

# CUADERNOS DEL ISIP

## INSTITUTO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES PECUARIAS (ISIP)

Revista de la Facultad de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

Volumen I, No. 1

### SUMARIO:

GESTION DE GRANDES CENTROS DE INSTRUMENTOS CIENTIFICOS

*Nelson Rodríguez*

SITIAL DE LOS COLIBRIES EN EL REINO ANIMAL

*Fernando Ortiz*

MAXIMIZACION DE BENEFICIOS EN EL SISTEMA DE PRODUCCION  
AGROPECUARIA DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL CARCHI -  
ECUADOR. Uso de un modelo de optimización

*Victor Barrera M/ Jorge Grijalva O.*

TENIOSIS (*T. solium*) - CISTICERCOSIS (*C. cellulosae*) EN EL CAMAL  
FRIGORÍFICO LOJA S.A. (CAFRILOSA), Y EN DOS CENTROS DE  
CONSUMO DE CARNE PORCINA.

*Alexei Carvajal/ Freddy Cueva/ Margoth Barrionuevo/ Richard Rodríguez/ María A. Chávez/ Marcelo Cruz/ Mayra Peña/ Freddy Proaño/ Jorge Ron/ Jef Brand/ Stanny Geerts/ Eric Van Marck/ Marco Lima/ Marco Sánchez/ Iván Viñán/ Washington Benítez*

PRODUCCIÓN DE MICOTOXINAS EN AMBIENTES CONTROLADOS

*Alfredo Custode/ José Efraín Espinoza Rodríguez*

NEUROEPIDEMIOLOGÍA DE LA TENIOSIS/CISTICERCOSIS POR *T. solium*

*Marcelo Cruz/ Washington Benítez/ A. Cruz/ J. Culebras*

SUJECION QUIMICA DE ANIMALES FELINOS PARA SU TRANSPORTE AL  
PARQUE ZOOLOGICO DE GUAYLLABAMBA

*Edison Encalada/ Carlos Tufiño*

INCORPORACION DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS DE COBERTURA  
PARA REHABILITAR PASTIZALES EN SISTEMAS PASTORILES DE  
ESTRIBACIONES EXTERNAS DE CORDILLERA DEL ECUADOR.

*Jorge Grijalva O./ Arsenio Oñate*

ESTUDIOS CITOGENETICO BOVINO

*Rosita Saltos/ Inés Verdezoto*

LA LEPTOSPIROSIS, UN ASUNTO DE MEDICINA VETERINARIA Y DE  
SALUD PUBLICA

*Luis Vasco C.*

AÑO 2000

# INCORPORACION DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS DE COBERTURA PARA REHABILITAR PASTIZALES EN SISTEMAS PASTORILES DE ESTRIBACIONES EXTERNAS DE CORDILLERA DEL ECUADOR

Grijalva O, Jorge\*. Oñate, Arsenio\*\*.

## RESUMEN

El ecosistema de estribaciones externas de la Cordillera de los Andes ecuatorianos, ha sido objeto de una gran presión por el uso de la tierra lo que ha causado deforestación y la consecuente degradación ambiental, para dar paso a un proceso de agriculturización en el que la ganadería ha jugado un rol de importancia socioeconómica para la gran mayoría de productores que han colonizado esas zonas en busca de opciones que les permita acceder a un mejor nivel y calidad de vida, en el marco de un manejo adecuado de los recursos naturales. El objetivo de ésta investigación consistió en evaluar en tres fincas del Occidente de Pichincha, la incorporación de leguminosas en praderas de braquiaria, utilizando los siguientes tratamientos: T1 praderas de braquiaria *Brachiaria decumbens*, T2 Braquiaria + maní forrajero *Arachis pintoi*, T3 braquiaria + centrocema común *Centrocema pubescens* 5126 + centrocema macro *Centrocema macrocarpum* + soya forrajera *Neonotonia wightii*. Se utilizó el análisis de estabilidad de Hildembrand según la siguiente ecuación:  $IC = x \pm t * Sx$ , para medir el efecto de tratamientos. Los resultados indicaron mayores rendimientos de materia seca/ha en las praderas en los que se incorporó maní forrajero, cuyos valores fueron  $13.132 \pm 1.106$ ,  $15.251 \pm 1.679$  y  $14.601 \pm 1.046$  kg/ha/año, para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente. La desviación estándar demuestra mayor estabilidad de los tratamientos T1 y T3, respecto de la pradera con maní forrajero T2. Se observó un incremento de maní forrajero hasta un 20% en la pradera, reflejando gran capacidad de persistencia y adaptación al pastoreo, debido a su hábito de crecimiento rastrero y estolonífero. Por su parte, los dos tipos de centrocemas y soya forrajera disminuyeron progresivamente hasta casi desaparecer de

la pradera, evidenciando poca tolerancia al pastoreo temprano y baja capacidad de recuperación después del pastoreo. Los análisis de proteína cruda (PC) y digestibilidad de la materia seca fueron superiores en las alternativas con leguminosas, cuyos valores fueron 8.5, 12.1 y 11.1% de PC y 48, 56 y 53% de digestibilidad *in vitro* de la materia seca para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente. Los resultados sugieren un mayor beneficio en la alternativa de braquiaria + maní forrajero para mejorar la calidad de la pradera, la dieta animal y disminuir el riesgo de erosión del suelo causado por las lluvias y el pisoteo de los animales en estas zonas frágiles.

## 1. INTRODUCCION

Históricamente, el uso de la tierra en nuestro país se ha basado en la explotación del recurso de mayor valor, sin preocuparse por la presencia de otros recursos y sus interacciones con los demás componentes del ecosistema. Esta situación se refleja en la frecuente explotación irracional de las masas boscosas, fenómeno que lejos de solucionarse se agrava día a día, particularmente en ecosistemas de Estribaciones Externas de la Cordillera de los Andes como es el Occidente de Pichincha, en donde los bosques han ido desapareciendo rápidamente para dar paso a la agricultura y la ganadería.

En ésta ecoregión, las causas de la deforestación y la consecuente degradación ambiental, no deben separarse de la realidad socioeconómica que la caracteriza. La explotación irracional de los bosques es producto de la extracción de maderas de alto valor en el mercado, necesidad de obtener leña, establecimiento de cultivos, especialmente caña de azúcar, banano, yuca, maíz, cacao y café, y de la actividad ganadera (Grijalva, 1996 ; Grijalva y Espinosa, 1995).

La actividad ganadera juega un papel preponderante desde el punto de vista económico, social y cultural en los sistemas agroforestales prevalentes de ésta región (Gráfico No 1). En lo económico, la ganadería constituye el principal ingreso para muchos productores de ésta región. En lo so-

\* Ingeniero Agrónomo; Master Science. Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central

\*\* Ingeniero Zootecnista, INIAP-ESPOCH

cial, la ganadería se encuentra en la gran mayoría de las fincas medianas y pequeñas; provee proteína de alta calidad y los animales son una forma de seguro bancario y prestigio. En lo cultural, deben mencionarse hábitos alimenticios de la población, dada su preferencia por carne bovina.

El reto actual para ésta ecoregión, consiste en incrementar la producción de leche y carne en forma sostenible, para suplir la creciente demanda de una población y que, además, garantice la conservación de los recursos naturales y el ambiente. En el presente trabajo se discuten algunos resultados de la incorporación de leguminosas utilizando *Centrocema* común (*Centrocema pubescens* 5126), *Centrocema* macro (*Centrocema macrocarpum*), soya forrajera (*Neonotonia wightii*) y maní forrajero (*Arachis pintoi*) en pastizales de braquiaria (*Braquiaria decumbens*), manejados por productores del Occidente de Pichincha. Se fundamenta en la hipótesis de que la asociación de leguminosas y gramináceas forrajeras contribuye a la conservación del suelo evitando la acción de procesos erosivos causados por la lluvia y el pisoteo de los animales, disminuye la invasión de malezas e incrementa la disponibilidad y calidad de forraje a través de su aporte de nitrógeno al sistema suelo-pasto.

## 2. OBJETIVOS

Determinar los beneficios de la incorporación de leguminosas de cobertura al componente pastizal de sistemas pastoriles prevalentes del Occidente de Pichincha.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. Ubicación

El trabajo se llevó a cabo durante 1996-1997 en fincas de cuatro productores, tres de las cuales están ubicadas en la Parroquia Pto. Quito del Cantón Puerto Quito, en el área agroecológica bosque húmedo Tropical y una en la Parroquia P. V. Maldonado del Cantón del mismo nombre, correspondiente a un bosque muy húmedo Pre-Montano. La precipitación fluctúa entre los 2.000 a 3.500 mm por año, los suelos presentan topografía irregular, pH de 5 a 5.5 y altitud comprendida entre los 400 a 800 msnm.

### 3.2. Ecotipos de leguminosas

Se utilizó una mezcla de leguminosas que anteriormente fueron evaluadas y seleccionadas por

INIAP y PROFOGAN, como material adaptado a ecosistemas de Trópico húmedo, compuestas de las siguientes especies: *Centrocema* común *Centrocema pubescens* 5126, *Centrocema* macro *Centrocema macrocarpum* y soya forrajera *Neonotonia wightii*, en las cantidades de 3, 5.5 y 1.5 kg/ha, respectivamente. Por otra parte, se utilizó estolones de maní forrajero *Arachis pintoi* CIAT 18751 y 17434, alrededor de 5 m<sup>3</sup>/ha, material que fue recolectado en el Puyo, Provincia del Pastaza y El Carmen, Provincia de Manabí.

### 3.3. Alternativas en estudio

T1 Praderas de braquiaria manejadas por el productor

T2 Praderas de braquiaria con maní forrajero, manejadas por el productor

T3 Praderas de braquiaria con *Centrocemas* y soya, manejadas por el productor

### 3.4. Análisis estadístico

Se utilizó el análisis de Estabilidad de Hildebrand para evaluar el comportamiento de las leguminosas en las praderas de braquiaria establecidas, empleando la siguiente ecuación:

$$IC = X \pm t * S X$$

Donde:

IC	=	Intervalo de confianza
X	=	Promedio de la muestra
t	=	Valor tabular de t de Student
SX	=	Desviación estándar de las medias de las muestras

### 3.5. Manejo de praderas

Las praderas de braquiaria fueron pastoreadas cada 35 días, sin realizar ningún control de malezas. En las praderas con sobresiembra de leguminosas, se procedió a realizar un pastoreo intensivo con cargas superiores a 2.0 UA/ha. 15 días después del pastoreo, se aplicó herbicida en base a Glifosfato, haciendo franjas espaciadas a 80 cm, para dar lugar a la incorporación de leguminosas.

*Centrocemas* y soya forrajera se sembraron juntas a chorro continuo a lo largo de las franjas donde se aplicó herbicida. El maní forrajero se sembró utilizando estolones de 20 cm de longitud.

Posteriormente a la siembra, se realizaron pastoreos ligeros de establecimiento, cada 35 días, por un lapso de 4 meses, utilizando cargas menores a 1 UA/ha. Los pastoreos sucesivos se realizaron

cada 30 a 35 días, conforme las decisiones de cada productor, en su plan de rotación de praderas.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo al Cuadro 1, las pasturas en las que se incorporó maní forrajero, acusaron los mejores rendimientos acumulados, equivalentes a 15.251 kg de materia seca, seguido por las pasturas asociadas de Centrocema macro, Centrocema común y Soya forrajera con 14.601 kg/ha/año. Las pasturas de Braquiaria sola, acusaron el menor rendimiento de materia seca cuyo valor fue de 13.123 kg/ha/año. En términos porcentuales, la incorporación de leguminosas evidenció un aumento del 16 y 11% en el rendimiento de materia seca, respectivamente.

La desviación estándar para las medias de rendi-

miento de materia seca en cada uno de los tratamientos, muestran una mayor estabilidad de braquiaria sola y braquiaria asociada con la mezcla de centrocemas y soya forrajera, en comparación con las pasturas de braquiaria asociadas con maní forrajero, en diversos ambientes de manejo (Gráfico 2) lo cual significa que maní forrajero demostró un comportamiento variable entre fincas; esto es que, en la mitad de las fincas acusó una mayor adaptación, en respuesta a las condiciones particulares de fertilidad del suelo y manejo por parte de los productores, mientras que en el resto de fincas, presentó ciertas dificultades para establecerse. Sin embargo, una vez establecida, la proporción de ésta leguminosa fue aumentando en el tapiz vegetal hasta niveles cercanos al 20% de la composición de la pastura, reflejando con ello su gran capacidad de persistencia y adaptación (Gráfico 3).

**Cuadro 1. Rendimiento acumulado de materia seca (MS/ha/año) en pasturas establecidas de braquiaria asociada con leguminosas forrajeras. Occidente de Pichincha, 1997.**

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO PROMEDIO DE MATERIA SECA (Kg MS/ha/año)
T1 Braquiaria sola	13.123,75 ± 1.106,28
T2 Braquiaria + maní forrajero	15.251,00 ± 1.679,00
T3 Braquiaria + Centrocema común, macro y soya forrajera	14.601,50 ± 1.046,74

Valores son el resultado de observaciones en cuatro fincas, durante un año.

Fuente: investigación directa

Analizando el comportamiento de las pasturas asociadas con centrocemas y soya forrajera, se observó una estabilidad similar a las pasturas de braquiaria sola, lo cual significa que se comportaron literalmente iguales en las distintas fincas; no obstante, en el período de un año se registró un descenso progresivo de éstas leguminosas en las pasturas, desde valores iniciales del 13% hasta un 5%, al término de la investigación. Esta respuesta parece estar asociada en primer término al hecho de que por sus características de crecimiento trepador, los animales consumen selectivamente éstas leguminosas. En segundo término a su baja tolerancia al pisoteo de los animales y al hecho de que las pasturas de braquiaria son pastoreadas tempranamente con frecuencias de pastoreo de 30 a 35 días, por lo cual éstas leguminosas no logran rebrotar vigorosamente en ese lapso de tiempo, tendiendo a desaparecer progresivamente de la composición de la pastura asociada.

sivamente de la composición de la pastura asociada.

Por su parte, maní forrajero posee un sistema radicular profundo, hábito de crecimiento rastrero y estolonífero y gran capacidad de prendimiento de estolones, características que le confieren gran capacidad de tolerancia al pisoteo y sobrevivencia aún a altas cargas de ganado. Por esas razones, progresivamente fue aumentando su proporción en la pastura asociada, y como consecuencia disminuyó la población de braquiaria.

En relación con la incidencia de malezas, de acuerdo con el Gráfico 4, al inicio de la investigación se registró la presencia de malezas en proporciones aproximadas al 5%, reduciéndose paulatinamente a niveles menores del 1,5%, lo cual se atribuye al efecto de maní forrajero en aquellas pasturas con ésta leguminosa y en el caso de las pasturas con centrocemas y soya forrajera,

más bien a las características de crecimiento estolonífero y rastrero de braquiaria que le confiere capacidad de cobertura en el suelo, que impidió una invasión masiva de malezas, principalmente aquellas malezas predominantes en la zona que son: Escoba *Sida acuta*, Cadillo *Pavonia castaneifolia* y Coquito *Cyperus rotundus*.

La asociación de leguminosas forrajeras, permitió aumentar considerablemente el contenido de proteína cruda y la digestibilidad aparente de la

materia seca de las pasturas asociadas de braquiaria (Cuadro 2), principalmente el tratamiento con maní forrajero, lo cual se explica por su proporción en la pastura. Estos dos parámetros determinan un mejoramiento del valor nutritivo que probablemente influirán positivamente en el consumo y producción animal. En el caso de centrocemas y soya forrajera, su aporte es menor que maní forrajero, debido a su poca persistencia en la pastura.

**CUADRO 2. Contenido de proteína cruda y digestibilidad in vitro de la materia seca en pasturas asociadas con leguminosas forrajeras. Occidente de Pichincha, 1997.**

TRATAMIENTO	PROTEINA CRUDA, %	DIGESTIBILIDAD <i>in vitro</i> DE LA MATERIA SECA, %
Braquiaria sola	8,5	48
Braquiaria + maní forrajero	12,1	56,2
Braquiaria + Centrocemas y soya forrajera	11,1	53,2

Fuente: Laboratorio de Nutrición, EESC del INIAP.  
Elaboración: Los autores

## 5. CONCLUSIONES

La introducción de leguminosas forrajeras, incrementó el rendimiento de las pasturas de braquiaria, particularmente la asociación con maní forrajero, en comparación con centrocemas y soya forrajera.

Pasturas asociadas con leguminosas rastreras y estoloníferas como el maní forrajero, evitan la invasión temprana de especies invasoras no aptas para consumo animal. Esto se explica porque éstas proporcionan cobertura al suelo, disminuyendo el riesgo de invasión de malezas y erosión causado por el agua lluvia y el pisoteo de los animales.

El contenido de proteína y digestibilidad de la materia seca se incrementan significativamente al asociar pasturas de braquiaria con leguminosas, lo cual determina un incremento del valor nutritivo y en consecuencia un mejoramiento de la dieta de los animales.

La asociación de braquiaria con maní forrajero constituye una alternativa para mejorar la calidad de las pasturas y la dieta de bovinos y prevenir el riesgo de erosión del suelo causada por las lluvias y el pisoteo de los animales, en sistemas de producción agroforestal de zonas de estribaciones externas de la Cordillera Occidental de los Andes del Ecuador.

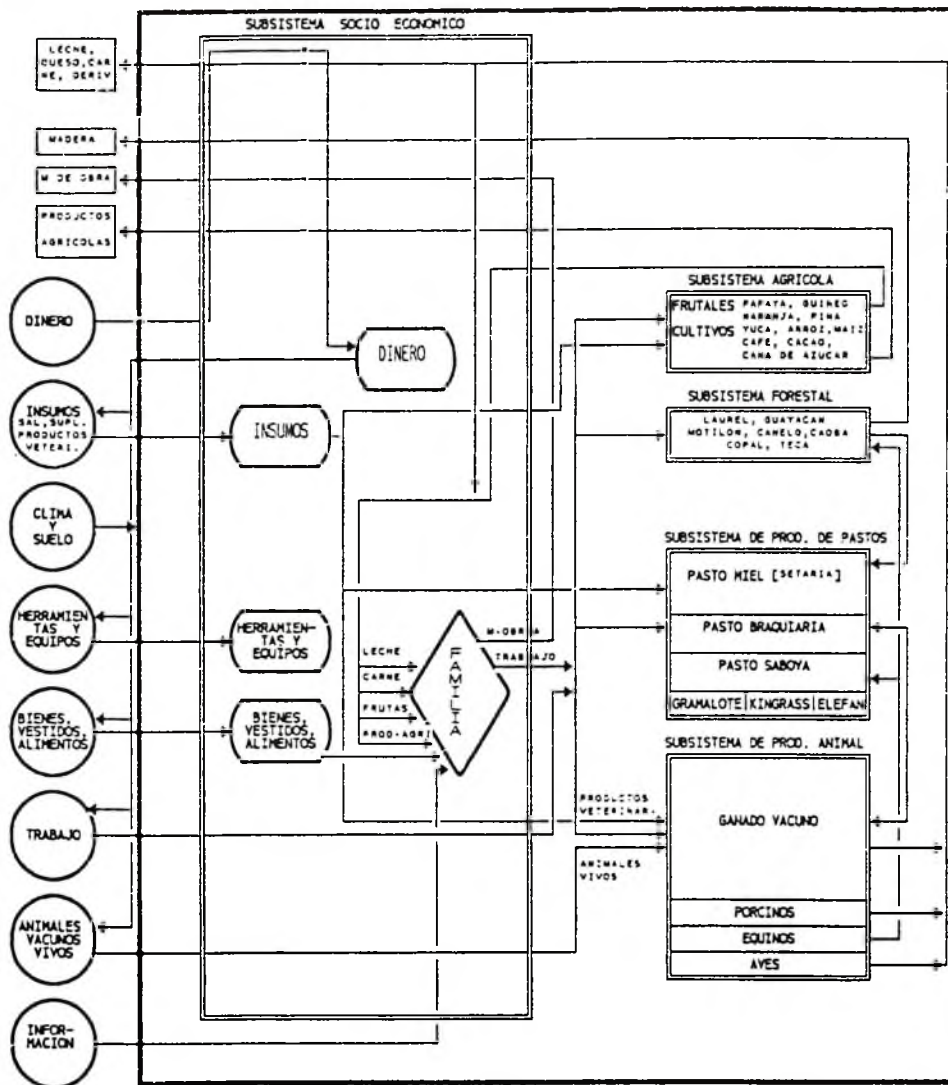
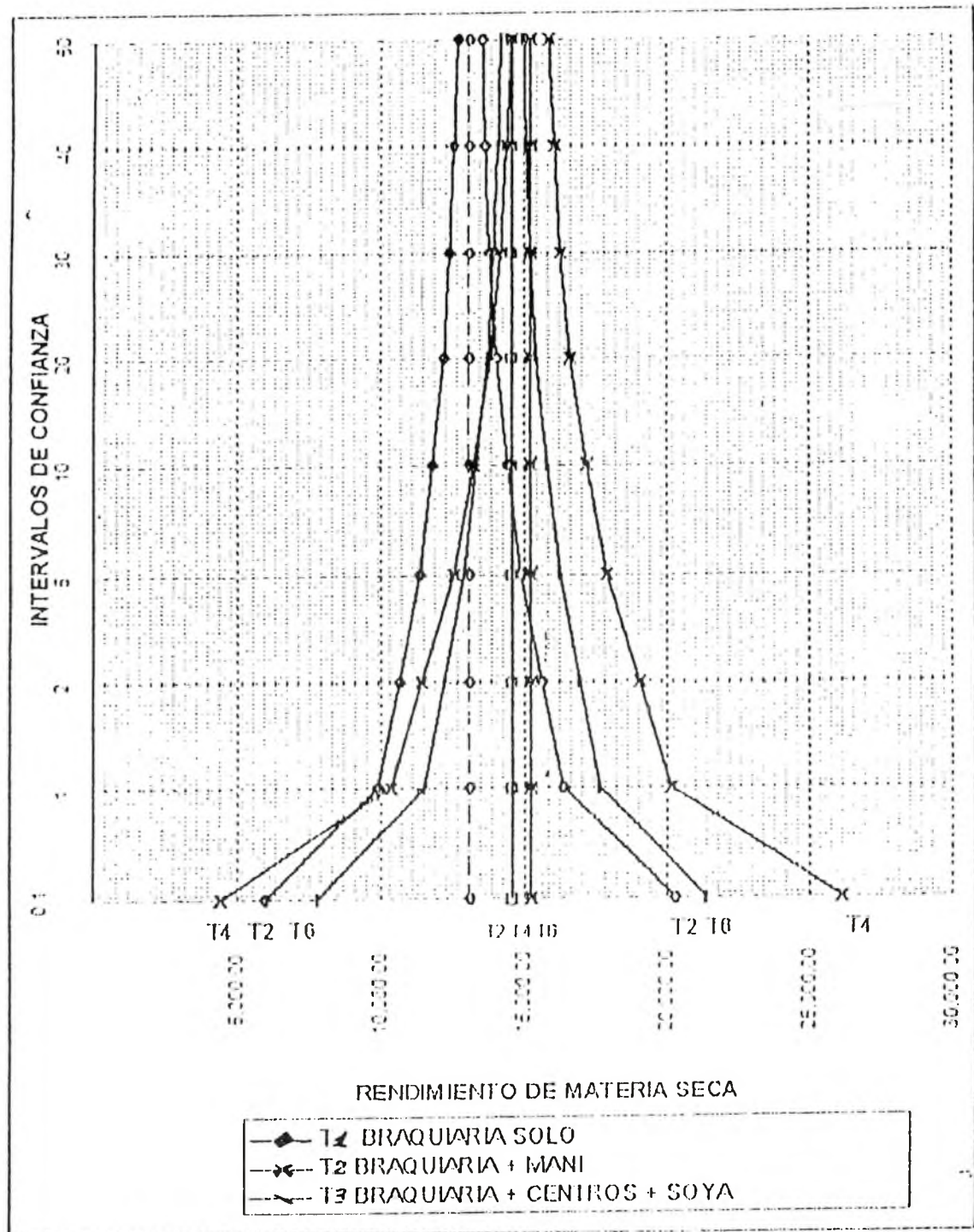
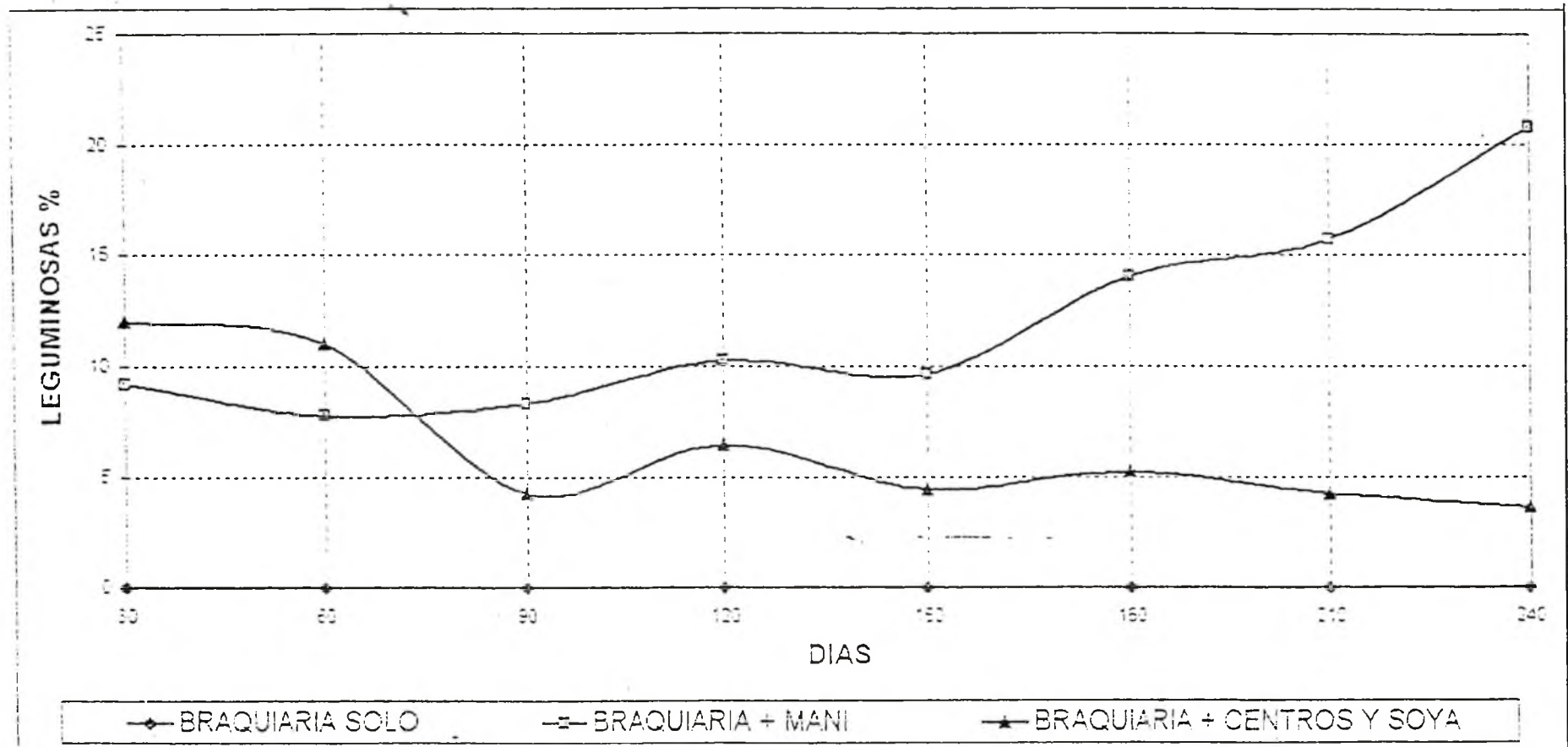


Figura 1.- Representación cualitativa de los sistemas de producción de Los Bancos y P.V. Maldonado del Noroccidente de Pichincha.

Elaboración: Jorge Grijalva. 1996.

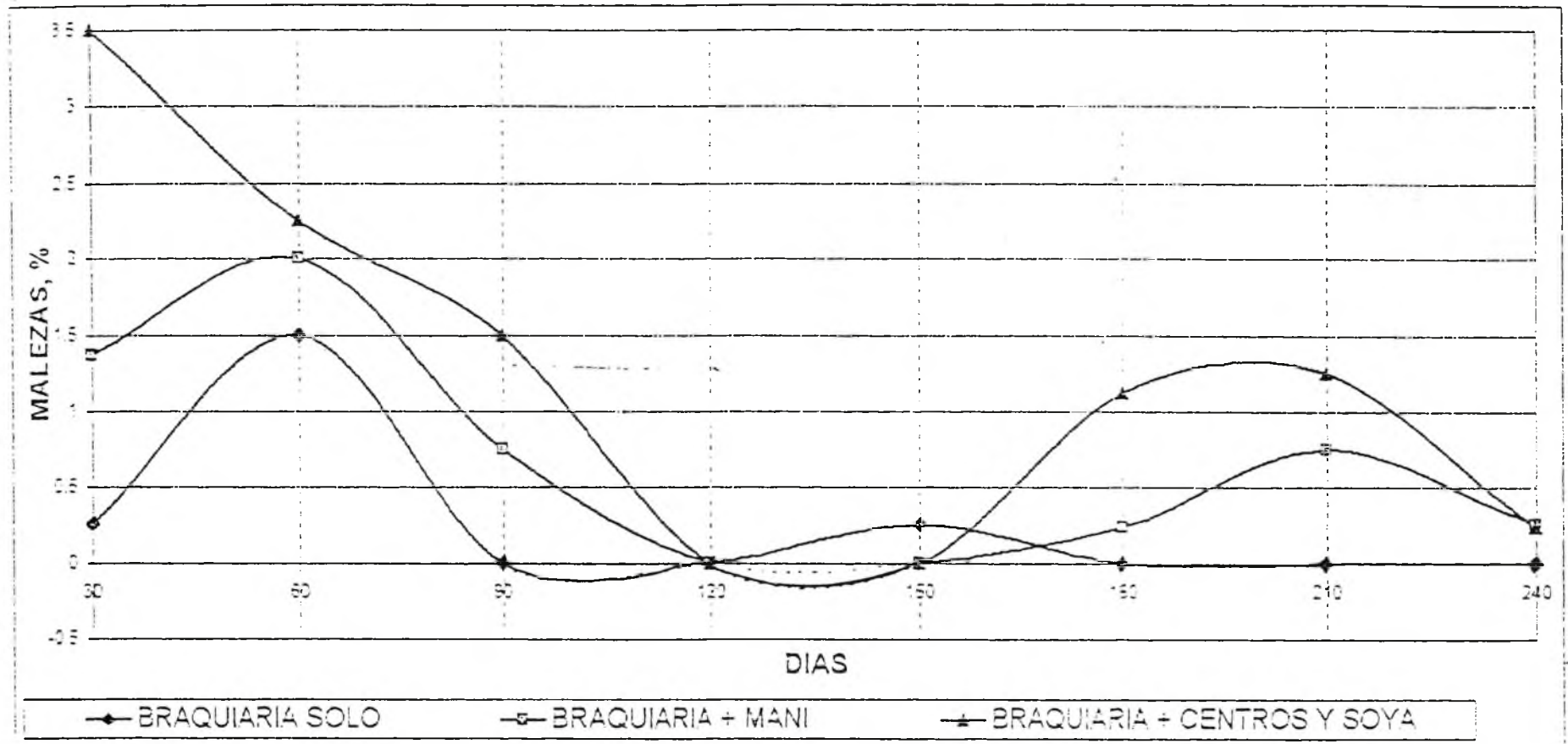


**Gráfico 2.- Análisis de estabilidad para la variable rendimiento de materia seca en praderas de braquiaria sola y asociada, en tres localidades del Cantón Puerto Quito y una localidad del Cantón Pedro V. Maldonado, 1996.**



**Gráfico 3.- Persistencia de las leguminosas en praderas establecidas de Braquiaria con sobresiembra de leguminosas forrajeras, en cuatro localidades del Occidente de Pichincha, 1996.**





**Gráfico 4.- Persistencia de las malezas en praderas establecidas de Braquiaria con sobresiembra de leguminosas forrajeras, en cuatro localidades del Occidente de Pichincha, 1996.**

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANZULES, A. y GONZALEZ, R. 1993. Manual de pastos tropicales para la amazonía ecuatoriana. INIAP, Quito-Ecuador.
- BOTERO, R. 1994. Características de las braquiarias y su producción en ganado de carne. CIAT, Cali-Colombia.
- CIAT, 1993. Informe anual del programa de pastos tropicales. 1992. Cali-Colombia.
- CISNEROS, M. 1994. Evaluación de las asociación de *brachiaria brizantha* y *brachiaria dyctiu-neura* con *centrocema macrocarpum*. INIAP, Napo Payamino. Tesis de Ing. Zootecnista. FIZ-ES-POCH. Riobamaba, 86 p.
- GRIJALVA, J. 1995. Producción y utilización de pastizales en la región interandina del Ecuador. Manual No 30, INIAP Santa Catalina. Quito-Ecuador, 54 p.
- HILDEMBRAND, P. 1984. Análisis de estabilidad modificado para ensayos manejados por el agricultor en sus fincas. Florida, University, Institute of food and agricultural sciences. Series No 4577, pp 178.
- LEDESMA, C. y PIZARRO, E. 1994. Evaluación bajo pastoreo del consumo de *Arachis pintoii* y *Pueraria phaseoloides* solas y asociadas con *Panicum maximum*. EE Tropical Pichilingue. Los Ríos. Tesis de Ing. Agr. Quevedo, 94 p.
- PALADINES, O. 1992. Metodología de pastizales. PROFOGAN, MAG. Quito, Ecuador, 219 p.
- RINCON, A., CUESTA, P., PEREZ, R., LASCANO, C. y FERGUSON, J. 1992. Maní forrajero perenne *Arachis pintoii*, una alternativa para ganaderos y agricultores. Boletín técnico No 219. ICA-Colombia, 17 p.
- TOLEDO, J. y SCHULTZE-KRAFT, R. 1982. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. In Toledo, J. 1982. Manual para evaluación agronómica. CIAT-Cali, Colombia, 165 p.