcelas de validación fueron establecidas en el área de 13,133 ha. de las subzonas semisecas y seca, durante el ciclo agrícola 1990 en la época de postrera y 1991 en todo el ciclo agrícola; en las diferentes zonas de Estelí, La Trinidad, Pueblo Nuevo, Somoto, Condega, con 584 mm. anuales de precipitaciones

<sup>1</sup> Ing. Agr. Coordinador Centro Nacional Investigación de Granos Básicos, R.I

<sup>2</sup> Ing. Agr. Director Nacional Programa de Frijol, CNIGB

<sup>3</sup> Ing. Agr. Proyecto Agrosilvopastoril MAG/CATIE/ACDI. Estelí, Nicaragua.



pluviales promedios de los dos últimos años.

Para estas parcelas se utilizaron un total de cuatro cultivares con testigos diferentes por zonas según el utilizado por el productor y de acuerdo a su comportamiento los cultivares mejorados. Ver Cuadro 1.

El tamaño de la parcela por material fue de 1000 m<sup>2</sup>, la estimación del rendimiento se realizó mediante 10 evaluaciones, cada una constó de una muestra al azar de cuatro metros cuadrados; aplicándose el paquete tecnológico generado por el Centro Nacional de Investigación de Granos Básicos, Subsede Estelí, Región I.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

Los resultados que a continuación se exponen se obtuvieron con alto grado de precisión como se deduce en bajas desviaciones estandar y coeficiente de variación que oscilaron entre 7 y 20.

El cuadro 2,3 muestra el rendimiento de grano en kg.ha-1 en las localidades de Estelí y la Trinidad, a través de tres época. Estos resultados están indicando que con los materiales mejorados ES-373, Estelí 90A y Estelí 90B, es posible obtener un incremento de 50 y 82% sobre el cultivar tradicional.

En las localidades de Pueblo Nuevo y Condega, la estimativa del rendimiento de las parcelas indicó que los materiales mejorados Estelí 373, Estelí 90A y Estelí 90B, superaron en 80,72,40% a los testigos criollos y cultivares comerciales. Cuadro 4 y 5.

Cuadro 1. Características Agronómicas de Cultivares de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Evaluados en la Región I.

Parámetros	Cultivares			
	Estelí 373	Estelí 90A	Estelí 90B	Estelí 150
Progenitores	Quarentano x BAT-1514	Orgullosa x BAT-1614	Orgullosa x BAT-1654	Chile rojo x RAO-73
.Días a floración	32	34	33	34
.Días a madurez fisiológica	63	65	65	65
.Color de la vaina al inicio de madurez fisiológica	Crema unifor. me	Blanco a cre mosa	Roja	Rosada
.Vaina por planta	9-10	9-10	9-10	11
.Grano por vaina	6	6	6	6
.Peso de 100 semillas gr.	21	24	23	26
.Color del grano	Rojo Claro	Rojo	Rojo Claro	Rojo
.Tamaño del grano	Pequeño	Pequeño	Pequeño	Pequeño
.Tipo de sistema radicular	Fasciculado	Fasciculado	Fasciculado	Fasciculado
.Arquitectura	11 a	11 b	11 a	11 b
.Gufa	Corta	Larga	Corta	Larga
.Reacción a Mancha angular	I	S	I	I
.Reacción a Antracnosis	S	I	I	I
.Reacción a Muestra hilachosa	I	I	I	I
.Reacción a Roya	R	R	I	I
.Reacción a Mosaico común	R	R	R	R

(R) Resistente; (I) Intermedio; (S) Susceptible.

Según escala de evaluación de Gemoplasma de frijol del CIAT (Schoonhoven y Pastor Corrales, 1987).

Cuadro 2. Rendimiento de Grano  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Localidades de Estelí, Años, Epocas (A,B)

Cultivares	Estanzuela		Quebracho		Jobs		Naranja		Promedio	Rto. %	
	1990 <sup>A</sup>	1991 <sup>B</sup>	1990 <sup>B</sup>	1991 <sup>A</sup>	1990 <sup>B</sup>	1991 <sup>A</sup>	1991 <sup>A</sup>	1991 <sup>B</sup>			
Estelí 90A	1200	1222	1164	1430	1200	1352	1364	1300	2264	1388	140
Estelí 90B	1200	1100	906	1820	1000	970	1010	1227	1940	1241	125
ES-373	1100	-	-	2275	-	-	1090	-	-	1488	150
Testigo local*	820 <sup>1</sup>	800 <sup>1</sup>	906 <sup>1</sup>	1430 <sup>2</sup>	900 <sup>1</sup>	905 <sup>1</sup>	818 <sup>1</sup>	750 <sup>1</sup>	1617 <sup>1</sup>	994	100

\* 1- Rev.84, 2- Mexicano.

Quadro 3. Rendimiento de Grano  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Localidades de La Trinidad, Años, Epocas (A,B)

Cultivares	1990		1991		1991		Promedio	Rend.
	La Concepción <sup>B</sup>	San Lorenzo <sup>B</sup>	Ias Tablas <sup>A</sup>	Los Carbo- nales <sup>A</sup>	Habana <sup>1</sup> <sup>B</sup>	Habana <sup>2</sup> <sup>B</sup>		
Estelí 90A	685	2210	1200	837	1820	780	1255	155
Estelí 90B	610	2145	1737	757	2730	845	1471	182
ES-373	480	1335	-	-	-	-	908	112
Testigo local*	480 <sup>1</sup>	650 <sup>1</sup>	1253 <sup>2</sup>	593 <sup>2</sup>	1365 <sup>3</sup>	520 <sup>4</sup>	810	100

\*1-Rev.84, 2-Cuarentano; 3,4 -Tico Rojo.

Cuadro 4. Rendimiento de Grano Kg.ha<sup>-1</sup>. Localidades de Pueblo Nuevo, Años, Épocas (A,B)

Cultivares	Motolín Rodeo		Carao		Hatillos Matapalo		Lagu- neta		Promedio	Rendim. %
	1990		1991		1991					
	B	B	A	A	B	B	B	B		
Estelí 90A	1040	1820	2970	980	610	969	2033	1489	172	
Estelí 90B	-	-	2841	930	540	814	1278	1281	148	
Estelí 373	1235	1885	-	-	-	-	-	1560	180	
Testigo local* cal*	715 <sup>1</sup>	845 <sup>1</sup>	2260 <sup>2</sup>	591 <sup>3</sup>	396 <sup>4</sup>	493 <sup>5</sup>	776 <sup>6</sup>	868	100	

\* 1- Rev.85; 2- Chile rojo; 3- Estelí 377; 4-Rama; 5- P.Nuevo; 6- San Nicolás

Cuadro 5. Rendimiento de Grano Kg.ha<sup>-1</sup>  
Localidades de Condega, Años, Época.

Cultivares	Santa Teresa		Santa Rosa		Concepción		Promedio	Rendim.
	A	A	1991 <sup>A</sup>	A	A	A		
Estelí 90A	1365	1365	1430	1365	1387	156		
Estelí 90B	1235	1235	1235	910	1127	127		
Testigo local*	1235 <sup>1</sup>	910 <sup>2</sup>	520 <sup>3</sup>	888	100			

\* 1- Cuarentano; 2-Chile Rojo; 3-H -46

En el cuadro 6, muestra las localidades de Somoto, los materiales Estelí 150 y Estelí 90B que superaron en 31 y 41% al cultivar criollo utilizado por el productor e incluido como testigo local.

Cuadro 6. Rendimiento de Grano  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Localidades de Somoto, Años, Epocas (A/B).

Cultivares	Moropoto		Sn Lu- cas		Rodeo		Sta.Te- resa	Promedio	Rend. %
	B	1990	B	B	1991	A			
Estelí 90A	520	715	715	715	1625	894	92		
Estelí 373	650	650	780	-	693	71			
Estelí 150	1040	715	1235	2145	1284	132			
Estelí 90B	-	-	-	1365	1365	141			
Testigo local*	585 <sup>1</sup>	650 <sup>2</sup>	650 <sup>3</sup>	2000 <sup>4</sup>	971	100			

\* 1REV-83; 2 H-46; 3 Vaina Blanca; 4 Algodón

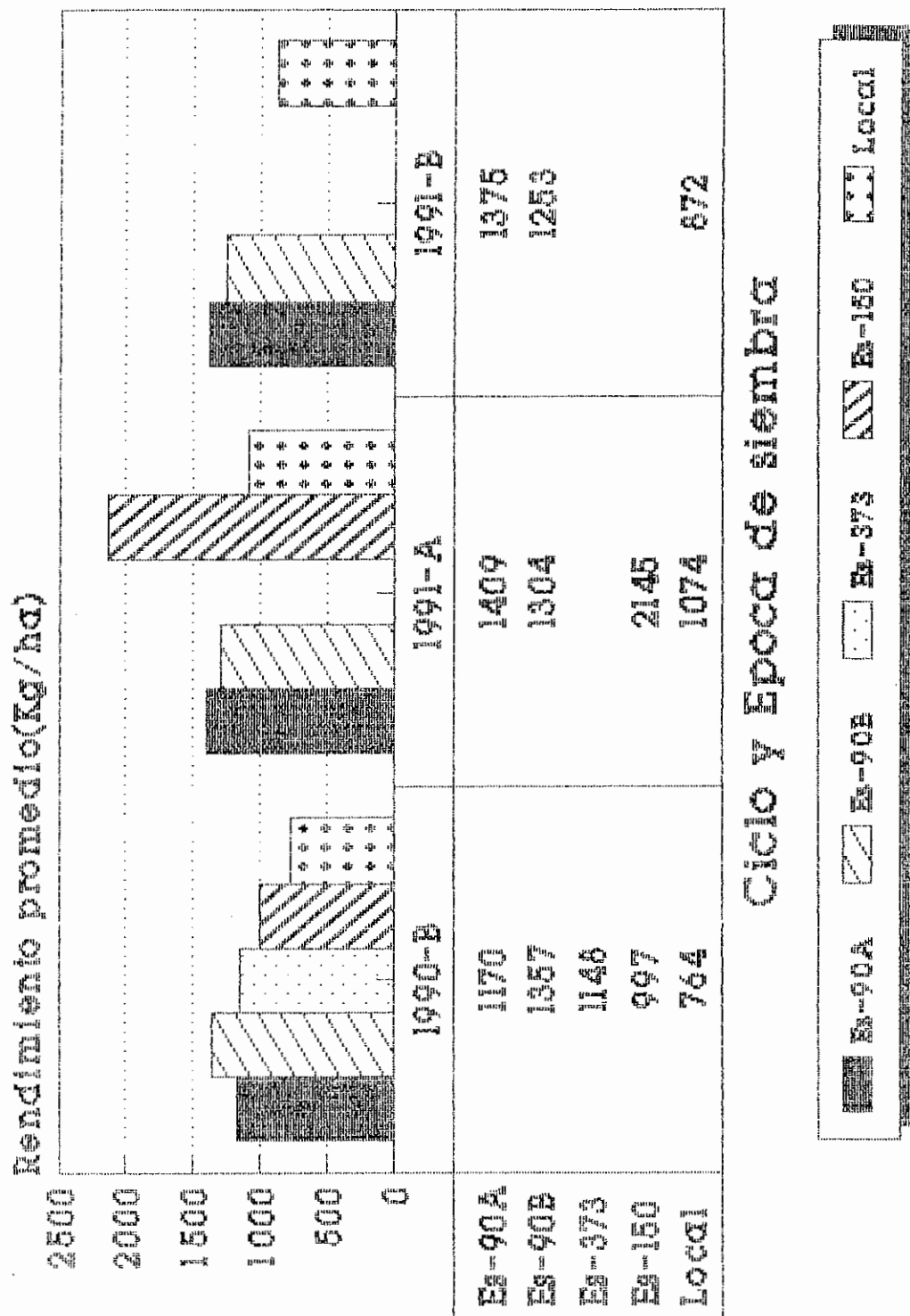
Datos de Pueblo Nuevo, La Trinidad, Estelí, 1991.  
Epoca postrera Proyecto MAG/CATIE/ACDI-CNIGB  
R.I

En la figura 1, muestra el rendimiento de grano en  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de cultivares de frijol evaluados en la región desde 1991 A y 1991 B.

Se puede observar que los cultivares en validación fueron cuatro (Estelí 90A, Estelí 90B, Estelí 373 y Estelí 150) más el testigo local, los que fueron sometidos a diferentes ambientes agroecológicos; descartándose el material Estelí 373 por susceptibilidad a la antracosis *Colletotrichum lindemuthianum*.

Las validaciones continuaron en el ciclo agrícola 1990A con los materiales Estelí 90A y Estelí 90B; el cultivar Estelí 150 solamente fue sometido en el territorio de Somoto. Más sin embargo, se presentan como promedios de 20 localidades. Para el logro de estos resultados fue realizado un intensivo trabajo de capacitación que consistió en demostraciones prácticas, días de campo, encuentros agrícolas, para dar a conocer las bondades de los cultivares como alternativa tecnológica.

Fig. 1 Rendimiento de grano en Kg/ha de cultivos de maíz evaluados en la Región I desde 1990B hasta 1991A y 1991B.



Ciclo y Epoca de siembra

Es-90A Es-90B Es-373 Es-150 Local

## CONCLUSIONES

1. Los cultivares Estelí 90A y Estelí 90B durante las tres épocas (1990B, 1991A,B) en las localidades de Estelí, La Trinidad, Pueblo Nuevo y Condega superaron en rendimiento ( $1380,1280 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) a los testigos más usados con porcentajes de 50% como promedio de 20 localidades.
2. En la localidades de Somoto el cultivar Estelí 150 con rendimiento de  $1284 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , respectivamente, superó en 41% a los cultivares criollos y comerciales.
3. Si bien la línea Estelí 373 alcanzó niveles de rendimiento superiores a las demás, presentó susceptibilidad a la Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) y a pesar de su gran aceptación por los productores no fue lanzada, optándose por los cultivares Estelí 90A y Estelí 90B, las cuales tienen mejor comportamiento a diferentes enfermedades. Por este motivo, la línea Estelí 373 que presentó excelente arquitectura y adaptación, fue incluida en un Programa de Mejoramiento Genético como progenitor recurrente a fin de introducirle genes de resistencia a la antracnosis.

## BIBLIOGRAFIA

- C.N.I.G.B. (Centro Nacional de Investigación de Granos Básicos, subsele Estelí. Resultados en Validación Tecnológica en el Cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la época de postrera en la Región I, durante el ciclo agrícola 1990. Estelí, Nic. 28 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) 1987. Sistema estandar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aartav Schoohoven, Aart II. Pastor Corrales (comps) Cali, Colombia. 56 p.
- MAG Región I 1992. Informe sobre áreas sembradas y cosechadas de granos básicos. Estelí, Nic. 5 p.
- Tapia, B.H. 1987. Mejoramiento del frijol en Nicaragua. Dirección de Investigación y postgrado. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. Managua, Nicaragua. 20 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) 1989 Identificación y caracterización de los agrosistemas predominantes y dominios de recomendación del trópico seco de la Región I, Nicaragua. 11 p.

# MESA DE PRODUCCION ANIMAL

## SINTESIS DE LA MESA DE PRODUCCION ANIMAL

### AGRADECIMIENTO

La Mesa de Producción Animal agradece la colaboración de las Instituciones CATIE, CIAT y OIRSA, por apoyar con conferencias magistrales en aspectos pecuarios relacionadas con los trabajos técnicos que se presentaron en la Mesa Conferencias que sirvieron para centrar y orientar los trabajos presentados, así como articularlos con la realidad nacional y regional en que se desarrolla la ganadería. A las instancias nacionales Comisión Nacional de Ganadería (CNG) y Universidad Nacional Agraria (UNA) por el apoyo logístico y de personal técnico, a Centro Nacional de Mejoramiento Genético (CENAMEGE) y al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) por el apoyo brindado.

### ORGANIZACION

En la Mesa de Producción Animal de la XXXVIII Reunión Anual del PCCMCA, después de un consenso de los técnicos presentes se acordó que la presidencia estuviera a cargo del Ing. José Angel Oporta, de la Comisión Nacional de Ganadería de Nicaragua, y la Secretaría a cargo del Ing. Rafael Magaña, del Salvador. Para orientar y coordinar las diferentes sesiones que se llevaron a cabo en la Mesa, se contó con la colaboración del Ing. Guillermo Cruz; además de los Ingenieros Rubén Sinclair, Conrado Burgos y Freddy Ramírez, quienes apoyaron como moderadores.

Se recibieron un total de 35 propuestas de trabajos técnicos, de los cuales se presentaron 24 (69%), provenientes 8 de Honduras (33%), 2 de El Salvador (8%), 1 de Costa Rica (4%) y 13 de Nicaragua (54%), los cuales se agruparon en las 5 disciplinas siguientes:

Sanidad Animal	4	17%
Socioeconomía	1	4%
Reproducción	5	21%
Pastos y Semilla	6	25%
Nutrición	8	33%

Se impartieron además 5 conferencias magistrales, una en cada disciplina en que se agruparon los trabajos técnicos. De los trabajos expuestos se recibieron 12 artículos completos y 10 resúmenes.

### COMENTARIOS

- La crisis económica actual, probablemente ha incidido en el cumplimiento y participación de técnicos de los países hermanos de Costa Rica, Honduras, El Salvador y Panamá, lo que ocasionó cambios a última hora en la programación de las charlas. Panamá inscribió 6 trabajos y no presentó

ninguno, El Salvador inscribió 8 y solamente presentó tres de los 6 programados (éstos fueron presentados por un solo técnico.

- A pesar de que los organizadores de la Mesa de Ganadería no contaron a tiempo con copia de las recomendaciones del evento pasado (se entregaron un día antes de la inauguración), en el Programa se incluyó temas y charlas magistrales por propia iniciativa. De esta manera se retomaron los temas de: Sostenibilidad en ecosistemas de pasturas, alternativas de alimentación para la época seca, producción de semilla básica de especies forrajeras, bancos de proteína y diseños experimentales con animales de especies mayores y menores, propuestos en las recomendaciones del evento del año pasado.
- Además las charlas magistrales abordaron temas relacionados con cada disciplina en que fueron agrupados los diversos temas. En los aspectos de Sanidad se contó con la participación del Dr. Federico Holman, investigador del área de ganadería del CATIE, quien además es asesor de la Comisión Nacional de Ganadería de este país; en el área de Reproducción el Dr. Asafaw Tewolde, investigador del CATIE, cubrió el tema de Reproducción y Genética; en el área de Pasturas para Centroamérica y el Caribe; el Dr. Danilo Pezo, Coordinador del Programa de Ganadería del CATIE, con su conferencia cubrió el área de Nutrición Animal.
- Se presentaron trabajos con especies menores, como alternativas viables para mejorar los hábitos alimenticios de la población centroamericana.
- Se logró la participación de técnicos de base del MAG de las diferentes regiones ganaderas del país, así como docentes de las Universidades (U.N.A., U.C.A.), Escuelas Superiores (Estelí, Rivas), Liceos Agropecuarios (Juigalpa), estudiantes de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria, lo que hizo un cupo promedio de 70 personas diariamente en las charlas.
- La mayoría de trabajos enfatizaron la búsqueda de recursos alimenticios locales sustituyentes de las fuentes tradicionales. Como fuentes energéticas para reemplazar al maíz se ha evaluado a la sacharina en uso alternativo del cultivo de caña. Como sustitutos a las fuentes proteicas tradicionales, en varios trabajos se evaluó el uso del follaje de especies arbóreas y arbustivas, así como henos de leguminosas herbáceas.
- Se han iniciado evaluaciones de disponibilidad y calidad nutritiva de subproductos agroindustriales y pesqueros como recursos alimenticios para animales, los cuales constituyen una alternativa para reducir



los costos de producción, generar ingresos suplementarios a la industria de alimentos y como un mecanismo de reducir la contaminación ambiental.

- Se discutió el rol de los sistemas silvo-pastoriles y la evaluación de leñosas perennes como suplementos protéicos no tradicionales, todo esto como un mecanismo para el desarrollo pecuario congruente con la conservación y utilización racional de los recursos naturales.
- Se enfatizó la necesidad de aprovechar en forma racional la biodiversidad propia del trópico centroamericano especialmente en el área de leguminosas herbáceas, arbúreas y arbustivas, como recursos alimenticio para rumiantes.
- Se calificaron como los 2 mejores trabajos de los presentados en la mesa, los siguientes:

- 1.- Uso de la sacharina seca en la alimentación de vacas lecheras. Autor: Lic. Reyna Zamora, actual técnica en la Región I (Las Segovias). Este trabajo además de haber sido muy bien presentado, merece atención por su práctica e inmediata posibilidad de ser utilizado a nivel del pequeño y mediano productor de zonas de poca disponibilidad de, materia seca en los pastos existentes a través de todo el año.
- 2.- Prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular y sus precursores en un hato lechero nicaragüense relacionado, con raza, edad y pigmentación. Auto: Ing. Francisco Martínez Solaris.

Este trabajo se calificó por su presentación, calidad técnica y su impacto económico en una explotación de gran empresa.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda:

- 1.- Promover el establecimiento de bases de datos de fincas ganaderas dentro de los ministerios de agricultura y/o universidades que incluyan no solo aspectos técnicos sino también el componente de costos de producción. Esto es necesario para poder determinar ecozonas con ventaja comparativa para producir leche y carne en mercados abiertos en economías sin subsidios.
- 2.- Incluir en la próxima reunión del PCCMCA más información sobre análisis de fincas (tamaño, ecozonas, sistemas de producción) que ofrezcan ventajas comparativas para producir en mercados abiertos.
- 3.- Tener en la próxima reunión una sesión plenaria para analizar la situación de la ganadería regional dentro del contexto de la sostenibilidad y la

conservación de los Recursos Naturales (Sistemas Agro-silvopastoriles).

- 4.- Que en el comité organizador de la próxima reunión del PCCMCA, haya un representante del sector pecuario.
- 5.- Buscar fuentes de financiamiento a nivel de Centros Internacionales o Regionales e Instituciones Donantes, para facilitar la participación de autores de ponencias destacadas o profesionales jóvenes, a fin de asegurar la asistencia de expositores claves.
- 6.- Garantizar la participación de educandos, estudiantes y productores a los diferentes niveles.
- 7.- Avisar con suficiente tiempo a los expositivos para que envíen sus trabajos y así poder revisarlos y clasificarlos.
- 8.- Enviar las recomendaciones de este evento con suficiente tiempo a los diferentes países, con prioridad al país de próxima sede (Guatemala), de manera que se pueda dar seguimiento y ejecución a las mismas.
- 9.- Garantizar a nivel de todos los países del área que las recomendaciones en ganadería sean retomadas, implementadas y difundidas por los organismos responsables y/o instituciones relacionadas con este rubro, de manera que no sean esfuerzos estériles y queden en el papel o a nivel de discursos; esto le dará al PCCMCA carácter de continuidad y sostenibilidad.

## **PROYECTO DE RESOLUCION**

La Mesa de Ganadería en la Reunión Anual del PCCMCA del 23 al 27 de Marzo de 1992 en Managua, Nicaragua, resuelve crear la Comisión Regional de Conservación y utilización de los Recursos Genéticos Animales.

**Dicha Comisión tendría como sus objetivos:**

- 1.- Promover la identificación de los recursos genéticos animales en cada uno de los países del istmo que presentan importancia económica nacional y/o que están en peligro de extinción.
- 2.- Apoyar iniciativas nacionales en la incorporación de tales recursos genéticos en los sistemas de explotación pecuarios, con el fin de contribuir hacia la compatibilización de la producción con el aspecto ecológico.
- 3.- Coordinar acciones en este campo en colaboración con iniciativas y redes de conservación y utilización a nivel de América Latina y el Caribe, así como a nivel global.
- 4.- Promover conciencia nacional y regional de

introducir los recursos genéticos animales como elementos adicionales más en programas de sistemas de producción pecuaria sostenibles.

**Al adoptar esta resolución:**

- 1.- Se recomienda que dicha comisión se ponga en contacto con el CATIE, el cual está promoviendo tal iniciativa a nivel continental en colaboración con otros organismos internacionales y no gubernamentales.
- 2.- También se recomienda que PCCMCA considere en su agenda un Simposium sobre "Conservación y Utilización de los Recursos Genéticos Animales en la Región" en la Mesa de Producción Animal, durante su siguiente reunión (1993).
- 3.- Que la Comisión Regional de Recursos Genéticos Animales, elabore sus estatutos y procedimientos mismos, dándolos a conocer a las instancias correspondientes.

**Para crear la Comisión Regional de Conservación y utilización de los Recursos Genéticos Animales, se sugieren las siguientes acciones:**

- 1.- Organizar, legalizar y poner a funcionar las Comisiones Nacionales en este ramo.
- 2.- Promover reuniones durante este año de las Comisiones que se formen en los países del área, proponiéndose a Nicaragua sede de la 1er. reunión.
- 3.- Se propone que en Nicaragua, esta Comisión sea organizada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de sus oficinas de Registro Genealógico, por la Comisión Nacional de Ganadería, a través de sus instituciones de CENAMEGE y Comisiones de Ganaderos y por la Universidad Nacional Agraria (Facultad de Ciencia Animal).

## Sobrevivencia, Crecimiento, Producción y Reproducción en Vaquillas Holstein Importadas al Trópico Seco de Nicaragua

Róger sequeira s.

Palabras Clave : Sobrevivencia, crecimiento, producción y reproducción.

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la sobrevivencia, crecimiento, comportamiento productivo y reproductivo de un hato lechero Holstein Canadiense importado al trópico seco de Nicaragua, se realizó un análisis de la información recopilada de 1984 a 1990, en la Empresa Roberto Alvarado (Península de Chiltepe), ubicada a 24 kms. de Managua Nicaragua. Los análisis estadísticos empleados fueron los de mínimos cuadrados y máxima verosimilitud. Los modelos incluyeron efectos de número, época, año, mes de parto y edad de las vacas. La inclusión de algunos efectos e interacciones dependía de la característica específica así como de su importancia. Las variables de respuestas estudiadas fueron: Producción láctea total (PLT), producción de leche ajustada a 305 días (PL305), producción de leche ajustada a 305 días y por edad de la vaca al parto (PL305E) período de lactancia (PL), período seco (PS), edad de incorporación (EI), peso de incorporación (PI) edad de primera concepción (EIC), edad al primer parto (EIP), período abierto (PA), período de gestación (PG), intervalo entre partos (IEP), servicios por concepción (s/c), % de aborto (A), % de natimortos (N) y % de gemelos (G). Las medidas de mínimos cuadrados fueron: 3803 ± 88 kg, 3636 ± 76 kg, 4251 ± 89 kg, 295 ± 5 días, 160 ± 8 días, 19,3 meses, 379 ± 1 kg, 22,2 meses, 32 meses, 509 ± 1 kg, 217 ± 3 días, 275 ± 1 días, 518 ± 4 días, 1,93 ± 0,14, 3,9 %, 3,76 % y 0,04 %, para PLT, PL305, PL305E, PL, PS, EI, PI, EIC, EIC, EIP, PA, PG, IEP, s/c, A, N y G, respectivamente.

En los modelos en los que se utilizó la edad, ésta, resultó significativa ( $P < 0,01$ ), igualmente el número de parto a excepción del PS e IEP en que no fue significativo.

El efecto de mes y año fueron altamente significativos ( $P < 0,01$ ) en todos los modelos que se utilizaron, no así la época que fue significativa ( $P < 0,05$ ) para PL305 y PL305E. El efecto de tipo de parto fue significativo ( $P < 0,05$ ) para PG y s/c. La interacción año por época fue significativa ( $P < 0,01$ ) para PLT, PL305, PL305E y PL. La sobrevivencia, el crecimiento, y la producción de este hato fue bastante bueno bajo las condiciones tropicales, no así la reproducción del mismo.

# Aspectos socioeconómicos que Limitan la Producción Pecuaria

Federico Holmann<sup>1</sup>

## INTRODUCCION

Durante la década de los 60's y 70's los países centroamericano experimentaron tasas de crecimiento económico elevadas. Este crecimiento estuvo influido por el comportamiento favorable de los precios en los mercados internacionales de los principales productos de exportación (café, banano, algodón, carne, azúcar).

Las condiciones favorables de la economía internacional, reflejadas en el alto crecimiento, baja inflación, estabilidad cambiaria, y bajas tasas de interés, conllevaron a una alta disponibilidad de financiamiento externo, el cual sirvió para complementar los esfuerzos de ahorro interno y fomentar la inversión (Pomareda et al., 1989).

A partir de la década del 80, las economías centroamericanas se han visto severamente afectadas por la salida neta de capitales, la depresión de los mercados internacionales, y la propia crisis fiscal de los países. La crisis del petróleo de 1981, la famosa crisis de la deuda externa de los países, sumado a los conflictos bélicos de la región, han hecho la década del 80 llamarse la "década perdida".

La tendencia en los 90's es insertarse más competitivamente en una economía de mercados abiertos a través de tratados de libre comercio para aprovechar las ventajas comparativas (Trejos y Santana, 1991). En este sentido, voy a utilizar ejemplos principalmente de Costa Rica para generar discusión sobre las limitantes y ventajas que nuestros países pueden ofrecer en lo que respecta a la producción bovina.

### Tendencias macroeconómicas en Producción Animal

El Cuadro 1 muestra el consumo per cápita de carne de res, cerdo, pollo, y leche para Estados Unidos y Costa Rica. Tanto los americanos como los costarricenses han venido cambiando sus hábitos de consumo consumiendo menor cantidad de carne de res substituyéndola por carne de pollo y manteniendo los otros consumos relativamente estables.

El Cuadro 2 contiene las producciones de carne bovina y leche para Costa Rica. Como vimos anteriormente, la disminución del consumo per cápita de carne de res se ha debido principalmente a que la producción de carne ha disminuido en términos absolutos. En leche ha sucedido lo contrario. Esto ha obligado a Costa Rica a reducir el consumo interno de carne de res para cumplir con la cuota de exportación y generar divisas. Estados Unidos ha reducido el

consumo per cápita de res principalmente por razones de salud.

El Cuadro 3 muestra el inventario ganadero del país según sistema de producción. La producción de carne ha venido decreciendo y la producción de leche aumentando debido a que el inventario ganadero ha ido cambiando en favor de leche.

Porqué estos cambios? Existen dos razones principales, y ambas tienen que ver con aspectos macroeconómicos. Uno es la relación de precios leche:carne. El Cuadro 4 muestra estas relaciones de precios. Como se observa, existe una tendencia clara que motiva ganado hacia la actividad de leche ya que cada vez es menos rentable la actividad de cría.

El otro componente que ha influido en este cambio de actividad de carne hacia leche es la red vial del país (Cuadro 5). Esta red se ha expandido drásticamente y ha permitido que fincas localizadas anteriormente lejos de los centros de acopio y en malos caminos puedan hoy entregar leche. Estos incrementos en la red vial fueron acompañados por electrificación en todo el país, permitiendo a las explotaciones ganaderas un cambio más fácil de carne a doble propósito y de éste hacia leche.

A nivel internacional, los precios también han favorecido la leche. El Cuadro 6 muestra los precios de carne y leche en dólares constantes de 1980 (es decir, ajustado por inflación). De continuar esta tendencia, existiría aun mayores incentivos para incentivar la producción de leche, la cual es deficitaria en todos los países de la región excepto Costa Rica.

### Limitantes para Incrementar Producción

#### Limitantes Macroeconómicas.

A nivel macroeconómico, para el caso de Costa Rica, existen tres limitantes: (1) el crédito subsidiado se terminó, (2) la mano de obra se ha encarecido, y (3) el costo de energía se ha incrementado. Este último es válido para todos los países del mundo.

La Gráfica 1 contiene las tasas de interés real otorgadas a créditos ganaderos. Como se observa, existieron dos períodos (1973-76 y 1979-1983) favorables para la ganadería. Aquellos que obtuvieron crédito en estas épocas se vieron beneficiados por subsidios, pagando en muchos casos únicamente la mitad del crédito (en términos reales). Desde 1983 los intereses son establecidos en base a la inflación, generando tasas de interés reales cercanas al 10% anual.

<sup>1</sup> Area de Ganadería Tropical Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Apartado # 19, Turrialba 7170, Costa Rica

Estas tasas de interés han influido en el monto del crédito otorgado al sector pecuario (Gráfica 2), el cual vemos que aumentó en la década del 70, pero que ha venido decaendo sistemáticamente durante la década de los 80's, llegando en 1990 a la mitad del otorgado en 1970.

La segunda limitante en el sector agropecuario de Costa Rica es el costo de la mano de obra. La Gráfica 3 muestra el salario mínimo diario para el sector pecuario. La mano de obra representa el recurso más importante de los costos de producción. Adicionalmente, es el único insumo que en términos reales ha venido creciendo sistemáticamente en los últimos 20 años y que continuará aumentando en un proceso de desarrollo.

La tercera y última limitante es el costo de la energía. El Gráfico 4 muestra el precio internacional del petróleo. Este se ha incrementado en términos reales llegando en 1990 a costar 10 veces más de lo que valía en 1970.

Cuál es la tendencia a futuro? Competir en mercados abiertos sin subsidios maximizando costos de transporte y utilización eficiente de mano de obra, los dos insumos que han venido aumentando en los últimos 20 años. Esto sugiere que posiblemente la rentabilidad de las explotaciones ganaderas podría reducirse en el futuro, lo que implicaría buscar mecanismos para reducir costos de producción a aumentar valor agregado a través de la comercialización directa por parte de los productores.

#### Limitantes microeconómicas.

A nivel de finca existen varias limitantes que deben ser corregidas. La principal está relacionada con el área en pasturas mejoradas. En Costa Rica alrededor del 70% del área empastada se encuentra en teoría bajo posturas mejoradas pero en la realidad menos del 50% se encuentra con buena cobertura. Aquí existe un potencial importante para intensificar los sistemas de producción y reducir costos.

Otra limitante es la poca asistencia técnica que reciben los productores debido a falta de recursos gubernamentales. Esta falta de asistencia ha impedido de diferentes maneras que el productor adopte nuevas prácticas de manejo.

En el caso de Costa Rica, otra limitante, especialmente en fincas de pequeños productores, es la ineficiencia de la mano de obra, la cual es sub-utilizada en 20-30% (Holmann et al., 1991), debido principalmente al tamaño de finca.

#### **ALTERNATIVAS**

Algunas alternativas a nivel macroeconómico para minimizar estas limitantes son:

- (1) identificar zonas con ventaja comparativa para

producir leche y carne (tamaño de finca, localización, uso de la tierra) y apoyaría con asistencia técnica. Es decir, utilizar los pocos recursos disponibles en asistencia técnica e invertirlos en aquellas zonas que ofrezcan mayores ventajas para competir.

- (2) En el caso del resto de los países de la región, es necesario establecer un balance entre el precio de la leche en polvo importada y la producida localmente de modo que no se des-estime al productor con precios bajos y pueda demandar tecnología al existir un mayor ingreso y menor riesgo.

- (3) Incentivar, financiar, y asistir nuevas siembras de pastos mejorados para incrementar no solo la capacidad de carga sino también la productividad por animal. En este sentido es necesario que los países promuevan incrementos en producción de semilla comercial de buena calidad para reducir costos de establecimiento.

- (4) Lograr una mayor cooperación entre los organismos que realizan generación y transferencia de tecnología. Es necesario que a nivel regional exista mayor comunicación entre los MAG's locales con FAO, IICA, CIAT, y CATIE. Así mismo, los análisis macroeconómicos serán más importantes en el futuro para poder retro-alimentar la investigación y transferencia y poder hacer ajustes a tiempo. La creación de bancos de datos para analizar lo que está pasando a nivel de finca con lo que está pasando a nivel nacional será de mayor importancia que en el pasado.

Como se dijo anteriormente, a nivel de productores es necesario crear mecanismos necesarios para una mayor integración y participación en la comercialización como una alternativa para elevar ingresos. La creación de cooperativas pudiera ser una opción. Las asociaciones de ganaderos tendrán un papel más importante en el futuro para lograr mayores márgenes de rentabilidad a través de esta comercialización.

Otra alternativa es la propia diversificación de las fincas utilizando sistemas silvopastoriles, en especial la siembra de árboles en potreros ya sea maderables para incrementar ingresos a largo plazo, o frutales para incrementar ingresos a corto plazo.

Finalmente, la creación de fondos ganaderos como los existentes en Colombia y Honduras serán más necesarios como mecanismo de crédito menos costoso y reducción de impuestos. Estas iniciativas tienen que ser elaboradas en conjunto por los productores con el apoyo de los gobiernos.

#### **CONCLUSIONES**

El reto de competir en economías de mercado abiertas y apertura económica es grande. La producción animal tiene limitantes tanto a nivel macroeconómico como a nivel de finca. Sin embargo, existen muchas posibilidades de mejorar la ganadería, a través de la

identificación de las ineficiencias en los actuales sistemas de producción para desarrollar mecanismos para corregirlas. Esto debe ser logrado a través de una mayor cooperación entre las asociaciones de ganaderos, entidades gubernamentales, y organismos internacionales.

USDA (United State Department of Agriculture).  
Livestock and Poultry: Situation and Outlook  
Report. Varios artículos.

### LITERATURA CITADA

- Banco Central de Costa Rica. 1992. Depto. Contabilidad Social. Sec. Indices y Estadísticas. San José.
- Banco Central de Costa Rica. 1991. Crédito y Cuentas Bancarias 1970-1990. Div. Monetaria. San José.
- Cámara de Productores de Leche. 1991. San José.
- Censo Agropecuario 1973. Dirección General de Estadísticas y Censos. San José. 1975.
- Censo Agropecuario 1984. Dirección General de Estadísticas y Censos. San José. 1975.
- FAO (Food and Agriculture Organization). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. 1990. Roma, 1991.
- Holmann, F., R.D. Estrada, F. Romero, y L. Villegas. 1991. Adaptación tecnológica y competitividad en fincas de pequeños productores de leche en Costa Rica: un estudio de caso. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba
- MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transporte). 1991. Boletín Trimestral de Precios Internacionales de Productos Básicos. Depto. Asuntos Económicos. Washington.
- OEA (Organización de Estados Americanos). 1991. Boletín Trimestral de Precios Internacionales de Productos Básicos. Depto. Asuntos Económicos. Washington.
- Pomareda, C., R. Norton, L. Roca, y J. Torres Zorrilla. 1989. Las políticas macroeconómicas y la agricultura. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie Documentos de Programas #14. San José.
- SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria). Información básica del sector agropecuario de Costa Rica. Vol #2 (1982), #3 (1984), #4 (1989). San José.
- Trejos, R.A. y C.A.M. Santana. 1991. Apertura Económica: Características e implicaciones para el sector agroalimentario en América Latina y el Caribe. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie Documentos de Programas #4. San José.

Cuadro 1. Consumo per cápita anual de carne de res, cerdo, y pollo y productos lácteos en Estados Unidos y Costa Rica.

	Año			Cambio anual (%)
	1970	1980	1990	
	kg/año			
<b>Res</b>				
* Estados Unidos <sup>1</sup>	38	35	30	- 1.0
* Costa Rica <sup>2</sup>	54	41	22	- 3.0
<b>Pollo</b>				
* Estados Unidos	22	27	38	3.6
* Costa Rica	2	2	14	30.0
<b>Cerdo</b>				
* Estados Unidos	28	31	29	0.2
* Costa Rica	5	9	5	0.0
<b>Leche</b>				
* Estados Unidos	254	250	230	- 0.5
* Costa Rica	120	158	150	1.3

<sup>1</sup> USDA

<sup>2</sup> SEPSA

Cuadro 2. Producción de leche y carne en Costa Rica.

	Año			Cambio anual (%)
	1970	1980	1990	
	millones de kg			
Carne <sup>1</sup>	111	118	85	-1.2
Leche <sup>2</sup>	206	308	437	5.6

<sup>1</sup> SEPSA

<sup>2</sup> Banco Central de Costa Rica

Cuadro 3. Inventario ganadero de hembras mayores de 2 años en Costa Rica según sistema de producción.

Sistema	Año		Cambio anual (%)
	1973 <sup>a</sup>	1984 <sup>b</sup>	
	cabezas		
Carne	585,400	453,500	-2.4
Leche	57,500	148,900	9.0
Doble Propósito	22,000	151,400	19.2

<sup>a</sup> Censo Agropecuario 1973

<sup>b</sup> Censo Agropecuario 1984

Cuadro 4. Relaciones de precio leche:carne en Costa Rica.

	Año		
	1970	1980	1990
Relación leche:carne	3.5 : 1	3.25 : 1	3.0 : 1

Fuente: Cámara de productores de leche (1992)  
SEPSA



Cuadro 5. Red vial nacional de Costa Rica.

Tipo de Carretera	Año			Cambio anual (%)
	1974	1980	1990	
	kilómetros			
ASFALTADA	1,712	2,225	3,609	6.9
LASTRE	845	1,325	3,618	20.5
TOTAL	2,557	3,550	7,227	11.4

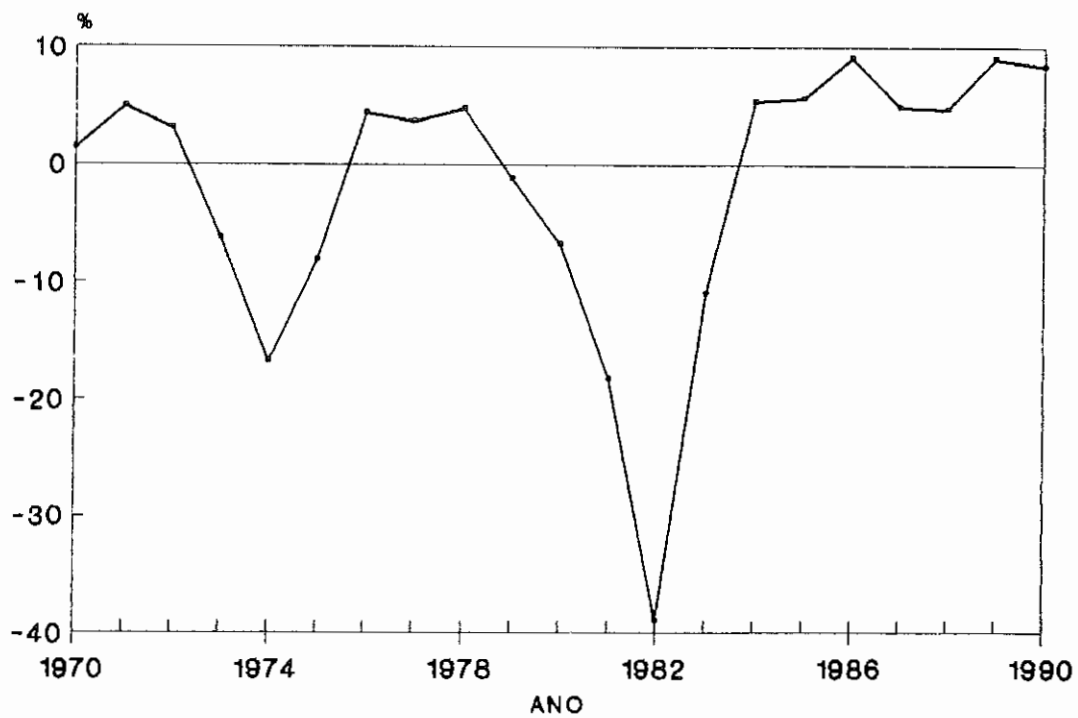
FUENTE: MOPT, 1991

Cuadro 6. Precios internacionales de leche y carne en dólares constantes de 1980.

	Año		
	1970	1980	1990
Carne (\$/kg) <sup>1</sup>	1.30	2.78	2.54
Leche (\$/tm) <sup>2</sup>	700	1050	2030

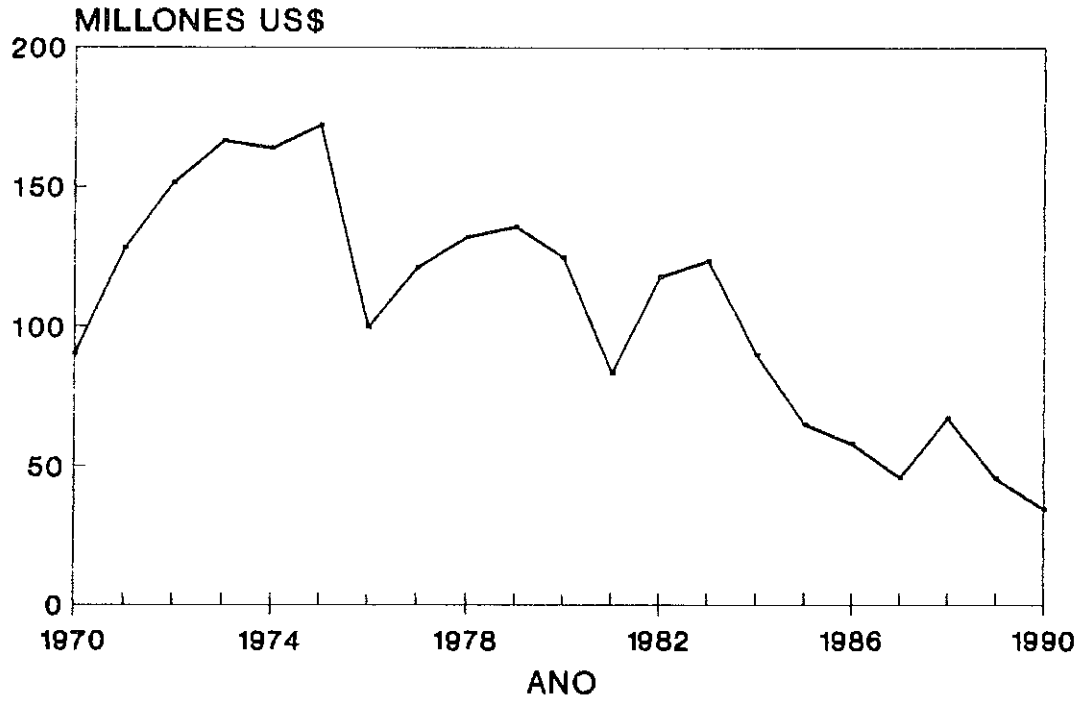
<sup>1</sup> OEA<sup>2</sup> FAO

## TASAS DE INTERES REALES AL SECTOR PECUARIO



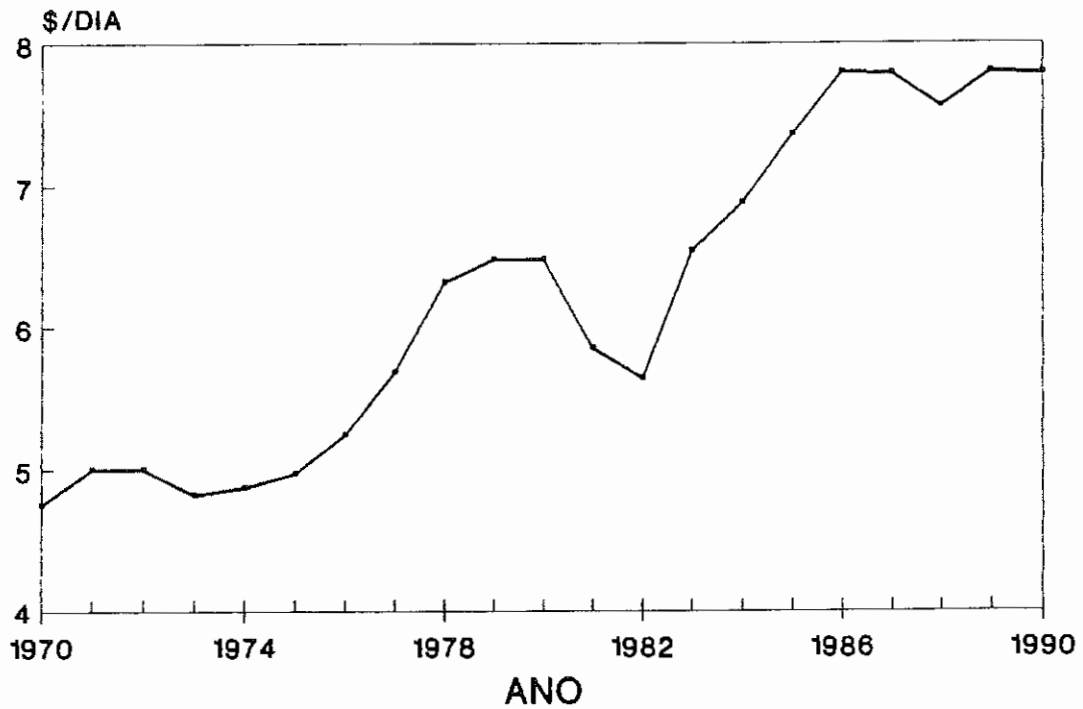
GRAFICA 1. Tasas anuales de interés real para créditos pecuarios en Costa Rica durante el periodo 1970-1990.

## CREDITO AL SECTOR PECUARIO



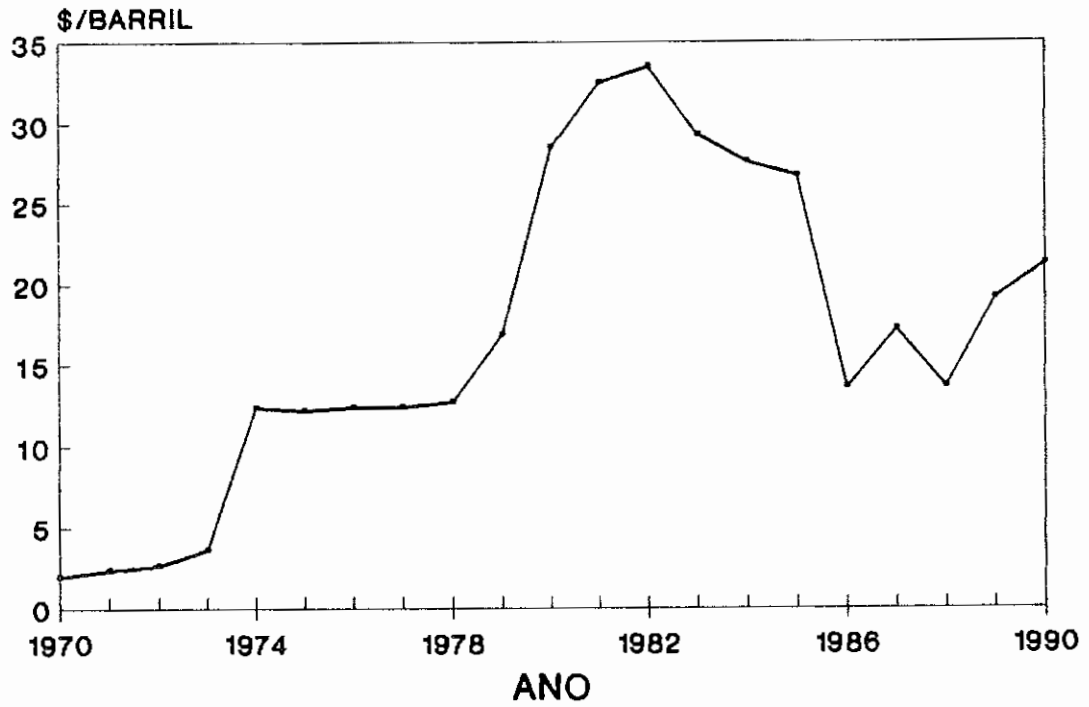
GRAFICA 2. Crédito otorgado al sector pecuario en Costa Rica en dólares de 1990 durante el período 1970-1990.

## SALARIO MINIMO SECTOR PECUARIO



GRAFICA 3. Salario mínimo diario incluyendo cargas sociales para el sector pecuario de Costa Rica en dólares constantes de 1990 para el período 1970-1990.

## PRECIOS INTERNACIONALES DEL PETROLEO DOLARES DE 1980



GRAFICA 4. Precio internacional del petróleo en dólares constantes de 1980 durante el periodo 1970-1990.

## Estudio de los Efectos Estacionales en los Indices Reproductivos del Ganado Lechero en el Ambiente Tropical de la Península de Chiltepe.

María Antonia Cruz Florex <sup>1</sup>, Tatiana Pastrán Dávila <sup>1</sup>, Iván Murillo Ronveaux <sup>3</sup>, Dr. Daniel Unruh <sup>4</sup>

### RESUMEN

Se realizó el análisis del comportamiento reproductivo de 3,500 hembras de diferentes razas (Holstein Friesian, Holstein Criolla, Pardo Suizo, y Cruces) de la península Chiltepe en los años 1987-1988-1989, observando la variabilidad anual de acuerdo con las condiciones climáticas. Los índices medios fueron: IPPS= Índice Parto Primer Servicio, IPSC= Intervalo Primer Servicio Concepción, % C= Porcentaje de Concepción, I/C= Inseminación por Concepción, IPC= Intervalo Parto Concepción, IPP= Intervalo Parto Parto, CP= Celos Perdidos, DP= Días Perdidos. Se observó una clara variabilidad estacional en la mayoría de los índices, que se comportaron mejor durante los meses de Febrero, Marzo y Abril para las razas Holstein Friesian y Pardo Suizo y durante los meses de Noviembre, Diciembre y Enero para las razas Holstein Criolla y Cruces. Los meses de mayor precipitación, humedad relativa y temperatura efectiva coincidieron con los meses de menor eficiencia reproductiva. La raza Holstein Friesian fue la más afectada por la variabilidad estacional y los animales de 2do parto se comportaron reproductivamente mejor que los animales de 1er parto. Sin analizarse profundamente las complejas causas de la variabilidad estacional (confort, alimentación, etc), del estudio se desprende el interés de aprovechar al máximo al eficiencia reproductiva y concentrar el manejo reproductivo en los meses de mejor comportamiento reproductivo.

### INTRODUCCION

Los índices reproductivos del ganado lechero de la empresa "Roberto Alvarado", península de Chiltepe, han presentado históricamente valores relativamente elevados, aún para las condiciones climáticas tropicales (tropical seco), como por ejemplo un Intervalo entre Parto de 463 días, un Intervalo Parto Primer Servicio de 111.5 días y un Intervalo Parto Concepción de 183 días (años 1987-1989).

El mejoramiento de los índices tenía que pasar por un estudio de las causas que los afectan entre las cuales se denotan una clara variabilidad estacional del comportamiento reproductivo. Según **FRISH (1973)**, resulta significativo identificar y cuantificar los elementos del ambiente (temperatura y humedad relativa) en

términos de sus efectos comparativos sobre el comportamiento reproductivo del ganado en estudio. Recientemente, estudios de Tatcher y Collier (**MORROW, 1986**) indican una variabilidad estacional marcada en los índices de concepción de vacas y vaquillas en el ambiente sub-tropical de Florida.

En el trabajo se requiere comprobar la interdependencia entre los factores climáticos (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, temperatura efectiva) y el comportamiento reproductivo.

### MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la empresa genética "Roberto Alvarado", península de Chiltepe, Mateare, Nicaragua, a 12°13'38" latitud norte y 86°23'54" longitud oeste y a 61 mts sobre el nivel del mar, bajo condiciones climáticas tropicales caracterizadas por una estación seca (noviembre a mayo) y una estación lluviosa (junio a octubre). La temperatura y la humedad relativa durante el verano son en promedio de 29.4°C y 61.6 % y durante el invierno de 27.5°C y 83.3 % respectivamente. Se utilizó además el concepto de temperatura efectiva que reagrupa la temperatura, la humedad relativa y la velocidad del viento (entre 4 y 6 durante el verano y entre 7 y 10 durante el invierno).

El diseño estadístico consistió en la reagrupación de los animales en diferentes grupos de estudio según la raza (HF=Holstein Friesian, HC=Holstein Criolla, PS=Pardo Suizo y HP=Cruces lecheros) el parto (1=1er parto y 2=2do o más partos) y tomando en cuenta la fecha de parto como base estadística (P) o la fecha del 1er servicio (S). Se analizaron posteriormente para cada grupo y para cada mes, la mediana de los índices reproductivos siguientes: IPPS= Índice Parto Primer Servicio, IPSC= Intervalo Primer Servicio Concepción, % C= Porcentaje de Concepción para los grupos con fecha de parto como base estadística; y I/C= Inseminaciones por Concepción, IPC= Intervalo Parto Concepción, IPP= Intervalo Parto Parto, CP= Celos Perdidos, DP= Días Perdidos para todos los grupos con la fecha del primer servicio como base estadística.

Esto da como trabajo de base el estudio de la variación estacional de los índices reproductivos de 16 grupos de estudio:

<sup>1</sup> Trabajo de Tesis. Egresado de la Escuela de Zootecnia Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Centroamericana. Managua. Nicaragua.

la fecha del primer servicio como base estadística.

Esto da como trabajo de base el estudio de la variación estacional de los índices reproductivos de 16 grupos de estudio:

HFP1	PSP1	HPP1	HCP1
HFS1	PSS1	HPS1	HCS1
HFP2	PSP2	HPP2	HCP2
HFS2	PSS2	HPS2	HCS2

Para cada uno de las 64 tablas se analizó los valores de mediana máximos, mínimos, variabilidad estacional, valores promedio en verano y en invierno, diferencias entre verano e invierno y grado de significancia. Igualmente se analizaron los índices reuniendo los grupos por raza y por número de parto.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro del grado de variabilidad estacional de cada uno de los 64 índices y grupos estudiados (Tabla I) muestra claramente que la mayor variabilidad estacional se presenta en los grupos S y no en los grupos P, es decir que la época del año (mes) influye poco en los animales durante su recuperación puerperal, su presentación del primer celo post-parto y su primer celo aprovechable (índices IPPS, S/C y % C). Al contrario, todos los grupos S presentaron evidencia de amplia variación estacional (índices IPSC, IPC, IPP, CP, DP) aunque menos marcada en los grupos HP (cruces lecheros). Es decir, todos los eventos relacionados con la inseminación artificial, la presentación y detección de celos, el control de vacías, etc. y todas las actividades reproductivas después del primer servicio, tienen una mayor susceptibilidad a las características de los meses o de la estación.

De todos los índices, se observa que los CP y DP presentaron la mayor influencia estacional, presentando todos los grupos (excepto HCS2) una alta variabilidad en el año a favor de los meses de verano. Esto deja suponer que una de las explicaciones más plausibles en la presentación del celo (animal) y en la detección del mismo y su aprovechamiento (hombre).

Otro aspecto que revela la Tabla I es que los grupos más sensibles fueron los PSS1, PSS2, HFS1 y HFS2, mientras que los grupos menos sensibles fueron los HPS1 y HPS2, lo cual evidencia una mayor afectación de la estación sobre las razas puras (HF y PS) y una mayor resistencia en los grupos de cruces (HP), hecho en el que coinciden varios autores (MENEDEZ, 1976; MC.DONALD y col., 1978).

En la Tabla II que reagrupa a los animales de 1er y 2do parto o más, se observan valores menos elevados para los animales de 2do parto o más excepto para los índices basados en la fecha de parto (IPPS, S/C y %C) donde los valores son similares. Esta observación es corroborada por muchos autores entre los cuales BONHOMME, 1970; y ZEMJANIS, 1981.

El peor comportamiento reproductivo entre las cuatro razas (ver Tabla III), fue mostrado por la Holstein Friesian (HF), la que también presentó una mayor susceptibilidad estacional, mientras que la mejor raza tanto en valores de índices reproductivos como en estabilidad estacional fueron los cruces lecheros (HP), observación común desde hace muchos años (DE ALBA, 1960). Esto demostraría una tendencia a enfrentar con más facilidad las condiciones negativas del invierno a medida que mejora la resistencia (tropicalización de H o cruces).

El principal efecto de la estacionalidad de la eficiencia reproductiva es la estacionalidad del período de parición en la empresa en estudio. De 45 a 50 % de los partos anuales en los meses de septiembre a diciembre es la mejor prueba de un mejor comportamiento reproductivo en los meses de verano (enero a abril).

## CONCLUSIONES

1. Existe una clara variabilidad estacional de los índices reproductivos evaluados, para cada uno de los grupos estudiados
2. Tienen mayor variabilidad estacional los índices que reflejan la situación reproductiva después del primer servicio.
3. El mejor comportamiento reproductivo corresponde a los meses de Febrero a Abril para las raza Holstein Friesian y Pardo Suizo; y a los meses de Noviembre a Enero para las razas Holstein Criolla y Cruces.
4. Los meses de mayor precipitación, humedad relativa y temperatura efectiva coinciden con los meses de menor eficiencia reproductiva.
5. Las causas de la estacionalidad reproductiva en Chiltepe parecen responder a variaciones de los factores climáticos y variaciones en la alimentación, que afectan las actividades reproductivas relacionadas con el celo y con la inseminación artificial.
6. La raza Holstein Friesian es la más afectada por la variación estacional y tiene los peores índices reproductivos. La Holstein Criollo y Cruces se comportaron reproductivamente mejor.
7. Los animales de 2do parto o más se comportaron reproductivamente mejor y también presentaron un comportamiento estacional más marcado que los animales de 1er parto.

## BIBLIOGRAFIA

(Trabajo original 168 ref. bibliog.)

- BONHOMME D., 1970. La explotación del ganado vacuno. Reproducción. Edición Mundi Presa. Madrid, España. p 225

- DE ALBA J., 1960. El ordeño con ternero y la eficiencia reproductiva en el bovino. Turrialba, Costa Rica. pp 10-64
- FRISH J.E., 1973. Comparative drought resistance of Bos Indicus and Bos taurus crossbred herd in Centraal Queensland. Aust. Journ. Exp. Agric. Anim. Husb., pp 13, 117 y 127
- MC. DONALD R.E., MC NUTT S.H. y NICHOLS F.R.E., 1978. Animal Journal Veterinary Research. V. 14 p 539.
- MENENDEZ A., 1976. Resultados de los servicios de Inseminación artificial en ganado vacuno de diferentes razas en las condiciones de Cuba. Revista Cubana de Reproducción Animal. Cap.1, V 2, p 30.
- MORROW D., 1986. Current Therapy in Theriogenology 2. Ed. Saunders. USA. pp 301-308. ZEMJANIS R.D.V., 1981. Programas para examen de fertilidad para ganado lechero. Reproducción Animal. Cap 18. Ed. Limusa. México. p 215.



TABLA I. DIFERENCIAS ESTACIONALES DE INDICES REPRODUCTIVOS 1987-1989  
SEGUN RAZA, NUMERO DE PARTO Y BASE ESTADISTICA (PARTO Y PRIMER SERVICIO)

Grupo	Indice	Invierno	Verano	Dif.	Nivel Signif. (*)	Grupo	Indice	Invierno	Verano	Dif.	Nivel Signif. (*)
HCP1	IPPS	106.2	88.8	17.4	1.9 *	HPP1	IPPS	114.6	103.8	10.8	1.0
HCP1	S/C	1.6	2.1	-0.5	-2.1 *	HPP1	S/C	2.4	2.3	0.1	0.2
HCP1	% C	55.6	51.3	4.3	1.0	HPP1	% C	32.7	37.8	-5.1	-0.7
HCS1	IPSC	104.2	21.5	82.7	1.0	HPS1	IPSC	135.0	96.2	38.8	1.0
HCS1	IPC	196.0	136.4	59.6	2.0 *	HPS1	IPC	272.7	198.6	74.1	6.6 *
HCS1	IPP	476.1	418.7	57.4	1.9 *	HPS1	IPP	549.7	479.2	70.5	4.8 *
HCS1	CD	2.7	0.4	2.3	2.0 *	HPS1	CD	4.2	2.4	1.8	3.9 *
HCS1	DP	56.7	9.0	47.7	2.0 *	HPS1	DP	87.3	50.7	36.6	3.9 *
HCP2	IPPS	78.0	69.5	8.5	1.6	HPP2	IPPS	97.6	93.6	4.0	0.9
HCP2	S/C	1.7	1.7	0.0	0.2	HPP2	S/C	2.7	2.5	0.2	0.9
HCP2	% C	40.3	52.7	-12.4	1.0	HPP2	% C	37.8	37.8	0.0	0.0
HCS2	IPSC	48.0	38.8	9.2	1.0	HPS2	IPSC	129.6	70.6	59.0	4.2 *
HCS2	IPC	137.4	103.3	34.1	1.5	HPS2	IPC	245.4	160.9	84.5	5.0 *
HCS2	IPP	422.6	382.8	39.8	1.5	HPS2	IPP	529.2	439.8	89.4	5.7 *
HCS2	CD	0.4	0.9	-0.5	-1.5	HPS2	CD	3.5	1.6	1.9	4.1 *
HCS2	DP	7.7	19.2	-11.5	-1.5	HPS2	DP	71.4	33.9	37.5	4.1 *
HPP1	IPPS	94.1	107.8	-13.7	-1.3	PSP1	IPPS	92.1	72.3	19.8	1.0
HPP1	S/C	1.6	1.5	0.1	0.3	PSP1	S/C	1.7	1.4	0.3	2.0 *
HPP1	% C	47.4	52.0	-4.6	1.0	PSP1	% C	41.6	55.4	-13.8	-3.1 *
HPS1	IPSC	49.6	21.7	27.9	1.0	PSS1	IPSC	66.3	39.8	26.5	1.0
HPS1	IPC	148.7	144.2	4.5	0.4	PSS1	IPC	133.1	129.6	3.5	0.2
HPS1	IPP	427.8	426.5	1.3	0.1	PSS1	IPP	422.7	409.6	24.1	2.0 *
HPS1	CD	1.2	0.4	0.8	1.7	PSS1	CD	1.6	0.9	0.7	1.3
HPS1	DP	25.1	8.7	16.4	1.7	PSS1	DP	37.2	20.4	16.8	1.3
HPP2	IPPS	77.9	67.0	10.9	2.3 *	PSP2	IPPS	71.5	70.1	1.4	0.3
HPP2	S/C	1.3	1.5	-0.2	-2.2 *	PSP2	S/C	1.9	1.6	0.3	1.2
HPP2	% C	53.1	48.7	4.4	1.0	PSP2	% C	41.0	41.3	-0.3	1.0
HPS2	IPSC	60.2	45.5	14.7	1.0	PSS2	IPSC	74.1	37.8	36.3	1.0
HPS2	IPC	103.9	99.3	4.6	0.5	PSS2	IPC	125.6	98.9	26.7	3.6 *
HPS2	IPP	385.9	380.9	5.0	0.5	PSS2	IPP	412.0	380.0	32.0	4.1 *
HPS2	CD	0.8	0.2	0.6	4.1 *	PSS2	CD	1.8	0.8	1.0	2.8 *
HPS2	DP	17.6	3.6	14.0	4.1 *	PSS2	DP	38.2	16.2	22.0	2.8 *

N=varia entre 39 y 881 en cada grupo

HF=Holstein Friesian PS=Pardo Suizo HC=Holstein Criolla HP=Cruces lecheros

1=vacas de 1er parto 2=vacas de 2do parto o más

P=base estadística es la fecha del parto S=base estadística es la fecha de la primera inseminación

(\*)=z calculado muestra grado de significancia de P>0.05 para z>1.96 y de P>0.01 para z>2.86

Tabla II: Indices reproductivos 1987-1989 según número de partos

	IPPS	S/C	% C	IPSC	IPC	IPP	CP	DP
1er Parto	96.7	1.8	48.9	70.2	164.8	449.4	1.7	38.0
2do Parto	77.9	1.8	45.8	62.9	127.8	413.2	1.3	29.0

Tabla III: Indices reproductivos 1987-1989 según raza

	IPPS	S/C	% C	IPSC	IPC	IPP	CP	DP
Holst. Friesian	101.7	2.4	36.7	103.7	212.7	492.8	2.8	59.3
Pardo Suizo	74.3	1.6	48.5	56.9	120.5	406.5	1.5	31.7
Holst. Criollo	84.5	1.7	56.3	49.2	139.3	420.9	1.1	21.1
Cruces	86.7	1.4	50.2	42.4	123.4	404.9	0.6	12.4

# Resultados de algunos índices Productivos y Reproductivos del ganado Criollo Reyna de Nicaragua.

Ing. Agr. Alvaro Leonel Mayorga Narváez<sup>1</sup>, Ing. Agr. Julio Ernesto Mendoza Vásquez<sup>1</sup>, Ing. Agr. María de los Angeles Gutiérrez García<sup>2</sup>, Ing. Agr. Roberto José Blandino Obando<sup>2</sup>

## RESUMEN

Se analizaron registros mensuales de dos hatos (1 y 2) Criollos Reyna. Se estudio el efecto de los factores ambientales, sobre (PL305, DL, IEP e EPP) y la curva de lactancia; se estimaron los parámetros que la caracterizan (a, b y c) producción inicial, ascenso al pico y declinación post-parto, respectivamente. Generándose rendimiento al pico (RP), Tiempo al pico (TP) y Persistencia al pico (S). Se cálculo Repetibilidad (r) para las variables PL305, DL e IEP. Se encontró una PL305 de 1363.20(+)-25.38 y 1560.64(+)-89.65 Kg; DL de 266.55(+)-3.83 y 264.23(+)-9.50 días; IEP de 387.74(+)-4.60 y 425.96(+)-11.4 días y EPP 1149.15(+)-18.75 y 1401(+)-120.30 días para los hatos 1 y 2 respectivamente; así como 1.94(+)-0.17, 0.52(+)-0.04, 0.00662(+)-0.00042, 6.13 (+)-0.11, 89.17(+)-5.07 y 7.78(+)-0.13 para a, b, c, RP, TP y S respectivamente.

## INTRODUCCION

La baja productividad de la ganadería en el trópico centroamericano, se debe en parte a las variaciones climáticas, las cuales le imprimen a la producción de leche templadas (18); puesto que la capacidad de producir leche resulta de la interacción herencia y ambiente, donde el clima, la alimentación y el manejo tienen vital importancia (15). Así tenemos que las medias, varianzas y los parámetros genéticos son características productivas son más pequeños en climas tropicales que en las regiones templadas (16). Las grandes variaciones anuales en la producción animal, los precios al consumidor, y los costos de los insumos son desestimuladores y conducen a estrategias de producción con restricción de insumos y producción animal intermedia en la región (16). Los resultados encontrados por varios autores (2, 3, 5, 7, 15, 18 y 19) en la búsqueda de soluciones a esta problemática indica que el ganado Criollo Reyna parece ser rendimiento en la producción de leche, para lo cual hace falta evaluar su comportamiento, factores que lo afectan y determinar parámetros genético en Nicaragua, ya que los datos que existen provienen del CATIE.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron los registros mensuales de dos hatos

criollos Reyna, El Pino de Rivas (Hato 1) y San José (Hato 2). A partir de estos registros mensuales se generaron las variables: Producción de Leche a los 305 días (PL305); Duración de la Lactancia (DL), Intervalo Entre Parto (IEP), Edad al Primer Parto (EPP); Epoca de parto (1= seca y 2= lluviosa); y Año de Parto. Para El Pino y San José se utilizaron 313 y 61 lactancias de 104 y 17 vacas respectivamente, de los años 82 al 89 y se agruparon por número de parto del 1 al 7. Análisis Estadísticos.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados a través del procedimiento de mínimos cuadrados y máxima verosimilitud del (9). La influencia de distintos factores ambientales sobre cada una de las variables estudiadas (PL305, DL y IEP) se evaluó a través del modelo.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + E_j + N_k + (A^*E)_{jk} + E_{ijkl}. \text{ (Ec. A)}$$

Además con el modelo se generaron factores de ajustes por número de parto en aquellos casos que lo ameritaban; además se analizó por los parámetros de la curva de lactancia (a, b, c, TP, RP, S y PL305).

La caracterización de la curva de lactancia se estableció a partir del modelo propuesto por (26):

$$Y_x = a + xb e^{-cx}$$

El método de estimación utilizado fue linealizando la función mediante logaritmo y analizándola como una regresión lineal múltiple; transformándose en:

$$\ln Y_x = \ln a + b \ln x - cx$$

A partir de estos parámetros (a, b y c), usando las ecuaciones propuestas por (26), se generaron otras variables que también fueron estudiadas como son: la persistencia (S), tiempo al pico (TP) y rendimiento al pico (RP).

$$S = -(b+1) \ln c$$

$$TP = b/c$$

$$RP = a (b/c)b e^{-b}$$

Se estimó el índice de constancia para PLTOT, PL305, DL e IEP del hato El Pino, usando los factores de ajuste del modelo (A), se procedió a la estimación

<sup>1</sup> Proyecto Reyna UNA/CROCEVIA. Facultad de Ciencia Animal. UNA. Managua, Nicaragua. Apdo 453. Telfax. 31950

<sup>2</sup> Facultad de Ciencia Animal. Managua, Nicaragua. Apdo 453. Telfax. 31950.

del índice de constancia a través del siguiente modelo lineal mixto:

$$Y_{ijk} = \mu + V_1 + A_j + E_k + (A \cdot E)_{ij} + E_{ijk} \text{ (Ec. B)}$$

Usando los componentes de varianza provenientes del modelo (B) se calculó  $r$  y el error standard de  $r$  a través de las siguientes ecuaciones:

$$Sr = \frac{\sigma^2 v}{\sigma^2 v + \sigma^2 \epsilon} \quad (12)$$

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro (1) se presentan los promedios de mínimos cuadrados y su error estándar para las variables en estudio de los hatos El Pino y San José respectivamente. Los promedios y error estándar par PL305 en ambos hatos fue de 1377.82 (+-)27.79 Kg y 1560.64(+)-89.65 Kg, la DL fue de 266.55(+)-3.83 y 264.23(+)-9.50 respectivamente. Esto coincide por lo reportado para el Hato Reyna de Santa Rosa (a). La producción de leche y duración de la lactancia para la ganadería de Nicaragua según estudios realizados por (6) es de 300 Kg por lactancia y la duración de esta es de 120 días, otros autores que han trabajado con ganado criollo como(13), reporto una producción de leche de 976.6(+)-359 Kg, el (7) en ganado Criollo de Bolivia reportó una Producción de leche de 1041.7 Kg, y (23) en ganado criollo Reyna en Costa Rica reportó una producción de leche de 1835.87(+)-62 Kg. Los resultados expuestos anteriormente nos indican que el ganado criollo Reyna presenta aptitudes para la producción de leche bajo las condiciones del trópico. Para las variables reproductivas IEP y EPP en los hatos de El Pino y San José los resultados para ambas variables son de 387.74(+)-4.60 días, 1149.15(+)-18.75 días y 425.96(+)-11.40 días, 1401(+)-120.30 días respectivamente. Diferentes autores trabajando con ganado criollo como (22), en Criollo con Cuernos reportó un IEP de 456 días, (19), en criollo de la raza Caracú (439.91(+)-4.09) y el (7) en ganado Criollo de Bolivia (426.3 días). Resultados en EPP han sido reportado por (4), en vacas Blanco Orejinegro (1230 días), en ganado Caracú (1305 días)(20). Estos valores reportados para las características reproductivas no son óptimos pero se encuentran dentro de los rangos aceptables para las condiciones del trópico, cabe señalar que una de las bondades del ganado criollo nativo es su precocidad y buena fertilidad que puede ser aprovechada en cruces con genotipos existentes en el área que presentan este problema de eficiencia reproductiva.

### Efecto de los factores ambientales sobre las características en estudio.

En el análisis de varianza realizado para el hato El Pino el año de parto resultó altamente significativo para las características tanto productivas y reproductivas a consecuencia de las diferencias en manejo y alimentación en los diferentes años. La época de parto no resultó significativa para las diferentes características en estudio, se observó que el hato presentó un mejor comportamiento en la épocas seca

aunque no se encontraron diferencias significativas entre ambas épocas esto evidencia claramente la adaptabilidad del ganado criollo a las condiciones adversas del trópico manteniendo niveles de producción aceptables a lo largo de todo el año. EL número de parto resultó altamente significativo par la PL305 y IEP, donde la máxima producción de leche se obtuvo en el tercer parto sin presentar una caída brusca, comportamiento que las diferencias de otras razas lecheras especializadas explotadas en el trópico. El efecto del número de parto para la variable IEP fue altamente significativo en el que se observó que a medida que se incrementaban los partos el IEP disminuyó.

En el hato San José al realizarse el análisis de varianza sólo el año de parto resultó altamente significativo los demás factores ambientales no ejercieron ningún efecto sobre las diferentes variables en estudio

Cuadro 1. Características productivas y reproductivas de los hatos Criollos Reyn

Variables	Hato El Pino		Hato San José		Hato Santa Rosa (a)	
	N	u+ee	N	u+ee	N	u+ee
PL305	313	1363.2+25.38	61	15.60.64+-89.65	90	17.70+-48.15
DL	313	2.66.55+-3.38	61	264.23+-9.50	90	296.26+-1094
IEP	203	387.74+-	73	425.96+-11.40		
EPP	99	11.49.15+-18.75	14	1401+-120.30		

(a) Datos no Publicados

### Índice de Constancia o Repetibilidad

En el hato El Pino después de realizar el ajuste por número de parto se procedió a calcular  $r$  para las variables PL305 de días, DL y IEP los resultados son los siguientes 0.17+-0.06, 0.09+-0.06 y 0.08+-0.08 respectivamente (ver Cuadro 2). Los índices de constancia para PL305 son inferiores a los reportados por (12, 17) resultaron inferiores a los reportados por diferentes autores como (2 y 23) los cuales encontraron  $r$  de 0.53 y 0.50+-0.020 para la producción de leche. Estos bajos índices encontrado en el presente trabajo pudieron verse influenciados por el reducido número de registros por vaca el cual fue de 2.89, además del reducido número de registros estudiados lo cual podría estar en enmascarando el verdadero efecto genético. El índice de constancia para DL (0.08+-0.06) es inferior a los reportados por (11) en criollo lechero de Venezuela (0.36). Para el IEP resultó inferior a los encontrados por (19) para la raza Caracú (0.27). El bajo índice de constancia para el IEP viene a demostrar que las características reproductivas cuentan con una variabilidad genética muy baja.

Cuadro 2. Índice de constancia o repetibilidad para cada una de las variables en estudio en el hato "El Pino".

Variables	N	Repetibilidad
PLTOT	313	0.18+-0.06
PL305	313	0.17+-0.06
DI	313	0.09+-0.06
IEP	203	0.08+-0.08

## Caracterización de la curva de lactancia.

La proporción de curvas atípicas en el estudio fue de 23.21% correspondientes a 88 observaciones de un total de 329 lactancias, con 50 o más días de lactancia. Esta cifra resultó ser menor a las encontradas por (5).

En la figura 1 se presenta la curva general del hato. En esta curva se puede observar una sobre estimación de la producción de leche equivalente a un 54.27% del valor promedio de producción observado por vaca por día (4.70 Kg). El valor estimado fue de 8.6 Kg. Analizando la curva de lactancia general del hato se observa una producción inicial baja ( $a = 1.94 \pm 0.17$  Kg) con un ascenso al pico ( $b = 0.52 \pm 0.04$  Kg), obteniéndose un rendimiento al pico de 11 Kg en tiempo de 70 días. Estos dos últimos valores difieren cuantitativamente de los datos observados ( $6.13 \pm 0.11$  Kg y  $89 \pm 5.07$  días para RP y TP, respectivamente). Además de estos se pueden agregar que el descenso, después de alcanzar el pico de producción presenta una declinación poco pronunciada <sup>1º</sup> que favorece a una persistencia prolongada. Es importante señalar que se observa una producción superior a los 9 Kg, desde los 31 días post parto hasta los 150 días. Esta sobre estimación de la producción a partir de la curva estimada parece ser producto de un valor extremadamente grande para (b), lo que podría ser causada por el poco número de observaciones registradas.

El valor inicial de producción (a) de  $1.94 \pm 0.17$  Kg, resultó ser menor a los valores reportados por (5) en ganado Criollo en Turrialba, Costa Rica, y (14) trabajando con esta misma raza en Masatepe, Nicaragua (4.75 y 4.19 Kg, respectivamente). En lo que se refiere al valor de (b)  $0.52 \pm 0.04$  Kg, resultó muy similar al reportado por (24) y (5). La cual parece reforzar la hipótesis de que (b) es responsable de la sobre estimación antes mencionada. El parámetro que define la declinación (c) de  $0.006622 \pm 0.000423$  Kg, es menor a los reportados por (26) y (5), y superior a los determinados por (14). El rendimiento al pico (RP) es de  $6.13 \pm 0.11$  Kg, es inferior al de (5) que es de 13.07 y muy similar al encontrado por (14).

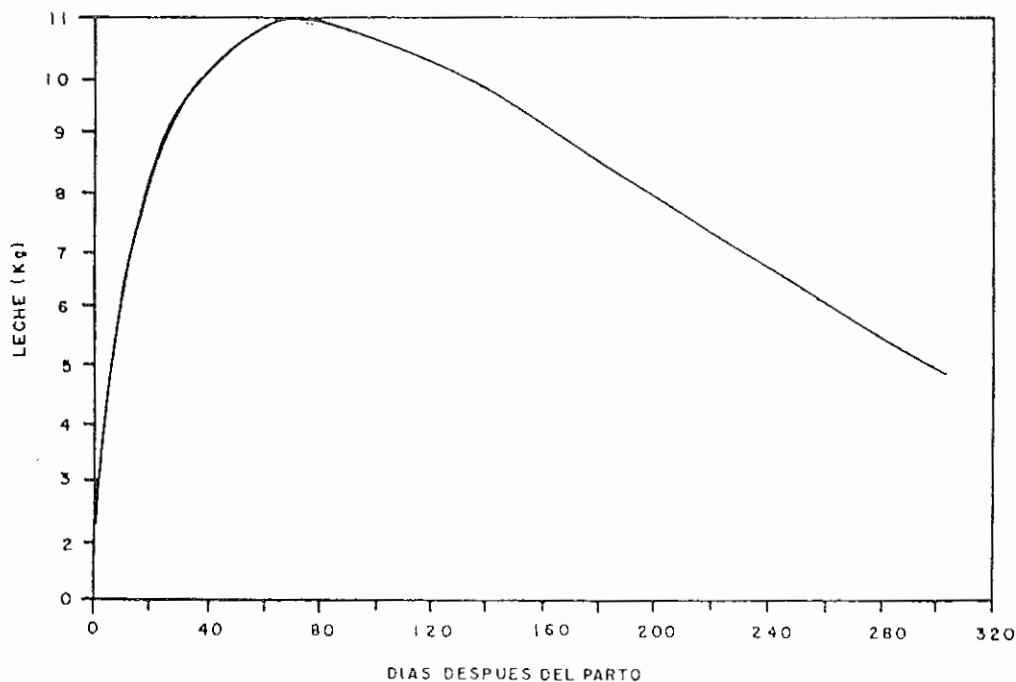


FIGURA 1. Curva de lactancia general del hato criollo  
Reyna de Rivas, Nicaragua.

El (TP) resultó de 89.17+-5.07 días, siendo superior al reportado por (24), (5) y (14). Para la persistencia se encontró un resultado de 7.78+-0.13 siendo esta superior al trabajo realizado por(26), (5) y (14).

### Efecto de los factores ambientales sobre las variables estudiadas.

El parámetro inicio de producción (a) se ve afectado significativamente por la época de parto, lo que indica que las variaciones de clima y manejo a través del año la afectan. Esto no coincide con lo reportado por (10) para año e interacción año\*época, así como (21) encontró número de parto y época altamente significativo para todos los parámetros de la curva (a b c RP TP y S). al respecto de este parámetro (5) encontró influencia únicamente en el número de parto. El ascenso al pico de producción (b) no se ve influenciado por ninguno de los factores estudiados. Esto significa que ningún factor ambiental ejerce influencia sobre (b). Coincide con estos resultados (5), excepto el año de parto, que pudo ser influenciado por el número de años de registro considerados en su estudio. Resultados similares reportan (1) y (27). El descenso post-pico (c) no se vio influenciado por la época y número de parto al contrario del año de parto y año\*época que si resultaron ser significativos, debido probablemente a las fluctuaciones de manejo y alimentación a lo largo del año, siendo mayor cuando interactúan con época.

Esto coincide con lo reportado por (10) con excepción de la época que fue significativo. Para (5) estos resultados fueron similares con la diferencia del año de parto que fue significativo. El número de parto y la época no fueron significativos sobre c para (27) y (1).

Respecto (RP) el número de parto resultó ser altamente significativo, no siendo así la interacción año\*época. Esto coincide con (25). Los resultados encontrados por (5) fueron significativos para año de parto y número de parto pero no significativos para época de parto y año\*época. Para (TP), la época de parto resultó altamente significativo, esto posiblemente se debió al estrés que sufre el animal a causa de las diferentes condiciones climáticas a lo largo del año. Para (S) resultó significativa solo para época de parto.

### CONCLUSIONES

Los valores obtenidos para las características productivas y reproductivas del ganado Reyna se encuentran en un rango aceptable, para las condiciones de trópico seco.

La característica más importante del ganado Criollo Reyna es su alta fertilidad la cual puede ser aprovechada en cruces con genotipos existentes en la región.

El ganado Criollo Reyna manifiesta una tendencia ascendente en la producción de leche a medida que

transcurren los partos lo que evidencia su persistencia de producción a lo largo de su vida útil.

Los bajos índices de repetibilidad se debieron probablemente, al bajo número de lactancias por vacas y número de registros totales.

La sobre estimación de la curva de lactancia, sobre todo el ascenso al pico (b), pudo ser influenciada por el número reducido de registros y el parámetro (c) incidió sobre la variable persistencia ya que resultó ser mayor a medida que disminuía éste.

La época de parto es el factor no genético que tuvo mayor incidencia sobre los parámetros de la curva de lactancia.

### BIBLIOGRAFIA

- Abubakar, B.Y. y Buvanendran, V. 1981. Lactation curves of Friesian-Bunaji crosses in Nigeria. *Livestock Production Science (The Netherlands)* 8:11-19 p.
- Alba, J. de.; Kennedy, B. W. 1985. Milk production in the Latin-American milking criollo and its crosses with the Jersey. *Animal Production (G.B)* 41(2):143-150
- Alba, J. de. 1985. El criollo lechero en Turrialba. *CATIE. Boletín Técnico N°15. (CR).* 59 p.
- Botero, F. M. 1976. Ganado blanco orejinegro. En razas criollas colombianas. Instituto Colombiano Agropecuario. Edit. Bogota. Manual de Asistencia Técnica. (COL),21:17-61.
- Campos, M. 1989. Caracterización de la curva de lactancia y utilización de registros parciales en genotipos lecheros bajo condiciones de trópico húmedo. Tesis. Mg. Sc. CATIE, Turrialba. (CT). 109 p.
- CATIE/BCIE. 1990. Situación actual de la producción, industrialización y comercialización de la leche en centroamérica. Serie Técnica. Boletín Técnico N°21,CATIE. Elaborado para el Banco Centroamericano de Integración Económica. Turrialba. (CR). 291 p.
- C.I.A.T. 1989. El Proyecto Criollo de Santa Cruz, Bolivia. Centro de Investigación Agrícola Tropical. Santa Cruz, (BOL). 15 p.
- González, M.G. y Gutiérrez, M.A. 1991. Curva de lactancia para un hato lechero Reyna en condiciones de trópico seco. Tesis. Universidad Nacional Agraria. Fac. Cienc. Anim. Managua, (Nic). 48 p.
- Harvey, W.R. 1987. User's guide for LSMLMW pc-1 versión. Mixed model least-square and maximum likelihood computer program. 59 p.

- Madelena, F. E.; Martínez, M.L. y Freitas, A.F. 1979. Lactation curves of Holstein-Freisian and Holstein-Freisian % Gir cows. *Animal Production*. (G.B.) 29:101-107 p.
- Magofke, J. C. 1964. Progreso logrado en la selección de ganado criollo lechero. IICA. Turrialba. (CR). p 13-20.
- Mayorga, A. y Rodriguez, R. 1990. Evaluación productiva y trópico seco de Nicaragua. Tesis. Universidad Nacional Agraria. Fac. Cienc. Anim. Managua, (Nic). 55 p.
- Melgar, R. 1984. Caracterización Fenotípica del ganado Criollo Barroso (Salmeco) de Guatemala. Tesis. Universidad de San Carlos. Fac Med Vet. (). Guatemala. (GUA).
- Mendoza, J. y Pupiro, J. 1990. Estudio preliminar del comportamiento productivo y reproductivo de un hato Criollo Reyna bajo condiciones de confinamiento en Masatepe, Nicaragua. Tesis. Universidad Nacional Agraria. Fac Cienc Anim. Managua, (Nic). 49 p.
- Molina, J. R. y Boschini, C. 1979. Ajuste de la curva de lactancia de ganado Holstein con un modelo lineal. Tesis. Escuela de Zootecnia. Universidad de Costa Rica. (CR). 167-168p.
- Mujica, F. y Tewolde, A. 1988. Estrategias de mejoramiento animal en los sistemas de producción bovina con énfasis en la utilización del criollo en sistemas de doble propósito. In: Memorias de la conferencia internacional sobre sistemas y estrategia de mejoramiento bovino en el trópico. Del 19-24 de Sep. de 1988. Guatemala, Guatemala. p 81-99.
- Negron, A.; Deaton, O.W. y Muñoz, H. 1976. Producción de leche en la zona húmeda de Costa Rica. Memoria. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. (MEX). 11:52.
- Nores, G. 1982. Manual para la evaluación agronómica de pastos tropicales. J.M Toledo. Edit. CIAT. (COL). 161 p.
- Pereira, J. y Lemos, A. 1978. Influencias genéticas y ambientales relacionadas con el IEP en raza caracú. Resúmen. (BRA).
- Pereira, J. y Lemos, A. 1978. Factores ambientes y genéticos que influyen sobre idade aú primeiro parto em noviehas de raza Caracú. Resúmo. (BRA).
- Rao, M. K. y Sundaresan, D. 1979. Influence of environment and heredity on the shape of lactation curves in Sahiwal cows. *Journal Agric. Sci. (CAMB)*. 92:393-401 p.
- Rubio, R. 1976. Razas criollas colombianas. ICA. Manual de asistencia técnica. (COL). 21:83-106 p.
- Salgado, D. J. 1988. Índice de selección y evaluación de su efectividad para características relacionadas con la Turrialba. (CR). 124 p.
- Schneeberger, M. 1981. Inheritance of lactation curve in Swiss Brown cattle. *Journal of Dairy Science (Switzerland)* 64(3):475-483.
- Warwick, E. y Legates, J. 1980. Cría y mejora del ganado. Mejoramiento del ganado lechero. Tercera edición. Editorial Libros McGraw-Hill, México, D. F. 623 p.
- Wood, P.D.P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature (G.B.)* 216:164-165.
- Wood, P.D.P. 1969. Factors affecting the shape of the lactation curves in cattle. *Animal Production (G.B.)* 11(3):307-316 p.

# Evaluación de la Eficiencia Productiva y Reproductiva de un Rebaño Caprino.

Julio César Palma González<sup>1</sup>

## INTRODUCCION

Los caprinos gozan de una eficiencia biológica que le permite sobrevivir, reproducirse y producir en diversas condiciones climáticas, nutricionales y de manejo. Estas ventajas entre otras no están siendo debidamente aprovechadas en el país, lo que contribuye de forma directa a que predomine un hato caprino mayoritariamente criollo, con altos niveles de consanguinidad y baja eficiencia reproductiva. Ante esta problemática la **Universidad Centroamericana** se ve motivada a realizar trabajos en dicha área que contribuyan de forma lenta pero segura al desarrollo y fomento de dicha especie. A tal efecto el presente trabajo tiene como objetivo general; evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de un rebaño caprino compuesto por animales criollos encastados con raza Nubia. También se pretende aportar información primaria que sirva como referencia para futuros trabajos Investigativos a realizarse en el país.

## RESUMEN

El trabajo experimental se realizó en la Unidad Caprina del Centro de Investigaciones Zootécnicas (C.I.Z.) "Alfonso García Zeledón", perteneciente a la Universidad Centroamericana (U.C.A.). El régimen de lluvias es de Mayo a Noviembre; el clima es clasificado como trópico seco y la temperatura promedio es de 31°C. En el presente estudio se estimaron los parámetros reproductivos de: Fecundidad, Fertilidad, Prolificidad, Viabilidad, Porcentaje al Destete y Eficiencia Reproductiva del Rebaño. Los parámetros productivos evaluados fueron Peso al Nacer, Promedio de producción de Leche en el Período Parto - Destete. Los valores obtenidos de los parámetros reproductivos son del 95% , 93% , 146% , 93% , 71% , y 97% respectivamente. El peso promedio al nacimiento de las 136 crías nacidas vivas fue de 2.66 Kg ± 0.542 Kg. El destete se realiza a las 10 semanas de edad obteniéndose como promedio 7.84 Kg ± 1.81 Kg de las 97 crías destetadas. Con relación a la producción de leche en el período parto - destete se reportó un total de 3093.32 litros de leche; con un promedio de producción por día por cabra de 0.519 Lts.

## MATERIALES Y METODOS

### I Material Experimental

El trabajo consistió en evaluar parámetros productivos y reproductivos en un rebaño caprino

integrado por 100 hembras criollas con cierto grado de encaste con raza Nubia (52 pluríparas y 48 primíparas). Dicho rebaño fue comprado en el departamento de Managua, Nicaragua y el semental utilizado para el empadre es originario de Liberia (Costa Rica), siendo un macho adulto puro de raza Saanen.

## II Análisis Estadístico

Para la medición de los parámetros productivos, se estableció la media aritmética y la desviación standard de cada uno de los parámetros mencionados; utilizando las siguientes fórmulas.

A.- Promedio General.

SIMBOLOGIA

$$X = \frac{\sum x}{N}$$

X = Promedio General.

Individuales.

x = Valores

N = Total de Datos.

B.- Desviación Standard.

S = Desviación Standard.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Los parámetros reproductivos fueron medidos de acuerdo al criterio establecido anteriormente por Gutiérrez (1982), siendo los siguientes.

# de Hembras Gestante

$$1.- \text{Fecundidad} = \frac{\text{\# de Hembras Gestante}}{\text{\# de Hembras puesta en Empadre}} \times 100$$

Es el número de hembras gestantes del total que fueron servidas

# de Hembras que Parieron

$$2.- \text{Fertilidad} = \frac{\text{\# de Hembras que Parieron}}{\text{\# de Hembras puestas en Empadre}} \times 100$$

Se refiere al número de hembras paridas del total de hembras expuestas al macho.

# de Animales Nacidos

$$3.- \text{Prolificidad} = \frac{\text{\# de Animales Nacidos}}{\text{\# de Hembras Paridas}} \times 100$$

Es el porcentaje de animales producidos por las hembras que parieron.

<sup>1</sup> Prof. de la Escuela de Zootenia de la UCA NIC.



$$4.- \text{ Viabilidad} = \frac{\# \text{ de Animales Vivos a los 15 Días}}{\# \text{ de Animales Nacidos}} \times 100$$

Nos indica el Porcentaje de animales que continúan vivos a los 15 días del total de animales nacidos.

$$5.- \text{ Porcentaje al Destete} = \frac{\# \text{ de Cabritos Destetados}}{\# \text{ de Cabritos Nacidos Vivos}} \times 100$$

6.- Eficiencia Reproductiva del Rebaño (E.R.R.).

$$\text{E.R.R.} = \frac{\# \text{ de Cabritos Destetados}}{\# \text{ de Hembras Puestas en Empadre}} \times 100$$

De total de hembras puestas en empadre, se obtiene el número de cabritos vivos en el momento de ser destetados.

### III Metodología Usada.

La unidad cuenta con un total de 30 mz; el tipo de explotación es semi-intensiva. Durante el período de monta se utilizó el método de agrupación de partos durante 3.5 meses; el peso mínimo para entrar a monta fue de 29 Kg. El empadre fue de tipo cerrado utilizándose un solo semental, el diagnóstico de gestación se realizó a través del método de "no retorno al celo" por observación visual (mañana y tarde). El ordeño se realizó de forma manual una vez al día (5:00 a.m.), y se efectuó medición individual de la producción de leche cada 8 días. La alimentación del rebaño estuvo a base de pastoreo teniendo como alimento básico las leguminosas y gramíneas que crecen en los potreros; siendo los más comunes: Aromo (*Acacia farnesiana*); Negrito (*Senna pálida*) y Madero Negro (*Gliricida sepium*) el cual se suministró en los comederos. Entre las gramíneas tenemos Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y Guinea (*Panicum maximum*). La alimentación del reproductor estuvo a base de Taiwán Picado a voluntad y 350 grs/día de premezcla comercial para vacas lecheras.

## DISCUSION

### Parámetros Reproductivos.

**I FECUNDIDAD:** Los resultados de fecundidad reportaron un 95% ste valor es superior al presentado con anterioridad (5), en condiciones intensivas, siendo del 92%. Factores incluyentes en dicho parámetro fueron: el buen comportamiento reproductivo del semental, ya que está demostrado que un macho adulto puede servir de 5 a 6 hembras por semana (8). Otro factor fue el hecho de que el empadre se realizó en los meses donde hay una mayor oferta de alimento reflejándose en el alto porcentaje de estos presentados en los meses de Mayo y Junio.

**II Fertilidad:** El total de partos obtenidos fue de 93, para una fertilidad del 93%, siendo mayor que las señaladas en trabajos realizados en México (5,7) del 70% y 86% respectivamente. Durante la época de empadre la labor de manejo encaminada a separar las hembras que manifestaban signos evidentes de preñez permitió reducir los abortos causados por golpes o traumas coadyuvando a mejorar la Fertilidad.

**III Prolificidad:** La prolificidad obtenida fue del 146%; correspondiendo a 52 partos sencillos y 41 gemelares (incluyendo 2 partos triples), para un total de 136 crías y un promedio de 1.46 crías/parto. Este valor es ligeramente inferior al reportado para razas Alpinas del 150% (7,2) y mayor a la obtenida en condiciones intensivas con hembras primerizas del 115% (5).

**IV Viabilidad:** La Viabilidad de las crías a los 15 días fue del 93%; menor a la reportada en condiciones intensivas del 96% (5). El manejo de las crías al momento de su nacimiento y durante la etapa calostrala, contribuyó a reducir la mortalidad de éstas durante sus primeros días de vida; ya que se considera que el período más crítico en la sobrevivencia de los cabritos es el comprendido desde el nacimiento hasta el destete (4).

**V Porcentaje al Destete:** El valor fue del 71% (destete a los 70 días) resultando inferior al obtenido bajo condiciones intensivas y semi-intensivas del 96% y 85% (5,10).

**VI Eficiencia Reproductiva del Rebaño. (E.R.R.):** Dicho parámetro alcanzó valores del 97%; inferior al obtenido en México (5) del 108%. Cabe señalar que un factor influyente en la baja eficiencia reproductiva fue la incidencia de enfermedades parasitarias (coccidiosis), que causó una alta mortalidad y morbilidad en las crías lactantes, debido que no se aplicó tratamiento curativo en el momento oportuno.

## PARAMETROS PRODUCTIVOS.

### I Peso al Nacer:

Se obtuvo un promedio general de 2.66 Kg  $\pm$  0.542 Kg (cuadro N°2), el cual se encuentra dentro del rango reportado para el trópico de 2.5 - 3.5 Kg (3,10), aunque difiere de otros que van de 3.6 - 5 Kg (6).

### II Peso al Destete:

El peso promedio general fue de 7.84 Kg  $\pm$  1.84 Kg. (cuadro N°3), este resultado no concuerda con lo reportado con anterioridad (6); donde se afirma que los cabritos pueden ser destetados con éxito a las 8 semanas con 9 Kg. de peso. Otros autores (3) reportan valores promedios de 10 - 12 Kg. para el

destete entre la 10 - 12 semanas de edad.

### III Producción de Leche (Parto-Destete).

La producción total del rebaño en dicho período fue de 3093 Lts. para un promedio diario por animal de 0.519 Lts.

#### Cuadro 1. Parámetros Reproductivos.

Los siguientes parámetros fueron los obtenidos durante el período. Abril de 1989 a Marzo de 1990

---

I Fecundidad	$\frac{95}{100} \times 100 = 95 \%$
II Fertilidad	$\frac{93}{100} \times 100 = 93 \%$
III Prolificidad	$\frac{136}{93} \times 100 = 146 \%$
IV Viabilidad (15 días)	$\frac{127}{136} \times 100 = 93 \%$
% Destete	$\frac{97}{136} \times 100 = 71 \%$
VI Eficiencia Reproductiva del Rebaño (ERR) ERR	$\frac{957}{100} \times 100 = 97 \%$

---

Cuadro 2. Peso al nacer de las 136 crías nacidas vivas según el número de crías por parto y sexo de las crías.

I.- Peso General.	# de Crías 136	x Kg. 2.66	S Kg. 0.542	Diferencias	
				Kg	%
II.- Peso al nacer (PN) (# de Crías).					
.- Peso Promedio Crías Parto Sencillo (H y M).	52	2.97	0.646	0.49	16.4
.- Peso Promedio Crías Parto Gemelares (H y M).	84	2.48	0.519		
III.- Peso Promedio H. (PS y PG).					
.- Peso Promedio M. (PS y PG).	81	2.77	0.657	0.29	10.4
IV.- PN de Hembras Según # de Crías por Parto.					
.- Peso de Hembras Parto sencillo.	19	2.66	0.473	0.26	9.7
.- Peso Hembras Partos Gemelares.	36	2.40	0.489		
V.- PN de Machos Según # de Crías Por Parto.					
.- Peso Machos Parto Sencillo.	33	3.15	0.663	0.61	19.3
.- Peso Machos Partos Generales.	48	2.54	0.543		

Nota : (Ps = Parto Sencillo y Pg = Parto Gemelar) y (H = HEB. y M = Macho).

Cuadro 3. Peso al Destete de las 97 Crías Según El número de Crías por Parto y Sexo de la Cría

I.- Peso General.	# de Crías 97	x KG. 7.84	S Kg 1.84	Diferencias	
				Kg	%
II.- Peso al Destete (# de Crías).					
.- Peso Promedio Crías Parto Sencillo (H y M).	39	8.73	1.42	1.7	19.4
.- Peso Promedio Crías Partos Gemelares (H y M).	58	7.03	1.85		
III.- Peso Promedio H. (PS y PG).					
.- Peso Promedio H. (PS y PG).	43	6.90	2.05	1.61	18.9
.- Peso Promedio M. (PS y PG).	54	8.51	1.31		
IV.- PD de Hembras Según # de Crías por Parto.					
.- Peso Hembras Parto Sencillo.	16	8.25	1.56	2.14	25.9
.- Peso de Hembras Partos Gemelares.	27	6.11	1.90		
V.- PD de Machos según # de Crías por Parto.					
.- Peso Machos Parto Sencillo.	23	9.03	1.26	1.18	13.0
.- Peso Machos Partos Gemelares.	31	7.85	1.36		

Cuadro 4. Producción Promedio de las 85 Hembras en Ordeño (70 Días Parto - Destete)

	# de H.	Producción Total Lts/período	XLts/H/Día
I.- Producción Promedio (Todo el rebaño).	85	3093.32	0.519
II.- Número de Partos en la Madre.			
- Primerizas Parto Gemelares.	42	1371.86	0.446
- Hembras Adultas.	43	1721.46	0.571
III.- Producción Primerizas.			
- Primerizas Partos Sencillos.	25	886.91	0.506
- Primerizas Partos Gemelares.	17	484.95	0.407
IV.- Producción Adultas.			
- Adultas Partos Sencillo.	21	882.19	0.6
- adultas Partos Gemelares.	22	839.27	0.544
V.- Producción Promedio (# de Crías por Parto.			
- Producción Promedio H. parto Sencillos.	46	1769.1	0.549
- Producción Promedio H. Parto Gemelares.	39	1324.22	0.485

Nota : H = Hembras.

## CONCLUSIONES

- 1 Los índices de Fecundidad, Fertilidad, Prolificidad, y Viabilidad a los 15 días encontrados son muy buenos con relación a las condiciones de explotación del rebaño.
- 2 El peso al nacer obtenido en el rebaño estudiado es aceptable para nuestro medio.
- 3 El peso al destete encontrado en el presente estudio no es aceptable para las condiciones del trópico.
- 4 Las crías provenientes del cruzamiento Saanen x Criollo - Nubia en condiciones del trópico presentan una menor resistencia a las enfermedades y crecimiento corporal lento.
- 5 La mortalidad hasta el destete fue alta, debido a la falta de limpieza de las instalaciones y poca resistencia al medio de las crías; esto provocó que los parámetros de porcentaje al destete y eficiencia reproductiva del rebaño fueran bajos.
- 6 La producción de leche en el período parto - destete fue influenciada por: número de crías por parto, número de parto de la madre y los meses de parición.
- 7 De forma general podemos concluir que la eficiencia productiva del rebaño basada en los parámetros estudiados fue baja y que el comportamiento reproductivo es bueno en las condiciones del trópico.

## BIBLIOGRAFIA

- Arbiza. S.I.(1986). **PRODUCCION DE CAPRINOS**, 1ra. ed. México, A.G.T. Editor, S.A.
- Carrera. C. y Sevilla (1970). **ESTUDIOS SOBRE ALGUNAS CARACTERISTICAS DE PRODUCCION DE LAS CABRAS CRIOLLAS**. 12 Informe de Investigación del ITES Monterrey. México.
- Castro. R.A. (1978). **CRIA Y PRODUCCION DE CAPRINO**. Boletín Divulgativo N°65, Guadalupe, Costa Rica. Pag. 525-529.
- Devendra. C. y Burns. M. (1970). **GOAT PRODUCTION IN THE TROPIC**. Tech Comm. Bur. Anim. Breed. N°19 Farham Royal Bucks. C.A.B.
- Freixanet. S.M.(1982). **EVALUACION DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE UN REBAÑO CAPRINO (VARIAS RAZAS)**. En Jilotepec. Tesis Profesional Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM. México.
- FAO, (1987). **TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION CAPRINA**. Oficina Regional para América Latium y el Caribe. Santiago Chile.
- Montaldo. B. H. (1980). **FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE LECHE, EL TAMAÑO DE LA CAMADA Y EL PESO CORPORAL EN UN HATO DE CABRAS EN EL NORTE DE MEXICO**. Tesis Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Reyes. G.M.(1986). **PRODUCCION DE OVINOS Y CAPRINOS**. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Riera. S.(1982). **EFICIENCIA REPRODUCTIVA Y MANEJO EN CABRAS**. Tercera Conferencia Internacional de Cabros. Producción y Enfermedades.
- S.A.R.H.(1980). Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (México). **NORMAS TECNICAS PARA LOS CENTROS DE MEJORAMIENTO GENETICO, DESARROLLO Y FOMENTO PECUARIO DE RUMIANTES**. Pag. 123.

# Evaluación del Comportamiento Productivo y Reproductivo de un Hato Caprino en el Trópico Seco de Nic.

Ing. Elmer Guillén Corrales<sup>1</sup>, Lic. Rosario Rodríguez Pérez<sup>2</sup>.

## RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Unidad Caprina La Polvosa, propiedad de la Universidad Centroamericana de Nicaragua, clasificándose el clima de la zona como trópico seco. Las variables evaluadas fueron: Producción de Leche ajustada a los 180 días de lactancia, Peso al nacer (Kgs), Peso al destete (Kgs), prolificidad y viabilidad; utilizando el ANDEVA según el Modelo 1, Harvey 1987. En la producción de Leche se midió el efecto del mes de parto, número de partos y números de crías/Parto; en el Peso al nacer y Peso al destete se midió el efecto del mes de nacimiento, número de parto, número de crías por Parto y sexo de la cría. En la producción de leche resultó significativo (P 0.05) el efecto del número de crías por parto y altamente significativo (P 0.01) el efecto del número de partos. Encontrándose promedios de  $137.36 \pm 6.2$  Kgs de leche y  $144.5 \pm 6.35$  kgs de leche para los meses de junio y julio respectivamente, valores de  $123.27 \pm 6.03$ ,  $145.6 \pm 9.14$  y  $153.2 \pm 8.74$  Kgs de leche para el 2do, 3ro, 4to. parto respectivamente y valores de  $150.35 \pm 6.82$  y  $131.5 \pm 6.02$  Kgs de leche para partos sencillos y múltiples respectivamente. Generándose factores de corrección para la producción de leche según el número de partos de 1.24, 1.05 y 1 para el 2do, 3ro y 4to parto respectivamente. En el peso al nacer resultaron altamente significativo (P 0.01) el efecto del mes de parto y número de crías por parto, reportándose valores promedios de  $3.02 \pm 0.08$  Kg y  $2.65 \pm 0.08$  Kgs para las crías de junio y julio; valores de  $2.73 \pm 0.07$  Kgs,  $2.8 \pm 0.12$  Kgs y  $2.97 \pm 0.11$  Kgs para crías de 2do, 3ro y 4to parto;  $3.23 \pm 0.01$  y  $2.92 \pm 0.07$  Kgs para las crías de parto sencillo y múltiple;  $2.92 \pm 0.08$  y  $2.75 \pm 0.08$  kgs para las crías machos y hembras respectivamente. En el peso al destete resultaron altamente significativo (P 0.01) el efecto del número de crías por parto y el sexo de la cría, encontrándose valores promedios de  $9.17 \pm 0.26$  y  $8.94 \pm 0.28$  Kgs para las crías nacidas en los meses de junio y julio;  $8.81 \pm 0.24$ ,  $9.64 \pm 0.43$  y  $8.73 \pm 0.36$  Kgs para las crías de 2do, 3ro y 4to parto;  $10.15 \pm 0.34$  Kgs y  $7.96 \pm 0.23$  Kgs para las crías de parto sencillo y múltiple y  $9.79 \pm 0.26$  Kgs y  $8.32 \pm 0.28$  Kgs para las crías machos y hembras. La prolificidad y la viabilidad encontrado fue de 1.5 crías por parto y 92.7 % respectivamente.

## INTRODUCCION

Uno de los problemas básicos actuales en los países

en desarrollo es la mal nutrición. La mayoría de la población de esos países no consume la cantidad suficiente de proteína animal, necesarias para mujeres y niños en crecimiento.

El problema se agrava por el rápido crecimiento de la población y la creciente dependencia de alimentos importados, considerándose que las cabras podrían contribuir a la satisfacción de necesidades protéicas en esos países.

En varios países como Nicaragua, se le ha dado poca importancia a los caprinos, por lo que sus méritos de producción son ignorados, relegándose su explotación a terrenos pobres e inaccesibles donde su productividad es baja; sin embargo estos poseen una alta capacidad de conversión de especies vegetales en alimentos que son aprovechables por el hombre.

Estas particularidades crean la necesidad de estudiar el comportamiento Productivo y Reproductivo de los Hatos Caprinos existentes en el país; con el objeto de obtener datos que reflejan la utilidad de esta especie bajo diferentes sistema de explotación y condiciones climáticas, ya que mayor parte de producción de leche de cabros, es aportado en su mayoría por ganado nativo de aparente bajo potencial para la producción de leche el que no ha sido comparado con animales mestizos o puros.

## MATERIALES Y METODOS

### Localización:

La Unidad Caprina propiedad de la Universidad Centroamericana se ubica en el Km 23 de la carretera nueva Managua - León, a una altitud de 12°12' norte y una longitud de 86°22' oeste, con T° promedio anual de 29°C, precipitación promedio anual de 800 mm y una altura de 45 msnm, clasificándose el clima de la zona de trópico seco.

### Metodología:

En el presente estudio se evaluaron las características productivas y reproductivas de 52 cabras de 2do, 3ro y 4to parto que parieron en los meses de junio y julio de 1990, valorándose dichas características en el período comprendido de 1990 a enero de 1991; bajo un sistema de explotación semi-intensivo cuya alimentación se basa en el pastoreo y

<sup>1</sup> Catedrático de Biometría y Mejoramiento Animal en la FF CC AA - UCA.

<sup>2</sup> Resp. de la Explotación Caprino "La Polvosa" - UCA y Catedrático de Capricultura.

ramoneo de especies nativas de la zona.

Las variables evaluadas fueron los siguientes:

- Producción de Leche por Lactancia (Lts)
- Peso al nacer en (Kgs)
- Peso al destete en (Kgs)
- Viabilidad

La producción de leche fue ajustada a los 180 días y se evaluó a través del análisis de varianza según el modelo 1 del programa Harvey 1987.

Modelo:

$$Y_{ijk} = M + MP + NP + NCP + E_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Producción de Leche ajustada a los 180 días

M = Promedio general de la producción de leche 180 días.

MP = Influencia del mes de parto sobre la producción de leche a los 180 días.

NCP = Influencia del # de crías por parto sobre la producción de leche.

$E_{ijk}$  = Error Experimental

El Peso al nacer (PN) y el Peso al destete (PD) se evaluaron a través del siguiente modelo, según Harvey 1987.

$$Y_{ijk} = M + MP + NP + NCP + SC + E_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Peso al nacer, Peso al destete

M = Promedio general del peso al nacer, peso al destete

MP = Efecto del mes de parto /PN, PD

NP = Efecto del número de parto /PN, PD

NCP = Efecto del N° de crías /PN, PD

SC = Efecto del sexo de la crías /PN, PD

$E_{ijk}$  = Error Experimental

La viabilidad y Prolificidad se evaluaron con las siguientes fórmulas:

$$\text{Viabilidad} = \frac{\text{Número de cabritos a los 15 días de nacidos} \times 100}{\text{Número de crías nacidas vivas}}$$

$$\text{Prolificidad} = \frac{\text{Número de cabritos nacidos} \times 100}{\text{Cabras Paridas}}$$

## RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de Varianza para la producción de leche corregida a los 180 días, según el Modelo 1, mostró un efecto altamente significativo para NP y significativo para NCP, cuadro 1. Lo anterior refleja el efecto de la edad de la cabra sobre la producción de leche (9).

En cuanto al NP, la tendencia de la producción de leche fue aumentar del 2do al 4to parto, pesando de 123.9 Kgs a 153.2 Kgs de Leche/Lactancia, cuadro 2. Coincidiendo esta tendencia con lo reportado por 3, 9, 10.

Esta variación ha creado la necesidad de ajustar la producción de leche por el NP, utilizando factores que permiten comparar la producción de leche de las cabras según su desarrollo o etapa de Madurez. Para en el Hato en estudio los factores fueron 1.24, 1.05, 1, para 2do, 3er y 4to parto.

En cuanto al NCP, las Hembras con parto sencillo produjeron un promedio de 150.35 Kgs y las de partos múltiples 131.5 Kg de Leche/Lactancia, cuadro 2. Estos resultados no concuerdan con lo reportado por diversos autores quienes afirman que las cabras de parto múltiple alcanzan mayores producciones que las de parto sencillo, siendo la diferencia de un 30-47% (3,10).

El mes de parto resultó no significativo encontrándose que en el mes de junio la producción de leche fue de 137.36 Kgs y en julio de 144.5 Kgs, cuadro 2.

El promedio/día/cabra de 0.756 kgs. Estos resultados son inferiores a los reportados por (2,10) en cabras Nubias en el trópico cuyos valores oscilan entre 145-275 kgs de Leche/Lactancias/Cabras. A su vez concuerda con lo recomendado por (1) para sistemas de explotación extensivas con producción de 100-150 kgs de Leche/Lactancia/Cabras.

El peso al nacer evaluado, según el modelo 2, refleja en el análisis. Cuadro 3, que el mes de parto y número de crías por parto tuvieron un marcado efecto sobre éste, no así el NP y SC. Resultados que concuerdan con los reportados por (5) en cuanto al efecto no significativo del NP y SC.

En el mes de parto se reportan promedios de  $3.02 \pm 0.08$  kgs;  $2.65 \pm 0.08$  kgs para los meses de junio y julio respectivamente. Esta diferencia se explica por el hecho que en el mes de junio la cantidad de partos sencillos fue mayor que en julio. Cuadro 5, siendo el efecto de este factor influyente sobre el peso al nacer, reportándose valores promedios de  $3.23 \pm 0.1$  kgs para partos sencillos y múltiples.

En México se reportan valores de 3 kgs para las crías de parto sencillo y 2.75 kgs para crías de parto múltiples, (13). (7) reportan pesos de 2.84 kgs y 2.43 kgs para crías de partos sencillos y múltiples respectivamente.

En el número de partos se encontraron valores promedio de  $2.73 \pm 0.07$  kgs;  $2.80 \pm 0.12$  kgs;  $2.97 \pm 0.11$  kgs en el 2do, 3ro y 4to parto respectivamente Cuadro 4, siendo este caso la tendencia del aumento del PN conforme aumenta la edad de la madre, lo cual tiene relación con la madurez Fisiológica de las hembras caprinas.

En cuanto a la influencia del sexo de la cría sobre el PN se determinó que las crías macho resultaron más pesados que las hembras 0.17 kgs. Cuadro 4, concordando con los resultados de (5), quienes



reportan la superioridad de los machos 0.26 kgs sobre las hembras, lo que esta en relación con la duración de la gestación más prolongadas en crías machos con respecto a las hembras y en la mayor actitud para el desarrollo prenatal de los machos respecto a las hembras (11).

En general, el PN tuvo un promedio de  $2.70 \pm 0.46$  kgs. Cuadro 3, similar a lo reportado por (5, 13, 8) que reportan valores de 2-3 kgs para el PN; aún que es lo recomendado por (3); quien reporta valores de 3.5 - 5 kgs.

Los resultados del PD mostraron un efecto altamente significativo para NCP y SC, no así del MP y NP. Cuadro 3, se obtuvieron valores promedios de  $9.17 \pm 0.26$  kgs y  $8.94 \pm 0.28$  kgs para los meses de junio y julio. Cuadro 4, además de pesos promedios de  $8.81 \pm 0.24$  kg,  $9.64 \pm 0.43$  kg y  $8.72 \pm 0.36$  kg para 2do, 3ro y 4to parto respectivamente. Cuadro 4

En cuanto al sexo de las crías se reportan valores promedios del PD de  $9.79 \pm 0.26$  kgs y  $8.32 \pm 0.28$  kgs, para machos y hembras. Cuadro 4, siendo clara la superioridad de los machos respecto a las hembras, tendencia que concuerda con lo reportado por (10).

En el número de crías por parto se encontró valores de  $10.15 \pm 0.34$  kgs y  $7.96 \pm 0.23$  kgs, para partos sencillos y múltiples cuadro 4. Reflejando la superioridad de las crías de partos únicos respecto a las de parto múltiple, relación que concuerda con lo reportado por (10), y que se ve influenciada por el peso al nacer de las crías de parto sencillo 3.23 kgs respecto a las de parto múltiple 2.92 kgs.

En general el peso al destete fue de  $8.54 \pm 1.42$  kgs. Cuadro 4, valor que concuerda con lo recomendado por (10,13) quienes reportan valores de 7-10 kgs y 8-5-10 kgs respectivamente, para cabros criollos desarrollados en el trópico seco. No así (8), reporta valores superiores al encontrado en el presente estudio siendo este  $11.9 \pm 0.27$  kgs.

La prolificidad encontrada fue de 1.5 crías/parto, valor que concuerda con (9).

Se observó además que los partos simples ocurrieron en un valor de 48-52 % para los meses de junio y julio respectivamente y los múltiples de 51-48% en los mismos meses. Cuadro 5, valores que son superiores a los encontrados por (8,12) quienes reportan valores de 35% 31% para partos simples, y similares a los reportados por (8), que menciona valores de 47.9%, para partos de una sola cría.

La viabilidad reportó un valor de 92.7% que refleja que de 82 crías nacidas vivas 76 llegaron a los quince días, es decir que hubo una mortalidad de 7.3%.

## CONCLUSIONES

- La producción de leche ajustada a los 180 días se incrementa conforme aumenta el número de partos, siendo mayor a su vez en los partos sencillos que en los múltiples.
- El peso al nacer aumenta conforme se incrementa el número de partos, siendo mayor el peso de las crías de parto sencillo y los machos.
- El manejo de las crías del nacimiento al destete tiene influencia sobre el peso al destete, de manera que estos se vieron disminuidos del 2do. al 4to parto.
- El peso al destete se ve incrementado en las crías de parto sencillo y en los machos.

Cuadro 1. Análisis de varianza (ANDEVA) de la Producción de Leche ajustada a los 180 días y por el número de partos.

F.V.	GL	CM	FC
Mes - Parto	1	545.40	0.666 NS
Nº de Partos	2	3.618.05	4.42 **
Nº Crías/Parto	1	3.462.79	4.23 *

NS: No significativo

\*: Significativo (P 0.05)

\*\* : Altamente significativo (P 0.01)

Promedio General = 136.11 kgs ± 28.6

C.V = 21%

Cuadro 2. Promedios de la Producción de Leche 180 días (kgs) y Error Standard según el mes de Parto, número de Partos y número de crías por Parto.

Identificación	Promedios	Error Standard
Junio	137.36	6.20
Julio	144.40	6.35
2do. Parto	123.97	6.03
3er. Parto	145.60	9.14
4to. Parto	153.20	8.74
Parto Sencillo	150.35	6.82
Parto Múltiple	131.50	6.02

Cuadro 3. Análisis de Varianza (ANDEVA) del Peso al Nacer (PN) kgs y Peso al Destete (PD) kgs.

FUENTE DE VARIACION	PESO NACER			PESO DESTETE		
	GL	CM	FC	GL	CM	FC
Mes de Parto	1	2.499	11.68 ***	1	0.85	0.423 NS
Nº de Parto	2	0.412	1.22 NS	2	3.256	1.620 NS
Nº de Crías	1	8.915	41.69 ***	1	62.20	30.95 ***
Sexo de la Cría	1	0.494	0.31 NS	1	35.05	17.44 ***
Error	73	0.213	-	63	2.00	-

Promedio General = 2.70 kgs

E. Standard = 0.462 kgs

C.U =17.4

Promedio General= 8.54 kgs

E. Standard = 1.42 kgs

C.U=16.6

NS : No significativo

\* : Significativo (P 0.05)

\*\* : Altamente significativo (P 0.01)

\*\*\* : Altamente significativo (P 0.001)

**Cuadro 4. Promedios y error standard del peso al nacer (kg) y peso al destete (kg), según mes de parto, número de parto, número de crías/parto y sexo de la cría.**

IDENTIFICACION	PESO AL NACER		PESO AL DESTETE	
	PROMEDIO	± E.E.	PROMEDIO(kg)	± E.E.
Junio	3.02	± 0.08	9.17	± 0.26
Julio	2.65	± 0.08	8.94	± 0.28
2do Parto	2.73	± 0.07	8.81	± 0.24
3er Parto	2.80	± 0.12	9.64	± 0.43
4to Parto	2.97	± 0.11	8.72	± 0.36
Parto Sencillo	3.23	± 0.10	10.15	± 0.34
Parto Múltiple	2.92	± 0.07	7.96	± 0.23
Machos	2.92	± 0.08	9.79	± 0.26
Hembras	2.75	± 0.08	8.32	± 0.28

**Cuadro 5. Proporción de partos según tipo de parto (sencillo, múltiple) y mes de parto.**

MES	PS	PM	MACHOS		HEMBRAS		
			PS	PM	PS	PM	
Junio	N°	14	15	7	16	6	14
	%	48.3	51.7	16.43	37.2	13.95	32.56
Julio	N°	13	12	9	11	4	14
	%	52	48	23.68	28.94	10.52	36.84

PS: Parto Sencillo

PM: Parto Múltiple

## BIBLIOGRAFIA

- Baró Shakerey, E. 1983. Manual sobre Cabras. Economía de la Producción en las explotaciones caprinas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de Madrid, España Págs. 83, 102.
- Dos Santos, L; Sánchez, D; Fernández, M.J., García, W. 1986. Estudio de la curva de lactancia en cabras de las razas Anglo-Nubia y Moxoto. Información Express: Genética y Reproducción, Vol. 10, N° 3, pág. 43 CIDA, Habana, Cuba.
- FAO 1987. Tecnología de la Producción Caprina, págs. 44, 110, Santiago, Chile
- González Cortés, A. 1977. El Ganado Caprino en México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C., México, D.F. pág. 134
- Montaldo, H; Juarez, A. 1984. Factores Genético y Ambientales que influyen en el peso al nacer de los cabritos. Genética y Reproducción Vol. 8, N°2 (36) CIDA, Habana, Cuba.
- Montaldo, H; Tapia, G; Juarez, A. 1981. Algunos Factores Genéticos y Ambientales que influyen sobre la producción de la leche y el intervalo entre partos en cabras. Técnica Pecuaria en México N°41, Julio-Diciembre, pág. 33 México, D.F.
- Moucherk, E; Sanson, C.H. 1987. Comportamiento Sexuai de Femeas Caprinas Sem Raca definida (SRD) no estado de Miras Gerais. Informe Agropecuario N° 146, Belo Horizonte, Brasil. pág. 3
- Okello, K.L y Obwold, M.J. 1985. Uganda: Examen del Potencial de Producción Caprina. Revista Mundial de Zootecnia N°55. FAO, Roma, Italia pág. 27.
- Otero Escandall, S. 1977. Ovinos y Caprinos, Editorial Pueblo y Educación. Habana, Cuba.
- Pérez Durán, E. 1986. Producción Caprina. "El Cabrito". Editor, S.A. México, D.F. pág.449.
- Preston, T.R; Willis, I.M.B 1970. Producción intensiva de carne, crecimiento y eficiencia. Instituto del Libro. Habana, Cuba. pág.366.
- Suagwuh, A; Akpokodje, J. 1986. Comportamiento Reproductivo de Cabras West African Dwarf. Información Express: Genética y Reproducción Vol. 10 N°1 CIDA, Habana, Cuba. pág. 41.
- UNAM 1984. Productividad Caprina. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México, D.F. págs. 136-179

# Comportamiento Alimenticio de un Rebaño de Cabras al Pastoreo, en una Finca Tradicional de la región Sur de Honduras.

GODIER S.<sup>1</sup> MEDINA J.M.<sup>1</sup>, WAELPUT J.J.<sup>2</sup> y BRUNSCHWIG G.<sup>2</sup>

Palabras Claves: Cabras, Pastoreo, Comportamiento Alimenticio, Honduras, Trópico Seco.

## RESUMEN

La zona de trabajo se ubica en SAN LORENZO (Zona Sur de HONDURAS), donde las precipitaciones anuales tienen un promedio de 1700 mm. Se encuentra un fuerte contraste entre una estación seca (de Noviembre hasta Abril: 5% de las lluvias anuales) y la estación lluviosa (de Mayo hasta Octubre: 95%).

Se estudió, de Marzo a Septiembre, el comportamiento alimenticio al pastoreo de un rebaño de 20 cabras criollas, en una finca tradicional representativa de los sistemas de producción caprina en la zona. La finca es sin terreno, los animales salen sin limitaciones (ni pastor, ni cercas eficientes). Se caracterizó el comportamiento especial (distancia recorrida y dispersión del hato), las actividades de los animales y la composición de la ración consumida (identificación de las especies y de las partes consumidas, cálculo de sus proporciones dentro de la ración), por observaciones mensuales.

La distancia recorrida por día y el nivel de dispersión del hato se detectan mucho más elevados en estación seca (Marzo y Abril) que en estación lluviosa (el hato caminó 34% de su tiempo de salida en Marzo y 47% en abril vs 18%, 17% y 9% en Mayo, Julio y Agosto respectivamente).

En estación seca, las especies leñosas representan más de 80% de la ración consumida (Frutos o Flores = 40%, Hojas verdes o secas = 40%), mientras el porcentaje baja de 50% (Hojas exclusivamente), en Mayo, hasta 26% (Hojas) en Julio y 13% (Hojas) en Agosto. En esos últimos meses, las especies herbáceas son más consumidas, ya que rebrotan con las lluvias.

Caminando y ramoneando más, las cabras logran conseguir su ración en estación seca a pesar de la escasez forrajera que se encuentra en este tiempo.

Los caprinos se observan más delgados después de las primeras lluvias: prefieren ayunar que andar en los pastos verdes, pero inundados. Sin embargo, el estado físico del rebaño se observó satisfactorio durante el período de estudio.

<sup>1</sup> Proyecto SRN/CATIE/MAE FRANCIA, - A.P. 70 - Choluteca, Honduras.

<sup>2</sup> CATIE, Ganadería Tropical, Turrialba, COSTA RICA.

## Estandarización de técnica Inmunoenzimática (Elisa) para Diagnóstico de Cisticercosis Porcina y Comparación con la Prueba Sublingual (PSL)

<sup>1</sup>Dra. Nidia García de Soriano. <sup>2</sup>Dra. Nonna Soto de Amador

En Honduras los Estudios sobre prevalencia y distribución geográfica de infección por *T. Solium* no son precisos, por lo que se desconoce el número aproximado de humano y porcino infectados con *C. Cellulosaea* por ejemplo: En 1982 se encontró que un 6.7% de los porcinos inspeccionados en el Rastro Municipal de Tegucigalpa (PROMDECA) estaba infectado con *C. Cellulosaea*.

Sin embargo, únicamente el 15% de la población consume carne de cerdo bajo inspección veterinaria, por lo que estima que la prevalencia real de cerdos infectados es mucho más alta.

Con miras a establecer un Programa Nacional sobre Teniasis Cisticercosis, se constituyó un grupo interinstitucional de trabajo, para definir los factores de riesgo asociados, para tener elementos de juicio y poder evaluar la eficacia, eficiencia de las medidas de intervención y control de un Plan de Prevención de la Teniasis Cisticercosis en Honduras.

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de las Pitas, la aldea se encuentra a 15kms del Municipio de Orocuina en el Departamento de Choluteca, esta habitada por un número aproximado de 150 a 159 personas, siendo en su mayor parte población joven con características de migración temporal de sus habitantes a otras aldeas y/o ciudades en busca de trabajo; El 70% de las casas se dedican a la crianza de cerdos y la población existente al momento es de 77 cerdos.

Con le objetivo de fortalecer el primer estudio interinstitucional (SRN,MSP y UNAH) sobre la Teniasis-Cisticercosis, se estandarizó un método de ELISA indirecto para diagnóstico serológico de Cisticercosis porcina y además se utilizó el examen de lengua (PSL) como método de campo para detectar población porcina infectada. Del total muestreado (Nº77) se detectaron 44 animales (57%) positivos con niveles de anticuerpos desde 1:64 hasta 1:4096, y por la PSL resultaron 24 positivos (32%).

La prueba de ELISA fue estandarizada con una sensibilidad del 75% y una especificidad del 72%.

**Palabras Claves:** Teniasis-Cisticercosis, Elisa, Estandarización, Porcinos.

<sup>1</sup> Directora del Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias Especialista en Porcinocultura, Dirección General de Ganadería, Ministerio de Recursos Naturales

<sup>2</sup> Jefe Producción de Biológicos, Especialista en Inmunología Veterinaria, Dirección General de Ganadería, Ministerio de Recursos Naturales.

## Utilización de Vinagre para Control de Diarrea en Lechones

<sup>1</sup>Dra. Nidia García de Soriano, <sup>2</sup>Dra. Norma Soto de Amador

La incidencia de diarreas en lechones en la Porcinocultura Hondureña merman la producción y la rentabilidad de la industria porcina, el agente etiológico de mayor problema es la E.Coli, causante de la colibacilosis o diarrea blanca en lechones.

El uso indiscriminado de antibioticos ha hecho que una infinidad de cepas patógenas de esta bacteria estén presentando resistencia y a la vez causando un elevado costo por el uso de medicamentos parentales. Con el fin de buscar una alternativa para la industria porcina se inició la investigación de la utilización de vinagre para el control de diarreas, realizándose dicho estudio en 4 granjas porcinas con una población total de 5,400 cerdos, con un pie de cría de 450 hembras y una programación de 75 partos por mes, el porcentaje de mortalidad encontrado en lechones causada por diarrea se encontraba en un 22.7% y el 42.6% de los partos mensuales presentaban síndromes diarreicos el estudio fue realizado por un período de 5 meses, en el Departamento de Francisco Morazán, Honduras.

El cuadro de presentación de diarreas en las camadas era el siguiente: El 63% de 3 a 4 días de nacido, el 19% de 8 a 10 días, el 6% de 15 a 18 días el 12% mayores de 21 días de nacidos.

El método utilizado fue probar la dilución de vinagre 1:5 y suministrar una dosis de 5 CC por lechón durante las primeras 12 horas de vida; la dilución de vinagre 1:5 y la dosis estipulada logró una disminución del porcentaje de mortalidad por diarrea a 11.37 por mes y la presentación de diarrea entre el 3er y 4to día bajó a 17.02%, de 8 a 1 días 6.7%.

La utilización del vinagre como inhibidor de la proliferación de bacterias patógenas y su propiedad de mantener el equilibrio entre bacterias patógenas y no patógenas puede llegar hacer una alternativa de bajo costo para el control de diarrea en lechones.

-----  
**Palabras Claves:** Vinagre, Diarrea, Dilución, Control

---

<sup>1</sup> Directora del Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias Especialista en Porcinocultura, Dirección General de Ganadería, Ministerio de Recursos Naturales.

<sup>2</sup> Jefe Producción de Biológicos, Especialista en Inmunología Veterinaria, Dirección General de Ganadería, Ministerio de Recursos Naturales.

# Estudio Experimental de Pambios Post-mortem en la Mucosa Gastrointestinal de Cerditos<sup>1</sup>

Dra. Consuelo Ríos Obando<sup>1</sup>

## RESUMEN

Cambios morfológicos y el número de coliformes en el tracto gastrointestinal de cerditos normales fueron estudiados después de 2, 6, 24, 48 y 72 horas después de muertos y mantenidos a temperatura ambiente.

Los cambios autolíticos en las diferentes porciones del intestino presentaron algunas variaciones del epitelio superficial y aspecto granular del citoplasma.

A las 24 horas hay lisis de la parte superior de las microvellosidades. La mayoría de las células se desprendieron de la membrana basal, el núcleo picnótico y cariorrético, el citoplasma de aspecto granular. A las 48 horas la lisis de la vellosidades alcanza las células de las criptas intestinales y a las 72 horas la mucosa está eosinofílica y con ausencia de núcleos.

## MATERIALES Y METODOS

### Animales experimentales.

#### 1. Investigación Patológica:

Los animales usados en este experimento fueron 6 cerditos (Landrace) de 3 semanas de edad procedentes de una granja de cerdos con medidas sanitarias excelentes. Ellos fueron sacrificados por disparo. Inmediatamente después de sacrificados se tomaron las Regiones fúndica del estómago, ventrículo, duodeno proximal Yeyuno medio, yeyuno distal, colon y ciego.(muestras o horas).

También se tomaron muestras de estas mismas porciones después de haber sido iniciada el proceso de autólisis a temperatura ambiente 2,6,24,48 y 72 horas respectivamente.

Estos tejidos fueron en formalina buferada al 10% y procesados posteriormente por la técnica de rutina para la coloración con Hematoxilina y Eosina.

#### Exámenes bacteriológicos:

De acuerdo con el horario antes mencionado se realizaron también cultivos bacteriológicos tomando 2 asas de mucosa intestinal de las porciones intestinales antes determinadas y se depositaron en un tubo con 2 mil de Solución Salina Fisiológica. Cada muestra fue titulada a una escala de potencia 10 y cultivadas en agar Rojo violeta y bilis (VRB-agar), medio selectivo para el conteo de bacterias coliformes. Bacterias

Coliformes es concepto para el grupo de bacterias Gram (-) en el tracto intestinal.

#### Clasificación del grado de cambio postmortem:

A fin de clasificar los cambios postmortem se establecieron el siguiente score (o) normal (+) ligero (++) medio (+++) severo.

## RESULTADOS

### Descripción Histopatologicas.

#### Estómago.

0 hora : Normal

2 horas : Normal

6 horas : Se detectó ligero desprendimiento de la porción superior de la superficie del epitelio. Las células del epitelio de la parte superior de las glándulas fúndicas se observó con vacuolización y de aspecto granular. Pérdidas de las células de Goblet, el citoplasma se observó granular y ligeramente eosinofílico y núcleos picnóticos.

48 horas : Todas las estructuras epiteliales superficiales desaparecieron. Las células epiteliales más profundas de la mucosa se desprenden de la membrana basal. Los núcleos están cariorecticos o picnóticos.

72 horas : El epitelio de la membrana mucosa así como el intersticio se encuentra homogéneo y eosinofílico con pérdida de núcleos y membranas celulares. Las células se encuentran libres de las membranas basales.

#### Duodro proximal

0 hora : normal

2 horas : normal

6 horas : El epitelio superficial junto con las microvellosidades desaparecieron. El citoplasma del resto de las células epiteliales se encuentra granular y ligeramente eosinofílico.

24 horas : Más de la mitad de las microvellosidades se encuentran lyticas. Los núcleos del epitelium de las criptas está picnótico y cariorectico con citoplasma ligeramente eosinofílicos.

48 horas : La lisis de la mucosa alcanza hasta la

<sup>1</sup> Trabajo experimental realizado en Uppsala, Suecia 1888.

<sup>1</sup> Médico Veterinario Patólogo del Centro de Investigaciones Veterinarias de la Universidad Centroamericana



muscularis mucosae y sólo se observan pocas células de núcleos picnóticos en las criptas intestinales.

### **Yeyuno Medio**

0 horas : Normal

2 horas : Normal

6 horas : El epitelio en las capas superficiales está desprendido y están lisados los microvellosidades de las vellosidades intestinales.

24 horas : Hay descamación y lisis bastante profundo en la mucosa, el epitelio glandular está desorganizado, ligeramente eosinofílico, y núcleos picnóticos.

48 horas : La mucosa está con lisis avanzada, el citoplasma de las células glandulares se encuentra granuloso y eosinofílico, los núcleos picnóticos y carioplásticos de un aspecto de polvo.

72 horas : Hay severa lisis en la mucosa, membranas mucosas homogéneas y eosinofílicas y resto celulares sin núcleos.

0 horas : Normal

2 horas : Normal

6 horas : Las células epiteliales superficiales presentan citoplasmas de aspecto ligeramente granular.

24 horas : La parte superior de las vellosidades está deformado con abundante células descamadas en el lumen.

48 horas : Toda la mucosa está lítica, las células están con el citoplasma eosinofílico y granuloso. Pérdida y desprendimiento de células. Algunas pocas células conservan el núcleo.

72 horas : La mucosa está completamente lítica, eosinofílica y las pocas células que permanecen se encuentran sin núcleo.

### **Colón**

0 horas : Normal

2 horas : Normal

6 horas : Descamación moderada de las células epiteliales superficiales.

24 horas : Las células epiteliales superficiales no están presente, se encuentran algunas células el epitelio glandular con citoplasmas eosinofílicos.

48 horas : Cambios similares al anterior

72 horas : El epitelio ha desaparecido completamente, la membrana mucosa esta de aspecto homogéneo de color violeta, no se distinguen células ni estructuras de la mucosa intestinal.

### **Ciego**

0 horas : Normal

2 horas : Normal

6 horas : Las células epiteliales superficiales se encuentran ligeramente de aspecto granular

24 horas : El citoplasma de las células epiteliales se encuentran granular y vacuolado. También hay vacuolas en el tejido intersticial. En el lumen intestinal se observa descamación y detritos celulares.

48 horas : El epitelio superficial no está presente. Las células glandulares que permanecen en la estructura no tienen núcleo.

72 horas : El epitelio no está presente, la estructura de los tejidos del resto de la mucosa es de aspecto

El resultado de los exámenes bacteriológicos hechos paralelos a los exámenes morfológicos se muestran en la tabla No. 1 y No. 3 y la Fig. No. 1.

Como se puede observar hay una elevación del conteo bacterial para el intestino delgado arriba de los niveles de los conteos normales para el intestino grueso.

El conteo bacterial para el intestino grueso no tiene una elevación significativa.

### **DISCUSION**

El aspecto más importante del presente trabajo fue la descamación de las células epiteliales de la membrana de la mucosa intestinal inmediatamente después de la muerte, lo cual concuerda con los resultados presentados por otros autores (2,6 7).

Después de la muerte por disparo y sangría hay una intensiva descamación del epitelio, porque la sangría acelera el cambio postmortem. En este presente trabajo los cerditos experimentales también fueron sacrificados por disparo.

Los cambios postmortem en el epitelio ocurren más pronto en duodeno y yeyuno que en ciego y colon. 48 horas después de la muerte el grado de descomposición fue el mismo en el intestino delgado y grueso.

Es lógico comparar esta situación morfológica con el resultado del conteo bacterial. El número inicial de bacterias en el colon, ciego es alto debido a la acción

microbiana en la ingesta que toma lugar en el intestino grueso, en el cual el número de las bacterias coliformes no tiene un incremento significativo.

El presente estudio demuestra los cambios postmortem que ocurren en el sistema gastrointestinal de cerditos hasta 72 horas bajo condiciones de laboratorio. Sin embargo, el resultado no puede ser representativo a nivel de campo pues existen otras variables con respecto a diferentes grados de temperaturas ambientales, transporte, causas de muerte del animal, etc.

No obstante es importante para los patólogos los cambios postmortem en animales autopsiados entre 6 a 24 horas después de la muerte.

### AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer al Profesor Hans Jorgen Hanse, D.V.M. PH.D. Director del curso de Patología Veterinaria, por ser él quien me orientó y ayudó a llevar a cabo el proyecto de este manuscrito.

### REFERENCIAS

Díaz, Regina 1988. A Bovine Virus diarrhoea mucosal like syndrome in wild deer. Tesis Uppsala SLU Depto. Pathology.

Kobayashi 1987. Development of postmortem changes in the intestinal mucosae of calves. Bull Natl. Inst. Anima. Health 90:9-16

Moon, H.W. 1971. Epithelial cell migration in the alimentary mucosae of the suckling pig. Proc. Soc. Exp. Biol. 137:151-154.

Muowen, J.M. 1970. Structure of the mucosa the small intestine as it relates to intestinal function in pigs. Nth J. Vet. Sci. 3:34-46

Fell, B.F. 1961. Cell shedding in the epithelium of the intestinal mucosa a fact and artefact. J. Patho. Bact. 81:251-254

Fell, B. F. 1961. Intestinal lesions following histamine liberation in the rat. J. Path. Bact. 82:445-452

Log

Fig. No. 1

THE COUNT OF COLIFORM BAC  
 IN THE SIX PARTS OF  
 THE EXPERIMENTAL PIGLETS

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0 2

24

IN THE SIX PARTS OF

Proximal Duodenum  
 Distal Duodenum  
 Middle Jejunum  
 Distal Jejunum  
 Colon  
 Caecum

Hrs

72

Table No. 1 The cout of coliform bacteriain the six parts of the experimental piglets.

Organ	0 Hrs	2 Hrs	24 Hrs	48 Hrs	72 Hrs
Proximal Duodenum	3	4.69	7.86	6.80	8.09
Distal Duodenum	2.7	5	6.95	8.43	8.85
Middle Jejunum	3.8	5.08	7.35	8.82	9.35
Distal Jejunum	6	5.92	8.77	8.72	8.77
Colon	7.5	7.40	8.11	8.49	8.04
Caecum	7.36	6.88	8.11	8.27	8.84

Table No. 2 Autolytic Change Score of the Six Experimental Piglets in Diferent Parts of Gut at Different Times

Organ	0 Hrs	2 Hrs	6 Hrs	24 Hrs	48 Hrs	72 Hrs
Fundus	0	0	+	++	+++	+++
Prox. Duod	0	0	+	++	+++	+++
Distal Duod	0	0	+	++	+++	+++
Middle Jejun	0	0	+	++	+++	+++
Distal Jejunu	0	0	+	++	+++	+++
Colon	0	0	+	+	++	+++
Caecum	0	0	+	+	++	+++

Organ	0 Hrs	2 Hrs	24 Hrs	48 Hrs	72 Hrs
Duodeum Pxo.	1.600	490.000	000 000	20.000 000	4.000 000 000
Duodenum Dist.	100	9.000	.000 000	1.600 000 000	5.800 000 000
Jejunum Middle	100	40.000	.000 000	43.000 000 000	4.000 000 000
Jejunum Dist.	4.700	160.000	.000 000	250.000 000	2.000 000 000
Colon	140.000 000	120.000 000	.000 000	320.000 000	600.000 000
Caecun	410.000 000	4.600 000	.000 000	38.000 000	350.000 000

# Prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular y sus Precusores en un Hato Lechero Nicaragüense Relacionado con Raza, Edad y Pigmentación.

Francisco Eddy Martínez Solaris<sup>1</sup>, Bryan Gustavo Mendieta Araica<sup>2</sup>

## RESUMEN

En el presente trabajo se determinó la prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular y la relación de éste con la raza, edad y pigmentación en Nicaragua en el hato lechero de la Empresa Genética "Roberto Alvarado" (Chiltepe). Para tal efecto se analizaron 4108 animales de los grupos raciales Holstein X Pardo, 75% Holstein y Pardo Suizo. La prevalencia general determinada fue de 2.6%, comportándose ésta de diferente forma en los grupos raciales estudiados siendo el más afectado el Holstein procedente del Canadá con 5.1% y el menos afectado el Pardo Suizo con 0% de prevalencia. Además se encontró que los animales con pigmentación circunocular no presentaron lesiones y que la prevalencia del Cáncer tiende a aumentar a medida que se incrementa la edad.

## INTRODUCCION

La enfermedad denominada Carcinoma Escamoso Ocular o Cáncer de Ojo es un neoplasma que afecta al epitelio estratificado de las estructuras oculares. Ha sido estudiada en diferentes países como Argentina (13), Estados Unidos de América (10) y muchos otros más. La importancia de ésta enfermedad radica en que ha sido contemplada como causa de condena en el Código Internacional de la Carne. Un ejemplo de esto es Australia donde la mayor causa de condena en un matadero de New South Wales es por esta enfermedad (5).

En Nicaragua no existen reportes de condena por esta enfermedad lo que posiblemente se deba a un desconocimiento de ésta o por falta de un diagnóstico correcto. Esto es confirmado por el Dr. Daniel Unruh especialista de la Empresa Genética "Roberto Alvarado" quien en 1990 descartó cinco vacas por dicho cáncer y éstas fueron consumidas dentro de la empresa. Si partimos del hecho que el promedio de producción de la empresa oscila por los 12 litros se podrá tener idea de las pérdidas económicas que causó el descarte de dichos animales a la empresa. Si a esto le adicionamos que se están descartando animales "capitales" con alto potencial genético y en plena vida útil y que es muy posible que existan más animales descartados se puede tener una mejor idea del efecto de esta enfermedad sobre la economía de esta empresa. Por lo anteriormente planteado su propuso la

realización de este estudio proponiendo los siguientes objetivos:

- Determinar la prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular en la Empresa Genética "Roberto Alvarado".
- Determinar las regiones anatómicas oculares afectadas por el cáncer.
- Estudiar el efecto de la raza, edad y pigmentación sobre la prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular.

## MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en Nicaragua, en el hato lechero de la Empresa Genética "Roberto Alvarado", ubicada en el kilómetro 24 de la carretera nueva Managua - León entre los 12° y 14' de latitud Norte y 86° y 25' longitud Oeste, a 43 m.s.n.m. Esta empresa oferta a sus animales un manejo intensivo ubicándolos a éstos de acuerdo a su edad y estado fisiológico en centros de crianza, centros de preincorporación, centros de vaquillas, lecherías y parideros. Su objetivo principal es la producción de leche y la conservación de razas lecheras puras como Holstein y Pardo Suizo.

### 1 Descripción de los datos

Para la realización de este estudio se utilizaron solamente los animales de tres años a más, ya que no se encontró evidencia alguna tanto bibliográfica como observacional en animales menores a esta edad. El tipo de estudio desarrollado fue de punto de prevalencia, ya que los animales fueron sujetos a una única observación en el tiempo. La información de campo fue obtenida al examinar visualmente a cada animal determinándose en cada uno el grado de pigmentación, severidad de las lesiones y ubicación de éstas.

Esta información fue recopilada en el período comprendido entre el 31 de julio de 1990 a diciembre del mismo año, seguido de un período de submuestra hasta el 11 de mayo de 1991. Este submuestreo se hizo con el objetivo de determinar el grado de pigmentación de la Corneoesclera para explicar la ausencia de lesiones en esta estructura.

Los grupos involucrados en este estudio fueron animales Holstein Friesian procedente del Canadá, otro

<sup>1</sup> Ing. Agrónomo Zootecnista. FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL (UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA Managua, Nicaragua.

<sup>2</sup> Ing. Agrónomo Zootecnista. Tesis. FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL (UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA) Managua, Nicaragua

grupo Holstein que fue introducido a Nicaragua por iniciativa del INFONAC (Instituto de Fomento Nacional). Para efecto de estudio los animales procedente del Canadá serán llamados Holstein Canadiense y al otro grupo Holstein Criollo. Otros grupos estudiados fueron Pardo x Holstein, 75% Holstein y un grupo de Pardo Suizo introducido al país por los sacerdotes Jesuitas hace más de doce años. Se encontraron otros grupos que por ser minoritarios y de encaste dudoso fueron eliminados para el estudio.

El grupo racial fue determinado con los registros que lleva la Empresa en cada uno de sus distritos. La edad de los animales fue determinada en base a la fecha de nacimiento y el día en que se realizó la observación.

Las estructuras oculares analizadas fueron la Membrana Nictitante, Párpados y Corneoesclera. Para realizar las observaciones los animales fueron introducidos a las mangas de las instalaciones donde se encontraban.

Se consideraron como estructuras pigmentadas

estructuras des pigmentadas aquellas que no presentaron pigmentación alguna.

La última variable analizada fue la tumoración de la cual se determinó su ubicación anatómica y el grado de severidad en cada animal al mismo momento que se tomó la información de la pigmentación. El grado de severidad se clasificó de la siguiente forma:

- |                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| 0 = Ojos sin tumor    | 6 = Nódulo expandido a otras áreas |
| 1 = Ojos irritados    | 7 = Nódulo múltiple                |
| 2 = Nódulo dudoso     | 8 = Invasión a otras estructuras   |
| 3 = Nódulo pequeño    | 9 = Metástasis                     |
| 4 = Nódulo intermedio |                                    |
| 5 = Nódulo grande     |                                    |

Esta clasificación fue utilizada al momento de recolectar la información de campo y sugerida por el Dr. Daniel Unruh quien fue el que diagnóstico la enfermedad. Dado que en este estudio no se realizaron pruebas patológicas (solo para su diagnóstico), la clasificación anterior fue condensada de la siguiente forma lo que también fue sugerido por el Dr. Unruh.

- 3-4 = Nódulo pequeño. Esta es la lesión cuya característica son de un diámetro aproximado de un centímetro y un espesor de 3 a 5 milímetro.
- 5-6 = Nódulo intermedio entre 3-4 y 7-8 que no invade otras partes del ojo.
- 7-8 = Neoplasma largo y resaltado a través de la fisura palpebral y que reemplaza al ojo.

9 = Metástasis.

## Análisis Estadísticos

Los análisis estadísticos realizados fueron prueba de Independencia de Chi-Cuadrado ( $X^2$ ) como es descrita por (15), pruebas de Proporciones usando la Distribución Normal Estandarizada ( $Z$ ) como la describe (16). Además se hizo uso de análisis de Regresión Lineal para evaluar la tendencia del cáncer en relación a la edad. La prueba de proporciones se utilizó porque la prueba de independencia solo indica si dos factores están interrelacionados y no especifica a que nivel dentro de cada factor son más afectados. Para la prueba proporciones los animales se agruparon de acuerdo al grado de pigmentación de sus membranas nictitantes, tomándose como animales pigmentados aquellos animales que sus dos membranas eran pigmentadas, parcialmente pigmentadas a los que una de sus membranas era pigmentada y la otra no o bien que no presentaron pigmentación total en ambas y como animales des pigmentados aquellos que ninguna de sus membranas eran pigmentadas. Esta misma prueba se realizó para determinar la relación del cáncer

## RESULTADOS Y DISCUSION

La prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular determinada fue de 2.6 %. Este valor resultó después de analizar 4108 animales determinándose entre éstos los afectados y no afectados por la enfermedad, obteniéndose 108 y 4000 animales respectivamente. Este valor está dentro del rango reportado por (2), que oscila de 0 a 36.9 %. Hay que hacer notar que existen valores superiores como los reportados por (3) que es de 88 % pero, hay que hacer notar que este estudio se efectuó en natadero como la mayoría de estudios realizados sobre esta enfermedad por lo que lógicamente los resultados obtenidos en este estudio van a diferir.

### Distribución Anatomía de las Lesiones

En este estudio el 100% de las lesiones se localizaron en la membrana nictitante lo que difiere grandemente con otros investigadores como (1) que reporta que la membrana nictitante es un sitio muy raro de lesión. Sin embargo coincide con (7) que al estudiar histológicamente 60 neoplasmas, 57 fueron carcinoma escamoso ocular y 3 adenomas benignos y todos fueron localizados en la membrana nictitante. En este estudio la presencia de las lesiones en esta estructura se atribuye a los bajos porcentajes de pigmentación encontrado en ella con respecto a las dos estructuras restantes estudiadas.

### Efecto de la pigmentación sobre la prevalencia del carcinoma escamoso ocular.

Según la literatura consultada, la pigmentación juega

un papel importante en la presencia o no de este cáncer.

Anteriormente se expuso que todas las lesiones se encontraron en la membrana nictitante así como la posible causa de ello dado que de 8216 membranas nictitantes analizadas 4596 fueron despigmentadas (55,93%), 216 parcialmente pigmentadas (2,63%) y 3404 despigmentados (41,43%); mientras que de 16432 párpados analizados 16346 fueron pigmentados (99,48%), 33 parcialmente pigmentados (0,2%) y 53 despigmentados (0,32%).

Por otra parte se obtuvo 82,3%, 13,2% y 4,5% entre pigmentados, parcialmente pigmentados y despigmentados respectivamente al analizar 418 corneoesclera.

Es notable que los más altos porcentajes de despigmentación se encontraron en la membrana nictitante y es este el sitio anatómico donde se localizaron todas las lesiones.

Estadísticamente se demostró a través de la prueba de proporciones que existen diferencias significativas y altamente significativas al comparar a los animales de acuerdo al grado de pigmentación sus membranas nictitantes usando los criterios antes mencionados. En este caso se utilizaron niveles de significancias de 0,05 y 0,001.

#### **Prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular según el grupo racial.**

Anteriormente se dijo que la prevalencia del cáncer encontrada fue de 2,6%. Ahora bien, la interrogante que resulta es como se comporta esta prevalencia a nivel de los grupos raciales estudiados.

En el grupo de Holstein Canadiense se analizaron 1609 animales en total obteniéndose 82 animales afectados para una prevalencia de 5,1%, en el Holstein Criollo fueron 771 animales en total encontrándose 17 animales afectados para una prevalencia de 2,2%, en 75% Holstein resultaron 7 animales afectados de un total de 599 para 1,2% de prevalencia, en Pardo x Holstein se encontraron 2 animales afectados de un total de 249 para 0,8% de prevalencia y de 880 animales analizados del grupo de Pardo Suizo no se encontró ningún animal afectado por el cáncer para un 0% de prevalencia.

De forma estadística se encontró diferencias altamente significativas al hacer comparaciones entre los grupos estudiados a través de la prueba de independencia a un nivel de significancia de 0,001%.

Ahora la inquietud que surge es a que se deben éstas diferencias.

Anteriormente ya se dijo donde se localizaron las lesiones y la posible causa de esto. Al analizar la pigmentación de la membrana nictitante de los grupos estudiados se obtuvo la siguiente información que se presenta en la Figura 1.



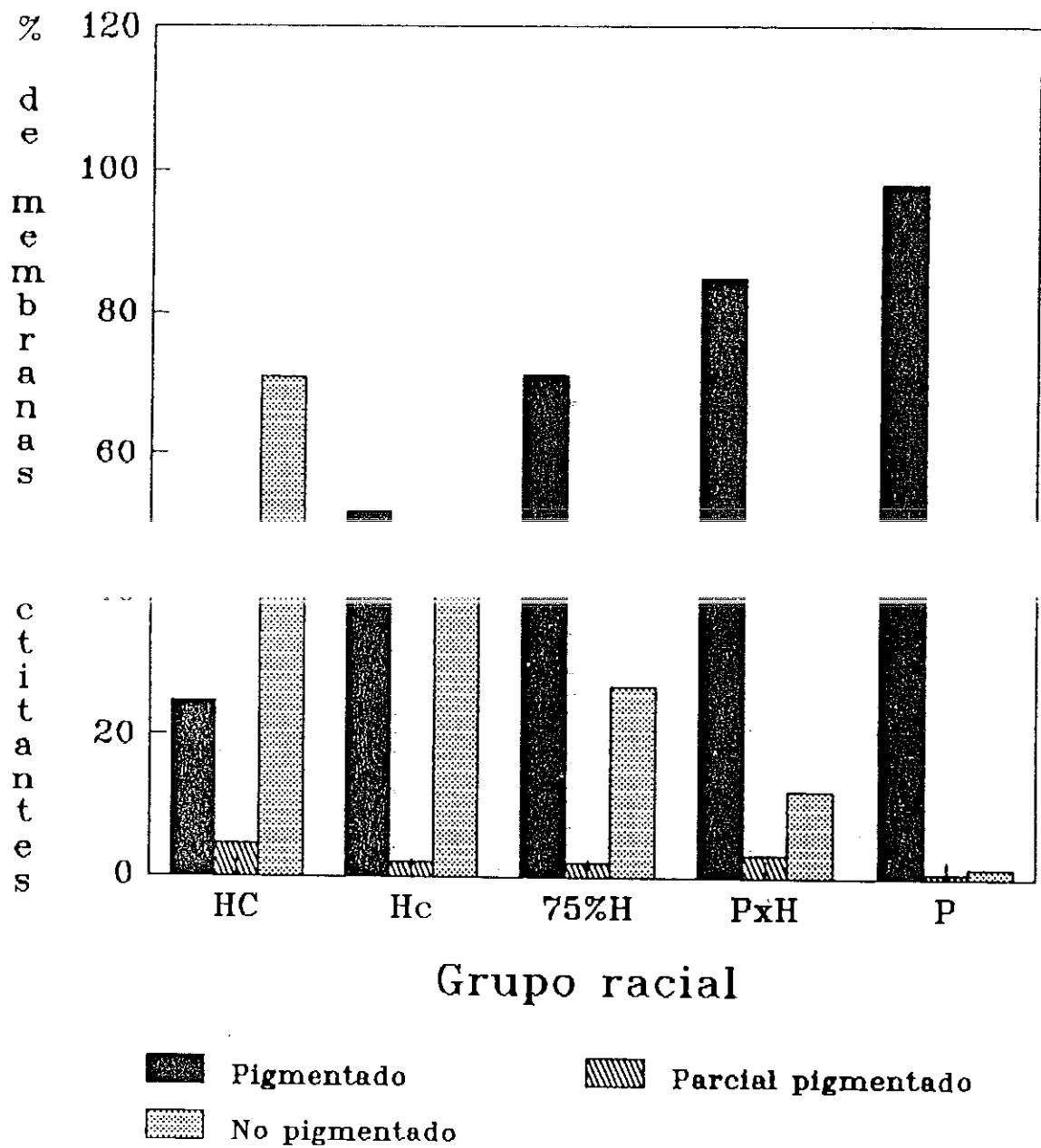


Figura 1. Distribución de la pigmentación en la membrana nictitante por grupo racial estudiado.

En la Figura 1 puede apreciarse que a medida que el grado de encaste en Holstein disminuye el porcentaje de pigmentación aumenta a la vez que el grado de encaste en Pardo aumenta.

Esta puede ser la posible explicación de las diferencias en los porcentajes de prevalencia encontrados en los grupos estudiados. Por otra parte a que se deben las diferencias tanto en el grado de pigmentación como en la prevalencia del cáncer en los grupos Holstein Canadiense y Criollo. La posible explicación de estas diferencias es que cuando se introdujo a Nicaragua el grupo de Holstein Criollo se seleccionaron con un 50% a más de negro, pelo corto y liso eliminando los de pelo enrolado y piel rosada (6), lo que significa que muy posiblemente se halla incluido la pigmentación de la membrana nictitante.

#### **Efecto de la edad sobre la prevalencia del Carcinoma Escamoso Ocular.**

Para esto primeramente se realizó una prueba de proporciones agrupando a los animales por edad determinándose entre éstos los afectados y los no afectados por la enfermedad. Se compararon las edades de 3 hasta 10 años. Los resultados son mostrados en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Resultados de la prueba de proporciones de Z al realizar comparaciones de los animales agrupados por edad.**

Edad	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	-1.56ns	-2.82*	-3.53**	-231*	0.99ns	-1.37ns	-198ns
4	-	11	-1.93ns	-3.1*	-1.09ns	1.76ns	-0.08ns	-0.66ns
5	-	-	30	-1.37	0.35ns	2.47*	1.04ns	-0.66ns
6	-	-	-	52	1.15	2.89*	1.63ns	0.94ns
7	-	-	-	-	7	2.28*	0.69ns	0.14ns
8	-	-	-	-	-	0	-1.86ns	-2.17ns
9	-	-	-	-	-	-	3	-0.47ns
10	-	-	-	-	-	-	-	3

En el Cuadro 1 puede apreciarse que las principales diferencias se encontraron al comparar la edad 3 contra la 6. En diagonal se muestran la cantidad de animales afectados por edad. También puede verse el mayor número de animales afectados se encontró en la edad 6.

Todo lo anterior motivó a tratar de demostrar una posible tendencia del cáncer a aumentar a medida que se incrementa la edad. Par tal efecto se realizó un análisis de regresión lineal con las prevalencias de los animales despigmentados por edad de los dos grupos más afectados por la enfermedad como son el Holstein Canadiense y el Criollo. De este análisis se determinaron dos ecuaciones las cuales son:

$Y = -4.21 + 2.27X$  y  $Y = -8.69 + 2.65X$  para Canadiense y Criollo respectivamente. Ambos coeficientes resultaron significativos al 0.05%.

Todo lo anterior muestra la tendencia del cáncer a aumentar a medida que se incrementa la edad. Esto coincide con (11) que reporta que la ocurrencia del Cáncer de Ojo esta asociada con el incremento de la

8 y 10 años. No obstante, en este estudio la más afectada fue la edad 6 pero no se puede decir categóricamente que esta es la edad crítica ya que en ésta se concentraron la mayor cantidad de los animales estudiados. Además cabe mencionar que todas las investigaciones citadas en este estudio se realizaron en razas diferentes a las analizadas en el presente trabajo.

### CONCLUSIONES

- Existe la enfermedad denominada Carcinoma Escamoso Ocular en la Empresa Genética "Roberto Alvarado"
- Hay diferencias en los porcentajes de prevalencia presentados por los grupos raciales estudiados siendo los más afectados el Holstein Canadiense y el Criollo.
- La membrana nictitante es la única estructura ocular afectada por el cáncer.
- Puede apreciarse una clara relación entre la presencia del cáncer y la ausencia de pigmentación.
- Hay una tendencia a incrementarse la prevalencia de esta enfermedad a medida que aumenta la edad a condición de que no exista pigmentación circunocular.

### BIBLIOGRAFIA

ALEXANDER, G.I.; McGAVIN, M.D. 1961. Cancer eye in beef cattle. Queensland Agriculture Journal (A.C.T.) 87:434-436

ANDERSON, D.E. 1963 a. Effects of pigment on bovine Ocular Squamous Carcinoma Annual N. Y. Academy Science (EE.UU) 100:436 -446.

ANDERSON, D.E.; POPE, L.S. ; STEPHENS, D. 1970. Nutrition and eye cancer in cattle. Journal National Cancer Institute (EE.UU) 45: 697 - 707.

BARRON , C.N. 1962. The comparative pathologia of neoplasms of the eyelid and conjuntiva with special reference to those of apithelial origin. Acta derm. - Vener. 42, Suppl. (EE.UU) 51, 1-100.

GARDINER, M.R.; ANDERSON, J.L. ; ROBERTSON, D.E. 1972. "Cancer eye" of Cattle. Journal Agriculture West Australian. (A.C.T.) 13:53-56.

INFONAC. 1978. Adaptación al trópico del ganado lechero especializado. Revista pecuaria de Centroamérica. (Nicaragua) (75):6-9.

MOHIYUDEENN, S. 1959. A study of eye cancer with its causation. Indian Veteriary Journal. (India)36: 125-132.

MONLUX, A.W.; ANDERSON, W.A; DAVIS, C.L. 1957. The diagnosis of Squamous cell carcinoma of the eye (Cancer eye) in cattle. Animal Journal Veterinary Research. (EE.UU) 18: 5-34

NAIK, S.N.; RANDELIA, H.P. 1975. Carcinoma of the eye in Indian cattle an epidemiological aspect. Indian Journal Cancer (India) 12: 310-318.

PRIESTER, W.A.; MANTEL, N. 1971. Ocurrance of tumors in domestic. Animal Journal National Cancer Institute. (EE.UU) 47: 1333-1344.

RUSSELL, W.C.; BBRINDS, J.S.; KAINER, R.A. 1976. Incidence aud heritability of Ocular Squamous Cell tumorous in Hereford cattle. Journal Animal Science. (EE.UU) 43: 1156-1162.

RUSSELL, W.O.; WYNNE, E.S.; LOQUVAM, G.S. 1956. Studies on bovine Ocular Squamous Cell Carcinoma (Cancer eye). I. Pathological anatomy and historical review. Journal National Cancer Institute (EE.UU) 9:1-52.

SMIT, J.D. 1962. Skin lesions in South African domestic animals with special reference to the incidence and prognosis of various skin tumours. Journal South African Veterinary Medical Association (Sudáfrica) 33:363-376.

SPRADBROW, P.B.; HOFFMANN, D. 1980. Bovine Ocular Squamous Cell Carcinoma. The Veterinary Bulletin. (EE.UU) 50(6):449.

WAYNE, W.D. 1988 Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud. (México) 3ra edición :459-500

ZARATE, G.P.; INFANTE, S. 1990 Métodos estadísticos : un enfoque interdisciplinario. (México) 2da edición:376-383.

**Evaluación del Consumo de Follaje de Guacimo (*Guazuma ulmifolia*) y Tiguilote (*Cordia Dentata*) por Cabras en Crecimiento.**

Juan Manuel Medina, Stéphane Godier<sup>1</sup>

Esta evaluación, se realizó con un rebaño de cabras de encaste Criollo x Nubiau, en la Estación Experimental "La Lujosa" Secretaría de Recursos Naturales.

El objetivo de este estudio fue, evaluar el nivel de consumo y la ganancia de peso de cabras en crecimiento, bajo un sistema de manejo semi-extensivo, complementado con follaje de árboles de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Tiguilote (*Cordia dentata*).

Se utilizó un diseño completamente al azar, con 3 tratamientos y 5 repeticiones (Animales) por

Tiguilote (*C. dentata*) y T3 Pasto Guinea (*Panicum maximum*) como testigo.

Las cabras fueron puestas al ramoneo durante 3 horas diarias por la mañana, en un área de vegetación natural (Agostaderos o Charrales). El forraje cortado fue suministrado en comederos en las horas de la tarde.

El Guácimo fue la especie más consumida con un valor promedio de  $608 \pm 15$  gramos de materia seca por animal por día contra  $357 \pm 10$  y  $279 \pm 11$  gramos para el tiguilote y pasto guinea.

Así mismo, la especie Guácimo fue la que mostró la mayor ganancia de peso, con un valor promedio de  $97 \pm 7$  gramos por animal por día vs  $81 \pm 5$  y  $58 \pm 6$  gramos para el tiguilote y guinea.

Bajo un sistema de manejo semi-extensivo complementado con follaje de árboles, la especie

**Palabras Claves:** Evaluación, Consumo, Follaje, Cabras.

---

<sup>1</sup> Ings. Agrónomos. Técnicos Investigadores, Secretaría de Recursos Naturales, Choluteca, Honduras.

# Avances Sobre Pastoreo de Setaria Anceps bajo dos Presiones Durante la Época de Invierno

Raúl Padilla<sup>1</sup>, Conrado Burgos<sup>2</sup>

## RESUMEN

El pasto *Setaria anceps* fue introducido recientemente a Honduras como una alternativa para condiciones de altura y suelos ácidos.

El objetivo de este trabajo es el de conocer el potencial de productividad animal en la pastura bajo dos presiones de pastoreo. El estudio se realiza en la estación experimental Santa Catarina de la Esperanza, Intibucá, clasificada en una zona de vida de bosque húmedo subtropical.

El estudio se realiza en forma de un ensayo completamente al azar, analizando los resultados mediante una comparación de medias. Se evalúan dos intensidades de pastoreo fijo correspondiente a 2 kg de ms/100kg de peso vivo para la intensidad alta y 5kg de ms/100kg de peso vivo para la baja intensidad.

El sistema de pastoreo es rotativo con 35 días de descanso y 7 días de ocupación. Los animales en estudio son vaquillas puras de la raza Pardo Suizo ingresando con un peso promedio de 381.4kg en la presión alta y 259.6kg en la presión baja, recibiendo al mismo tiempo sales minerales ad-libitum.

Los resultados de esta fase experimental (7.1991-11.1991) para la intensidad de presión alta y baja respectivamente son las siguientes: Aumento promedio diario de peso vivo por ha: 0.286kg y 1,145kg.

La disponibilidad de forraje (ms) varió 2435.8-1303.3kg/ha y 2258.7-1083.3kg/ha. El forraje residual (ms) varió de 1023.5-524kg/ha y 1723-534.16kg/ha.

En ambas presiones (alta y baja), la cantidad de forraje residual disminuyó por debajo del límite aceptable después del segundo y tercer ciclo de pastoreo, respectivamente, en el primer caso debido al sobre-pastoreo y en el segundo a la lignificación del material.

Se concluye que a presión alta la ganancia de peso/ha fue mayor que a presión baja, sin embargo, en la ganancia de peso vivo por animal, hubo una diferencia a favor de la presión baja.

Palabras Claves: *Setaria anceps*, pastoreo racional, forraje disponible, forraje residual, Honduras.

---

<sup>1</sup> Secretaría de Recursos Naturales, Dirección Regional Nor Occidental La Esperanza, Honduras.

<sup>2</sup> Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Ganadería Tegucigalpa, Honduras.

# **Informe de Progreso Sobre las Actividades en Semillas de Forrajeras en Honduras**

Josué Américo Rush O.

## **DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS**

Honduras es el segundo país más grande y más montañoso de América Central, con un área de tierra de 112,088 kilómetros cuadrados, más de 75% de la tierra tiene pendientes mayores de 25%.

Las formas pueden distinguirse fácilmente, como las tierras altas y los valles interiores, las tierras bajas del Caribe y las tierras bajas del Pacífico (figura 1).

Las tierras bajas del caribe representan el 16.4% del territorio nacional que conjuntamente con los 20 principales valles que se conectan a las 3 planicies costeras, constituyen los mejores suelos de Honduras.

Las tierras altas del interior representan el 81.7% del territorio hondureño, se caracterizan por sus montañas de más de 600 metros de altura (78.9%), colinas entre

Las tierras bajas del Pacífico constituyen el 1.9% del territorio nacional.

### **Uso actual y potencial de la tierra**

El área total de la tierra de Honduras es de aproximadamente 112,088,000 hectáreas, de las cuales se estima que el 25% tiene potencial para uso agrícola, 66% con vocación forestal y tierras no agrícolas y 9% tierras urbanas y uso no determinado. Los mejores suelos para uso intensivo están ubicados en las planicies costeras y en los valles de los ríos de la Costa

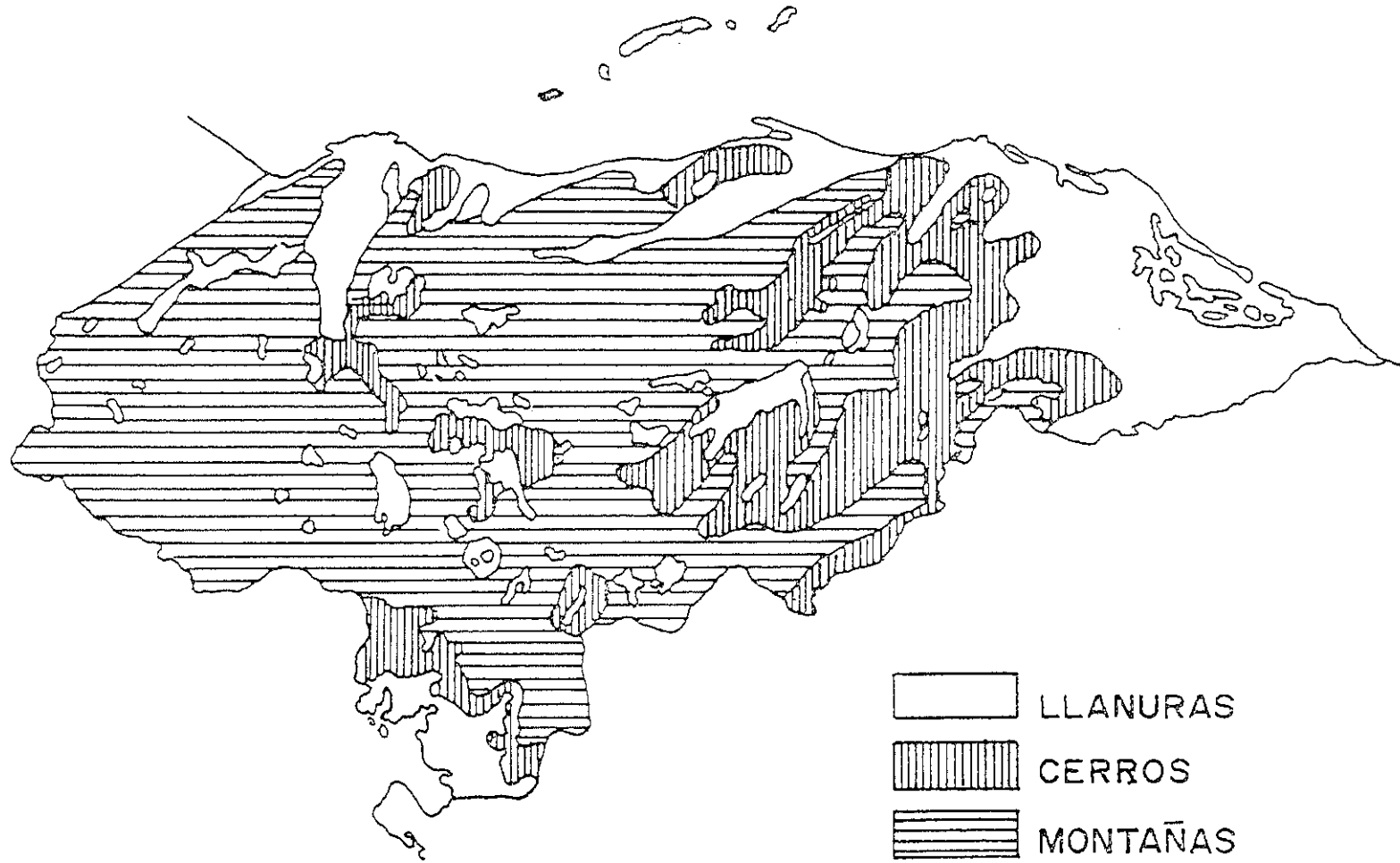


Figura I. CONFIGURACION DE LA SUPERFICIE DE HONDURAS



Norte y Sur; y así como en valles interiores del Zamorano y Comayagua.

Comparando el uso potencial con el uso actual de la tierra, se nota que solamente un tercio de la tierra clasificada como adecuada para cultivos anuales se utiliza en esta forma.

En contraste, la mayor parte de tierra que se utiliza en para cultivos anuales y perennes han sido clasificados para uso forestales o extensivos. Estas paradojas aparentes son causadas principalmente por la existencia de grandes propiedades que usan los suelos fértiles en forma extensiva para ganadería o mantener las tierras en reserva mientras que las pequeñas propiedades sobre pendientes escarpadas y/o suelos pobres son utilizados intensivamente por una densa población.

En general se puede afirmar, que la estructura productiva en Honduras se fundamenta en sectores de propiedad de pequeñas y medianas explotaciones, con una destacada orientación ganadera, ya que el 55% de la superficie de precios agrícolas tiene como uso

tipos) y pasto escua (*C. memuensis*).

### Investigación en Pasturas

La investigación en pasturas por varios años se ha limitado a introducir especies de pastos traídos de otras zonas con condiciones de clima y suelos diferentes a los predominantes en el país.

A partir de 1983 con la formación de la Dirección General de Ganadería y con el apoyo del CIAT, se inició la investigación en secuencia para evaluar nuevos germoplasmas, siguiendo los lineamientos de la RIEPT (Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales). Este esfuerzo incluye evaluaciones agronómicas y con el uso de animales

Actualmente se ejecutan ensayos tipo C y D donde se estudia la persistencia de leguminosas tales como *Arachis pintoi*, *Centrosema pubescens*, *Neonotonia wightii* y *Pueraria phasecoloides* y de las gramíneas *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha* CIAT-6780 y *Digitaria swazilandensis*.

### Instituciones de investigación en pasturas y semilla

En la actualidad las instituciones dedicadas a la investigación en pasturas y semillas en nuestro país son muy escasas, solamente están involucradas el Estado con la Dirección General de Ganadería y los Centros de Enseñanza Superior como ser el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA), La Escuela Agrícola Panamericana (E.A.P.) y la Escuela Nacional de Agricultura (ENA).

## PROYECTO DE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS

### Objetivos

#### a. Generales

- Identificar y multiplicar las especies forrajeras de mayor potencial productivo
- Promover la producción de semilla comercial de los forrajes más promisorios.

#### b. Específicos

- Satisfacer la demanda de semilla básica de gramíneas y leguminosas.
- Capacitar a técnicos pecuarios y multiplicadores en las etapas de establecimiento, mantenimiento, cosecha, beneficio y comercialización de las especies forrajeras.
- Interesar a técnicos y ganaderos en la adopción y multiplicación de nuevas especies.
- Desarrollar nuevas tecnologías en la producción para una mayor rentabilidad.

El cuadro 1 contiene un resumen del plan de multiplicación y producción vigente, indicando los materiales, la clase de semilla, el sistema de organización, la localidad, el área y las diferentes metas propuestas.

### REGIONES O LUGARES EN DONDE SE DESARROLLAN LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCION

La producción de semilla forrajera se está desarrollando en seis localidades del país: Valle de Comayagua, Valle de Jesús de Otoro, Valle de Sulaco, Magdalena Intibucá, Olanchito y la Ceiba (figura 2)

### Recursos

#### Humanos:

- La producción de semilla en el Valle de Comayagua está bajo la responsabilidad de un Ing. Agrónomo, atendiendo la Estación Experimental y los multiplicadores.
- En Jesús de Otoro la responsabilidad es de un auxiliar de campo quien está asesorado por el Coordinador Nacional de Semilla.



Figura 2. LUGARES EN DONDE SE DESARROLLAN ACTIVIDADES DE PRODUCCION DE SEMILLA FORRAJERA.

En las demás localidades, la producción de semilla está bajo el cargo de un Ing. Agrónomo, atendiendo la actividad en un 25% de su tiempo.

### Equipos

El Programa en la actualidad no cuenta con un equipo especializado en cosecha, limpieza y beneficio de la semilla.

### Presupuesto operativo

Actualmente el programa de semilla no tiene estipulado un presupuesto para ejecutar sus actividades, siendo alimentado por el presupuesto de la Sección de Investigación Pecuaria y por la venta de semilla que se realiza cada año.

### MODO OPERATIVO PARA PRODUCCION DE SEMILLA

Debido a la creciente demanda de semilla forrajera se ha tenido que intensificar las actividades de multiplicación y producción y a partir de 1991 el

- a. **Multiplicación propia:** Se multiplica la semilla a nivel de cuatro Estaciones Experimentales, Jesús de Otoro; La Tabacalera, Comayagua; El CURLA, La Ceiba y Olanchito, Yoro. Empleando los recursos económicos, físicos y humanos existentes en cada Estación.
- b. **Producción en compañía:** Este modo de operación fue incorporado recientemente en las fincas de ganaderos. En esta modalidad se realiza una combinación de esfuerzos y recursos entre el ganadero y la institución la cual participa con el asesoramiento técnico en todas las fases del manejo del semillero, incluyendo con el suministro de algunos insumos y materiales.

Al final de la cosecha hay una repartición de la producción en proporción de valores relativos a los respectivos aportes. El convenio de cooperación es por un período de 2 años consecutivos quedando libre el ganadero para producir su propia semilla.

### Criterios de Selección de Multiplicadores.

Los principales criterios que se han tomado en cuenta para la selección de los multiplicadores son los siguientes:

- Interés en el incremento de las áreas de forraje mejorados.
- Área con muy buena ubicación y de fácil acceso.
- Poseer recursos físicos, económicos y humanos.
- Interés en la multiplicación de semilla de especies forrajeras.
- Ser una persona responsable y atender recomendaciones del técnico.

### Identidad de los multiplicadores

En las localidades de San Sebastián Comyagua, Magdalena Intibucá, Sulaco y Olanchito Yoro; se trabaja con ganaderos particulares seleccionados.

En el Litoral Atlántico, la multiplicación de semilla aparte de ganaderos particulares se trabaja con el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA).

### ACTIVIDADES EN MARCHA CON SEMILLA

#### Campos establecidos

El cuadro 3 presenta un resumen de los campos establecidos en las diferentes localidades dedicadas a la producción de semilla desde 1986 hasta 1991. Se puede notar que el material más establecido es el *Andropogon gayanus* cv. Otoroño I.

#### Producción lograda

La multiplicación de semilla forrajera básica y

La producción de semilla de gramíneas en la campaña 91-92 ha superado las dos campañas anteriores (figura 3) atribuyéndose ésto al establecimiento de nuevas áreas de pasto *Andropogon gayanus* cv. Otoroño I, que ha tenido una gran demanda por la gran expectativa de los ganaderos por el pasto.

En esta campaña la producción de leguminosas ha experimentado una disminución debido al establecimiento de áreas menores que las campañas anteriores y a la presencia de enfermedades en campos establecidos de *Centrosema pubescens* CIAT-438 y cv El Porvenir.

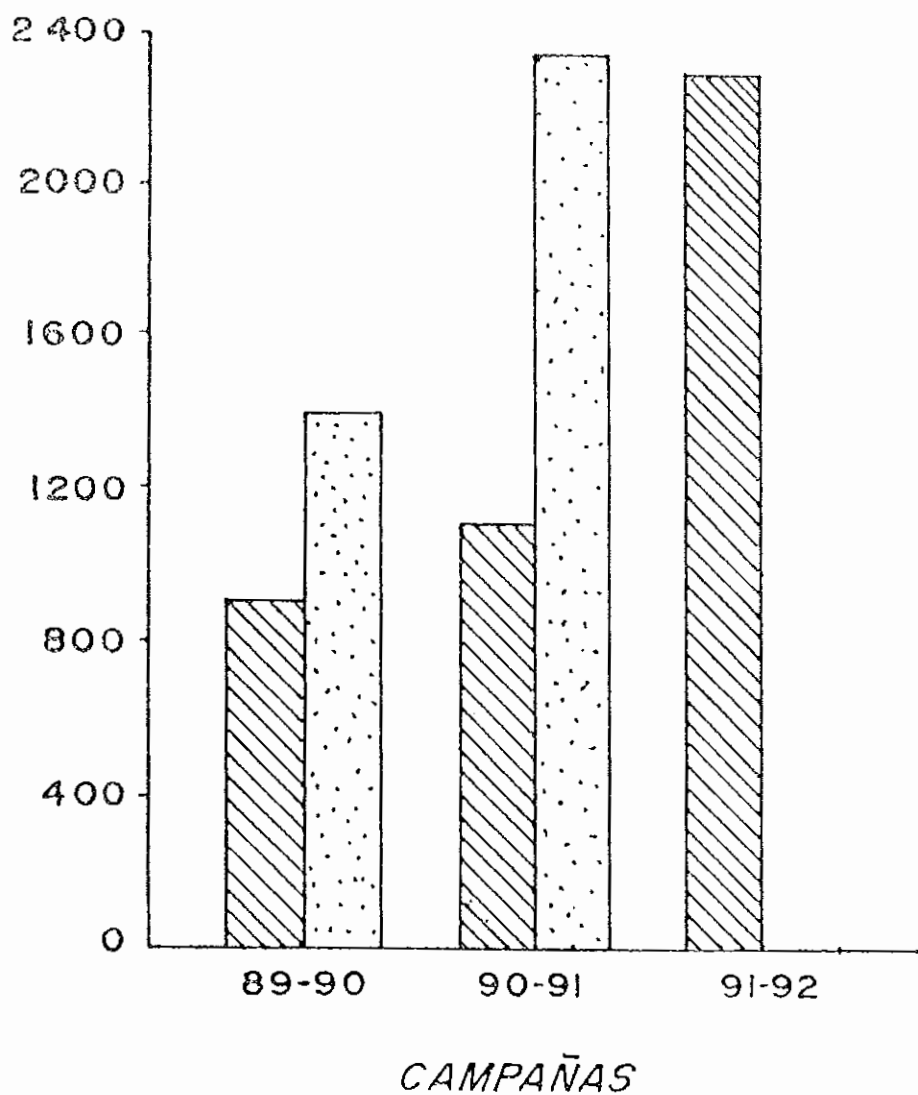
La producción de gramíneas obtenida en todas la localidades del país especialmente la del pasto *Andropogon gayanus* como su pureza ajustada se presentan en el cuadro 4.

El cuadro 5 presenta la producciones de leguminosa obtenidas hasta el mes de enero de 1992 en las localidades más importantes.

La producción total de semilla de gramíneas y leguminosas por especie y provenientes de las seis localidades aparecen en forma resumida en el cuadro 6.

### Investigación

La investigación en el área de multiplicación de semilla está orientado a la floración, manejo, cosecha y la toma de datos sobre plagas y enfermedades, malezas y del rendimiento de las especies principales.



 GRAMINEAS
  LEGUMINOSAS

Figura 3. PRODUCCION LOGRADA EN HONDURAS, DURANTE LAS CAMPAÑAS 1989, 1990 Y 1991- 92.

En el período de 1991 se han observado las principales características de floración y madurez de algunas especies forrajeras en las localidades de Jesús de Otoro, Comayagua y Olanchito (cuadro 7).

En los meses de octubre, noviembre y diciembre se presenta el inicio y la máxima floración, como también la madurez de la semilla del pasto *Andropogon gayanus* cv. Otoroño I, coincidiendo con el final del invierno lo cual facilita la cosecha y secado de la semilla.

En las leguminosas: *Centrosema pubescens* CIAT-438 y el cv *Porvenir*, *Lablab purpureus*, *Neonotonia wightii* cv Tinaroo y *Pueraria phascoloides* CIAT-9900, la floración dió inicio en el mes de diciembre presentándose la madurez en los meses de enero, febrero y marzo.

#### Capacitación y Difusión

- En la campaña 91-92 se realizaron dos publicaciones muy importantes sobre semillas forrajeras:
- Avances del Programa de Producción de Semilla

Asociaciones de Gramíneos y Leguminosas Forrajeras Boletín Técnico. Tegucigalpa, Noviembre 1991.

#### Logros Principales 1991-92

Durante el período de 1991-92 se han obtenido importantes logros en lo que respecta a multiplicación y producción de semilla forrajera:

- Volúmenes significativos de semilla que contribuyen a las actividades de investigación, de fomento y de formación de nuevos potreros.
- Practicar con éxito los sistemas de producción de semilla, como multiplicación propia y producción en compañía con algunos materiales y multiplicadores.

#### Limitaciones principales 1991-92

Las limitaciones encontradas por el programa de multiplicación y producción de semilla fueron las siguientes:

- Inestabilidad del personal técnico asignado al programa de semilla forrajera ocasionando desfases en el desarrollo de las actividades.
- El personal técnico enfrenta conflictos con otras responsabilidades del programa de pastos que les impiden una correcta atención de sus actividades en semilla.
- Las competencias de malezas en las fases de establecimiento y mantenimiento constituyen un serio problema.

- Falta de un laboratorio de semilla forrajera con su respectivo equipo.

#### PLANES FUTUROS (92-93)

En general, los planes futuros están orientados a:

- Elaborar el plan de multiplicación de semilla de la campaña 1992-93, para disponer de semilla experimental y básica en cantidades suficientes de las especies más promisorias.
- Involucrar nuevos ganaderos seleccionados para la producción de semilla forrajera, ofreciéndoles asistencia técnica y algunos insumos importantes.
- Con la realización del Taller sobre Semilla a realizarse en nuestro país, promover la producción de semilla comercial a nivel de las empresas privadas.

#### REFERENCIAS RELEVANTES

Campanella Paul, Joshua Dickinson, et al. 1982. Honduras. Perfil Agrícola. IICA. 1982.

Díaz, José A. 1990. Producción de Semillas de Especies Forrajeras en la Selva Peruana. Memoria Taller organizado por MAG-CIAT. Atenas, Costa Rica. 5 al 10 de Febrero, 1990.

Ferguson, John E. 1988. Semillas de Especies Forrajeras Tropicales en la Selva Peruana. Memorias Taller Organizado por INIAA-IVITA-CIAT. Tarapoto, Perú 30 de Mayo al 4 de Junio 1988.

Cuadro 1. Plan de Multiplicación de Semilla

Especie	Acesor o Cultivar	Localidad	Clase	Sist. de Organiz.	Campos N°	Area (ha)	Metas (Kg)
A. gayanus	Otoño I	Comayagua	Comercial	Compañía	1	4.2	600.0
		Magdalena, I	Comercial	Compañía	1	1.4	140.0
		J, de Otoro	Básica	Propia	1	2.0	200.0
		Olanchito	Básica	Compañía	2	2.0	100.0
B. Brizantha	CIAT-664	Comayagua	Básica	Propia	1	0.3	6.0
B. Decumbens	Común	Comayagua	Básica	Propia	1	0.3	6.0
		La Ceiba	Básica	Compañía	1	4.5	M.V.
		Olanchito	Básica	Compañía	1	0.5	50.0
B. Dictyoneura	CIAT-6133	Comayagua	Exper	Propia	1	0.2	3.0
		Olanchito	Exper	Propia	2	0.2	6.0
P. Maximun	Común	Olanchito	Comercial	Compañía	2	0.2	150.0
A. Pintoli	CIAT-17434	La Ceiba	Básica	Compañía	1	0.24	50.0
C. Acutifolium	CIAT-5277	Olanchito	Exper.	Propia	1	0.10	0.5
D. Ovalifolium	CIAT-350	Comayagua	Exper.	Propia	1	0.20	5.0
	CIAT-13089	olanchito	Exper.	Propia	1	0.10	0.5
L. Purpureus		Comayagua	Básica	Propia	1	1.00	600.0
		J. de Otoro	Básica	Propia	1	0.50	300.0
L. Leucocephala	Teculatan	Olanchito	Comercial	Propia	2	0.90	40.0
N. Wightii	Tinaroo	Comayagua	Básica	Compañía	1	1.0	50.0
		La Ceiba	Básica	Propia	1	143	60.0
P. Phaseoloides	CIAT-9900	Comayagua	Básica	Propia	1	0.30	35.0
		J. de Otoro	Básica	Propia	1	0.50	60.0
		La Ceiba	Básica	Compañía	1	1.43	80.0
		Olanchito	Comercial	Propia	2	1.08	50.0
S. Capitata	"Capica"	Olanchito	Exper.	Propia	1	0.10	2.0

Cuadro 2. Descripción de los Lugares de Producción de Semilla Forrajera.

Región	Localidad	Latitud N°	Longitud O°	Altitud snm	Temperatura °C	Precipitación mm	H. Relativa %	Ecosistema
Comayagua	Est. Exp. Tabacalera	14°21'	87°21'	580	24.5	900.0	72.0	bs-ST
Jesús de Otoño	Est. Exp de J. Otoro	14°30'	83°30'	580	25.1	600.0	71.3	bs-T
La Ceiba	Est. Exp. Curia	15°47'	86°47'	15	25.8	2,930.0	81.0	bh-T
Olancho	San Francisco	15°30'	86°30'	150	26.6	1,046.0	72.3	bs-T
Sulaco	Sulaco	14°54'	87°54'	410	26.5	1,105.0	71.0	bs-T
Magdalena	Magdalena	13°55'	88°55'	300	28.0	1,100.0	71.0	bs-T

bs-T = Bosque Seco Tropical

bh-T = Bosque Húmedo Tropical

bs-ST= Bosque Seco Sub Tropical

Cuadro 3. Listado de Campo de Multiplicación de semilla Forrajera.

Especie	Accesión o Cultivar	Lugar	Establemient to Fecha	Area (ha)	Semilla Esperada		
					Clase	Prod.(Kg)	Rend.(Kg/ha)
A. gayunos	Otoroño I.	Comayagua	Junio/91	4.2	Comercial	600.0	142.0
		J. de Otoro	Julio/87	1.0	Comercial	120.0	120.0
			Junio/88	1.8	Comercial	180.0	100.0
			Junio	1.4	Comercial	168.0	120.0
		Olanchito	Junio/89	0.4	Básica	40.0	100.0
B. brizantha	CIAT-664	J. de Otoro	Julio/89	0.2	Básica	4.0	25.0
	CIAT-6780	Comayagua	Julio/91	0.4	Exper.	10.0	25.0
C. aristatum		J. de Otoro	Julio/88	0.3	Básica	18.0	60.0
			Julio/89	0.2	Básica	12.0	60.0
A. pinto	CIAT-17434	Comayagua	Abril/91	0.2	Exper.	20.0	100.0
		La Ciba	Junio/91	0.24	Exper.	12.0	50.0
C. Pubescens	CIAT-438	Comayagua	Junio/90	0.75	Básica	75.0	100.0
			Junio/91	0.30	Básica	30.0	100.0
		J. de Otoro	Sept/90	0.30	Básica	15.0	50.0
		El Porvenir	Comayagua	Junio/90	0.77	Básica	115.5
C. brasilianum	CIAT-5234	Comayagua	Sept/91	0.50	Exper.	50.0	100.0
N. Wigtii	Tinaroo	Comayagua	Junio/91	0.79	Básica	79.0	100.0
			Julio/88	0.73	Básica	73.0	100.0
P. Phaseoloides	CIAT-5234	Comayagua	Junio/91	0.58	Básica	58.0	100.0
		J. de Otoro	Julio/91	0.52	Básica	25.0	100.0
			Sept/90	0.23	Básica	23.0	100.0
		Olanchito	Julio/91	0.02	Exper.	2.0	100.0
S. capitata	"Capica"	Olanchito	Julio/91	0.08	Exper.	8.0	10.0



Cuadro 4. Rendimiento de Semilla (Kg/ha) de Gramíneas 1991-1992.

Especie	Accesión o Cultivar	Localidad	Lote N°	Area (ha)	Modo Operativo	Rend. de Semilla	Cosecha Total	% Pureza Ajustada	
A. gayanus	Otoño I	Comayagua	86-1	2.0	Propio	119.0	238.0	33.3	
			89-1	2.0	Propio	162.0	324.0	34.5	
			91-1	4.2	Compañía	150.0	630.0	41.7	
		J. de Otero	87-1	1.0	Propia	120.0	120.0	41.9	
			89-1	0.7	Propia	140.0	140.0	36.9	
			89-2	0.7	Propia	200.0	140.0	37.6	
			Magdalena	91-1	2.1	Propia	119.0	250.0	42.6
				Sulaco	91-1	0.7	Compañía	71.0	50.0
			Olanchito	91-2	1.2	Compañía	137.5	165.5	16.0
				89-1	0.4	Propia	56.0	22.4	-
B. brizantha	CIAT-664	J. de Otero	89-1	0.2	Propia	65.0	13.0	-	
D. Aristatum		J. de Otero	88-1	0.3	Propia	65.0	13.0	-	
			89-1	0.2	Propia	83.0	16.6	-	
P. Maximum	Común	Olanchito	91-1	0.2	Compañía	50.0	10.0	-	
			91-1	0.3	Compañía	50.0	15.0	-	
							2,314.0		

Cuadro 5. Rendimiento de semilla limpia de leguminosas forrajeras 91-92

Especie	Accesión o Cultivar	Lugar	Lote No.	Area (ha)	Rendimiento de Semilla	
					kg/ha	Total (kg)
C. pubescens	CIAT-438	Comayagua	90-1	0.75	87.0	65.0
			91-1	0.30	17.0	5.0
		J. de Otoro	90-1	0.30	28.0	8.5
	El Porvenir	Comayagua	90-1	0.45	147.0	66.0
90-2			0.32	200.0	64.0	
C. tematea		Comayagua	91-1	0.15	80.0	12.0
L. leucocephala	Teculután	Olanchito	86-1	0.40	120.0	48.0
P. phaseoloides	CIAT-9900	J. Otoro	88-1	0.25	130.0	32.5
			90-1	0.23	139.0	32.0
		Olanchito	91-1	0.02	100.0	2.0
S. Capitata	Capica	Olanchito	91-1	0.08	6.0	0.5
						335.5

Cuadro 6. Producción Total de Semilla (kg) de las especies más importantes durante la Campaña 91-92.

Especie	Accesión o Cultivar	Area (ha)	Producción (kg)
Andropogon gayanus	Otoreño I	16.8	2246.4
Brechiaría brizantha	CIAT-664	0.2	13.0
Dichanthium aristatum		0.5	29.6
Panicum maximum	"Común"	0.5	25.0
Centrosama pubescens	CIAT-438	1.35	78.5
Centrosama pubescens	El Porvenir	0.77	130.0
Clitoria ternates		0.15	12.0
Leucaena leucocephala	Teculután	0.40	48.0
Pecuaría phaseoloides	CIAT-9900	0.50	66.5
Stylosanthes capitata	Capica	0.08	0.5
			2,649.5

Cuadro 7. Resumen de Fenología de Algunas Especies Forrajeras en tres lugares de Honduras.

Especie	Accesión Cultivar	Localidad	Floración		Madurez para
			Inicio	Máxima	
		J. de Otero	M-Oct.	M-NOV.	F-NOV.
<i>C. pubescens</i>	CIAT-438	Comayagua J. de Otero	M-Oct. F-Oct.	I-Dic. I-Dic.	I-Ener. F-Dic.
<i>Clitoria tematea</i>		Comayagua	I-Oct.	F-Nov.	M-Dic.
<i>Neonotonia wightii</i>	tinarco	Comayagua	F-Oct.	M-Dic.	I-Feb.
<i>Pueraria phaseoloides</i>	CIAT-9900	Comayagua J. de Otero Olanchito	F-Oct. I-Oct. M-Oct.	M-Dic. I-Dic. M-Dic.	I-Ener. F-Dic. I-Ener.
<i>Stylosanthes capitata</i>	"Capica"	Olanchito	M-Oct.	F-Oct.	F-Dic.

I = Inicios  
M = Mediados  
F = Finales

# Avances en Multiplicación y Producción de Semilla de Especies Forrajeras Promisorias en Nicaragua.

J. Arkángel Abaunza A.<sup>1</sup>

## RESUMEN

El proyecto incluye: 4 gramíneas y 12 leguminosas para semilla básica y 3 gramíneas y 4 leguminosas para semilla comercial. Se multiplica en: 1) compañía y 2) áreas propias; en 15 campos con aproximadamente 7 ha de gramíneas y 3 ha de leguminosas. En ellos se cosechó 50 kg de semilla en 7 parcelas de gramíneas y 207 kg en 4 parcelas de leguminosas. La producción comercial en gramíneas, es manejada por productores privados con asesoría técnica del P.N.P, en 1,120 ha de las que se colectó 200,000 kg de semilla con pureza entre 18 y 64%; las leguminosas se producen en 1.7 ha del P.N.P y se cosechó 820 kg con pureza de 95 a 97%, su uso y difusión se ha promovido mediante: cursos, seminarios, días de campo y publicación de plegable y artículos técnicos. De ensayos en proceso ya hay resultados que ubican el momento óptimo de cosecha para semilla de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 entre los 18 y 22 días después de la antésis.

## INTRODUCCION

El mejoramiento de pastos en Nicaragua, se inicia en 1948 con la introducción de especies forrajeras a través del Servicio Técnico Agrícola de Nicaragua (STAN), con el apoyo del Punto IV del Gobierno de los Estados Unidos que organiza las Estaciones Experimentales El Recreo y la Calera en las zonas húmeda y seca respectivamente. Esto concluye en 1958, posteriormente ha habido introducciones informales de germoplasma y se han creado programas y proyectos forrajeros sin el apoyo ni la continuidad que requieren.

En 1978, en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), se establece el primer Ensayo Regional (E.R.B), en Nueva Guinea, donde se inicia la multiplicación del *Andropogon gayanus* CIAT 621. Luego, en 1982 se crea el Programa Nacional de Pastos (P.N.P), cuyas actividades son orientadas a la investigación, capacitación y producción de semilla.

A partir de 1984, el programa reduce sus actividades por las condiciones socio-políticas que vive el país y orienta sus esfuerzos a la multiplicación, producción y difusión del pasto *A. gayanus*, a través de productores con recursos económicos y físicos que se dedican a producir semilla comercial de esta especie.

Durante 1991, con la incorporación del P.N.P a la Comisión Nacional de Ganadería (C.N.G) y el apoyo

del CIAT mediante capacitación y suministro de semilla básica de gramíneas y leguminosas forrajeras promisorias, se elaboró un proyecto para multiplicar e implementar algunos trabajos de investigación y validación en producción y calidad de semilla de especies forrajeras.

El P.N.P, es actualmente la única institución que realiza investigación sobre pastos y a falta de Estaciones Experimentales y recursos económicos para esa actividad, se trabaja en colaboración con la Universidad Nacional Agraria (UNA), asesorando estudiantes en elaboración de tesis. La mayoría de estos trabajos pretenden mejorar la producción y calidad de la semilla de especies forrajeras; así como definir características fenológicas de algunas *Brachiarias*; ya que a excepción del *A. gayanus*, existe baja disponibilidad de semilla en el mercado nacional, cuya demanda se incrementa ante la necesidad de reactivar fincas deterioradas durante el decenio pasado.

## OBJETIVOS

### a) Generales

- Multiplicación y conservación de la semilla experimental y básica de las especies forrajeras promisorias.
- Identificar zonas que muestren condiciones edafoclimáticas aptas para la producción de semilla comercial de las especies promisorias.
- Promover la producción de semilla comercial de las especies promisorias.
- Fortalecer los trabajos de investigación y validación de especies forrajeras promisorias y naturalizadas.

### b) Específicos

- Inventario y reorganización del Banco de Germoplasma de especies forrajeras.
- Producir semilla experimental y básica de especies promisorias para su multiplicación, caracterización y validación a nivel regional.
- Establecer normas de calidad que rijan la comercialización y distribución de la semilla comercial y básica a nivel nacional e internacional.
- Organizar y poner en operación el laboratorio nacional de control de calidad de semilla de forrajeras.
- Brindar asesoría técnica a productores sobre establecimiento, cosecha, manejo y comercialización

<sup>1</sup>. Ing. Agrónomo Msc.

Resp. de Investigación y Multiplicación de Semilla Básica, CNG-PNP

- de semilla de especies forrajeras.
- Capacitar a técnicos regionales y extensionistas, para ubicar las especies promisorias en su habitat apropiado.
- Garantizar a los ganaderos semilla comercial de forrajeras con calidad conocida y a precios razonables.

## ORGANIZACION

El proyecto funcional dentro del P.N.P y es ejecutado en seis regiones del pacífico e interior del país, mediante la coordinación del Responsable de pastos más dos agrónomos y un zootecnista que fungen como responsable de semilla básica, laboratorio y semilla comercial respectivamente. En cada región, esta bajo la reponsabilidad de agrónomos adiestrados en CIAT y supervisados por el P.N.P.

El laboratorio de control de calidad de semillas de forrajeras, trabaja en estrecha colaboración con los responsables de semilla básica, comercial y técnicos regionales.

comercialización interna de semilla de especies forrajeras; así como para el almacenamiento de semillas bajo condiciones controladas.

El proyecto cuenta con asesoría y colaboración del CIAT-CAC, a través del Dr. Pedro Argel.

Los recursos financieros, físicos y humanos han mejorado notablemente y se cuenta con el apoyo de la C.N.G. para la obtención de una finca con riego para producción de semilla de forrajeras e investigación en pastos.

## SISTEMA OPERATIVO

El plan regional exigió la identificación de zonas con características aptas para producir semillas, más la selección de multiplicadores y productores que realicen esta actividad bajo la snpervisión del técnico regional de pastos. Las características y recursos de los campos de multiplicación se detallan en el Cuadro 1.

El objetivo es, suplir la demanda local con semilla de especies forrajeras promisorias (Cuadro 2), con calidad conocida y precios accesibles al productor, operando en tres modalidades que permiten una difusión ecológicamente ordenada de las especies a multiplicar.

### a) Multiplicación en área apropiadas

Es la modalidad más utilizada y efectiva para lograr las metas propuestas en las regiones de influencia. Requiere de los esfuerzos combinados de multiplicador y del P.N.P, quien aporta la semilla y brinda asesoría técnica durante la fase de producción, manejo y

distribución de la semilla. Al final el producto es compartido de acuerdo a convenios preestablecidos y firmados por ambas parte.

### c) Producción Comercial

Algunos de estos productores tienen experiencia en esta actividad y cuentan con facilidades físicas para el manejo de la semilla. Trabajan con recursos propios o mediante crédito bancario con aval del P.N.P, quien les brinda asesoría técnica y al final les compra toda o parte de la cosecha a precios basados en la calidad del producto obtenido. Esta modalidad resultó efectiva con *A. gayanus*, al grado que la semilla producida durante el ciclo 1991-92 podría superar la demanda (Cuadro 2 y 3), la región II por su tradición agrícola de alta tecnología la adoptó sin mucha dificultad.

### Selección de multiplicadores

Se seleccionan en base a criterios como:

- Tener conciencia de la importancia de los pastos mejorados y de la necesidad de multiplicar sus
- Que la ubicación del campo de multiplicación sea cercano y accesible.
- Contar con recursos económicos, físicos y humanos para esta actividad .
- Tener mentalidad progresista y aceptar sugerencias.
- Que viva o visite frecuentemente la finca donde esta el campo de multiplicación
- Que tengan características de líder dentro de la comunidad o a nivel nacional.

## RESULTADOS

El cuadro 3, muestra que la multiplicación y producción de semilla de pasto, no escapó al efecto de inestabilidad social que vivió el país en los últimos años.

En el ciclo 1989-90 no hay actividad multiplicadora de semilla, sólo se observan resultados en la producción comercial de *A. gayanus* y *D. aristatum* y ninguna actividad con leguminosas. En 1990-91 se duplica la producción de *A. dayanus*, pero disminuye la de *D. aristatum* aunque ya se observan resultados con leguminosas (385 kg). Es hasta el ciclo 1991-92 que se observa un incremento marcado en la disponibilidad de semilla tanto básica (48.97 kg en gramíneas y 207 kg en leguminosas), como comercial (200.000 kg en gramíneas y 820 kg en leguminosas). Además, ya se hacen consideraciones sobre la calidad de la semilla producida.

Paralelo a esto, crece el interés por reactivar la industria ganadera, hay fuerte demanda por semilla de especies forrajeras mejoradas como las Brachiarias y mucho entusiasmo por incorporar las leguminosas al

sistema productivo, lo cual presiona al P.N.P a buscar especies promisorias, validarlas y multiplicarlas como se ha hecho exitosamente en el caso de *S. guianensis* y *A. pintoi*, *S. deeringianum*, *C. rubiginosa* etc. (Cuadro 2). Además, se ha logrado : organizar el laboratorio de control de calidad de semilla y adquirir el equipo indispensable para operar .- establecer 15 campos para multiplicación de semilla básica, organizar y participar en 14 eventos de capacitación a técnicos, multiplicadores y productores de semilla comercial,- publicar 3 plegables y 2 artículos técnicos,- establecer 5 ensayos sobre pastos en colaboración con estudiantes de la U.N.A, y - despertar el interés de los productores por las actividades que esta desarrollando el P.N.P.

### OBSERVACIONES Y DISCUSION

Durante el ciclo 1991-92, se presentaron condiciones climáticas muy irregulares, un período seco prolongado impidió uniformar los campos de multiplicación de *Brachiarias*, lo cual afectó la fenología de estas especies.

Las *B. dictyoneura* 6133 y *humidicola* 6705, tuvieron establecimiento lento por la falta de agua, la floración se inició muy irregular a mediados de Septiembre, en algunos casos mostrando racimos anormales y se suspendió antes de finalizar las lluvias.

La *B. brizantha* 6780, mostró mejor comportamiento al establecimiento y durante la sequía, inició la floración a inicios de Septiembre y la mantuvo hasta finales de Noviembre, mientras existió humedad.

En lo que respecta a las leguminosas, los *C. macrocarpum* 5452 y 5713, iniciaron su floración al final del período de lluvias, se observó mucha caída de flores y vainas infestadas y anormales, esta situación se normalizó con el avance de la estación seca, notándose mayor producción en los lotes con buen sistema de tutoro. El *C. brasilianum* 5234, floreció en Septiembre y aún mantiene su producción a mediados de Marzo. *S. guianensis* 184/136, floreció en Septiembre, pero mostró mucha susceptibilidad al ataque del barrenador del botón floral, lo cual se controló parcialmente con aplicaciones semanales de insecticida sistémicos. *A. pintoi* 17434, se ha establecido en áreas de riego para multiplicar los tanto por medio de semilla botánica como por material vegetativo y posteriormente promoverlo en las zonas húmedas del país.

Las actividades de investigación han sido limitadas por falta de Centros con facilidades y recursos que permitan realizar esos trabajos de manera ordenada; entre las tesis que se evalúan actualmente, hay resultados preliminares sobre el momento óptimo de cosecha de semilla de *B. brizantha* 6780, estos muestran que bajo las condiciones de Managua eso ocurre entre los 18 y 22 días después de la antésis (Cuadro 4).

La capacitación durante el ciclo 1991-92, se ha dirigido a técnicos regionales y de base,

multiplicadores y productores comerciales a través de técnicos especializados del P.N.P Para esto se organizaron una serie de eventos como: cursos, seminarios o talleres, días de campos, giras técnicas, reuniones de trabajo, elaboración de panfletos, artículos técnicos, cuñas radiales, etc., se participó en eventos internacionales como congresos y reuniones regionales y se logró el adiestramiento de 4 técnicos regionales y el responsable de laboración de semillas por el C.I.A.T.

### CONCLUSIONES

Los resultados para un año lleno de irregularidades climáticas y una serie de limitaciones de carácter económico que restringen algunos recursos que podrían hacer más fluentes y efectiva la actividad del P.N.P, podemos considerarlos como positivos sin desconocer que todo podría funcionar mejor si se contara con:

- Un Centro Experimental, donde realizar investigaciones y validaciones pecuarias controladas.
- Equipos de trabajo; computadora, fotocopiadora, vehículo en buen estado, equipos de laboratorio y reactivos, etc.
- Buena remuneración para técnicos e investigadores.
- Buenos precios para el ganado en el mercado.
- Estabilidad socio-política y militar, que no impida la accesibilidad de nuestros técnicos a los puntos de trabajo.

CUADRO 1 CARACTERISTICAS Y RECURSOS DE LOS LUGARES DONDE SE  
FORRAJERAS

ICA SEMILLA DE ESPECIES

REGION	LOCALIDAD	SISTEMA DE ORGANIZACION	CARACTERISTICAS DEL SITIO			1	tación o.	SUELO	RECURSOS <sup>1</sup>
			Lat. N	Long. w	Altura Msnm				
I	Estelí	Compañía	13°05'	85°17'	480	1	00	Arcilloso oscuro buen drenaje	Técnico sin vehículo
II	León	Compañía	12°30'	86°50'	100		00	Franco, pardo claro buen drenaje	Técnico con vehículo
III	Managua	Propio-Compañía	12°08'	86°10'	56		00	Franco grisaseo buen drenaje	Tres técnicos, dos vehículos.
IV	Rivas	Compañía	11°25'	85°45'	50	1	50	Franco gris oscuro buen drenaje	Técnico sin vehículo
	Diriomo	Compañía	11°50'	86°00'	200	1	00	Arenoso claro muy lavado	-
V	Boaco	Compañía	12°10'	85°25'	300	1	50	Arcilloso negro drenaje deficiente	Técnico con vehículo
	Cuapa	Compañía	12°07'	85°20'	300	1	00	Arcilloso, gris buen drenaje	-
	Juigalpa	Compañía	12°07'	85°20'	100	1	00	Arcilloso, negro drenaje deficiente	Técnico con vehículo
	Las Vainillas	Compañía	12°05'	85°10'	140	1	00	Arcilloso, negro drenaje deficiente	-
	La Gateada	Compañía	12°02'	84°50'	350	3	00	Arcilloso, rojizo buen drenaje	-
VI	Río Blanco	Compañía	12°55'	85°12'	280	3	00	Arcilloso claro drenaje deficiente	Dos técnicos con vehículos

1 La semilla producida se traslada a managua, para beneficio, control de c

y almacenamiento.

MATERIALES	ACCESION O CULTIVAR	CLASE DE SEMILLA	CAMPOS EN PRODUCCION (N <sup>o</sup> )	AREA EN PRODUCCION (ha)	PRODUCCION LOGRADA (Kg)	PRODUCTIVIDAD (Kg/ha)
<b>GRAMINEAS</b>						
<u>B. brizantha</u>	CIAT 6780	Básica	7	2.48	44.18	17.81 <sup>1</sup>
<u>B. dictyoneura</u>	CIAT 6133	Básica	2	0.76	4.54 + M.v	5.97 <sup>1</sup>
<u>B. humidicola</u>	CIAT 6705	Básica	2	0.49	0.25 + M.v	0.51 <sup>1</sup>
<u>B. humidicola</u>	CIAT 6369	Básica	1	0.20	- M.v	-
<u>A. gayanus</u>	CIAT 621	Comercial	Varios	809.00	164,300.00	203.09 <sup>2</sup>
<u>D. aristatum</u>	Cv Gordon	Comercial	Varios	278.00	32,418.00	116.61 <sup>2</sup>
<u>P. maximum</u>	Cv Colonial	Comercial	Varios	35.00	2,500.00	71.42
<b>LEGUMINOSAS <sup>3</sup></b>						
<u>C. macrocarpum</u>	CIAT 5452	Básica	2	0.20	13.64	68.20
<u>C. macrocarpum</u>	CIAT 5713	Básica	2	0.15	15.00	100.00
<u>C. brasilianum</u>	CIAT 5234	Básica	2	0.30	57.00	190.00
<u>C. plumieri</u>	Nativo	Básica	1	0.008	2.00	250.00
<u>S. guianensis</u>	CIAT 184/136	Básica	1	0.25	4.00	16.00
<u>A. pinto</u>	CIAT 17434	Básica	1	0.005	5.20 + M.v	1,040.00
<u>S. deeringianum</u>	Nativo	Básica	1	0.02	10.00	500.00
<u>S. deeringianum</u>	Introducida	Básica	1	0.02	15.00	770.00
<u>C. rubiginosa</u>	-	Básica	1	0.03	12.50	416.66
<u>C. ternatea</u>	-	Básica	1	0.03	10.30	343.33
<u>N. wihtii</u>	Cv.Cooper	Básica	1	0.04	2.80	70.00
<u>L. leucocephala</u>	Cv.Perú	Básica	1	0.35	59.40	169.70
<u>L. leucocephala</u>	Cv.Cunningham	Comercial	1	0.50	250.00	500.00
<u>L. purpureus</u>	Cv.Hyworth	Comercial	1	0.50	185.00	370.00
<u>L. purpureus</u>	Cv.Rongai	Comercial	1	0.25	138.00	552.00
<u>C. ensiformis</u>	-	Comercial	1	0.50	250.00	500.00

1. Semilla clasificada, con pureza de 82.3%

2. Semilla prelimpia, con pureza entre 24-42%

3. Semilla pura.



CUADRO 3 MULTIPLICACION Y PRODUCCION DE SEMILLA  
EN NICARAGUA DURANTE LOS CICLOS 1989-

ECIES FORRAJERAS  
30-91 y 1991-92

MATERIALES	CICLO				391 - 92	P U R E Z A		CICLO		
	1989 - 90		1990 - 91			min.	max.	(1991-92)		
	ha	kg	ha	kg	ha	kg			$\bar{x}$	
<b>GRAMINEAS</b>										
1 { A. <u>gayanus</u> D. <u>aristatum</u> P. <u>maximum</u> Brachiarias SPP. <sup>2</sup>	Comercial	221	15,774	469	47,0	09	164,300	19.5	64.3	41.9 <sup>3</sup>
	Comercial	71	4,505	12	2	78	32,418	18.8	31.4	25.1
	Comercial	-	-	-	-	35	2,500	78.4	86.7	82.5
	Básica	-	-	-	-	7.2	48.97	82	82.7	82.3
		292	30,279	481	47,3	9.2	199,266.97			
<b>LEGUMINOSAS</b>										
Varias	Comercial	-	-	-	-	1.7	823	Semilla Pura		
Varias	Básica			0.69	3	3.1	207	Semilla Pura		
				0.69	3	4.8	1,030			

1 Semilla cruda.

2 Semilla clasificada.

3 Variación de pureza entre productores,  
19% a 20% 1 productor

21% a 40% 8 productores

41% a 64% 16 productores

CUADRO 4 DETERMINACION DEL MOMENTO OPTIMO DE COSECHA  
DE LA SEMILLA DE B. BRIZANTHA EN SANTA ROSA

FECHA DE CORTE	DIAS DESPUES DE LA ANTESIS	ESPIGUILLAS POR RACIMO <sup>1</sup>	CARIOPSIDES POR RACIMO <sup>1</sup>	% DE CARIOPSIDES POR RACIMO <sup>1</sup>
14-10-91	14	148	33	22.3
16-10-91	16	193	59	30.5
18-10-91	18	158	78	49.3
20-10-91	20	167	75	45.0
22-10-91	22	155	78	50.3
24-10-91	24	173	50	28.9
26-10-91	26	159	33	20.7
28-10-91	28	110	13	11.8
		$\bar{x}$ 158	52	32.9

1 Promedio ( $\bar{x}$ ) de 12 racimos

2 Período óptimo para cosechar

$\bar{x}$  { 160 Espiguillas/racimos  
77 Cariopsides/racimos  
48.1% de Cariopsides/racimos

# Introducción de *Clitoria Ternatea* en Pasturas Degradadas de *Hypherrnia Rufa*

Linus Wege<sup>1</sup> Rubén Sinclair<sup>2</sup>

## RESUMEN

Los objetivos del presente trabajo fueron 1) estudiar la persistencia de la leguminosa *Clitoria ternatea* en una pastura degradada de *Hypherrnia rufa* bajo pastoreo, y 2) definir las condiciones para la introducción de esta leguminosa.

El ensayo se realizó en una finca particular, localizada en el Altiplano de Danlí. Se utilizó un diseño de bloques sin repetición donde los tratamientos fueron los siguientes: 1) siembra de *Clitoria* en zona plana con fertilización (120 kg de 0-46-0/ha) 2) siembra de *Clitoria* en zona plana sin fertilización y 3) Siembra de *Clitoria* en ladera sin fertilización. La pradera fue sobrepastoreada al inicio del invierno, se hicieron surcos mediante tracción animal y la siembra se efectuó en franjas de 2m de ancho y a una distancia de 10m entre franjas. Se midió la densidad y altura de

El número de plantas de *Clitoria ternatea* aumentó en las tres franjas a medida que entraba en su fase de desarrollo hasta llegar a los 92 días de establecimiento antes de los pastoreos (7000-71250 plantas/ha). Después del primero y segundo pastoreo la densidad de plantas disminuyó drásticamente en las tres franjas (197 días de establecimiento) hasta un 4.4% o sea 3,167 plantas/ha.

Se concluye que la leguminosa *Clitoria ternatea* se establece bajo condiciones de suelos drenados. En las condiciones que presentó el ensayo el pastoreo afectó negativamente la presencia de las leguminosas, mostrando también mayor incidencia de plagas en zonas mal drenadas.

**Palabras claves:** *Clitoria ternatea*; pasturas degradadas; *Hypherrnia rufa*; Honduras.

## INTRODUCCION

En Honduras el 60% de las pasturas están formadas por Jaraguá (*Hypherrnia rufa*), las que a su vez están mal manejadas y por en de degradadas. El período de canícula (veranillo) dentro de la época lluviosa ocasiona un cese y retardo en el crecimiento de la planta y una interrupción en la absorción de nutrientes del suelo.

Conociendo la contribución que prestan las leguminosas a la fertilidad del suelo al fijar N, el cual puede ser aprovechado por las gramíneas para aumentar su producción y calidad nutritiva, se ha introducido una leguminosa para conocer su comportamiento en una pastura de este tipo. Las ventajas de las mezclas de pastos gramíneas y leguminosas son muchas; las leguminosas son más digestibles y tienen mayor contenido de proteína que los pastos, aún cuando estén maduros.

*Clitoria ternatea* puede utilizarse en asociaciones con gramíneas del tipo rastreras, aunque también sirve para mejorar pasturas degradadas de Jaragua o cualquier otra especie. En este caso se recomienda sobrepastorear la pradera al inicio del invierno, hacer surcos mediante tracción animal y realizar la siembra en franjas de 2m de ancho y una distancia entre franjas de 10m.

sobrepastorear esta especie y causar su desaparición con el tiempo (SRN, 1988). *Clitoria ternatea*, asociada con pasto Rhodes, da buenos resultados en Africa, pero su establecimiento es dificultoso y no tolera la humedad elevada (Bowen, 1979).

Salgado y Nájera (1988) reportan que *Clitoria ternatea* presenta rápido establecimiento y buena producción de forraje en las primeras evaluaciones, pero posteriormente, se secó por pudrición de la raíz. En cuanto a la persistencia de *Clitoria ternatea* bajo presión de pastoreo, la literatura reporta que en asociación con *Digitaria decumbens*, conforme avanzaba el tiempo de pastoreo, la leguminosa disminuyó en la pradera, observándose en el tercer año una disminución de 42.4% comparado con la que había al inicio del ensayo (Córdova y Armando, 1988).

Los objetivos del presente trabajo fueron 1) estudiar la persistencia de la *Clitoria ternatea* en una pastura degradada de *Hypherrnia rufa* bajo pastoreo, y 2) definir las condiciones para la producción de *Clitoria ternatea* en pasturas degradadas.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en una finca particular en la Aldea de San Marcos, localizada en el altiplano de Danlí, que está ubicada a 750 msnm, con una temperatura media anual de 24.2°C. y una precipitación

<sup>1</sup> Oberer Weg 2, D-8901 Meitingen-1, RFA

<sup>2</sup> Secretaría de Recursos Naturales, Escuela Nacional de Agricultura, Apartado Postal No. 9, Catacamas, Olanchito, Honduras.

media anual de 1446 mm. Se utilizó un diseño donde los tratamientos fueron los siguientes:

- Siembra de Clitoria en zona plana con fertilización (120 kg de 0-46-0/ha.)
- Siembra de Clitoria en zona plana sin fertilización
- Siembra de Clitoria en la ladera sin fertilización

El área del ensayo fue de 1.1 ha, donde cada unidad experimental tenía un área de 1150m. Además de los datos de densidad y altura de plantas de Clitoria que se tomaban a través de la fase de desarrollo, así como después de pastoreos sucesivos, se tomaron recuentos de plantas afectadas por nematodos en cada una de las franjas en que hubo ataque.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El número de plantas de Clitoria ternatea aumentó en las tres franjas a medida que entraba en su fase de desarrollo hasta llegar a los 92 días de establecimiento, antes de los pastoreos; a los 8 días de establecida la leguminosa se encontraron 7000 plantas/ha, y a los 21 días, 15125 plantas/ha, o sea que hubo un aumento de 116%. A los 74 días de establecido un promedio de 55,208 plantas/ha que presentó un aumento de 265%, y a los 92 días un promedio de 71,205 plantas/ha o sea un incremento del 20% (Figura 1).

También se evaluó la altura de plantas antes y después de los pastoreos. El promedio de altura antes de los pastoreos fue de 25-35cm, mientras que después de los mismos se encontraron únicamente plantas con una altura de 15-35cm, después de cuatro meses de descanso (Figura 2). El pasto se había recuperado en un 60% y se logró hacer el primer pastoreo, con animales adultos y una ocupación de dos días. Después de un mes se tomaron los datos de densidad de plantas (172 días de establecimiento), la cual en las tres franjas disminuyó, llegándose a encontrar 12,917 plantas/ha o sea un 18% del total de plantas que se encontraban antes del pastoreo (Figura 1). Con un descanso de 60 días, se hizo el segundo pastoreo con el mismo número de animales y el mismo tiempo de ocupación, para después evaluar densidad de plantas (197 días de establecimiento) que finalmente disminuyó hasta un 4.4% o sea 3,167 plantas/ha (Figura 1).

## CONCLUSIONES

Clitoria ternatea se establece bien, bajo condiciones de suelos drenados.

En las condiciones que presentó el ensayo, el pastoreo afectó negativamente la presencia de Clitoria ternatea.

Plantas de Clitoria ternatea en zonas mal drenadas presentan mayor incidencia de diferentes plagas.

## LITERATURA CITADA

- Bowen, John E. Praderas productivas en los trópicos. Instituto de Agricultura Tropical, Universidad de Hawaii. Agricultura de las Américas, Octubre, 1979.
- Córdova, Armando y Peralta Armando, 1988. Efecto de tres cargas animales sobre la persistencia de la asociación Digitaria decumbens. Clitoria ternatea bajo riego en Juchitan Oaxaca, INIFAP.
- Hudgens, Tergas y Mott. 1974. La compatibilidad, persistencia y valor nutritivo de asociaciones de gramíneas y leguminosas en el Trópico Ecuatoriano. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Quito, Ecuador.
- Humpherys L.R. 1974. A guide to better pastures for the tropics and sub tropics. Revised 3rd edition, Wrigth Stephenson Co. Ltd., Melbourne.
- Secretaría de Recursos Naturales. Alimentos para ganado, guías técnicas pecuarias. Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Ganadería, Departamento de Investigación Pecuaria. Tegucigalpa, Honduras, Abril, 1988.

# Informe de Progreso en la Multiplicación de Pastos y Forrajes en Honduras

Americo Rush, Conrado Burgos

La Secretaría de Recursos Naturales por medio del Programa de Producción de Semilla Forrajera, está actualmente trabajando en estaciones experimentales y Ganaderos multiplicadores de semilla con las siguientes especies:

*Andropogon gayanus* Otoroño I, *Brachiaria brizanta* CIAT-664, *Desmodium aristatum* *arachis pintoii*, *centrosema pubescens* CIAT-438, *Neonotonia wightii*, *pueraria phaseoloides* CIAT-9900.

Durante la campaña 1990-1991 se han obtenido los siguientes resultados:

2. *Brachiaria brizanta* con rendimiento de 20-25 Kg/ha en Otoro y Comayagua.
3. *Desmodium aristatum* con rendimiento de 60 Kg/ha en Otoro.
4. *Arachis pintoii* en Comayagua y *Ceiba* en rendimiento de 100 y 50 Kg/ha respectivamente.

5. *Centrosema pubescens* CIAT-438 con rendimiento de 100 Kg/ha con inicio de floración en octubre y máxima en diciembre. *Neonotonia wightii* cv tinaroo con rendimiento 100 Kg/ha con inicio de floración en octubre y máxima en diciembre en la estación experimental de la tabacalera en Comayagua.
6. *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900 con rendimiento de 100 Kg/ha con inicio de floración en octubre y máxima en diciembre en una madurez de cosecha en enero, en Comayagua y Jesús de Otoro.

**Palabras claves :** Gramíneas y leguminosas forrajeras,

# Efecto del Asocio de Pasto de Corte *Pennisetum Purpureum* con Leguminosas Sobre el Rendimiento y Calidad Forrajera del Pasto

Linus Wege<sup>1</sup>, Rubén Sinclair<sup>2</sup>

## RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue determinar la leguminosa que en asocio con el pasto de corte mejore la calidad total del pasto y como mínimo mantenga el rendimiento de forraje obtenido por el monocultivo. El ensayo se realizó en una finca particular, en el Valle de Jamastrán, municipio de Danlí (620 msnm, temperatura media anual de 25.9°C, precipitación media anual de 1057 mm). Los materiales evaluados fueron: *Clitoria ternatea*, *Neonotonia Wightii* y *Centrosema pubescens* CIAT 438, cada uno de ellos asociados con pasto de corte *Pennisetum purpureum* y comparados con el monocultivo. Se usó el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, determinando materia seca para cada componente así como su análisis bromatológico.

La Producción promedio de materia seca en el total del forraje fue de 8.1 t/ha en la primera evaluación incrementándose en un 22% con respecto al monocultivo.

En el segundo corte (62 días) la producción promedio de materia seca en el total del forraje fue de 8.5 t/ha, que estadísticamente no fue significativa, pero en comparación con el monocultivo fue mayor (6.0 t/ha).

El contenido de proteína cruda de la leguminosa osciló entre 14.9% y 18.9%. El porcentaje de proteína cruda del forraje (gramínea-leguminosa) fue mayor que la del monocultivo (8.9% contra 6.5%). Se concluye que en asociaciones de pasto de corte, las leguminosas en estudio mejoraron la calidad del forraje en el trópico y sub-trópico seco, mostrando la *Centrosema pubescens* mayor agresividad en cuanto a vigor y recuperación después de cada corte.

**Palabras Claves:** Leguminosas Forrajeras, Pasto de Corte, Honduras

## INTRODUCCION

Los pastos de corte, como el *Pennisetum purpureum* son una alternativa para obtener forraje de reserva para tiempos críticos. En general la alta exigencia de nutrientes que tiene los pastos de corte, así como su baja calidad en cuanto al contenido de proteína y considerando que el crecimiento vegetal está limitado por la temperatura y humedad del suelo en la época seca, se hace necesario desarrollar otras prácticas de

manejo que mejoren esta situación. El uso de leguminosas asociadas resulta una alternativa que incrementa el valor nutritivo, reduciendo de esta manera el efecto estacional sobre la productividad animal.

En general, uno de los principales problemas edáficos en el trópico es la deficiencia de elementos mayores principalmente N, ya que se pierden grandes cantidades del mismo por filtración excesiva, erosión y evaporación (Martín y Skyring, 1982). Los requerimientos de N se puede cubrir no solamente con la aplicación de fertilizantes químicos; sino con el establecimiento de leguminosas tropicales en asociación con gramíneas.

Hudgens et al. (1974) mencionan que el trópico ecuatorial, los rendimientos de proteína cruda del forraje son influenciados marcadamente por la asociación gramíneas con leguminosas, sobre todo en el caso de *Centrosema pubescens* cuya contribución fue semejante y en algunos casos superior al efecto de la fertilización nitrogenada.

Humphreys (1974) menciona que *Centrosema pubescens* se asocia bien con gramíneas tropicales macolladas y una vez establecida ha soportado cargas de 4 animales/ha. También *Centrosema* no es sombreado por las gramíneas de porte alta.

Laurenco et al. (1979) han reportado que *Centrosema pubescens* mejoró la calidad del forraje disponible, debido al contenido de proteína al asociarse con *Pennisetum purpureum*.

En un estudio de las mezclas de archoro y festuca alta con trébol ladino y las mismas gramíneas solas, se encontró que la producción de forraje y la distribución fueron superiores en las mezclas. Además las mezclas produjeron más proteína total que los pastos sembrados solos (Wagner, 1954).

El objetivo principal de este estudio fue determinar la leguminosa que en asocio con pasto de corte mejore la calidad total del pasto y como mínimo mantenga el rendimiento de forraje obtenido por el monocultivo.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en una finca particular, en el Valle de Jamastrán, municipio de Danlí, la que está

<sup>1</sup> Oberer Weg 2, D-8901 Meitingen -I, RFA.

<sup>2</sup> Escuela Nacional de Agricultura, Apartado Postal No.9, Catacamas, Olancho, Honduras.

ubicada a 620 msnm, temperatura media anual de 25.9°C y una precipitación media anual de 1057 mm. Los materiales evaluados fueron: *Clitoria ternatea*, *Neonotonia wightii* y *Centrosema pubescens* CIAT 438, cada uno de ellos asociados con pasto de corte *Pennisetum purpureum* y comparados con el monocultivo.

El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Las parcelas estuvieron formadas por 5 surcos de 10m de largo, evaluándose los tres surcos centrales. Solamente se fertilizó la leguminosa al momento de la siembra, con 50 kg de urea/ha, 10 kg de KCL/ha y 100 kg/ha de superfosfato triple.

Para la determinación del rendimiento se cosecharon los tres surcos centrales de cada parcela, pesándose por separado tanto la gramínea como la leguminosa, para luego tomar submuestras de cada uno de los componentes de la asociación y conocer la materia seca, así como su análisis bromatológico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

y a los 60 días de rebrote, se realizó la primera evaluación. El rendimiento de la gramínea fue de 6.6 t/ha Cuadro 1 y estadísticamente no existieron diferencias significativas entre tratamiento debido a la variabilidad entre repeticiones (27.9%). En lo que se refiere a la leguminosa el rendimiento de materia seca fue altamente significativo, obteniéndose estadísticamente un promedio de 1.4 t/ha (Cuadro 1). *Neonotonia wightii* presentó un lento desarrollo y por ende un bajo rendimiento (0.680 t/ha) debido a que su período de establecimiento es más largo. El crecimiento para *Clitoria ternatea* (2.2 t/ha) y *Centrosema pubescens* (2.9 t/ha) fue más rápido.

La producción promedio de materia seca en el total del forraje fue de 8.1 t/ha (Cuadro 1) o sea que se incrementó en un 22% la materia seca de la gramínea, por lo que la leguminosa fue capaz de compensar la variabilidad de la gramínea. *Clitoria ternatea* y *Centrosema pubescens* fueron las que en mayor grado incrementaron la materia seca de la gramínea (24% y 46%).

El segundo corte se realizó a los 62 días del rebrote. La producción promedio de materia seca en la gramínea fue de 7.1 t/ha (cuadro 1) y estadísticamente no existieron diferencias significativas entre los tratamientos debido a su alta variabilidad entre bloques (34%). La producción promedio de materia seca en el total del forraje fue de 8.5 t/ha (cuadro 1) que estadísticamente no fue significativa, pero que en comparación con el monocultivo fue mayor (6.0 t/ha).

**Contenido de Proteína Cruda.** Después de 60 días de rebrote el contenido de proteína cruda de la gramínea en asociación, no aumentó en comparación con el monocultivo, obteniéndose un promedio de 6.7% (cuadro 2). El contenido de proteína cruda de la gramínea osciló entre 14.9% y 18.9%. El porcentaje de proteína cruda del total del forraje (gramínea + leguminosa) fue mayor que el del monocultivo de la gramínea (8.9% contra 6.5%), obteniéndose un mayor incremento con *Centrosema pubescens*.

Cuadro 1. Rendimiento de materia seca y error estandar ( $\pm$ ) de los componentes de las asociaciones de Pennisetum purpureum con leguminosas forrajeras.

Tratamiento <sup>1</sup>	09/88-11/88			11/88-01/89		
	Gram.	Leg.	Total	Gram.	Leg.	Total
-----t/ha-----						
Pp	4.30 <u>+ 1.18</u>	0	4.30 <u>+ 1.18</u>	6.03 <u>+ 2.61</u>	0	6.03 <u>+ 2.61</u>
Pp + Ct	0.10 <u>+ 1.78</u>	2.25 <u>+ 0.64</u>	11.35 <u>+ 3.45</u>	8.44 <u>+ 3.45</u>	0.02 <u>+ 0.32</u>	9.36 <u>+ 3.77</u>
Pp + Nw	7.03 <u>+ 1.12</u>	0.68 <u>+ 0.06</u>	7.71 <u>+ 1.19</u>	8.16 <u>+ 3.73</u>	1.24 <u>+ 0.31</u>	9.40 <u>+ 3.42</u>
Pp + Cp	6.22 <u>+ 3.86</u>	2.92 <u>+ 0.82</u>	9.14 <u>+ 1.69</u>	5.98 <u>+ 0.87</u>	3.43 <u>+ 0.87</u>	9.42 <u>+ 1.12</u>
Promedio	6.66 <u>+ 2.65</u>	1.46 <u>+ 1.30</u>	7.13 <u>+ 3.46</u>	7.15 <u>+ 2.81</u>	1.86 <u>+ 1.28</u>	8.53 <u>+ 2.92</u>
CV (%)	27.9	25.1	25.8	34.0	24.8	27.8
MDS (0.05)		1.20	4.85		1.13	

<sup>1</sup>Pp = P. purpureum, Ct= C. ternatea; Nw = N. wightii; Cp = C. pubescens.



Cuadro 2. Contenido de proteína cruda y error estándar (+) de los componentes y del total de forraje en las diferentes asociaciones (09-11/1988).

Tratamiento	Gramínea	Leguminosa	Total
	-----%-----		
Pp	6.5 + 1.9	0	6.5 + 1.9
Pp + Ct	7.0 + 0.6	18.9 + 3.2	9.4 + 1.4
Pp + Nw	6.6 + 0.4	14.9 + 0.7	7.3 + 0.3
Pp + Cp	6.8 + 0.4	15.5 + 2.5	10.0 + 2.0

<sup>1</sup>Pp = *P. purpureum*; Ct = *C. ternatea*; Nw = *N. wightii*; Cp = *C. pubescens*.

# Introducción de Leguminosa y Manejo del Pastoreo en Praderas Degradadas de Estrella Africana (*Cynodon Nlemfluensis*) en el Tropicó Húmedo.

Lic. Jorge Arturo Hurtado Morales

## RESUMEN

Se determinó el efecto de la introducción de leguminosas en una pradera de pasto estrella en vías de degradación y de la carga animal sobre los atributos de disponibilidad y calidad de la pastura. Las pasturas se evaluaron durante seis (6) ciclos de pastoreo midiéndose la disponibilidad de forraje total y por componentes, así como la composición botánica. Los parámetros de calidad nutritiva, digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) y proteína cruda se evaluaron en los meses de diciembre, febrero y abril. Las variables estudiadas fueron tres leguminosas (*A. pintoi*, *P. phas coloides*, *D. ovalifolium*) y dos cargas animales (2.0 y 3.0 U A ha<sup>-1</sup>). Se tubo un tratamiento control (sin leguminosas). Las leguminosas afectaron positivamente (P 0,0001) la disponibilidad de gramínea disminuyó (P 0,001) a través de los ciclos de pastoreo, esto pareciera deberse a la influencia de la relatividad baja precipitación y al inicio de la floración de la gramínea con base a los diferentes parámetros evaluados se puede concluir que la introducción de leguminosas en praderas de pasto estrella en vías de degradación permite un mejoramiento en la disponibilidad y calidad de forraje en oferta.

## INTRODUCCION

El bajo contenido de nitrógeno del suelo es uno de los principales factores que limitan la productividad de una postura de gramínea en el trópico. En los suelos con acidez moderada y fertilidad adecuada del trópico húmedo, el pasto estrella se adapta y produce bien, siempre y cuando se le aplique nitrógeno de mantenimiento; en cambio, si el nitrógeno es deficiente en el sistema, la pradera tiende a degradarse, manifestándose en el reemplazo de las especies deseables por maleza o pasto natural y en un disminución en su productividad.

Una alternativa a la aplicación de fertilizantes nitrogenados es el uso de leguminosas en asocio con las gramíneas las que por su capacidad de fijar nitrógeno provocan un aumento en la producción de biomasa de las gramíneas asociadas, además de que permiten una mejora de la calidad de forraje en oferta, particularmente en términos de su contenido de proteína y minerales (Tothill, 1986; T Mannelje et al 1,980).

En el caso de postura de gramíneas que se encuentran en un estudio de degradación, la introducción de leguminosas en franjas puede constituir un alternativa viable para la recuperación de praderas degradadas (tergas, et al., 1983).

Para asegurar el éxito en la implementación de esta alternativa es necesario contar con leguminosas que sean compatibles con la gramínea que se desea recuperar, y el definir un manejo de pastoreo que permita mantener un adecuado balance gramínea-leguminosa, que favorezca el reciclaje de nutrimentos y la persistencia de la postura.

Con base en estos antecedentes, se formula como hipótesis del trabajo que en un sistema deficiente en nitrógeno, en el cual la pastura de gramíneas se encuentra degradada, la introducción de una leguminosa compatible con la gramínea y que posea bajos requerimientos de nutrimentos permite incrementar la productividad y calidad de la biomasa forrajera disponible.

Estos efectos benéficos de la introducción de leguminosas pueden ser sostenibles en el tiempo, si se provee a la pastura de un manejo apropiado.

El presente estudio tubo como objetivo general el evaluar la influencia de la introducción de leguminosas y de la carga animal sobre el comportamiento de una pradera de pasto estrella en vías de degradación. Los objetivos específicos fueron:

A-> Evaluar el efecto que ejerce la introducción de *A. Pintoi*, *D. ovalifolium* y *P. Phaseoloides* en praderas de pasto estrella en vías de degradación, sobre la productividad de la gramínea y sobre el valor nutritivo del forraje en oferta.

B-> Seleccionar la (s) Leguminosa (s) que mejor se adapte (n) y sea (n) compatible (s) con el pasto estrella, cuando se manejan en asocio bajo condiciones de pastoreo.

C-> Evaluar el efecto de la carga animal sobre la productividad de pasturas de estrella asociada con leguminosa.

## MATERIALES Y METODOS

### Ubicación y descripción del area experimental.

El experimento se llevó a cabo en la finca experimental de ganadería tropical del CATIE en Turrialba, Costa Rica.

Turrialba se localiza a una elevación de 602 msnm, a 9° 53" latitud norte y 83° longitud oeste. La temperatura media anual es de 22.3° C con una precipitación anual de 2,636 mm. (fig. No. 2).

El área utilizada consta de 1,874 hectáreas, en las

que se encontraban potreros de pasto estrella africana (*Cynodom nlemfuensis*). Con diferente nivel de degradación, a los que se introdujeron leguminosas utilizando la técnica de siembra en franjas (fig. No. 2)

Para éste propósito en noviembre de 1986 se aplicó un herbicida para eliminar la vegetación presente en franjas de un (1) metro de ancho, distanciadas entre si por dos (2) metros. Luego se rastreó y aro el suelo de la franja para proceder a la siembra de las leguminosas bajo estudio. En octubre de 1,987, un mes antes del inicio del presente ensayo, se realizó un control manual de malezas en todas las parcelas del experimento.

Las semillas de leguminosas sembradas fueron previamente escarificadas con ácido sulfúrico, inoculadas con cepas de *Rhizobium* específicos y pelletizadas con roca fosfórica goma arábica y turba.

La superficie total se subdividió en 16 parcelas cuyo tamaño variaba en función de la carga animal bajo estudio (2.0 y 3.0 unidades animales ha-1 respectivamente) se consideró una (1) unidad animal equivalente a 400 kg. de peso vivo.

El suelo de área en estudio es de textura franco limosa. El terreno es plano pedregoso y bien drenado. La repetición I muestra niveles más altos de PH, materia orgánica, Ca, Mg y K, pero menor contenido de fósforo.

### Manejo de pastoreo

Se utilizaron 8 novillas cruzadas Jersey \*Criollo con peso promedio inicial de 200 kg., las que se mantenían en el ensayo hasta alcanzar 250 kg. de peso. Los animales fueron distribuidos en cuatro grupos de 2 animales cada uno, los cuales rotaron en los diferentes potreros que correspondían a cada carga dentro de cada repetición. Se uso el sistema de pastoreo rotacional, con 7 días de ocupación y 21 días de descanso.

### Variables experimentales

Las variables bajo estudio fueron especies de leguminosas y carga animal. Las leguminosas estudiadas fueron:

L1 : <i>Arachis Pintoi</i>	CIAT 17434
L2 : <i>Desmodium ovalifolium</i>	CIAT 350
L3 : <i>Pueraria phaseoloides</i>	CIAT 9,900
L4 : Control ( <i>Cynodom nlemfuensis</i> )	

### Variables de respuestas

#### - Materia seca ofrecida.

La determinación de la materia seca ofrecida se hizo por medio de la técnica del "doble muestreo", (Haydock y Shaw, 1975). En cada potrero se

seleccionaron cinco puntos representativos de diferentes disponibilidades de forraje, a los cuales se les asignó un puntaje de uno (1) a cinco (5).

El puntaje de uno (1) correspondía a la menor disponibilidad de forraje.

En dichos puntos se colocó un mareao cuadrado de 0.25 M/2 y se cortó la biomasa presente. De estas muestras se formaron sub muestras de aproximadamente 200 gr. para determinación de materia seca.

Con los puntajes asignados a las muestras y la disponibilidad de forraje seco se corrió un modelo de regresión simple. Luego con base en la ecuación de regresión desarrollada a partir de las muestras y con los puntajes asignados a las muestras visuales, se estimó la disponibilidad de forraje ofrecido utilizando la ecuación siguiente:

$Y =$  Producción estimada de materia seca por M/2.  
 $M =$  Producción promedio de todas las observaciones reales.

$\bar{X} =$  valor promedio de las observaciones visuales correspondientes a cada observación real.

$\beta =$  Coeficiente de regresión entre observaciones visuales y valores obtenidos para las muestras reales en cada potrero.

#### - Composición botánica del forraje ofrecido.

La composición botánica de las pasturas en estudio, en términos de la contribución de los diferentes componentes a las biomasa disponible, se determinó utilizando el método del rango de peso seco (t Mannetje y Haydock, 1,963). Los componentes considerados en la determinación de la composición botánica por el método del rango de peso seco fueron:

- A) Estrella africana
- B) Leguminosa establecida
- C) Pasto natural
- D) Malezas
- E) Otras Leguminosas

#### - Calidad del forraje en oferta y residual

Se prepararon muestras compuestas, de aproximadamente 100 gr. en base seca para determinar la calidad del forraje disponible.

En este caso se hizo una determinación de calidad nutrientes para hojas y tallos de estrella y para las leguminosas. Los parámetros de calidad nutritiva evaluados en las muestras de forraje total, ofrecido y residual, de hojas y tallos de estrellas y leguminosas fueron la proteína cruda por el método de Kjeldahl

(Bateman, 1970) y la digestibilidad in vitro de la materia seca por el método de Tilley y Terry, (1,63).

### Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas en el espacio y en el tiempo (Steel y Torrie, 1,985), con dos repeticiones. Las cargas constituyeron las parcelas, las leguminosas, las sub\_parcelas y el tiempo (ciclo de pastoreo) las sub\_sub\_parcelas (Steel y Torrie, 1,985).

Los diferentes parámetros evaluados fueron analizados mediante procedimientos de análisis al modelo siguiente:

Para el análisis de las variables de respuesta expresadas en %, como son composición botánica, contenido de Pc y DIVMS, se usó la transformación arcoseno (Steel y Torrie, 1,985)

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Disponibilidad de biomasa total.

Las Disponibilidades más altas de materia seca total se presentaron en el mes de diciembre para todos los tratamientos, excepto para la asociación estrella/D. ovalifolium (fig. No. 3). En todos los tratamientos la disponibilidad de forraje ofrecido tendió a declinar obedeciendo probablemente a una disminución en la precipitación.

Es interesante anotar que la disponibilidad de forraje ofrecido tendió a ser mayor en la repetición I (8.252 VS. 7.193 Kg. Msha-1 para las repeticiones I y II). Esto era de esperarse, pues la repetición I presentaba un menor grado de degradación de la pastura. Dado que la diferencia no fue grande, esto hace suponer que las leguminosas incrementaron la disponibilidad del forraje ofrecido en la repetición donde la pastura estaba más degradada (Tergas, 1,975; Jones, 1,967).

### Composición Botánica y Disponibilidad de los diferentes componentes de la Pradera.

#### - Contribución del pasto estrella a la biomasa disponible.

Se observó una tendencia a la mayor proporción de estrella en la asociación con *P. phascoloides* (78.%), seguido por las asociaciones con *A. pintoi* (67.3%) y con *D. ovalifolium* (56.4%).

#### - Disponibilidad de estrella en la Pradera.

La disponibilidad de estrella fue en promedio muy alta (4.994 kgms ha-1) lo que hace pensar de que probablemente las cargas empleadas fueron bajas. El descenso notable después de Diciembre se debió a que la gramínea empezó a florecer en ese mes.

#### - Disponibilidad de hojas de estrella.

La disponibilidad de hoja de estrella fue afectada sólo por la introducción de leguminosas, ésta fue más alta en el caso de las asociaciones con Kudzú y *Arachis* (2.292 y 2.207 kg Ms ha-1).

#### - Contribución de las Leguminosas a la Biomasa Disponible.

El *Arachis* contribuyó en un 9.4% y el *Desmodium* un 5.35% lo que fue bajo pero el *Arachis* tendió a mantener mayor constancia a lo largo de los diferentes ciclos de pastoreo. El Kudzú declinó de 24% a 3.5% de Diciembre a Abril, esto pudo responder a la floración y semillado que ocurrió en esta especie durante este período lo cual afecta fuertemente la tasa de crecimiento de cualquier especie forrajera (Norton, 1,982).

#### - Disponibilidad de Leguminosas.

La disponibilidad de leguminosa en la pastura como promedio para los diferentes ciclos de pastoreo no fue baja (812,0 kg Ms ha-1), si se compara con los valores obtenidos por otros investigadores en ecosistemas diferentes. (Huamán, 1,988).

El Kudzú parece ser más sensible a la carga alta. El *A. pintoi* se comporta mejor al ser pastoreando, esto podría ser a su hábito de crecimiento rastrero, el cual la protege de ser severamente defoliado (Torof, 1,985).

En el caso del *D. ovalifolium*, probablemente debido a que la especie asociada (pasto estrella) posee una mayor afectabilidad, ésta es más defoliada, disminuyendo la competencia sobre el *D. ovalifolium*, favoreciendo así su permanencia en la pastura (Lascano y Salinas, 1,982; Salinas y Lascano, 1,983).

#### - Contribución de las Malezas a la Biomasa Disponible.

En aquellos tratamientos que incluían leguminosas, los niveles de malezas fueron más bajos que el control, mostrando una cierta tendencia a declinar en el tiempo.

#### - Disponibilidad del Componente Maleza.

La cantidad de maleza fue más alta en el control (218,0 kg Ms ha-1) con tendencia a incrementarse en el tiempo. Se confirma así que las leguminosas sembradas en franjas (Spaín et al., 1,984) ayudan a controlar las malezas y hacen que la gramínea se torne más agresiva, incrementando la capacidad de carga y promoviendo la recuperación de la pastura.

- **Contribución del Componente Pasto Natural a la Biomasa Disponible.**

El control mostró mayor proporción de pasto natural (45.8%)

- **Calidad Nutritiva del Forraje bajo estudio.**

- **Calidad del Forraje en oferta y residual.**

En el cuadro I se observa que los menores valores de DIVMS se presentaron para el control (46.4%) y para la asociación estrella/D. ovalifolium (43.8%). Notase que el valor promedio de DIVMS del control fue mayor que el de la asociación estrella/D. ovalifolium, lo que puede haber estado influenciado por el contenido de taninos del Desmodium el cual ejerce un efecto detrimental sobre la DIVMS del forraje (Lascano y Salinas, 1,982). El análisis de los promedios de proteína cruda para la interacción especie \* período muestra que la introducción de las leguminosas más productivas (Kudzú y Arachis) trajo como consecuencia una mejora en el contenido protéico del forraje en oferta.

fue menor para la carga baja (41,1 vs 49,4 % para 2,0 y 3,0 VA ha<sup>-1</sup>), pareciera ser que una mayor intensidad de pastoreo estimula la tasa de rebrote la que se refleja en un incremento en la proporción de forraje joven, con un mayor valor nutritivo (Mott, 1,960; Blaser, 1,966).

Para el contenido de PC no se detectaron diferencias debidas a carga animal en los cielos de pastoreo de febrero y abril, más no para el período de precipitación más alta.

- **Calidad nutritiva del pasto estrella y de sus fracciones componentes**

La DIVMS del pasto estrella en oferta fue mayor cuando se encontraba asociado con las leguminosas más productivas (Kudzú y Arachis), más no para la asociación con Desmodium (cuadro 4).

En los meses de diciembre y febrero la DIVMS de la planta entera de estrella (cuadro 4) fue mayor para la carga alta (3.0 Va ha<sup>-1</sup>).

- **Calidad nutritiva de las leguminosas estudiadas**

En promedio, el valor de digestibilidad más alto correspondió al Arachis Pintoi (65.6%), seguido por el Kudzú (59.5%) y con un valor bastante más bajo (39.4%) en el caso del D. Ovalifolium (cuadro No. 5). Un comportamiento similar se observa para el contenido producía de las produce, excepto que los valores más altos de proteína correspondieron al Kudzú (20.3%); al A. pintoi (16.9%) y para D. Ovalifolium (12.5%).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Con base a los resultados del presente estudio se concluye lo siguiente:

- La introducción de Kudzú y Arachis favoreció el crecimiento de estrella y tendió a reducir el crecimiento de las malezas, constituyendo opciones potenciales para la recuperación de praderas degradadas de estrella.
- La asociación de Cynodon nlemfluensis con A. pintoi se muestra promisoría para el ecosistema tropical húmedo, bajo períodos cortos de descanso e intensidades altas de pastoreo. Por el contrario, en la asociación Cynodon nlemfluensis con Kudzú, la leguminosa se vio afectada por el comienzo de su fase reproductiva y por la intensidad y frecuencia de pastoreo impuesta.
- La disponibilidad de forraje total ofrecido y de gramínea, así como la composición botánica no se

- La calidad nutritiva del forraje total ofreció, e incluso la del pasto estrella mejoró en las asociaciones con A. Pintoi y P. Phaseoloides, no ocurriendo lo mismo en la asociación con D. Ovalifolium.

### Recomendaciones.

- Debido a que los datos obtenidos en este estudio corresponden a un período de solo seis (6) meses, es recomendable continuar las evaluaciones por un período mayor (2 ó 3 años).
- Implementar el uso de animales postulados en las asociaciones con el fin de evaluar la composición botánica y la calidad de la dieta seleccionadas.
- Dado que las cargas empleadas en este ensayo parecieron ser ligeras, se recomienda incrementarlas.
- En el caso de las pasturas que incluyen Kudzú parecieron recomendable descansar la pastura a finales del período del crecimiento reproductivo de las plantas o reducir la intensidad de pastoreo en ese mismo período, con el fin de permitir la regeneración de la leguminosa.
- Una alternativa d evaluación de este tipo de pastura que amerita consideración es el uso de los sistemas de pastoreo flexible (Spain, 1,982), para ver si es factible favorecer a la leguminosa a fin de incrementar su contribución a la biomasa disponible.

## BIBLIOGRAFIA

- BLASER, R. 1966. Efecto del animal sobre la patura in empleo de animales en investigaciones sobre pasturas. Montevideo, IICA, Zona Sur. PP.1-20
- GROF, B. 1985. Especies forrajeras promisorias para las sábanas de suelos ácidos e infértiles de América tropical In Reunión de la Red. Internacional de Evaluación de Pastos (3a. 1985, Cali Colombia). Resultados 1982-1985. Cal Col., V.I., Dp 5-26).
- HAYDOCK, K.; SHAW, N. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 15:663-670.
- HUAMAN, H. 1988. Dinamarca y productividad de dos asociaciones gramínea más leguminosa, bajo un sistema de manejo flexible del pastoreo. Tesis, Mag. Sci. ucr- Catie. Turrialba, Costa Rica. 123p.
- LASCANO, C; SALINAS, J. 1982. Efecto de la fertilidad del suelo en la calidad de *Desmodium ovalifolium*. Pastos Tropicales Boletín. (Colombia). 7:4-5.
- NORTON, B. 1982. Differences between species in parage quality. In Nutritional limits to animal production from pastures. Ed by T.B. Hacker. Iarham, tr. B., pt. 89 - 110.
- SALINAS, J.; LASCANO, C. 1983. La fertilización con azufre mejora la calidad de *D. ovalifolium*. Pastos tropicales- Boletín. (Colombia). 5(1): 1-8.
- SPAIN, J.; PEREIRA, J. 1986. Sistemas de manejo flexible para evaluar germoplasma, bajo pastoreo. Una propuesta. In C. Lascano y E. Pizarro (Eds.). Evaluación de pastura con animales. Alternativas metodológicas. Reunión de trabajo (1,984 Lima, Perú).
- STEEL, G. TORRIE, J. 1985. Bioestadística, principios y procedimientos. Bogotá Mc Gram Hill. 62 p.
- TERGAS, L.; PALANIDES, O.; KLEINHEISTERKAMP, I.; VELASQUEZ, T. 1983. Productividad animal de praderas naturales con pastoreo complementario en Pueraria Phaseoloides en los llanos orientales de Colombia. Producción Animal Tropical 8(3): 203-211.
- TILLER, J.; TERRY, R. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forrage, crops. J. of British Grassland Society (GB) 18: 104- 111.

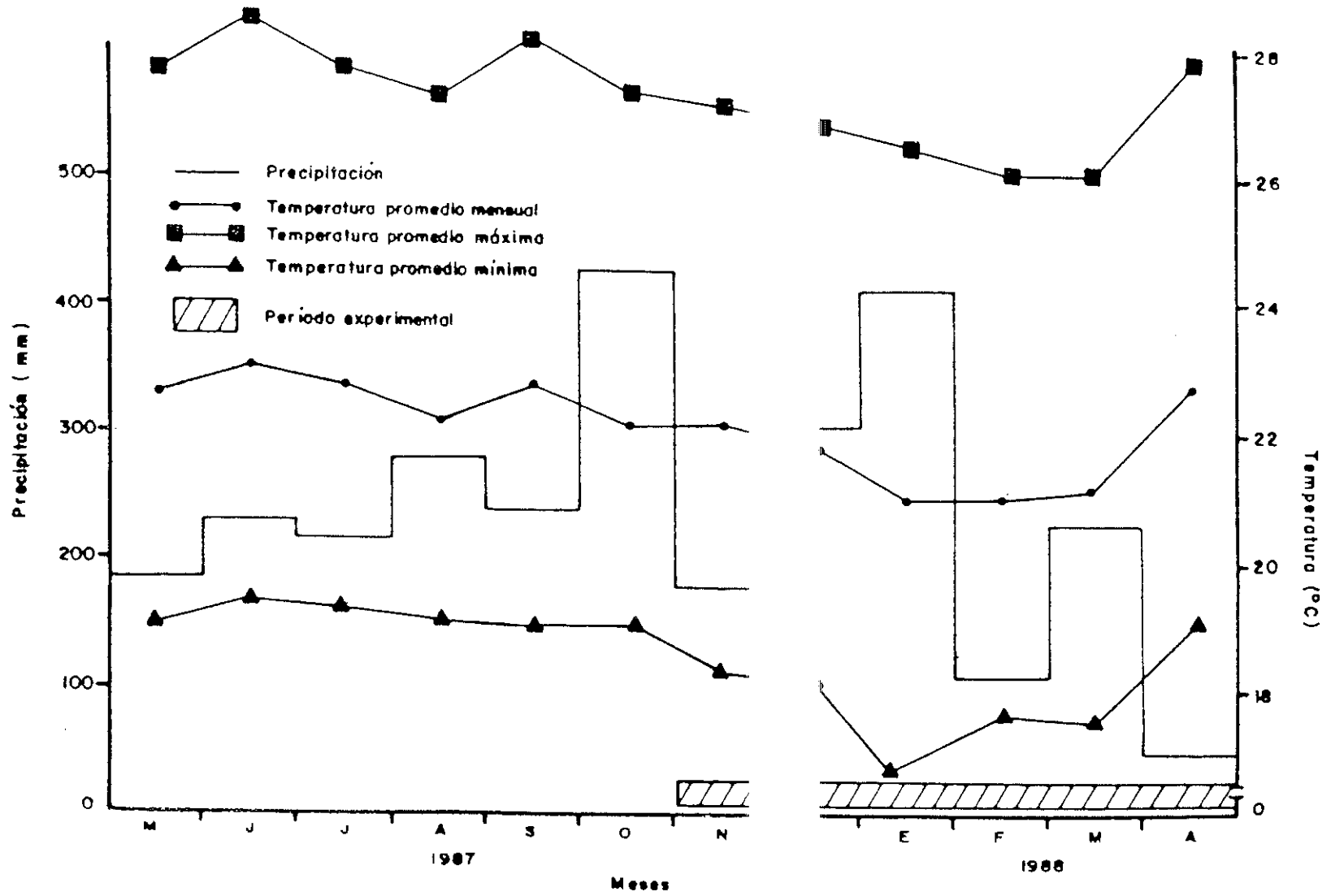
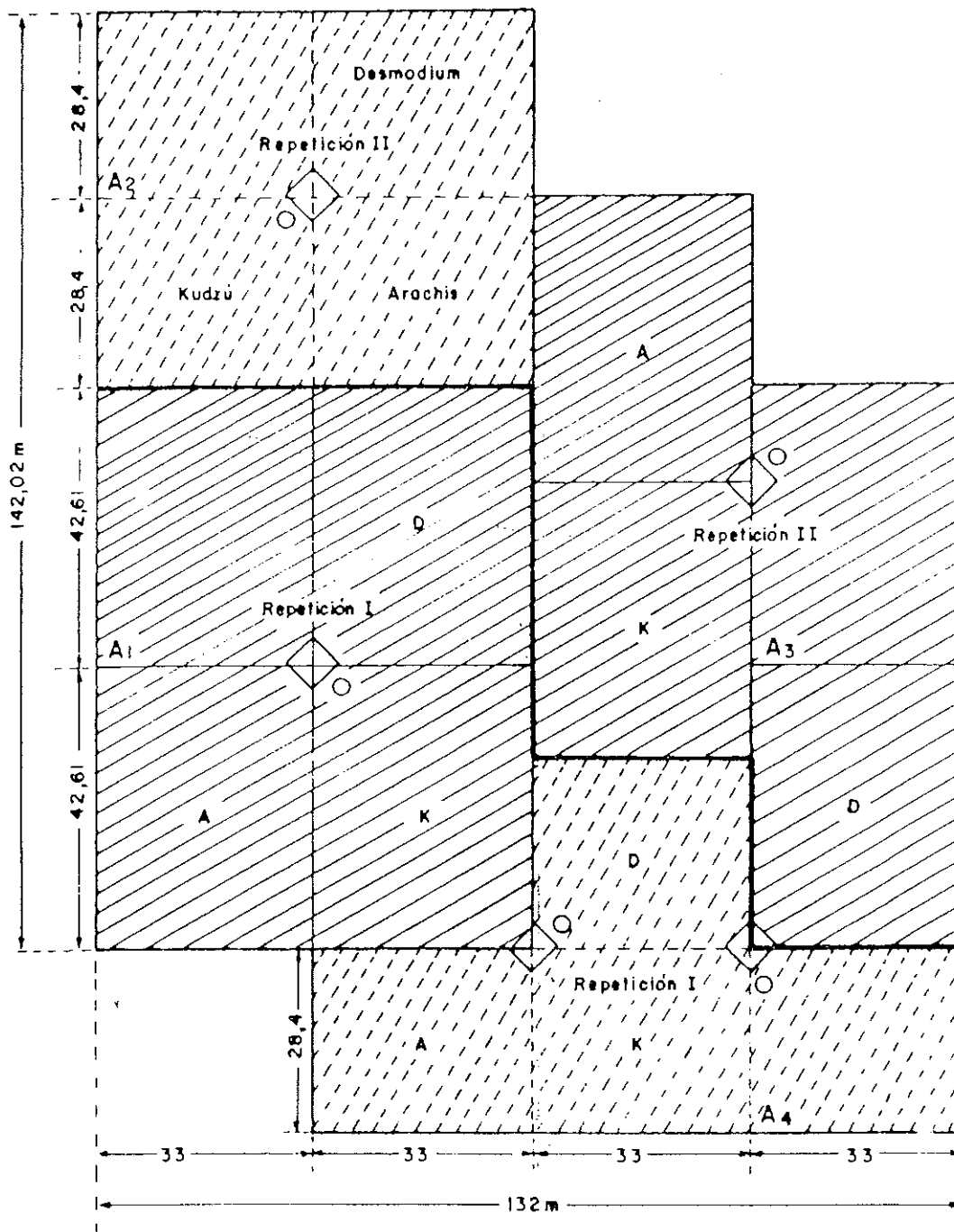


Fig. 1 Características climáticas de la finca experimental

CATIE, Turrialba, Costa Rica (mayo 87-abril 88)



- ◊ : Bebedero                      ○ : Salero
- A = Arachis pintoi    A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub> : Areas del tratamiento festigo
- K = Pueraria phaseoloides    D = Desmodium ovalifolium
- Nivel 11246,4 m<sup>2</sup> para carga baja (2 UA.ha<sup>-1</sup>)
- Nivel 7497,6 m<sup>2</sup> para carga alta (3 UA.ha<sup>-1</sup>)
- 1 UA : 400 kg PV

Fig. 2 Distribución espacial de los tratamientos



Cuadro 1. Efecto de especie y periodo sobre la calidad del forraje total en oferta (O) y residual (R)

Tratamineto	Ofrecido		X		Rechaso		X	
	Dic'87	Feb'88	Abr'88		Dic'87	Feb'88	Abr'88	
	----- DIVMS,% -----							
Control	45.6	46.0	47.5	46.4	39.6	41.5	36.2	39.1
+P. Phaseoloydes	48.6	53.0	56.3	52.6	40.2	42.7	46.3	43.0
+A. Pintoi	48.0	52.0	52.5	51.0	43.1	37.1	45.5	42.0
+D. Ovalifolium	42.5	43.5	46.5	44.2	37.4	45.5	44.5	42.5
Error/Estandar	O = 1.69				R = 2.28			
	----- PC,% -----							
Control	7.1	8.0	11.9	9.0	6.1	5.6	6.6	6.1
+P. Phaseoloides	9.8	12.3	11.5	11.2	7.8	7.6	7.2	7.5
+A. Pintoi	9.2	10.8	10.3	10.1	6.2	5.7	7.2	7.5
+D. Ovalifolium	7.2	9.9	9.7	9.0	5.6	4.7	6.1	5.5
Error/Estandar	O = 8.83				R = 0.65			

Cuadro 2. Efecto de interacción carga \* periodo sobre la calidad nutritiva de forraje total en oferta (O) y residual (R)

Tratamiento	Ofrecido		X		Rechazo		X	
	Dic'87	Feb'88	Abr'88		Dic'87	Feb'88	Abr'88	
	————— DIVMS% —————							
2.0	45.5	48.5	49.5	47.7	39.7	41.0	41.8	40.8
3.0	47.0	48.7	52.5	49.4	40.5	42.0	40.1	40.8
Error/Estandar	O = 1.19				R = 1.61			
	————— PC,% —————							
2.0	8.7	9.5	10.0	9.4	6.4	5.8	6.6	6.3
3.0	8.2	11.0	11.8	10.3	6.3	6.1	6.6	6.3
Error/Estandar	O = 0.58				R = 0.46			

Cuadro 3. Efecto de interacción especie \* ciclo de pastoreo sobre la cantidad la calidad nutritiva de las Leguminosas sembradas.

Tratamientos	P. Phaseoloides		A. Pintoi		D. Ovalifolium	
	PC%	DIVMS%	PC%	DIVMS%	PC%	DIVMS%
Dic/87	19.6	63.0	17.6	68.2	11.5	40.3
Feb/88	21.0	61.47	15.5	62.2	13.1	39.0
Abri/88	20.3	54.13	17.6	66.0	11.8	39.0
X	20.3	59.5	16.9	65.6	15.5	39.4
Error/Estandar	PC = 0.85    DIVMS = 1.56					

Cuadro 4. Efecto de Carga y periodo sobre la proteína cruda de las leguminosas Evaluadas.

Periodos	Cargas . UA ha <sup>-1</sup>	
	2.0	3.0
Dic. 87	16.0	16.16
Feb. 88	16.8	15.9
Abr. 88	15.4	17.41
X	16.0	16.5
Error/Estandar	0.60	

# Avances Sobre el uso del Follaje de Árboles como Recurso Alimenticio para Rumiantes en América Central

Danilo Pezo, Francisco Romero, María Kass y Jorge Benavides

## INTRODUCCION

El desafío para los países de América Central es lograr un desarrollo acelerado y sostenido del sector agropecuario, que permita cubrir en años venideros la demanda de alimentos para una población que crece aceleradamente y que además garantice la conservación de los recursos naturales. Este desarrollo solamente se conseguirá en la medida que las estrategias de producción sean congruentes con el uso racional de los recursos naturales existentes. En este sentido, el conceptualizar la actividad ganadera dentro del contexto de los sistemas silvo-pastoriles constituye un enfoque válido y necesario para el desarrollo pecuario en la región (Pezo, 1991).

Un sistema silvo-pastoril es aquél en el que están presentes como componentes las leñosas perennes (árboles o arbustos), las forrajeras herbáceas (gramíneas o leguminosas) y los animales, estos componentes interactúan entre sí y están bajo un sistema de manejo integral, tendiente a incrementar la productividad o el beneficio neto del sistema a largo plazo (Torres, 1983; Somarriba, 1990).

De esta definición queda claro que los sistemas silvo-pastoriles no sólo son aquellos en los que las leñosas perennes constituyen un recurso alimenticio para los animales, sino que en ellas pueden presentarse otras formas de interacción de las leñosas perennes con los animales, tanto en forma directa (p.e. proveer de sombra para contrarrestar el estrés calórico en los animales) como indirecta, a través de las especies herbáceas (p.e. efecto de "bombeo de nutrientes" y reciclaje de nutrientes vía caída de hojas y ramas, los cuales se hacen disponibles a las especies herbáceas luego de la mineralización). Aún cuando en el presente trabajo se discute el papel de las especies arbóreas y arbustivas como recursos alimenticios para rumiantes, son también sistemas silvo-pastoriles las combinaciones de pastos con árboles maderables (p.e. pino, laurel) o frutales (p.e. guayaba, cítricos) en plantaciones, cercas vivas, cortinas rompevientos o barreras vivas.

### Producción de Biomasa Forrajera

La producción de fitomasa de las especies leñosas y de las gramíneas forrajeras han sido evaluadas en diferentes sistemas que incluyen árboles fijadores de nitrógeno, a saber: asociaciones de *Erythrina poeppigiana* con diferentes gramíneas de pastoreo o corte, cerca vivas y bancos de proteína de *Erythrina berteroana* y *Gliciridia sepium*.

En términos generales, se reconoce que cuando se

asocian estas leñosas perennes con otros cultivos se manifiestan efectos tales como: disminución de la temperatura del suelo y el cultivo asociado; reducción de la radicación incidente sobre el cultivo asociado, afectando la fotosíntesis, la apertura estomática, la floración y la maduración de los frutos; reducción en la tasa de transpiración; se presentan un mayor reciclaje de nutrientes vía caída de hojas de la leñosa perenne y si ésta es una leguminosa, debe presentarse además fijación de nitrógeno atmosférico y su eventual transferencia al cultivo en asocio.

En un estudio efectuado por Bronstein (1984), se evaluó la producción de pasto estrella africana (*Cynodon nlemfluensis*) cuando se sembró en monocultivo, en asocio con poró (*E. poeppigiana*) o con laurel (*Cordia alliodora*). La producción de pasto estrella fue mayor cuando estuvo asociado con el poró que con el laurel (9311 vs. 4987 kg/ha), mientras que los rendimientos más bajos (2632 kg/ha) se presentaron en el monocultivo (Cuadro 1). Adicionalmente, la presencia de malezas de hoja ancha fue mayor en las parcelas sin árboles. Aún cuando la presencia de árboles afectó negativamente la radiación solar incidente sobre el estrato de gramíneas (60% de la medida en las parcelas sin árboles), los nutrientes reciclados vía hojas caídas y ramas podadas, así como la fijación de nitrógeno que ocurrió en las parcelas de poró, favorecieron la tasa de crecimiento del pasto estrella y su habilidad incremento significativo en el contenido de proteína cruda (PC) del pasto estrella cuando se encontraba asociado con poró, comparado con lo observado para los asociados con laurel y el monocultivo (9.5, 6.4 y 6.1 %, respectivamente).

Los genotipos de especies forrajeras muestran variabilidad en cuanto a su tolerancia a la sombra, y por ende en su respuesta al asocio con leñosas perennes. Bustamante (1991) evaluó ocho accesiones de gramíneas forrajeras, en monocultivo o asocio con poró (Cuadro 2), encontrando que en seis de ellas la producción de fitomasa fue mayor cuando estaba asociada. Sólo se detectaron reducciones en el rendimiento atribuibles al asocio con poró en pasto elefante enano (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) y en *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133.

En un estudio similar, Bazill (1987) evaluó el comportamiento de 25 leguminosas forrajeras cultivadas en asocio con pino (*Pinus caribaea* var. *Hondurensis*). El nivel medio de radiación bajo los pinos fue en promedio 18% del obtenido a pleno sol. Después de 19 meses de evaluación las especies que mostraron buena adaptación a la sombra fueron: *Centrosema* spp., *Desmodium* spp., *Flemingia congesta* y *Galiacta striata*. Espesuras de bajo rendimiento en la

sombra fueron: *Stylosanthes* spp., *Indigofera hirsuta*, *Cajanus cajan* y *Stizolobium* sp. La especie anual *Cannavalia ensiformis* creció bien bajo la sombra, como también lo hicieron *Lablab purpureus* y *Vigna unguiculata*.

Otro sistema que se ha evaluado es el asocio de pasto elefante King Grass con poró, dentro de un esquema de manejo de corte y acarreo.

Rodríguez (1985) encontró que el rendimiento anual de la gramínea no fue afectado por la presencia de las leguminosas en el área que presentan este problema de eficiencia reproductiva. Efecto de los factores ambientales sobre las características en estudio.

En el análisis de varianza realizado para el hato El Pino el año de parto resultó altamente significativo para las características tanto productivas y reproductivas a consecuencia de las diferencias en manejo y alimentación en los diferentes años. La época de parto no resultó significativa para las diferentes características en poró. Sin embargo, la productividad de este sistema tendió a declinar con el tiempo, debido a la alta extracción de nutrientes vía la cosecha de la gramínea y del follaje de poró, siendo el nivel de extracción mayor en el asocio que en el monocultivo. Los niveles de extracción de nitrógeno, fósforo y potasio en los asociados fueron de 444, 71 y 396 kg/ha/año, respectivamente; mientras que los valores correspondientes para el monocultivo fueron de 151, 59 y 345 kg/ha/año.

En un trabajo posterior (Libreros, 1990) con el mismo sistema de asocio, se evaluó si la restitución como abono verde de parte o el total del follaje de poró producido permitiría una producción sostenida de forraje. Para tal fin se probaron cinco tratamientos (control, 0, 33, 66 y 100% de retorno del follaje de poró), observándose que la producción de King Grass tendía a incrementar linealmente a medida se restituía una mayor proporción del follaje de poró y que en los tratamientos asociados, al menos se duplicaba la producción de King Grass obtenida en el monocultivo (Cuadro 3). Los niveles de extracción de nutrientes fueron muy altos en todos los tratamientos, incluso en aquél en que se restituía el 100% del follaje de poró cosechado, llegando casi a triplicarse la explotación de nutrientes conseguida en el sistema menos productivo (monocultivo de King Grass).

Otro sistema que se ha evaluado en términos de su potencial de producción de fitomasa es el de cercas vivas con árboles leguminosos (*E. berteriana* y *G. sepium*), el cual constituye una práctica de uso común en los trópicos húmedos y sub-húmedos de América Central. Se reconoce que factores tales como la edad de la cerca, la distancia entre árboles, la frecuencia de poda y el sitio pueden afectar la producción de biomasa en estos sistemas. En el Cuadro 4 se presentan los datos obtenidos en las especies antes mencionadas, manejadas con podas frecuentes durante cuatro años. En términos generales, la producción de

biomasa total y combustible tendió a incrementarse con la edad y se observa con cortes efectuados al menos cada cuatro meses. Aún cuando en el Cuadro 4 no se presentan los datos de podas efectuadas cada dos meses, se vió que son con este tratamiento la mortalidad de árboles fue muy alta, por lo que éste tuvo que suspenderse al segundo año (CATIE, 1991).

Otra alternativa que se ha estudiado con miras a maximizar la producción de fitomasa de leguminosas arbóreas, es la siembra de éstas en bloques compactos de alta densidad, los denominados "bancos de proteína". Para tal propósito estacas de *E. berteriana* y de *G. sepium* fueron sembradas acostadas, en forma similar a lo practicado en caña de azúcar. Los resultados obtenidos al cabo de cuatro años de evaluación (Cuadro 5) muestran que en promedio la producción de biomasa comestible en *E. berteriana* es de 30 TM de MS/ha/años, lo cual equivale a una producción de 6 TM de proteína/ha/año; en cambio, la producción con *G. sepium* fue casi la mitad (CATIE, 1991).

### Calidad Nutritiva del Follaje

La biomasa comestible de la mayoría de las leñosas perennes, especialmente de las leguminosas, puede considerarse un suplemento proteico para rumiantes. En tal sentido se han hecho esfuerzos para caracterizar en detalle la fracción nitrogenada de estos follajes, particularmente en el caso de *E. poeppigiana* y *G. sepium* (Espinoza, 1984). El contenido de PC varía con las porciones de plantas (lámina > tallo tierno > peciolo > lámina). La solubilidad de la fracción nitrogenada es particularmente alta en el tallo tierno, pero menor en el peciolo y la lámina. En las tres porciones, más del 75% de la fracción nitrogenada soluble está constituida por compuestos nitrogenados no proteicos.

En trabajos más recientes (Benavides et al, 1992) se han hecho evaluaciones de la calidad nutritiva en un mayor número de especies leñosas perennes que se sabe son utilizadas en la alimentación de cabras en América Central. Los resultados obtenidos en las especies que se identifican como promisorias para ser incorporadas en sistemas de alimentación de rumiantes (Cuadro 6) muestran que la mayoría de ellas presentan contenidos de proteína cruda superiores al 20% y valores de digestibilidad in vitro de la materia seca entre 60 y 75%.

Un aspecto importante en la evaluación de la calidad nutritiva de estas especies es la identificación y cuantificación de metabolitos secundarios, los cuales pueden ejercer efectos detrimentales sobre la digestibilidad, el consumo o el comportamiento animal. Entre los metabolitos secundarios o sustancias anti-cualitativas sobre los que se están desarrollando estudios en el CATIE se pueden citar los taninos (en varias leguminosas arbóreas y herbáceas), las cumarinas (en *G. sepium*) y diversos alcaloides (en diferentes genotipos del género *Erythrina*). En varios

de estos compuestos hay aún necesidad de desarrollar o adaptar metodologías de preparación de muestras, aislamiento o separación y cuantificación de dichas sustancias.

En relación a los taninos, los experimentos efectuados (S. Valerio, datos no publicados) indican que especies tales como *Acacia angustissima*, *Albizia falcataria*, *Albizia sp.*, *Callyandra calothyrsus* e *Inga sp.* presentan niveles altos de taninos, los cuales parecen estar correlacionados con niveles bajo de digestibilidad (Cuadro 7) y probablemente también con limitaciones en la aceptación por los animales.

En cuanto a alcaloides, un estudio efectuado en dos especies del género *Erythrina* (*E. poeppigiana* y *E. berteroana*), se han identificado un total de nueve de estos compuestos, cinco de los cuales son comunes para ambas especies (CATIE, 1990). En el Cuadro 8 se presenta la lista de los alcaloides identificados en ambas especies. Los alcaloides que se han detectado con mayor concentración en ambas especies son la alfa- y beta-critroidina (G. Rodríguez, comunicación personal). Otro aspecto que se ha observado con relación a los alcaloides en *Erythrina* es que existe una gran variabilidad entre genotipos, que varios de ellos sufren metabolización a nivel rumial (ruptura de dobles enlaces e hidrogenación de los mismos) y que las concentraciones de estos compuestos detectadas en la leche de cabras alimentadas con *Erythrina* son consideradas como trazas (L. Payne y G. Rodríguez, comunicación personal).

Con referencia a las cumarinas, en el Laboratorio de Nutrición Animal del CATIE se están desarrollando metodologías para la cuantificación de estos compuestos en follajes de *G. sepium*. Datos preliminares (G. Rodríguez, comunicación personal) indican que en esta especie se detectan cumarina, ácido orto-cumárico, ácido meilóico, ácido gentísico y ácido ferúlico. También se ha observado compuestos entre genotipos de *Gliricidia* (individuos dentro de familias). Queda por afinar la metodología de preparación y análisis de muestras, así como el dilucidar su efecto sobre el consumo por los animales.

Este aspecto de la variabilidad en calidad nutritiva y en producción de biomasa entre especies de un mismo género y entre genotipos de una misma especie leñosa perenne merece mayor atención de los investigadores. En el caso de los cultivos tradicionales (p.e. maíz, frijol, sorgo e incluso algunas de las especies forrajeras herbáceas), es común especificar la variedad o el ecotipo; en cambio, en las especies arbustivas y arbóreas con frecuencia se ignora el que pueda existir variabilidad genética.

Experiencias desarrolladas sobre el uso de *Gliricidia sepium* como forraje ilustran muy bien las diferencias que existen entre genotipos en términos de consumo. Hay materiales que son consumidos ávidamente por los animales, mientras que otros no son aceptados por los animales. Sin embargo, los reportes disponibles en la

literatura son prácticamente nulos. En un estudio efectuado recientemente en Costa Rica (C. Ruiz, datos no publicados) con 16 familias de *G. sepium* se observaron variaciones en consumo por ovinos de 802 a 959 g/animal/día (Cuadro 9). Así mismo cuando se analizaron los datos de consumo para individuos de una misma procedencia, se detectaron variaciones aún mayores.

En otro estudio sobre la variabilidad en calidad nutritiva dentro del género *Erythrina*, el cual ha sido reportado por Pezo et al. (1990), se observaron diferencias importantes entre y dentro de especies en términos de los contenidos de PC, solubilidad de proteína, contenido de nitrógeno ligado a la fibra detergente ácido y DIVMS (Cuadro 10). Estos resultados muestran que las especies de *Erythrina* más comúnmente utilizadas en los ensayos de alimentación animal y manejo agronómico (*E. poeppigiana* y *E. berteroana*) presentan un mayor valor nutritivo que las especies menos estudiadas (*E. fusca* y *E. costarricense*).  
**Conservación como Ensilajes**

La necesidad de suplementar animales en pastoreo con follaje ricos en proteínas se hace más crítica durante el período seco; sin embargo, varias de las leñosas perennes presentan caída de hojas a la entrada del período seco, cuando las plantas ingresan a su fase de floración (Russo, 1984). Una de las estrategias consideradas para superar esta limitación, es conservar el follaje de árboles y arbustos como ensilajes. Esta tarea no es fácil, pues en muchos casos la fermentación de forrajes proteicos ensilados es dominada por bacterias del género *Clostridium*, lo que lleva a la producción de un ensilaje de baja calidad, por la presencia de niveles altos de ácido butírico. En el caso de las leguminosas esto ha sido atribuido a tres factores que caracterizan el material ensilado, a saber: baja capacidad tampón (buffer), baja concentración de carbohidratos solubles y a menudo altos contenidos de humedad.

Con base en estos conceptos, se han evaluado diversas opciones tendientes al logro de ensilajes de alta calidad a partir del follaje de leñosas perennes. Kass y Rodríguez (1987) observaron que al ensilar follaje de *Gliricidia sepium*, fresco o pre-marchitado, pero sin aplicación de aditivos, los ensilajes mostraban una alta proporción del nitrógeno total en forma de amonio y presentaban bajas concentraciones de ácido láctico. La adición de fuentes de carbohidratos fácilmente fermentables, como la melaza o la caña de azúcar picada, disminuían la producción de amonio e incrementaban la concentración de ácido láctico en el ensilaje. Por otro lado, la adición de ácido fórmico reducía marcadamente la producción de amonio, pero no afectaba la concentración de ácido láctico.

En un estudio posterior, De La Fuente (1990) evaluó el uso de diferentes niveles de melaza como aditivo en el ensilado de follaje de *G. sepium*. En estos ensilajes (Cuadro 11), el contenido de PC tendió a declinar ligeramente (efecto diluyente de la melaza), mientras

que la digestibilidad tendió a incrementarse a medida se elevó el nivel de melaza adicionada. La concentración de amonio en el ensilaje disminuyó fuertemente cuando se usó un 2% de melaza como aditivo, pero niveles mayores resultaron en cambios muy pequeños en este atributo. La concentración de ácido láctico en el ensilaje aumentó casi linealmente con las adiciones de melaza, pero con el nivel más alto de melaza añadida (10% p/p) apenas se obtuvo una concentración de 2.6% de ácido láctico. En todos los casos las concentraciones de ácido butírico fueron bajas (<0.04%).

### Ensayos de Alimentación con Bovinos.

Los resultados de los primeros experimentos conducidos en el CATIE sobre la utilización del follaje de árboles, como suplemento protéico para bovinos en crecimiento y vacas lecheras fueron revisados por Pezo et al (1990) y Kass et al (1991). De dichos estudios se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- a) La proteína de las leguminosas arbóreas evaluadas (mayormente *Erythrina poeppigiana*) es de menor calidad que la de los suplementos protéicos tradicionales (p.e. harina de soya y harina de pescado).
- b) En el caso de terneras de lechería, la sustitución de harina de soya por follaje de poró resulta en una disminución lineal en la ganancia de peso, de 410 a 294 g/día cuando se hace un reemplazo total; sin embargo, desde el punto de vista económico, los mayores beneficios se obtienen con un nivel de sustitución del 67%.
- c) En novillos de carne manejados bajo pastoreo, la oferta de *E. cocleata* a un nivel equivalente al 0.5% del peso vivo permite incrementar las ganancias de peso de 398 a 524 g/día. La adición de niveles mínimos de un suplemento energético como el banano verde permite elevar estas ganancias en un 10% (579 vs. 524 g/día).
- d) En vacas lecheras, el uso del follaje de *E. poeppigiana* como suplemento protéico comparado con la harina de pescado, resulta en un menor rendimiento en leche, con cambios menores en la composición de la leche; sin embargo, los análisis económicos indican que no hay diferencias en los beneficios netos entre ambos tratamientos, pero con el forraje protéico hay un ahorro significativo en los costos en efectivo.
- e) El uso de niveles crecientes de follaje de poró como suplemento para vacas lecheras en pastoreo permite incrementos lineales en producción de leche, pero con los niveles más altos de consumo de poró el aumento en leche es de no más del 13%, con respecto al tratamiento testigo.

Los ensayos de alimentación de vacas lecheras

efectuados en los últimos dos años han estado orientados a clarificar el potencial de estos follajes como suplementos protéicos a dietas basales pobres en proteína cruda (p.e. caña de azúcar o heno de baja calidad), las cuales son más representativas de la situación de la época seca. Por otro lado, en estos ensayos se ha incluido una fuente energética de alta calidad, como es la pulidura de arroz.

Alagón (1990) comparó cuatro fuentes protéicas de diferente potencial de degradación, a saber: harina de pescado, harina de soya, follaje de poró y urea, como suplemento para dietas basadas en caña de azúcar integral. Los resultados de este estudio (Cuadro 12) confirman la mayor calidad de las fuentes protéicas tradicionales, lo cual se refleja en los niveles de producción de leche obtenidos, pero también demuestran que es posible obtener hasta 9.6 kg de leche/vaca/día cuando se utiliza el follaje del poró. Este trabajo además evidenció que ocurren cambios muy pequeños en la composición de leche debido al uso de las diferentes fuentes protéicas evaluadas.

En el estudio en que se evaluaron tres fuentes protéicas (follajes de *E. poeppigiana* y *G. sepium*, urea), como suplementos a una dieta basal de heno de jaragua de baja calidad (Camero, 1991), los niveles de producción de leche obtenidos fueron menores a aquellos conseguidos en el ensayo de caña de azúcar. Por otro lado, no se detectaron diferencias entre las dos fuentes de follaje protéico, pero éstas fueron superiores a la urea (Cuadro 13). Al igual que en estudios anteriores, no ocurrieron cambios significativos en los componentes de leche que puedan ser atribuidos a las fuentes protéicas evaluadas.

A diferencia de los dos estudios anteriormente descritos, el ensayo en el que se evaluaron niveles crecientes de pulidura de arroz como suplemento energético se condujo con vacas manejadas bajo pastoreo, las cuales recibían un nivel constante de follaje de *E. poeppigiana*. La producción de leche se incrementó linealmente a medida se elevó la cantidad de suplemento energético (de 8.8 a 10.5 kg/vaca/día cuando la cantidad de pulidura de arroz pasó de aportar cero al 0.6% del PV); mientras que la composición de la leche se mantuvo prácticamente constante.

En resumen, los estudios efectuados más recientemente confirman las bondades de los follajes de leñosas perennes como suplementos protéicos, especialmente cuando las raciones basales poseen niveles bajos de proteína; demuestran que estas fuentes son de menor calidad que los suplementos protéicos usados tradicionalmente, pero son superiores a la urea. Además, se demuestra que procedencias de *G. sepium* que son bien consumidas por las animales, funcionan de manera equivalente a la *E. poeppigiana* como suplementos para vacas lecheras. Por otro lado, los resultados obtenidos enfatizan el efecto benéfico de la utilización de pulidura de arroz como suplemento energético en este tipo de dietas.

## LITERATURA CITADA

- ALAGON, G. 1990. Comparación del poró (*Erythrina poeppigiana*) con otras fuentes nitrogenadas de diferente potencial de escape a la fermentación ruminal como suplemento a vacas lecheras alimentadas con caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Tesis Mag. Sc., CATIE, Turrialba, Costa Rica. 145 p.
- BAZILL, J.A.E. 1987. Evaluation of tropical forage legumes under *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* in Turrialba Costa Rica. *Agroforestry Systems* 5: 97-108.
- BENAVIDES, J.; H. RAMLAL; D.A. PEZO. 1992. Feed resources for goats in Central America and the Caribbean region. In Proceeding Vth International Goat Conference, New Delhi, India. March 2-8, 1992. Vol. II, part. II. p. 134-142.
- BRONSTEIN, G.E. 1984. Producción comparada de una, pastura de *Cynodon nlemflucensis* asociada con árboles de *Cordia alliodora*, con árboles de *Erythrina poeppigiana* y sin árboles. Tesis Mag. Sc., UCR/CATIE, Turrialba, Costa Rica. 110p.
- BUSTAMANTE, J. 1991. Efecto del asocio de árboles de poró (*Erythrina poeppigiana*) en la producción de ocho gramíneas forrajeras. Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. (en prensa).
- CAMERO, A. 1991. Evaluación del poró (*Erythrina poeppigiana*) y madero negro (*Gliricidia sepium*) como suplemento protéico para vacas lecheras alimentadas con heno de jaragua (*Hyparrhenia rufa*). Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 91 p.
- CATIE. 1990. Use of poro (*Erythrina* spp.) and madero negro (*Gliricidia sepium*) as a protein source for dairy cattle. Interim Progress Report N°2, Project AID-SCI 936-5542-12. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p. irr.
- CATIE. 1991. Sistemas silvopastoriles para el trópico húmedo bajo. Segundo Informe Anual, Fasc II, Proyecto CATIE/MAG/IDA/CIID 3-p-89-0114. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 148 p.
- CORADO, L. 1991. Efecto de cuatro niveles de pulidura de arroz sobre la producción de leche de vacas en pastoreo suplementadas con poró (*Erythrina poeppigiana*). Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 79 p.
- DE LA FUENTE, B. 1990. Estudio de aditivos y cinética del ensilaje de madero negro (*Gliricidia sepium*). Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 97 p.
- ESPINOZA, J. 1984. Producción y caracterización nutritiva de la fracción nitrogenada del forraje de madero negro (*G. sepium*) y poró (*E. poeppigiana*) a dos edades de rebrote. Tesis Mag. Sc. UCR/CATIE, Turrialba, Costa Rica. 95 p.
- KASS, M.L.; J. BENAVIDES; F. ROMERO; D. PEZO. 1991. Lessons from main feeding experiments conducted at CATIE using fodder trees as part of N-ration. In FAO Expert Consultation on Legume Trees and other Fodder Trees as Protein Sources for Livestock. Kuala Lumpur, Malaysia, October 14-18, 1991. (in press).
- KASS, M.L.; G. RODRIGUEZ. 1987. Preliminary studies on silage making from *G. sepium*. In D. Withington, N. Glover, J.L. Brewbaker, eds., *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.: Management and improvement. Proceedings of a Workshop held at CATIE, Turrialba, Costa Rica, June 21-27, 1987 Nitrogen Fixing Trees Association, Honolulu, USA. p. 201-204.
- LIBREROS, H.F. 1990. Efecto de depositar en el suelo material de poda de poró (*E. poeppigiana*) sobre la producción y calidad de la biomasa del King Grass establecido en asocio. Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 116 p.
- PEZO, D. 1991. La producción ganadera en un contexto agroforestal. Editorial. *El Chasqui* 25: 1-2.
- PEZO, D.; M. KASS; J. BENAVIDES; F. ROMERO; C. CHAVES. 1990. Potential of legume tree fodders as animal feed in Central America. In C. Devendra, ed. *Shrub and Tree Fodders from Farm Animals*, Proceedings of a Workshop in Denpasar, Indonesia, July 24-29, 1989. IDRC, Ottawa, Canada. p. 163-173.
- RODRIGUEZ F., R.A. 1985. Producción de biomasa de poró gigante (*E. poeppigiana*) y King Grass intercalados, en función de la densidad de siembra y la frecuencia de poda del poró. Tesis Mag. Sc. UCR/CATIE, Turrialba, Costa Rica. 96 p.
- RUSSO, R.O. 1984. Studies on *Erythrina poeppigiana* (Walpers) O.F. Cook, a versatile tree in Costa Rican Farms. Tesis Ph.D., Southeastern University, New Orleans, USA. 145 p.
- SOMARRIBA, E. 1990. Qué es agroforestería?. *El Chasqui* 24:5-13.
- TORRES, F. 1983. Role of woody perennials in animal husbandry. *Agroforestry Systems* 1: 131-163.

CUADRO 1. CICLAJE DE NUTRIENTOS, PRODUCCION DE FITOMASA Y CALIDAD NUTRITIVA EN TRES SISTEMAS SILVOPASTORILES (BRONSTEIN, 1984)

VARIABLE DE RESPUESTA	ESTRELLA AFRICANA +		
	LAUREL	PORO	CONTROL
<u>NUTRIENTES CICLADOS A TRAVES DE</u>			
<u>LA CAIDA DE HOJAS, KG/HA/AÑO</u>			
NITROGENO	64,3	185,6	-----
FOSFORO	6,2	12,2	-----
POTACIO	29,3	64.1	-----
<u>PRODUCCION DE FITOMASA KG/HA/AÑO</u>			
GRAMINEA	4087	9311	2632
MALEZAS HOJAS ANCHA	1003	1090	3299
<u>CALIDAD NUTRITIVA A/</u>			
PPC,%	6.4	9.5	6.1
DIVMS,%	47.3	46.9	45.1

A/ PROMEDIO DE CINCO MUESTRAS EFECTUADAS CADA OCHO SEMANAS

CUADRO 2. PRODUCCION DE BIOMASA (TM DE MS/HA) EN OCHO GRAMINEAS ESTABLECIDAS EN EL TROPICO HUMEDO DE COSTA RICA, SOLAS O EN ASOCIO CON ARBOLES DE PORO (E. POEPPGIANA).

ESPECIE	ASOCIO	MONOCULTIVO	DIFERENCIA %
PANICUM MAXIMUM 16061	29.8	20.8	+30.25
PANICUM MAXIMUM 16061	27.8	25.0	+10.0
BRACHIARIA BRIZANTHA 6780	14.4	10.5	+27.5
ELEFANTE ENANO W. MOTT	14.3	16.1	-10.7
BRACHIARIA HUMIDCOLA 6369	9.8	8.2	+16.6
BRACHIARIA BRIZANTHA 664	8.9	6.2	+20.5
BRACHIARIA DICTYONEURA 6133	8.4	9.5	-11.4
ESTRELLA AFRICANA	6.8	4.5	+34.2

FUENTE : BUSTAMANTE (1991)



CUADRO 3. PRODUCCION DE BIOMASA Y EXTRACCION DE NUTRIENTES EN SISTEMAS DE ASOCIO PORO/KING GRASS, EN FUNCION DEL NIVEL DE RETORNO DE FOLLAJE DE PORO CÓMO ABONO VERDE (LIBREROS,1990)

PARAMETRO	CONTROL	0%	33%	66%	100%
<u>PRODUCCION DE BIOMASA, (TM DE MS/HA/AÑO)</u>					
PORO	-----	9.0	8.5	8.3	9.2
KING GRASS	12.4	21.0	20.6	26.6	30.3
<u>EXTRACCION DE NUTRIENTES DE (KG/HA)</u>					
NITROGENO	133	499	419	554	376
FOSFORO	26	59	60	66	84
POTACIO	254	549	553	588	767
CALCIO	43	146	126	104	111

CUADRO 4. EFECTO DE LA FRECUENCIA DE PODA EN CERCAS VIVAS DE E. BERTEROANA Y G. SEPIUM SOBRE LA PRODUCCION DE BIOMASA COMESTIBLE (TM DE MS/KM/AÑO) EN EL TRÓPICO HUMEDO DE COSTA RICA (CATIE, 1991).

AÑO	PODA (MESES)	<u>E. BERTEROANA</u>	<u>G. SEPIUM</u>
1	4	2.6	11.7
	6	3.3	7.9
2	4	1.8	5.6
	6	4.2	3.5
3	4	4.1	2.7
	6	9.3	6.1
4	4	4.8	3.2
	6	9.7	6.5

CUADRO 5. CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE BIOMASA (TM DE MS/HA/AÑO)<sup>A/</sup> EN E. BERTEROANA Y G. SEPIÚM MANJADOS COMO BANCO DE PROTEINA EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE COSTA RICA (CATIE, 1991).

PARAMETRO	<u>E. BERTEROANA</u>	<u>G. SEPIÚM</u>
NO. REBROTOS	14.0	7.8
ALTURA, M	2.6	2.7
<u>PRODUCCIÓN DE BIOMASA</u>		
HOJAS	20.9	9.5
TALLOS TIERNOS	9.3	6.4
TALLOS LEÑOSOS	23.8	12.1

A/ PROMEDIOS PARA EL 3ER Y 4TO AÑO DE PODAS.

CUADRO 6. CONTENIDO DE PROTEINA CRUDA (PC) Y DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE MATERIA SECA (DIVMS) EN ALGUNAS ESPECIES DE ARBOLES Y ARBUSTOS UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE CABRAS EN AMERICA CENTRAL

ESPECIES	PC, %	DIVMS, %
GLIRICIDIA SEPIUM	25.8	58.4
ERYTHRINA POEPPIGIANA	24.2	51.4
MORUS SP <sup>1</sup>	24.2	89.21
CNIDOSCOLUS ACOTINIFOLIUM	41.7	84.4
SAMBUCUS MEXICANUS	24.3	75.8
SAMBUCUS CANADENSIS	29.2	81.2
SENECIO SALIGNUS	22.7	73.8
HIBISCUS ROSA-SINENSIS	19.9	71.2
VERBESINA MYRIOCEPHALA	20.3	69.8
DIPHISA ROBINOIDES	26.9	69.8
MALVAVISCUS ARBORESCENS <sup>1</sup>	21.0	68.31
VERBESINA TURBACENSIS	20.2	68.4
CESTRUM BAENETZII	37.1	65.8
LIBIDIBIA CORLARIA	15.8	61.0
MIMOSA PLATICATA	16.4	59.1

<sup>1</sup> LA DIGESTIBILIDAD IN VIVO PARA MORUS SP. FUE 79.3% Y PARA M. ARBORESCENS DE 64.2%

ADAPTADO DE: BENAVIDES, ET. AL. (1992)

CUADRO 7. CONCENTRACION DE ACIDO TANICO Y DIVMS EN EL FOLLAJE DE DIEZ LEÑOSAS PERENNES

ESPECIE	ACIDO TANICO %	DIVMS %
ACACIA ANGUSTISSIMA	5.9	23.2
ALBIZIA FALCATARIA	4.8	42.3
ALBIZIA SP.	11.1	23.0
CALLYANDRA CALLOTHYRSUS	10.7	20.9
DYPHYSA SP.	2.7	59.3
ERYTHRINA BERTEROANA	2.3	49.5
E. POEPPIGIANA	2.1	51.8
G. SEPIUM	3.1	57.8
GUAZUMA ULMIFOLIA	2.0	44.8
INGA SP.	10.0	23.2

FUENTE: VALERIO, SILVIA (DATOS NO PUBLICADOS)

CUADRO 8. PRESENCIA DE ALCALOIDES EN DOS ESPECIES DE ERYTHRINA  
(CATIE, 1990)

ALCALOIDE	E. POEPPIGIANA	E. BERTEROANA
ERISODINA	+	+
ERISOPINA	+	+
ERISONINA	+	+
ERISOTRINA	+	-
ERITRATIDINE	+	-
ALFA-ERITROIDINA	+	+
BETA-ERITROIDINA	+	+
ERISONINA	-	+
ERISOLINA	-	+

( + ) PRESENTE

( - ) AUSENTE

CUADRO 9. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE RANGOS MULTIPLES DE DUNCAN PARA LA ACEPTABILIDAD POR OVINOS DE LA BIOMASA COMESTIBLE DE PROCEDENCIAS Y FAMILIAS DENTRO DE PROCEDENCIAS DE G. SEPIUM, CATIE, 1991.

PROCEDENCIA	FAMILIA	GRUPO	PROMEDIOS $\pm$ STD
HONDURAS	25-84-16	1	959 ( $\pm$ 19) <sup>1</sup> A
HONDURAS	25-84-05	1	917 ( $\pm$ 45) A
GUATEMALA	16-84-13	1	908 ( $\pm$ 64) A
HONDURAS	25-84-04	1	907 ( $\pm$ 67) A
HONDURAS	25-84-01	1	898 ( $\pm$ 72) A
GUATEMALA	16-84-06	1	894 ( $\pm$ 104) A
HONDURAS	25-84-09	1	889 ( $\pm$ 69) A
ALAJUELA	00-84-03	1	878 ( $\pm$ 43) A
HONDURAS	25-84-06	1	875 ( $\pm$ 71) A
CAÑAS	00-82-01	2	868 ( $\pm$ 71) AB
GUATEMALA	16-84-09	2	865 ( $\pm$ 22) AB
GUATEMALA	16-84-03	2	852 ( $\pm$ 94) AB
ALAJUELA	00-84-09	2	846 ( $\pm$ 85) AB
GUATEMALA	16-84-02	3	836 ( $\pm$ 40) B
CAÑAS	00-82-10	3	815 ( $\pm$ 82) B
ALAJUELA	00-84-01	3	802 ( $\pm$ 46) B

1: VALORES ENTRE PARENTESIS SON DESVIACIONES STANDAR.

2: LETRAS IGUALES NO DIFIEREN SIGNIFICATIVAMENTE

FUENTE: RUIZ, C. (DATOS NO PUBLICADOS)

CUADRO 10. VALOR NUTRITIVO DE LA BIOMASA COMESTIBLE EN DIFERENTES ESPECIES Y CLONES DEL GENERO ERYTHRINA

ESPECIE	# DE CLONES	PC %	SOLUBILIDAD PROTEINA <sup>A</sup> , %	ADIN <sup>B</sup> %	DIVMS <sup>C</sup>
E. BERTEROANA	12	25 (22-28) <sup>D</sup>	40 (28-53)	10 (7-13)	49 (42 - 55)
E. FUSCA	7	23 (19-25)	32 (20-49)	14 (10-18)	44 (43 - 47)
E. POEPPIGIANA	3	32 (31-32)	49 (44-60)	9 (7-11)	52 (50 - 54)
E. COSTARRICENSE	8	25 (22-27)	39 (28-46)	14 (8-19)	46 (32 - 53)
E COCLEATA	1	24	35	20	47
E. LANCEOLATA	1	26	56	14	50

A/ SOLUBILIDAD EN BUFFER DE BORATO-FOSFATO

B/ NITROGENO INSOLUBLE EN FIBRA DETERGENTE ACIDO, % N TOTAL

C/ DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE LA MATERIA SECA

D/ LOS VALORES EN PARENTESIS REPRESENTAN LOS RANGOS PARA CLONES DENTRO DE ESPECIES

CUADRO 11. EFECTO DE LA MELAZA COMO ADITIVO SOBRE LA CALIDAD DE ENSILAJE DE GLIRICIDIA SEPIUM (DE LA FUENTE, 1990)

NIVEL DE MELAZA	PC %	DIVMS %	PH	NH <sub>3</sub> , % N TOTAL	AC. LACTICO %
0	22.2	53.3	4,7	18,2	0,6
2	21.6	56.6	4,4	10,3	1,3
4	21.0	59.5	4,1	9,1	1,5
6	20.6	61.6	4,1	8,1	1,7
8	19.9	62.8	4,0	7,0	2,6
10	19.0	62.5	4,1	8,9	2,6

ENSILAJE DE BUENA CALIDAD: PH  $\leq$  4.2;  $\leq$  8.0 NH<sub>3</sub> COMO % N TOTAL; ACIDO BUTIRICO  $\leq$  0,2%



CUADRO 12. PRODUCCION Y COMPOSICION DE LECHE CON VACAS ALIMENTADAS CON UNA DIETA BASAL DE CAÑA DE AZUCAR, SUPLEMENTADA CON DIFERENTES FUENTES PROTEICAS (ALAGON, 1990)

PARAMETRO	H. SOYA	H. PESCADO	PORO	UREA
PROD. DE LECHE (KG/VACA/DIA)	10.5	11.0	9.6	9.3
<u>COMPOSICION DE LECHE</u>				
SOLIDOS TOTALES, %	12.5	12.4	12.6	12.0
GRASA, %	3.5	3.4	3.6	3.4
PROTEINA, %	3.4	3.3	3.4	3.0

CUADRO 13. PRODUCCION Y COMPOSICION DE LECHE EN VACAS ALIMENTADAS CON UNA DIETA BASAL DE HENO DE JARAGUA DE BAJA CALIDAD, SUPLEMENTADA CON TRES FUENTES PROTEICAS (CAMERO 1991)

PARAMETROS	ERYTHRINA POEPPIGIANA	GLIRICIDIA SEPIUM	UREA
PRODUCCION DE LECHE (KG/VACA/DIA)	7.3	7.4	6.7
<u>COMPOSICION DE LECHE</u>			
SOLIDOS TOTALES, %	11.9	11.8	11.9
GRASA, %	3.4	3.4	3.5
PROTEINA, %	2.9	2.9	2.8

CUADRO 14. EFECTO DEL NIVEL DE PULIDURA DE ARROZ SOBRE LA PRODUCCION Y COMPOSICION DE LECHE EN VACAS MANEJADAS BAJO PASTOREO Y SUPLEMENTADAS CON FOLLAJE DE E. POEPPIGIANA (CORADO, 1991)

PULIDURA DE ARROZ, % PV	PRODUCCION DE LECHE KG/VACA/DIA	GRASA %	PROTEINA %	SOLIDOS TOTALES %
0	8.8	3.5	3.1	12.1
0.2	9.6	3.6	3.1	12.2
0.4	9.9	3.5	3.2	12.1
0.6	10.5	3.4	3.2	12.1

## Uso de Bloques con Diferentes Niveles de Harina de Follaje de Madrecacao (Gliricidia Sepium) en la Alimentación de Conejos Durante la Fase de Engorde

Rafael Antonio Magaña <sup>1</sup>, Guillermo Antonio Argueta V.<sup>2</sup>, Víctor Alfredo Rodríguez Ch.<sup>2</sup>

### RESUMEN

El estudio se realizó en la granja cunícola del Centro de Desarrollo Ganadero (C.D.G.), ubicado en el Cantón El Matazano, municipio de Soyapango, departamento de San Salvador y cuyas condiciones climáticas son de 26°C y 76% de temperatura y humedad relativa, respectivamente. El ensayo se realizó del 16 de abril al 10 de junio de 1991, con una duración de 56 días, dividida en una etapa preexperimental (7 días) y otra experimental (49 días).

La investigación se dirigió a la búsqueda de nuevas alternativas de alimentación en conejos durante la fase de engorde, utilizando recursos disponibles en nuestro medio, como es el Madrecacao (*Gliricidia sepium*). Se evaluaron diferentes niveles de harina de follaje de Madrecacao: 0,5,10,15 y 20% de la materia seca de la ración, usando el diseño completamente al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Los parámetros evaluados fueron: consumo de MS de alimento (.084, .055, .059, .061, .069 Kg/día, de T1 a T5 respectivamente); ganancia de peso (.026, .017, .018, .018, .021 kg/día); conversión alimenticia (3.2, 3.3, 3.2, 3.4, 3.4:1, de T1 a T5, respectivamente); rendimiento en canal (51.2, 50.6, 51.1, 51.8, 50.5 %, respectivamente para T1 a T5) y la utilidad por tratamiento (C 9.75, 7.0, 9.70, 9.25 y 10.10). El análisis de estos resultados demuestra que no hay diferencia estadística (P .05) en el efecto biológico ni efecto tóxico alguno en la salud de los conejos, más sin embargo, el nivel de 20% de inclusión de *Gliricidia sepium* en la ración proporcionó el mayor beneficio económico.

---

<sup>1</sup> Magister Científico en Producción Animal, Técnico de la División de Investigación, del Centro de Tecnología Agropecuaria.

<sup>2</sup> Bachilleres de la Orientación Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

# Evaluación de Sacharina Seca, como Suplemento en la Alimentación de Vacas Lecheras en Época Seca

Lic. Reyna Adriana Zamora Pineda<sup>1</sup>, Ing. Romeo Solano<sup>2</sup>

## RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación fue realizado en I Región de Nicaragua, para evaluar la utilización de sacharina como suplemento en la alimentación de bovinos, utilizando un diseño estadístico de sobrecambio, contando con un período experimental de 64 días, con cuatro subperíodos de 14 días. Se utilizaron seis vacas cruzadas (Europea X Cebú), seleccionada según su estado de lactancia, edad, producción de leche y fecha de parto. Los animales fueron sometidos a un consumo de 4.12 kg. de sacharina para animales de 500 kg. de peso vivo con 10 kg. de producción de leche. Los resultados obtenidos reflejan que el efecto de la sacharina en la producción de leche fue altamente significativa ( $P < 0.01$ ) por lo que se deduce que su utilización como suplemento alimenticio para este tipo de ganado es conveniente y recomendable.

## MATERIALES Y METODOS

**Ubicación:** el ensayo se llevó a cabo en la finca "El Hato Ganadero" ubicado en paso de León en la ciudad de Estelí a 850 msnm, con temperatura promedio anual de 23.8 °C con 900 mm de precipitación anual, distribuida irregularmente durante 6 meses.

**Diseño y tratamientos:** se empleó un diseño estadístico de sobrecambio, según el modelo siguiente:

$Y_{ijkl} = u + T_i + V_j + P_k + E_{ijkl}$ , con el cual

$Y$  = producción de leche de la vaca sometida al:

$T_i$  = iésima dieta (1,2),

$V_j$  = Jésima vaca (1,6),

$P_k$  = Késimo período (1,4),

$E_{ijkl}$  = errores aleatorios, distribuidos normalmente con media 0 y varianza  $\delta^2$ . Donde cada vaca fue considerada como una unidad experimental bajo un manejo de sobrecambio.

Los tratamientos consistieron en:

TA = Vacas alimentadas en la forma que la realiza el productor en la finca.

TB = En la forma TA, adicionándole sacharina seca balanceando la ración para producción de 10 lt de leche por día.

Los períodos experimentales fueron de 14 días, 6 para adaptación y 8 de toma de datos. El experimento se extendió 64 días en la época seca.

**Animales.** Se utilizaron 6 vacas cruzadas (Europea x Cebú) seleccionadas según estado de lactancia, producción de leche, edad y fecha de parto. Los animales se encontraban entre la segunda y tercera lactación, tenían entre tres y seis meses de paridas cuando se inició el período experimental.

## INTRODUCCION

En la época seca en la región I de Nicaragua, se presenta uno de los principales problemas para la producción ganadera, debido a la fuerte escasez de alimentos para el ganado en por lo menos 4 meses del año.

Una buena opción para utilizarse como alimento en el verano es la caña de azúcar, que es una planta bien adaptada a gran variedad de suelos en la región, rica en carbohidratos (68% BS), con una alta digestibilidad de la materia orgánica (78,78%), lo que unido al bajo contenido de proteína bruta (PC) hace factible la inclusión de la urca u otra fuente de nitrógeno no protéico (NNP) para lograr síntesis de proteína microbiana y mejorar la respuesta animal (Alvárez, 1986 y Elías et al., 1990).

Actualmente en Cuba y México se ha desarrollado una tecnología de enriquecimiento protéico de la caña de azúcar, mediante un proceso que transforme parte de los carbohidratos disponibles en proteínas verdaderas con la intervención de levaduras que naturalmente existen en la caña.

Los objetivos del presente trabajo consistieron en:

- Determinar la factibilidad técnica y económica de la elaboración y uso de sacharina seca como suplemento en la alimentación de vacas lecheras, en condiciones de finca del productor.
- Determinar el efecto de la sacharina seca en la producción de leche en vacas cruzadas (Europea x Cebú).

<sup>1</sup> Responsable del Dpto. de Pastos y Alimentación Comisión Regional de Ganadería I. Región.

<sup>2</sup> Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica.

- Determinar la composición bromatológica y digestibilidad in vitro de sacharina seca

**Características del alimento:** Maíz picado más frijol. Los granos de maíz y frijol de desecho se pasaban por una desintegradora y se le suministró 7,5 lb diarias por animal una vez al día después del ordeño. El ordeño se realizó manual una vez al día.

**La sacharina se elaboraba según el siguiente procedimiento:**

1. El tallo de la caña de azúcar picado (sin hojas).
2. La caña picada se extiende en una explanada de asfalto, concreto o plástico procurando dejar una capa con un espesor de 3-5 cm.
3. Por cada tonelada de caña se agregan 15 kg de urea y 5 kg de sal y minerales de las que consume el ganado.
4. Se esparce uniformemente la urea y sales minerales en la caña picada y se mezclan.
5. Todo el proceso descrito anteriormente es mejor si se realiza entre las 2:00 y 6:00 de la tarde y se deja hasta las 9:00 de la mañana del siguiente día.
6. Después de las 9:00 de la mañana, el producto debe voltearse cada dos horas para facilitar el secado, que se puede lograr en 48 horas.
7. Ya seco el producto, se recoge y se pasa por un molino de martillo para disminuir el tamaño de la partícula.
8. Una vez deshidratado (seco) el producto, se almacenará en un lugar seco, techado y ventilado.

**Manejo:** Los animales se sometieron a consumo restringido de sacharina seca. Se consideraron animales de 500 kg de peso vivo para una producción de leche diaria de 10 kg con 3,5% de grasa. Se les suministró 4,12 kg de sacharina (40% de la ración) una vez por día, después del ordeño.

A una vaca de 600 kg para una producción de leche de 11 kg de leche/día con 3,5% de grasa se le suministró 5,7 kg de sacharina (30% de la ración) una vez por día, después del ordeño.

Una vez terminada la alimentación con TA y TB en los respectivos animales, las vacas se llevaban a potrero de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y guinea (*Panicum maximum*) para pastoreo libre.

**Medidas:** Los rendimientos de leche fueron registrados una vez que los animales pasaron su período de adaptación realizándose 3 veces durante los ocho días de experimentación en cada subperíodo.

De los alimentos ofrecidos se tomaron muestras para

determinación de composición química y la digestibilidad in vitro de la MS.

La EM de las raciones se calculó a partir de la materia digestible y % de ceniza de los alimentos, utilizándose la siguiente fórmula: FAO 1989.

$$ME (MJ/Kg DM) = 0,15 (DMD\% + 2\% \text{ unidades}) \\ (100 - \text{cenizas}) \\ 100$$

Se realizó la evaluación económica por tratamiento utilizando, determinando su eficiencia bajo las condiciones en que se desarrolló el trabajo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El presente experimento, al igual que el trabajo de Ruíz et al. (1990), demostró que la sacharina puede ser utilizada en niveles de 40% de MS de la ración, sin afectar el consumo de MS en el animal.

Ha sido reconocida la limitación física que impone el consumo voluntario, el suministro de alimentos fibrosos, donde la velocidad de recambio rumial y de degradación de las partículas grandes desempeñan un papel principal (Baleh y Cmapling, 1962, Van Soest, 1975, Ruíz Vásquez, 1983, McLeod y Minson, 1987). En este sentido, la inclusión de sacharina en la ración mantiene valores aceptables de digestibilidad (Cuadro 1).

Cuadro 1. Digestibilidad in vitro de alimentos utilizados en el experimento.

Muestras	% P. Cruda	% Digest	% Parede Celular	% Materia Orgánica
Caña	0.80	61.2	51.22	78.78
Maíz	5.92	51.0	72.07	85.30
Pasto	7.80	37.7	73.81	87.93
Sacharina Seca	14.69	60.27	55.49	95.06

La digestibilidad obtenida se sitúa un poco abajo de lo reportado por Ruíz et al. (1990), quienes encontraron 62-68% en digestibilidad aparente en raciones de carneros compuestas por 46% de sacharina. Probablemente esta diferencia se deba a la técnica utilizada para la determinación de la digestibilidad. Se puede observar que la digestibilidad y la proteína cruda es mayor en la sacharina que en el maíz y el pasto utilizando para alimentar a los animales durante el período de experimentación.

Estas digestibilidades de los nutrimentos, en particular la materia orgánica permitió determinar concentraciones energéticas en las raciones del TA (maíz picado + frijol) y TB (TA + sacharina), alrededor de 2,9 contra 3,25 de MCal de EM/kg MS, respectivamente.

En el Cuadro 3 se presenta la composición química de la sacharina, según análisis bromatológico realizado.

Cuadro 2. Composición bromatológica de la sacharina.

Sacharina	%
Materia seca	87.73
Proteína bruta	14.69
Ceniza	4.38
Fibra bruta	26.50
Calcio	0.35
Fósforo	0.25
Potasio	0.05
Magnesio	0.20
EB (Mcal/kg MS)	3.87
Extracto Etéreo	1.10

Se puede observar (en el Cuadro 2), que el producto alcanza valores de proteína bruta mayores que el maíz y trigo y es comparable con concentrados comerciales utilizados para vacas lecheras, (16% PB). La energía bruta exhibió valores de 3,87 Mcal/kg Ms. El nivel de FB está entre 25-30% destacándose que la mayor parte está formada por celulosa y hemicelulosa (ICA, 1987).

Producción de leche. De acuerdo con el análisis de varianza (Cuadro 3), los tratamientos y las vacas presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ), mientras que en los períodos fueron significativamente diferentes entre sí ( $P < 0.05$ ).

Cuadro 3. Análisis de varianza.

F de V	G.L.	SC	CM	F
Vacas	5	37.3777	7.4755	14.46**
Períodos	3	6.1589	2.0513	3.96*
Tratamientos	1	18.2302	18.2302	35.27**
Error	14	7.2360	0.5169	
Total	23	68.9978		

\* Significativamente Diferente ( $P < 0.05$ )

\*\* Altamente Significativos ( $P < 0.01$ )

Del análisis de varianza se deduce que el diseño utilizado fue eficiente en separar de la varianza experimental la correspondiente a las causas de variación anotadas.

El efecto de la sacharina fue altamente diferente ( $P < 0.01$ ), por lo que se deduce que su utilización como suplemento alimenticio para este tipo de ganado es conveniente y litros por vaca por día ( $A = 8,443$ ,  $B = 10,186$ ).

La diferencia anterior se esperaba mayor según la ración calculada, pero indudablemente la condición del pastizal al que tenía acceso el ganado, fue mejor del esperado al inicio del experimento, debido a la disponibilidad de riego, fertilización y baja carga animal.

Las gráficas 1, 2 y 3 presentan la diferencia en producción de leche de los grupos (gráfica 2 y 3) y de las vacas sometidas a cada tratamiento en los diferentes períodos. Puede observarse en la gráficas 2 y 3 el

descenso de la producción de leche cuando las vacas no consumieron sacharina (TA). Solamente una vaca + (Leonor) exhibió comportamiento con mayor producción en el período II (gráfica 2), puede deberse a que tuvo acceso a mejor alimentación en el potrero (pastoreo selectivo).

Evaluación económica. Se calculó el valor por libra de sacharina en base al costo de la tonelada de caña de azúcar en la región, a los insumos y mano de obra utilizada para su elaboración, resultado el costo por libra de C\$ 0.31 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Costo de producción de sacharina seca (C/tm).

Actividades	U/M	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>MATERIA PRIMA</b>				
Caña de azucar	TM	1	120.00	120.00
Corte	h/homme	1	2.00	2.00
Urea	1b	33	0.72	23.76
Sales Minerales	1b	11	4.48	49.26
Plastico	yd	12	12.00	12.00*
<b>MANO DE OBRA</b>				
Picado, Elavoración	h/homme	4	2.00	8.00
Volteo	h/homme	8	2.00	16.00
Desintegrado	h/homme	2	2.00	4.00
Carreta de buey	buey	1	5.00	5.00
<b>Total</b>				<b>C\$ 240.04</b>

\* El costo de 12 yd de plástico se dividió entre el número de veces utilizado.

De la producción de una tonelada de sacharina fresca se obtienen 758 lb de sacharina seca, por lo tanto, se dividió el costo por tonelada de sacharina seca, obtenida calculándose el costo por libra de C\$0.31.



# Efecto de la Sustitución de Harina de maíz por Harina de Caña de Azúcar Enriquecida con Urea y Sales Minerales en la Respuesta Bioeconómica de Terneras Lecheras en Crecimiento

Rafael Antonio Magaña<sup>1</sup>, Nelsón Antonio Doñán<sup>2</sup>, José Edilberto Guevara<sup>2</sup>, José Manuel Ponce<sup>2</sup>.

## RESUMEN

El estudio se realizó en la Hacienda Colombia, localizada en el cantón San José Changallo, Ilopango, San Salvador. Las condiciones climáticas promedio del lugar son, 25.2°C de temperatura, 76.1% de humedad relativa, 1786 mm/año de precipitación pluvial y 400 msnm.

El objetivo fue evaluar la respuesta bioeconómica de terneras en crecimiento, al sustituir en la dieta concentrada la harina de maíz (*Zea mays*) por harina de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) enriquecida con urea y sales minerales. Se evaluaron 20 terneras 1/2 sangre Holstein por Ayrshire, con edad y peso promedio de 7 meses y 82 kg. Se formaron 4 tratamientos con 5 repeticiones, las que recibieron 0,60,70 y 80% en la dieta concentrada para los tratamientos T1, T2, T3 Y T4, respectivamente y analizadas mediante el diseño completamente al azar corregido por con varianza del peso inicial.

Los resultados obtenidos en relación a la ganancia de peso fueron de 68.00; 50.45; 93.91; y 33.64 kg. para los tratamientos T1, T2, T3 y T4; encontrándose diferencias estadísticas (P 0.05) del T1 sobre el resto de tratamientos que fueron iguales; el consumo de materia seca del alimento no presentó diferencia significativa (P 0.05) y fue de 368.40, 330.28, 340.02 y 304.64 kg. para T1, T2, T3 y T4. Conversión alimenticia de 5.4:1; 6.5:1; 8.5:1; y 9.1:1 para T1, T2, T3 y T4.

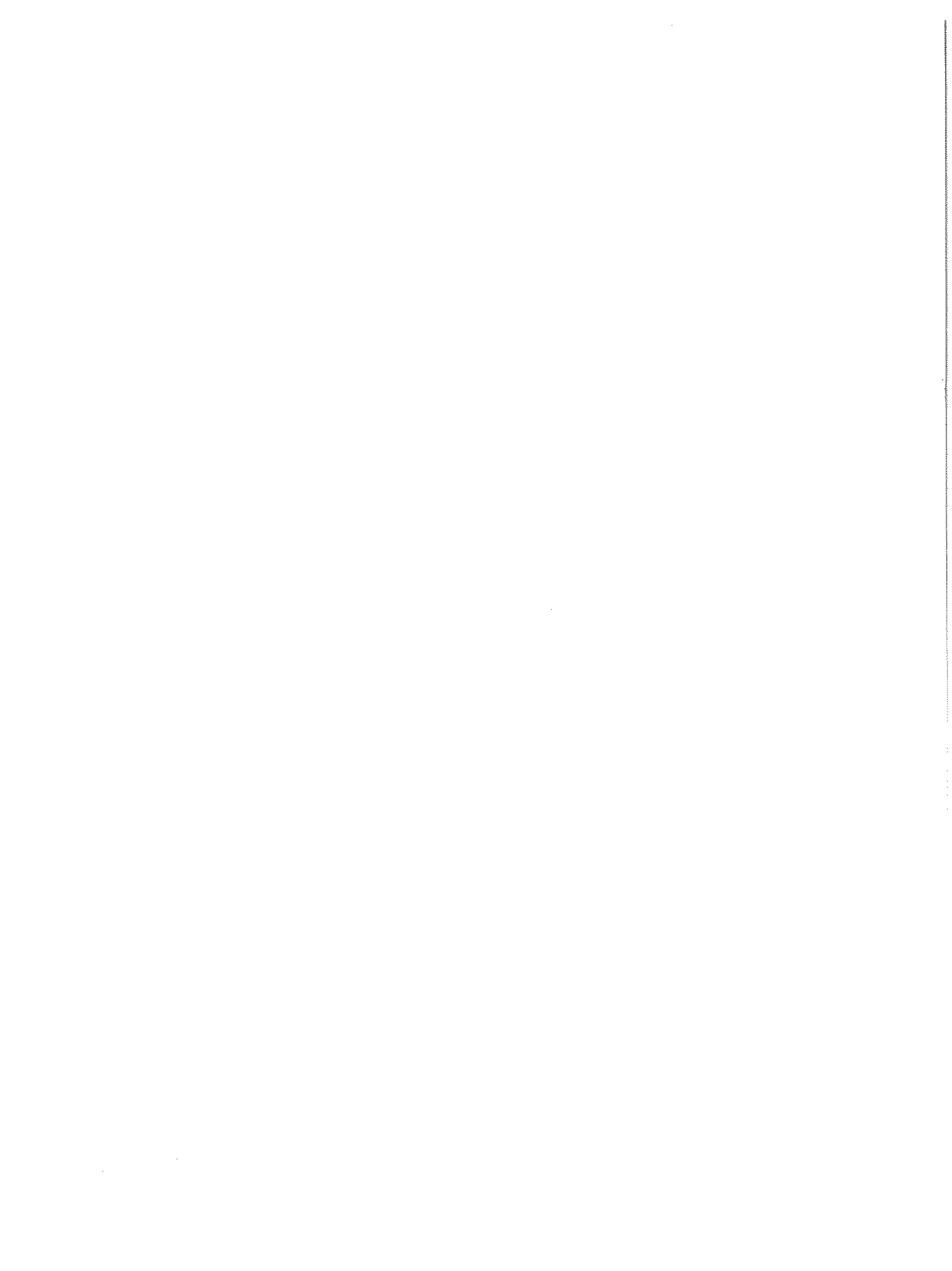
También se evaluó el costo de las raciones ofrecidas en relación a la conversión alimenticia, determinándose que T2 fue más económico que el T4, T3 y T1 (C 5.38, 6.10, 6.36 y 7.55/kg. aumentado).

Se concluye que entre los distintos niveles evaluados (60,70,80% de caña enriquecida), el más adecuado bioeconómicamente para sustituir harina de maíz en la dieta es el que contiene 60% de caña enriquecida (Saccharina rústica).

---

<sup>1</sup> Magister Scientae en producción animal, técnico de la división de investigación del Centro de Tecnología Agropecuaria

<sup>2</sup> Bachilleres de la Orientación de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Evangélica de El Salvador.





La publicación de este documento fue posible gracias al apoyo del Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos en Centroamérica "PRIAG", bajo la ejecución de CORECA, con el apoyo del IICA y el financiamiento y asistencia técnica de la CEE.

El Programa tiene como una de sus estrategias de reforzamiento, la divulgación de información y conocimientos, producto de la investigación agronómica sobre granos básicos en los países del istmo.



