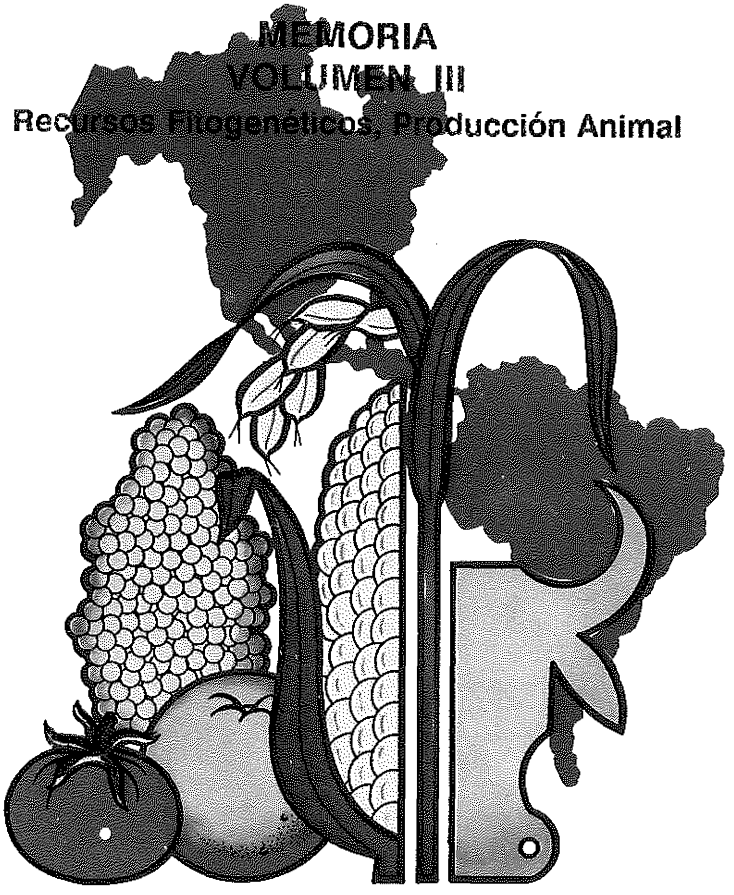
XXXVI REUNIÓN ANUAL

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS Y ANIMALES

PCCMCA

Ing. Agr. Rodolfo Araya O.

MEMORIA
VOLUMEN III
Recursos Fitogenéticos, Producción Animal



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
CENTA
CENTRO DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA
San Andrés, La Libertad, El Salvador C.A

DEL 26 AL 30 DE MARZO DE 1990

San Salvador, El Salvador, C.A.

Tabla de Contenido

Recursos Fitogenéticos 1

Genotecnia Vegetal. Mejoramiento Genético III 1

MEJORAMIENTO GENETICO DEL CAFETO Coffea arabica L. EN EL SALVADOR. 1

Genotecnia Vegetal. Evaluación de Cultivares II 6

ASPECTOS QUIMICOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE COLORANTES NATURAL DE LA CURCUMA. 6

ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE CULTIVARES CRIOLLOS E INTRODUCIDOS DE ACHIOTE Bixia orellana L. 7

RECOLECCION Y SIEMBRA DE MANGLE Rhizophora mangle; EN LA BARRA DE SANTIAGO, DEPTO. AHUACHAPAN, EL SALVADOR. 12

LOS RECURSOS FITOGENETICOS EN COSTA RICA. 12

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA CARACTERIZACION NUTRICIONAL DE NUEVE (9) MATERIALES DE PEPITORIA (Cucurbita mixta). 20

CARACTERIZACION DE ACCESIONES DE CHILE (Capsicum spp). 26

PROCESO DE OBTENCION DE SEMILLA DE CAFE MEJORADA 54

Protección Vegetal. Control Biológico 56

DETERMINACION DE LA ESPECIE DEL HIPERPARASITO DESARROLLADO SOBRE Hipothenemus hampei 56

Protección Vegetal. Estudios Epidemiológicos 56

DETERMINACION DE LA PRESENCIA DEL VIRUS DE LA TRISTEZA EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE CITRICOS DEL CENTA. 56

Agronomía y Fisiología. Prácticas Culturales 62

ESTUDIO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PODAS EN ACHIOTE, Bixia orellana L. 62

EFECTO DEL TAMAÑO DE MATERIAL REPRODUCTIVO Y NIVEL DE FERTILIZACION EN EL RENDIMIENTO DE CURCUMA Curcuma longa L. 66

EFECTO DE LABRANZAS Y ROTACION DE CULTIVOS SOBRE LA POBLACION DE MALEZAS 74

Agronomía y Fisiología. Validación y Transferencia de Tecnología. 89

PROCESO DE OBTENCION DE SEMILLA DE CAFE MEJORADA. 89

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE LEGUMINOSAS PROMISORIAS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA (1). 89

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE GRAMINEAS PROMISORIAS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA1. 94

EL CULTIVO DEL AMARANTO EN EL SALVADOR. Resumen de experiencias sobre la aclimatación del Amaranto en 6 parcelas experimentales. 100

Agronomía y Fisiología. Fisiología **108**

PRIMERAS PRUEBAS DE APLICACION DEL CULTIVO IN VITRO DE TEJIDOS VEGETALES EN ESPECIES DE INTERES ECONOMICO EN EL SALVADOR. 108

DETERIORO DE SEMILLA DE MAIZ Y SUS IMPLICACIONES EN LA CONSERVACION DE GERMOPLASMA 1. 109

DETERMINACION DE CARACTERISTICAS FISICAS, QUIMICAS Y NUTRICIONALES DE ALGUNAS VARIEDADES DE PILOY (Phaseolus cocineus) Y FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris) 114

Socioeconomía. Estudios de Aceptabilidad y Adopción de Tecnología. **120**

IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACION EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS. 120

Producción Animal 121

Genotecnia Vegetal o Animal. Mejoramiento Genético I **121**

EL ANALISIS CARIOLOGICO COMO CRITERIO PARA LA SELECCION Y MEJORAMIENTO DEL GANADO. 121

Genotecnia Vegetal o Animal. Evaluación de Cultivares II **121**

EVALUACION DE LA DISPONIBILIDAD DE POST LARVAS DE CAMARON MARINO EN EL ESTERO DE JALTEPEQUE. 121

RESISTENCIA Y PRODUCTIVIDAD ANIMAL DE PASTURAS DE Digitaria swazilandensis BAJO DIFERENTES PRESIONES DE PASTOREO DURANTE EL PRIMER AÑO DE ESTUDIO. 129

COMPORTAMIENTO DEL PASTO ENANO MERKER FLORIDA PROOF Pennisetum purpureum BAJO PASTOREO EN EL LITORAL ATLANTICO DE HONDURAS. 130

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE GRAMINEAS PROMISORIAS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA. 130

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE LEGUMINOSAS PROMISORIAS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA. 1 131

PROYECTO DE CONSERVACION DE LA TORTUGA MARINA EN LA BARRA DE SANTIAGO, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPAN, EL SALVADOR, 1989. 131

Protección Vegetal o Sanidad Animal. Estudios Epidemiológicos **132**

FACTORES QUE INFLUYERON EN LA MORTALIDAD DE PECES DE LA LAGUNA DE CUSCACHAPA. 132

SITUACION ZOOSANITARIA CON ESPECIAL REFERENCIA A BRUCELOSIS, PARASITOSIS Y MASTITIS DE LA POBLACION CAPRINA EN EL MUNICIPIO DE PASAQUINA, LA UNION, EL SALVADOR. 139

DETERMINACION DE LA PRESENCIA O AUSENCIA Y DE LOS NIVELES DE INCIDENCIA DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LAS ABEJAS MELIFERAS EN EL SALVADOR. 140

Agronomía y Fisiología. Nutrición y Microbiología 151

EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL EN HOJAS DE CINCO VARIEDADES DE YUCA PARA ALIMENTACION ANIMAL Manihot esculenta 151

EVALUACION DE CINCO VARIEDADES DE SOYA Glycine max ADAPTABILIDAD Y PRODUCCION FORRAJERA EN EL CEGA IZALCO 166

EVALUACION DE DOS DIETAS ALIMENTICIAS EN EL CRECIMIENTO DE "TILAPIA" Oreochromys niloticus. 170

ADAPTACION Y RESPUESTA A DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO Y FOSFORO DEL PASTO CARIMAGUA Andropogon gayanus Kunth. 176

EVALUACION DE LA LEUCAENA Leucaena leucocephala Lam. DE Wit., COMO SUSTITUTO PROTEICO DE LA HARINA DE SEMILLA DE ALGODON EN ALIMENTACION DE BOVINOS LECHEROS. 183

EVALUACION DE TRES DIETAS ALIMENTICIAS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEINA EPOCA DE INVIERNO EN GRANJAS MARINAS SAN BERNARDO CHOLUTECA, HONDURAS. 183

EVALUACION AGRONOMICA DE QUINCE INTRODUCCIONES DE Stylosanthes guianensis EN UN ULTISOL DE PUERTO RICO. 195

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FOLLAJE DE LEUCAENA EN ALIMENTACION DE CONEJOS DE ENGORDE. 195

EFECTO DE LA EDAD SOBRE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA Y CALIDAD NUTRITIVA DE LOS PASTOS ELEFANTE ENANO Pennisetum purpureum, Schum cv. MOTT Y KING GRASS Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides. 204

EFECTO DE FERTILIZACION NITROGENADA EN LA PRODUCCION DE SEMILLA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS. 205

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE MADREADO Gliricidia sepium CON ADICION DE MELAZA COMO SUPLEMENTO EN LA ALIMENTACION DE GANADO LECHERO. 211

USO DE LEUCAENA Leucaena leucocephala CON MELAZA COMO SUPLEMENTO EN LA ALIMENTACION DE GANADO LECHERO EN PRODUCCION. 214

COMPARACION BIOECONOMICA DE TRES EDADES DE DESTETE BAJO UN SISTEMA DE ALIMENTACION TRADICIONAL EN TERNERAS DE LECHERIA. 215

USO DE BLOQUES MULTINUTRIENTES COMO SUPLEMENTO PARA GANADO DOBLE PROPOSITO. 226

Agronomía y Fisiología. Estudios de Sistemas 229

ASPECTOS AGRONOMICOS DEL SISTEMA DEL CULTIVO DEL MAIZ Zea mays Y LEUCAENA Leucaena leucocephala Lam. de Wit. 229

EFECTOS DE LA EXTENSION CAPRINA EN PRODUCTORES DE GRANOS BASICOS. 234

PRIMERA APROXIMACION EN LA EVALUACION DE DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE LA SOYA (Glycine max) EN LA ALIMENTACION DE CABRAS EN DESARROLLO 248

FORMAS DE OBTENER HARINA DE LEUCAENA PARA LA ALIMENTACION ANIMAL. 252

PRODUCCION DE FORRAJE DEL MADREADO Gliricidia sepium EN EPOCA DE MAXIMA PRECIPITACION EN EL LITORAL ATLANTICO DE HONDURAS. 259

Agronomía y Fisiología. Practicas Culturales 259

EFECTO DE LA ALTURA Y FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA CAPACIDAD DE REBROTE DE Andropogon gayanus EN EL VALLE DE SULA, HONDURAS. 259

EVALUACION DE DIFERENTES FORMAS DE CONTROL DE MALEZAS EN PRADERAS DE Cynodon nlemfuensis e Hyparrhenia rufa. 264

DETERMINACION DE NIVELES DE PROGESTERONA EN VACAS GESTANTES Y NO GESTANTES EN CUATRO EXPLOTACIONES GANADERAS MEDIANTE LA TECNICA DE RADIOINMUNOANALISIS. 269

Socioeconomía. Estudios de Diagnóstico 277

TIPOLOGIA DE PRODUCTORES Y SISTEMAS DE PRODUCCION EN BOVINOS DE LECHE EN LA REGION DE NAOLINCO, VERACRUZ. 277

Socioeconomía. Mercadeo y Crédito 277

ANALISIS FINANCIERO DEL SISTEMA DE PRODUCCION LEUCAENA-MAIZ. 277

ENFOQUE DE LA PRODUCCION DE SEMILLA DE PASTOS Y FORRAJES EN HONDURAS. 282

MESA DE
RECURSOS FITOGENETICOS

MEJORAMIENTO GENETICO DEL CAFETO *Coffea arabica* L. EN EL SALVADOR.

Felipe Alfredo Cerón Martí [1]

RESUMEN

En el cafeto, uno de los principales factores que favorecen su producción es el mejoramiento genético de los materiales de siembra. En El Salvador, el Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café (ISIC) es la institución oficial que evalúa, selecciona y genera germoplasmas de este cultivo.

Dentro de lo realizado por dicho Instituto en este campo, destaca la disponibilidad para el caficultor de variedades productoras y con alguna otra cualidad sobresaliente. Estos materiales son los denominados: 'TEKISIC' (Bourbón Mejorado), 'PACAS', 'CATISIC', 'CATUAI ROJO' y 'PACAMARA'. Se muestran los beneficios y desventajas de estos cultivares, enfatizándose aspectos de producción, fitosanidad y agronómicos.

Sobresale 'CATISIC' por su tolerancia a la Roya del Cafeto; 'PACAMARA' por su calidad y tamaño de grano; 'PACAS', 'TEKISIC' y 'CATUAI ROJO' por su aceptable producción.

Respecto a alturas de siembra sobre el nivel del mar, se recomiendan para zonas de 500 a 1000 metros: 'PACAS', 'CATISIC' y 'CATUAI ROJO' y de los 1000 a 1500 metros: 'TEKISIC' y 'PACAMARA'.

El ISIC promueve la siembra de los cultivares mencionados ofreciendo al gremio caficultor semillas y plántulas ("concha") obtenidas con altos lineamientos técnicos, lo cual finalmente favorece a la caficultura nacional.

Palabras Claves: Cafeto, mejoramiento, tolerante

INTRODUCCION

El cultivo del cafeto en el país, es de indudable importancia influyendo decisivamente en la generación de divisas y empleo de mano de obra.

Uno de los factores que contribuyen al aumento de las producciones del cultivo, es el mejoramiento genético de los materiales para siembra, área en la cual, durante sus 33 años de existencia ha contribuido el Instituto Salvadoreño de Investigaciones de Café (ISIC), a través del Departamento de Genética, con el fin de mejorar las variedades existentes; así como evaluar, seleccionar y multiplicar germoplasmas introducidos, de los centros internacionales de investigación del cafeto.

Como resultado de este trabajo, se ha logrado alternativas para el caficultor, las cuales se exponen a continuación:

A) Cv. "TEKISIC" (Bourbon mejorado).
Cultivar obtenido por selección, que dio inicio en 1949 al tenerse entonces bajo estudio a 800 plantas del Bour bon tradicionalmente sembrado y ditribuidas en las tres regiones del país.

Como producto de varias evaluaciones por fenotipo y producción, finalmente se logró en 1977 a un grupo selecto de plantas (tercer grupo de Elites), que en ese año originaron al nuevo cultivar denominado TEKISIC (del nahuatl TEKITI = trabajo, y las siglas ISIC; es decir " Trabajo del ISIC".)

[1] Ing. Agr. M. Sc. Jefe del Depto. de Genética, ISIC. El Salvador.

Entre los objetivos pretendidos y logrados para este material genético destacan alta producción, buen vigor de planta, adaptabilidad y reducción en la bienalidad productiva.

Respecto a las características fenotípicas del cultivar, destacan que es una planta de porte alto, entrenudos más largos, sistema radicular menos desarrollado, conformación de la planta más amplia y con menor tolerancia a viento y sol que el cv "Pacas".

Las ramas laterales o "bandolas" tienen la tendencia a formar "crinolinas'. Los brotes son de color verde claro, contrario a la variedad "Typica" que los tiene de color café bronceado.

Las altitudes de siembra en donde se expresa y aprovecha al máximo su capacidad productiva, es arriba de los 1,000 metros sobre el nivel del mar, siendo posible cultivarlo desde los 800 m.s.n.m. Sin embargo, el rango óptimo de siembra es de 1200 a 1600 m.s.n.m.

Respecto a promedios de producción, se tienen reportes de 3.20, 4.00 y 4.61 tm/ha (44.8, 55.96 y 64.6 qq/mz), producciones que dependen de altitudes y distanciamientos de siembra, manejo, fertilización, etc.

Entre los distanciamientos recomendados, destacan 2.10 x 1.68 m, 1.68 x 1.68 m. (2.5 x 2v y 2.0 x 2v); obteniéndose así poblaciones de 2.835 y 2.380 plantas por hectárea (2,000 y 2,500 plantas por mz respectivamente).

Esta variedad tiene la desventaja de ser susceptible a la Roya del Cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.), necesitándose realizar el respectivo combate químico.

B) Cv " PACAS".

Mutación muy semejante a "Cuturra", la cual fue reportada en la zona de Santa Ana en 1949, en plantaciones de "Bourbon". La descendencia de esta mutación no mostró variaciones feno, ni genotípicas, determinándose que se estaba ante un nuevo cultivar.

Cv "Pacas" se caracteriza por ser una planta de porte bajo, con bandolas (crecimiento plagiotrópico) de 90-100 cm de largo, entrenudos cortos, hojas grandes de color verde oscuro, sistema radicular bien desarrollado; en general dispone de un aspecto agronómico compacto. Además, es tolerante al viento, sol y sequía.

Observaciones de este material genético ha evidenciado características importantes como:

Mayores rendimientos por área de madera productiva Mayores producciones por unidad de superficie cultivada, ya que por la arquitectura de la planta, son factibles mayores densidades de siembra. Precocidad en crecimiento y con menor bienalidad en la producción que el Bourbon.

El rango de altitud de siembra es de 500 a 1,000 metros sobre el nivel del mar, considerándose su óptimo a los 600-800 m.s.n.m.

Respecto a cosecha, se le considera como buen productor, variando los promedios café oro, desde 2.46 tn/ha (34.4 qq/mz a 3.94 tn/ha (55.15 qq/mz), producciones que han variado dependiendo del distanciamiento, fertilización, sombra, manejo del cafetal, etc.

Las distancias de siembra son variables, destacando entre ellas: 1.68 x 1.68 m, 1.68 x 1.26 m y 1.68 x 0.84 m, ofreciendo poblaciones aproximadas de 3.500, 4.700 y 7.000 plantas por hectárea (2.500, 3.300 y 5.000 plantas por manzana).

No obstante, las cualidades ya antes mencionadas, el cultivar tiene sus limitantes, destacando entre estas, susceptibilidad a la Roya del Cafeto, y que en zonas de altura tiene lento crecimiento y retraso en la maduraciónde la cosecha.

C) Cv "CATISIC".

La Roya del Cafeto (*Hemilela vastatrix* Berk & Br.), es una enfermedad que ocasiona daños a la planta del cafeto, provocando descensos en la producción y aumentos en costos, por el combate químico del patógeno.

La utilización de materiales genéticos tolerantes a la Roya, se considera como una solución factible de implementar si se toman en cuenta los costos de producción, al aplicar el combate químico;así como por los actuales precios de venta del café en los mercados internacionales.

Una alternativa para la dificultad mencionada, que ofrece el ISIC, es la variedad denominada "CATISIC"; siendo este un híbrido obtenido del cruzamiento entre " Caturra Rojo" y el híbrido de Timor, el cual ha sido introducido, evaluado, seleccionado y liberado por la institución a partir de la quinta generación.

Los trabajos de investigación han dado como resultado que el cultivar, se encuentra en su séptima generación denominándosele CATISIC, de las siglas CAT =Catimor,e ISIC.

La planta es considerada de porte pequeño, con arquitectura cónica, bandolas aceptablemente largas y entrenudos cortos, hojas de coloración verde oscuro y frutos considerados como normales; afirmándose que en general, la variedad tiene aspecto muy parecido al Cv "Pacas". Además, tiene la cualidad no menos importante, de ser tolerante a la Roya del Cafeto.

No obstante lo anterior, deben mencionarse sus desventajas tales como: necesita suelos muy fértiles, sombra adecuada, fertilizaciones mayores, y la susceptibilidad a la enfermedad denominada Mancha Cercospora (*Cercospora coffeicola* Berk & Cooke). Si no existen las condiciones adecuadas de suelo, fertilidad y sombra, la planta puede tener un agotamiento precoz que vuelve imprescindible su manejo.

Respecto a distanciamientos de siembra, podemos aplicar los ya recomendados para "Pacas", es decir a 1.68 x 1.68 m., 168 x 1.26 m., y 1.68 x 0.84 m, obteniendo así poblaciones aproximadas de 3,500, 4.700 y 7.000 plantas por hectárea (2.500, 3.300 y 5.000 plantas por manzana.).

Las producciones se consideran como aceptables, destacando que bajo las condiciones de Santa Tecla, a 955 msnm. y con distanciamientos de siembra de 2.0 x 1.0 m, se ha logrado promedios café oro (5 cosechas) de 3.5 tn/ha(48.4 qq/mz).

El rango de altitud de siembra es de 500 a 1,000 msnm, desarrollando mejor de 600 a 900 metros sobre el nivel del mar.

D) Cv "PACAMARA".

Este híbrido es producto del Departamento de Genética del ISIC, que se originó en 1958, cuando el Instituto inició los trabajos de fitomejoramiento del cafeto por hibridación; destacándose entre lo realizado, la cruza de "Pacas" por "Maragogipe Rojo", a la cual finalmente se le denominó "PACAMARA".

Con este híbrido se logró reunir las cualidades de sus progenitores, heredándose la influencia para porte bajo (intermedio), entrenudos cortos y mayor producción del "Pacas". El " Marangogipe Rojo" aportó las características de frutos y hojas de tamaño grande, encarrujadas y mejor calidad en la bebida.

En la actualidad, el ISIC esta distribuyendo el material en su quinta generación (F_5), existiendo sin embargo, segregación hacia Pacas o Maragogipe, en cantidades aproximadas del 10-12%; problema que se resuelve al hacer una selección de plantas a nivel de vivero.

En general, las características fenotípicas de la planta son tamaño intermedio entre Pacas y Maragogipe, bandolas largas, entrenudos intermedios,hojas grandes encarrujadas (convexas) y de color verde oscuro.

Además se ha comprobado que responde aceptablemente al manejo, caso específico por "recepas".

Respecto a las particularidades del fruto, este tiene forma oblonga, de mayor tamaño qu el Pacas y poco menos el Maragogipe Rojo, considerándose intermedio entre ambos. También presenta la característica de que en el ápice, en donde se halla el disco floral ("ombligo"), sobresale una pequeña protuberancia.

La planta ha demostrado tolerancia a los vientos, pero necesita de condiciones híbridas adecuadas, situación no considerada como problema en las alturas de siembra recomendadas.

El híbrido ha sido evaluado en distintas regiones del país, observándose que se adapta mejor en condiciones de media a estricta altura; por lo cual, su rango de siembra es de 900 a 1.500 msnm, expresándose mejor sus cualidades y adaptabilidad arriba de los 1.000 metros.

"PACAMARA", es susceptible a la Roya del Cafeto y también requiere de suelos y fertilización adecuada. Además debe de mencionarse que la maduración de los frutos es tardía (febrero-marzo).

Entre los distanciamientos de siembra se recomienda 2.10 x 1.68 m, y 1.68 x 1.68 m, definiendo estos, poblaciones aproximadas de 2.800 y 3.500 plantas por hectárea(2.000 y 2.500 arbustos por manzana).

Las producciones son aceptables, en especial bajo condiciones de altura, ya que a 1.050 msnm y como promedio de cuatro cosechas, fue posible obtener valores en café oro de hasta 6.11 tm/ha, fue posible obtener valores en café oro de hasta 6.11 tm/ha (85.59 qq/mz).

En otras investigación realizada en Santa Tecla, a 955 metros sobre el nivel del mar, resultaron promedios de producción basados en tres cosechas de 4.97 tm/ha de café oro (69.54 qq/mz).

E) Cv " CATUAI ROJO ".
Esta variedad es un híbrido obtenido en Brasil, como producto del cruzamiento entre los cultivares "Caturra Amarillo" y "Mundo Novo", con el objetivo de reducir altura de plantas, aumentar el número de arbustos por unidad de área y de aquí, incrementar la productividad.

El material genético fue introducido al país (ISIC) de Costa Rica. Fue evaluado en las diferentes regiones cafetaleras de El Salvador y finalmente puesto a disposición caficultor. La disponibilidad de semilla es limitada, debido a que los bancos de germoplasma son pequeños.

La planta es de porte intermedio, más alto que el "Pacas" y menos que el "Mundo Novo", con bandolas largas, entrenudos cortos, con potencial genético para formar "crinolinas", excelente vigor vegetativo de planta y en general, con adecuada conformación agronómica.

Respecto a las altitudes de siembra, se recomienda hacer lo de 500 a l,000 metros sobre el nivel del mar, con altitudes óptimas de 600 a 900 m.s.n.m., sin embargo, crece y produce aceptablemente a altitudes de hasta l,500 msnm.

Los distanciamientos de siembra son variables y dependen de diversos factores (bióticos y abióticos); sin embargo para efectos informativos se recomiendan: 1.68 x 1.68 m y 1.68 x 1.26 m(2.0 x 2.0v y 2.0 x 1.5v respectivamente); medidas que proporcionan poblaciones aproximadas de 3.540 y 4.700 plantas por hectárea (2.500 y 3.300 arbustos/mz).

En cuanto a producción, la variedad es considerada como promisoria, ya que en Santa Tecla a 955 msnm, se ha obtenido cosechas promedio café oro de 4.40 tm/ha (61.60 qq por manzana) con distanciamientos de siembra de 1.68 x 0.84 m (2.0 x 1.0v).

En otra zona del país, a 550 m.s.n.m. y con distancias de siembra similares al anterior, pero en suelos deficientes de fertilidad natural, se han alcanzado producciones (promedio de cinco cosechas), de 2.14 tm/ha(30.00 qq/mz).

En el volcán de San Salvador, a 750 m.s.n.m., y con distancias de siembra de 2.0 x 1.25 m (2.40 x 1.5 v), se han obtenido producciones en café oro y como promedio de dos cosechas de 2.21 tm/ha (31.00 qq/mz), observándose que las plantas tienden a incrementar su futura producción.

No obstante sus ventajas, " CATUAI ROJO " tiene limitaciones; una de ellas es la susceptibilidad a la Roya del Cafeto. Además, existen informes de que presenta alto porcentaje de frutos vanos y bajos rendimientos; sin embargo, los resultados hasta ahora obtenidos en el país respecto a frutos vanos, se consideran dentro de los valores aceptables, habiendo oscilado de 6.0 a 12.0%.

Asimismo, y tomando en cuenta que es un híbrido, puede presentarse el problema de características aún no fijadas; observándose dentro de una población plantas desuniformes y/o con baja producción, a pesar de tener follaje prometedor ("buena preparación"), esto podría prevenirse utilizando material de siembra con aceptable procedencia y si es necesario, hacer una drástica selección por fenotipo en la plantación.

BIBLIOGRAFIA

1. CARVALHO, A. A., MONACO, L.C. 1972. Transferencia de factor Caturra para o cultivar Mundo Novo de *Coffea arábica*. BRAGANTIA, Bra. 31 (31): 379-399.

2. CERON MARTI, F.A. 1989. Variedades comerciales de cafeto en El Salvador. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC. El Salvador. mimeógrafo. p. 1-3.

3. CRUZ BONILLA, J.A., FLORES BERRIOS, M. de J. 1979. Evaluación del tercer grupo de élites de Bourbon en condiciones del Central Estandar, Central Altura y Central Estricta Altura en la República de El Salvador. IICA-PROMECAFE. Serie Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones. No. 205. pp 17-27.

4. FLORES BERRIOS, M. de J. 1983. Origen y perspectivas del Cv "Catimor" en El Salvador. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC. El Salvador. mimeógrafo. pp 1-13.

5. INSTITUTO SALVADOREÑO DE INVESTIGACIONES DEL CAFE. 1989. Informes parciales de investigación, Departamento de Génetica, 1989. sin publicar.

6. _____. 1988. Técnicas modernas del manejo de cafetales. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC, El Salvador. S/N.

7. IRIGOYEN, J.N. 1985. Variedades comerciales y con resistencia a la Roya del Cafeto. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC, El Salvador. mimeógrafo. pp 1-5.

8. _____. 1983. Estudio comparativo del Cv "Catual", en relación a cuatro cultivares comerciales, informe parcial. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC, El Salvador. Serie Resúmenes de Investigaciones en Café, Año V. pp 56-67.

9. MEZA, j.m. 1987. Manejo de cafetales. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC. El Salvador. Mimeógrafo. pp 4-7.

10. REUNION REGIONAL DE MEJORAMIENTO DE CAFE. (VI, 1987, Costa Rica). 1987. Mejoramiento de variedades comerciales y resistentes a la Roya del Cafeto (*H. vastatrix* Berk & Br.). Memoria C.R., IICA- PROMECAFE. S/N.

11. RIOS LAZO, F.A. 1980. Ensayo preliminar de la cuarta generación del cruce Pacas x Maragogipe. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC. El Salvador. Serie Resúmenes de Investigaciones en Café. Año 111. p. 62.

12. _____. S/F. Variedades comerciales y con resistencia a la Roya del Cafeto. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, ISIC. El Salvador. Mimeógrafo. pp. 1-5.

Genotecnia Vegetal. Evaluación de Cultivares II

ASPECTOS QUIMICOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE COLORANTES NATURAL DE LA CURCUMA.

Manuel Martínez Martínez [1]

RESUMEN

Uno de los aspectos fundamentales a considerar dentro de los Recursos Fitogenéticos, es su utilización por el hombre, ya sea para consumo directo como alimento y medicina o a través de usos indirectos como materia prima en procesos industriales, como fuente de energía y otros casos complementarios. En esta oportunidad se ha evaluado la cúrcuma a través de su composición química y los métodos más indicados para la obtención de algunos compuestos que sirvan al hombre como alimento, condimento, colorante, etc. La cúrcuma *Cúrcuma longa* L, es una planta de origen tropical que se adapta bién a nuestras condiciones ecológicas y de suelo, por lo tanto es un recurso vegetal que vale la pena promover y explotar comercialmente en nuestro medio, lo cual vendrían a mejorar nuestras posibilidades de diversificación agrícola y de fomentar nuestra agroindustria.

La composición química de la cúrcuma presenta tres componentes principales: aceites esenciales, almidón y pigmentos; estos últimos, proporcionan el color amarillo-anaranjado característico de la cúrcuma.

A los pigmentos presentes en el rizoma se les denomina curcuminoides y se encuentran sumamente difundidos en la industria de los alimentos, cosméticos y fármacos, ya que junto con el achiote y la paprica, son colorantes naturales completamente aceptados para la alimentación por la administración de alimentos y drogas de los Estados Unidos (F.D.A.).

Desde el punto de vista de la industrialización, el producto más fácil de obtener es la cúrcuma molida, utilizada como condimiento por su sabor y color . Otra utilidad es la obtención de oleoresinas, un líquido de color y olor fuerte, viscoso, considerada como un concentrado de todos los componentes de la especia. Por ser productos naturales, tienen actualmente, gran importancia y aplicación en el área de los alimentos, ya que los colorantes sintéticos, son dañinos a la salud.

En el país, existe personas interesadas en la exportación de la cúrcuma, en conocer los procesos de industrialización y el control de la calidad del producto; por lo tanto, es importante contar con una metodología química analítica de laboratorio y procesamiento agroindustriales que ayuden a determinar calidad y rendimiento de los productos terminados. En conclusión se presenta: a) Los dos posibles productos que pueden obtenerse del rizoma de la cúrcuma, los cuales son, la cúrcuma en polvo y la oleoresina de cúrcuma, b) El método más conveniente para la obtención de la oleoresina de la cúrcuma: La extracción con alcohol absoluto mediante reflujo durante ocho horas, c) Una metodología de laboratorio exacta, precisa y económica para determinar la calidad, tanto de la materia prima como del producto terminado; d) La cúrcuma, es un recurso que vale la pena promover y explotar en nuestro medio, considerando su buena adaptación y potencial de utilización en diferentes tipos de industria a nivel nacional y mundial.

Palabras Claves: Cúrcuma, colorantes, oleoresinas, control de calidad.

[1] Químico Industrial, Laboratorio de Química Agrícola, Div. Investigación, CENTA/MAG.

ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE CULTIVARES CRIOLLOS E INTRODUCIDOS DE ACHIOTE *Bixia orellana* L.

José Arnoldo Trejo [1]

RESUMEN

Un ensayo se instaló en abril de 1984, con once cultivares de achiote, *Bixa orellana* L., para: 1- Seleccionar las mejores por su adaptación, incidencia de plagas y enfermedades, rendimiento agrícola y contenido de Bixina; 2- Preparar productos a base de Bixina, con aplicación en alimentos y otros usos industriales; 3- Determinar usos de los subproductos del achiote; 4- Proporcionar al agricultor variedades altamente rendidoras con potencial agroindustrial y fomentar la diversificación agrícola con cultivos potencialmente económicos.

De los materiales que se evalúan, diez fueron seleccionados de la colección de achiote en la Estación Experimental Agrícola, San Andrés del CENTA, identificados por número de registro y las mejores características genéticas; éstas se comparan contra el mejor cultivo local como testigo. El material básico de siembra fue semilla y luego se hizo trasplante.

El ensayo está localizado en el Campo Experimental "La Providencia", Jurisdicción de San Luis Talpa, Departamento de La Paz; con suelo de topografía plana, textura franco-arcilloso; altura de 29 m.s.n.m. precipitación anual de 1727 mm y temperatura promedio de 26.3 °C. Se empleó diseño de bloques al azar con 6 repeticiones y 11 tratamientos.

Los resultados indicaron que la mayor incidencia de Mildew *Oidium bixae* Viegas y Cercospora *Cercospora bixae*, se presentó del tercio inferior al tercio medio del árbol, con mayor incidencia en el tercio inferior. Los tratamientos 1, 4, 7, 8, 10 y 11, mostraron las mejores características fisiológicas, menor incidencia y daño de plagas y enfermedades, especialmente Mildew, y mejores rendimientos en kg/ha de achiote en oro, pigmentos en general y Bixina en especial.

El tratamiento 3, también resultó entre los mejores rendidores en general, aunque con mayor incidencia de Mildew, similar al tratamiento 11 con mayor daño de comején; pero estos factores podrían corregirse con aplicaciones de plaguicidas. De la misma manera el tratamiento 5, aunque menor rendidor; pero su color anaranjado en particular, lo vuelve importante para procedimientos industriales.

Palabras Claves: Achiote, Bixina, Agroindustriales.

INTRODUCCION.

El achiote, *Bixia orellana* L., representa una buena fuente de trabajo e ingresos para el trabajador agrícola, principalmente del Sector Reformado. Así mismo fomenta la diversificación agrícola y representa una magnífica fuente de protección de suelos y recuperación de áreas deterioradas. Como planta tintórea y aplicación agroindustrial, con usos en la industria alimenticia humana y avícola, de cosméticos, farmacéuticos y textil, se constituye en un rubro potencial para el productor de comercialización local e internacional, con el consecuente ingreso de divisas.

Debido a la fácil propagación del cultivo y falta de información sobre su adaptación a condiciones generales de la costa en la zona de San Luis Talpa, se optó por llevar el resultado de investigaciones básicas a tal zona, con el objeto de seleccionar los mejores cultivares de achiote en base a su adaptación, rendimiento agrícola y contenido de Bixina, proporcionar al agricultor variedades de achiote altamente rendidoras con potencial agroindustrial y fomentar la diversificación agrícola mediante el uso de cultivos con potencial económico.

[1] Ing. Agr. Técnico del Depto. Granos Básicos y Agroindustriales, CENTA.

Por tal razón, en abril de 1984, se inició el presente ensayo, el cual está instalado en el Campo Experimental y de prácticas " La Providencia ", jurisdicción de San Juan Talpa, Departamento de La Paz.

REVISION DE LITERATURA.

Varios autores (1,2,5,7) informan que el achiote prefiere suelos cuyas alturas sobre el nivel del mar oscilen desde 0 a 1500 m. Reporta Arce (1), que en la zona costera adquiere crecimiento rápido y vigoroso; le favorecen las precipitaciones anuales de 100 hasta 1,500 mm de lluvia y temperaturas de 23ºC a 30ºC, con promedios de 26ºC; pudiéndo obtenerse óptimos rendimientos con buena húmedad durante todo el año y aún rendir muy bien en condiciones adversas de suministro de agua. Agrega Arce, que en muchos casos, cuando el tiempo es seco la planta entra en una etapa de laténcia y presenta fuerte defoliación como medio de defensa. Coto Amaya (2), Henríquez y Mora (3), Vallejo y otros (9), hicieron estudios en selecciones F_1 a partir de varios cultivares de achiote, en los cuales se tomaron en cuenta principalmente producción kg/árbol, número de cápsulas por árbol, número de semillas por cápsulas, peso seco de 100 semillas, número de panículas/árbol, peso de semillas/panícula, incidencia de Oidium bixae V. y otros. Agregan Vallejo y otros (9), que el número de panículas por árbol y peso de semilla por panícula son caracteres facilmente detectables y cuantificables que pueden escogerse como índice de selección aprobados con miras a mejorar el rendimiento. Asimismo, Vallejo, Escobar y Gómez (10) hicieron estudio con 21 introducciones de achiote de diferentes procedencias y detectaron coeficientes de correlación y regresión negativos y significativos entre el rendimiento y el porcentaje de colorantes; positivos y altamente significativos entre el rendimiento y el peso de cien semillas.

Arce,Herrera e Ingran (1,3,6) informan que el contenido de pigmentos del achiote, varía según la variedad , sistema de cultivo y zona; pero que puede ser de 4.5 a 8% en relación al peso neto de la semilla y el pigmento o colorante está compuesto de Bixina y orellana.

Henríquez y Salazar (4), recomiendan que para tener confianza de la característica rendimiento, es necesario tomar datos por períodos más o menos largos (8 a 10 años); estudiar los efectos negativos que causan las enfermedades; estudiar los factores genéticos y ambientales que determinan las características "Semilla por cápsula"; estudiar las relaciones "Cápsula-peso semilla" y asimismo, entregar semilla a productores solamente de árboles que presentan alguna tolerancia o resistencia a enfermedades.

Morera (8), reporta que el achiote y muchas especies trópicales, manteniéndolas en colecciones vivas, representa la única alternativa factible de conservación, debido a que el almacenamiento de semillas en cámaras frías no puede realizarse por mucho tiempo, pues su poder germinativo decae rápidamente.

MATERIALES Y METODOS

El estudio consta solamente de un ensayo trasplantado en abril de 1984, en terreno plano con suelo franco-arcilloso, del Campo Experimental y de Prácticas " La Providencia " de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, jurisdicción de San Luis Talpa, Departamento de La Paz, con altura de 29 msnm; precipitación anual de 1727 mm y temperaturas de 24.4 a 28. 1 ºC. El diseño experimental utilizado es el de Bloques al azar con 6 repeticiones y 11 tratamientos, incluyendo el material local como testigo.los cuales están identificados sólo por número de registro. El material vegetativo básico fue semilla de selecciones de árboles de achiote por sus mejores características genotípicas y fenotípicas de colección ubicada en la Estación Experimental Agrícola de" San Andrés" del CENTA.

El ensayo esta vigente y cada parcela consta de un sólo árbol por variedad, sembrado en cuadro a 5.00 x 5.00 m. El primer año de siembra se fertilizó en mayo con fórmula 20-20-0, a razón de 23 kg/árbol, duplicándose la dosis en septiembre con sulfato de amonio y duplicándose las cantidades de los mismos productos cada año, hasta 1987 y luego manteniendo la última dosis.

Como norma se efectúan las labores agronómicas de deshierbo manuales y con herbicidas; labores culturales con poda de formación después de la última cosecha. Durante los dos últimos años se a aplicado al suelo y al follaje, insecticidas y fungicidas comerciales para el control de plagas y enfermedades, entre

ellas *Phyllophaga* spp; *Heterotermes sp, Selenothripa rubrocinetus G., Tetranichus sp., Leptoglossus zonatus D., Oidium bixae V. y Cercospora bixae.* En la época seca no se han efectuado riegos.

Se ha tomado datos del inicio de floración y cosecha; desarrollo del árbol, población y características de panojas, cápsulas y semillas; duración de cosecha y rendimiento por árbol; porcentajes de pigmentos y bixina mediante métodos de laboratorio. Asimismo, se han tomado datos de la incidencia y daños de las plagas y enfermedades indicadas sin cuantificar al momento sus efectos totales.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados correspondientes al período 1988 feb/1989, nos indican primeramente, que con respecto al número de panojas por árbol (cuadro 1), los cinco cultivares que resultaron con mejor población fueron el número 7, 1, 10, 9, y 2, aunque el ANDEVA no proporcionó diferencia significativa para ningún tratamiento. Según Vallejo (9), el número de panículas por árbol, es uno de los caracteres que debe escogerse como índice de selección con miras a mejorar el rendimiento.

En el cuadro 2, Duncan nos indica que los cinco tratamientos con mejor número de cápsulas por panoja fueron en su orden el 2, 8, 3, 7 y 1, sin diferencia significativa, con los tratamientos 4, 6 y 10. Así mismo en el cuadro 3, primeramente se aclara que el tratamiento número 11 o sea el material utilizado como testigo, no entró en ANDEVA, debido a que se perdieron varios árboles, estimándose que fue por daños de termitas subterráneas, *Heterotermes* sp. (probablemente), ya que se presentó fuerte incidencia de esta plaga.

Duncan nos indica que los cinco cultivares con mejor número de semilla por cápsula en su orden fueron: 3, 10, 4, 8 y 6. Al analizar en conjunto los tres cuadros, observamos que los tratamientos con mejor respuesta general son el 1, 2, 3, 7, 8 y 10, pero los tratamientos 2 y 3 presentaron incidencia fuerte de *Oidium bixae V.* en el follaje (brotes basales principalmente) y cápsulas, presentándose incluso en semillas de cápsulas en el árbol, que probablemente fueron dañadas por la chinche *Leptoglossus zonatus D.*, ya que esta plaga observó incidencia alta.

Con respecto al redimiento en kg oro/ha, el ANDEVA no indicó diferencia significativa, sin embargo, en el cuadro 4 se observa que los cinco cultivares con mejor rendimiento fueron el 10, 7, 8, 1 y 3, los cuales resaltan por su orden en la figura 2; pero el cultivar número 3 queda siempre con la observación de la incidencia de *Oidium bixae V.*

En cuanto a rendimiento de Bixina en kg/ha, Duncan en el cuadro 5 nos indica que los cinco cultivares mejores fueron el 10, 1, 7, 3 y 8, sin diferencia significativa entre el 4 y 2. Este rendimiento en peso de Bixina, es el reflejo directamente significativo del rendimiento de achiote en oro y el porcentaje de colorante Bixina del respectivo tratamiento, el cual se anexa en el mismo cuadro 5, notándose que en el tratamiento número 5, presentó el menor porcentaje, el cual es lógico, por que este cultivo tiene pigmentación anaranjada y por lo tanto color mucho más débil de la pigmentación roja de los demás cultivares.

En resumen podemos decir que los cultivares con mejor respuesta general fueron el 10, 7, 8 y 1, incluyendo el 4 por su buen rendimiento de Bixina.

Cuadro 1. Número de panojas por árbol S.L.T. cosecha 1988-89.

Tratam.	Medias	Andeva
7	308.40	n.s.
1	296.67	
10	289.83	
9	284.67	
2	241.33	
3	230.67	
8	229.20	
5	228.84	
6	212.79	
4	208.83	

Cuadro 2. Prueba Duncan/-X Cápsula/panoja S.L.T. cosecha 1988-89

Tratam.	Media	Dif.entre Medias
2	17.27	A
8	16.89	A
3	16.42	AB
7	15.94	AB
1	15.64	AB
4	15.25	AB
6	14.91	AB
10	14.90	AB
9	13.66	B
5	10.69	C

ANDEVA Tratamiento
C.V. 14.40 %

Cuadro 3. Duncan para promedio de semilla/cáps/S.L.T. cosecha 1988-89

Tratam.	Medias	Dif./Medias
3	35.98	A
10	31.13	AB
4	31.10	AB
8	29.45	AB
6	28.72	AB
1	27.52	B
7	27.51	B
2	26.98	B
9	25.93	B
5	25.46	B

Cuadro 4. Rendimiento achiote en kg oro/ha San L. Talpa.Cosecha 1988-89.

Tratam.	Medias	ANDEVA
10	940.00	
7	918.00	
8	895.00	
1	881.00	n.s.
3	778.00	
2	721.00	
4	714.00	
6	687.00	
5	610.00	
9	607.00	

ANDEVA = * Tratamientos.
C.V. = 18.19 %

Cuadro 5. Duncan para rendimiento de Bixina en kg/ha S.L.T. Cosecha 1988-1989.

Tratam.	Medias	Dif. entre medias	% Bixina
10	13.97	A	1.49
1	13.29	AB	1.51
7	12.30	AB	1.34
3	12.08	AB	1.55
8	11.53	AB	1.29
4	11.10	AB	1.55
2	9.99	AB	1.39
9	8.87	B	1.46
6	8.65	B	1.26
5	2.58	C	0.42

CONCLUSIONES

En base a las condiciones en que se efectuó el ensayo, se concluye:

1. Los cultivares 1,4,7,8 y 10, mostraron las mejores características fenotípicas, mejores rendimientos en kg/ha de achiote en oro y Bixina. En estos mismos cultivares se observó menor incidencia de plagas y enfermedades, especialmente Milduv (*Oidium bixae V.*).

2. El cultivar número 3, también resultó entre los mejores rendidores en general; pero se observó mayor incidencia de *O. bixae*; aunque estos factores podrían corregirse con aplicaciones de fungicidas.

3. El cultivar número 5, aunque menor rendidor de achiote en oro y Bixina, su color anaranjado lo vuelve importante para rendimientos industriales.

RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta la gran demanda que últimamente tiene el cultivo del achiote por sus múltiples usos industriales, alimenticios y otros, lo cual lo vuelve generador de divisas, asi como por la escasa investigación e información técnica nacional que existe al respecto; se estima necesario continuar las investigaciones con el cultivo del achiote, tanto en el aspecto agronómico, mejoramiento e industrial.

BIBLIOGRAFIA.

ARCE, P.J. El Achiote: generalidades sobre el cultivo. Actividades en Turrialba (Costa Rica). 11 (3) ó 8-9, 1983.

COTO AMAYA, O.M. Identificación y selección de variedades de Achiote en El Salvador. CENTA - MAG.

HENRIQUEZ, G. A. y MORA, A. Selecciones en F_1 a partir de 13 cultivares de achiote en Turrialba, Costa Rica. Los aspectos sobre el achiote y perspectivas para Costa Rica. Trabajos presentados Editado por J. Arce D. CATIE, serie técnica. Informes Técnicos No. 47 1983 pp. 77-102.

---- Y SALAZAR, L.G. Variabilidad genética del rendimiento y algunas otras características del achiote (*Bixia orellana L.*). Los aspectos sobre el achiote y perspectivas para Costa Rica. Trabajos presentados. Ed. por J. Arce. P. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 47. 1983 pp. 77-102.

HARRERA, A.V. Técnica de reparación de la Bixina en el achiote y comparación de las propiedades de costo, fuerza de coloración, solubilidad y estabilidad de este colorante con los colorantes sintéticos usados en el país y que sustituyen a la Bixina. Tésis en Química Industrial, San Salvador, Universidad de El Salvador, Facultad de Ing. y Arquitectura. 1971. 51 p.

INGRAM, J.S. And FRANCIS, B.J. The Annate tree (*Bixia* orellana L.) A guide to its occurrence cultivation, preparation and uses Tropical Science 11, (2): 97-102. 1969.

JOHN, T.D. El achiote como una alternativa promisoria para incluir en sistemas del pequeño agricultor. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1976. 63 p.

MORERA, M.J, A. Mantenimiento de colecciones de achiote en Bancos de Germoplasma. Los aspectos sobre achiote y perspectivas para Costa Rica. Trabajos presentados. Editado por J. Arce P. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 47. 1983. pp. 122-133.

VALLEJO, F.A.; CARDENAS, L. y ROJAS, R. M. Asociaciones Fenotípicas de rendimiento y sus componentes en achiote (*Bixia orellana L.*) Acta agronómica (Colombia) 31 (1): 5-23. 1981

ESCOBAR, O. R. y GOMEZ, C.A. Variabilidad fenotípica de los componentes del rendimiento y otros caracteres cuantitativos de *Bixina sp.* Acta agronómica (Colombia) 31 (1): 25-34.

RECOLECCION Y SIEMBRA DE MANGLE *Rhizophora mangle*; EN LA BARRA DE SANTIAGO, DEPTO. AHUACHAPAN, EL SALVADOR.

Francisco Rivas Méndez [1]; Carlos Roberto Hasbún [2]

RESUMEN

La Barra de Santiago, está ubicada en el Cantón del mismo nombre, Municipio de Jujutla, Ahuachapán, a 13°42'00" de latitud Norte y 90°00'37" longitud Oeste. Hace 15 años, la extensión de bosques salados se reportaban en 2100 ha, las cuales han sido reducidas drásticamente en los últimos años; debido al uso irracional y a los desastres naturales, lo cual motivó a realizar el presente trabajo con un enfoque de acción comunitaria, el cual aunque modesto, puede dar una pauta para un proyecto de mayor envergadura a fin de preservar y restaurar nuestras aniquiladas áreas de bosque salado en El Salvador.

Del 9 de julio al 22 de octubre de 1989, se recolectaron y se sembraron 51,471 candelillas de mangle, *Rhizophora mangle*, los lugares de siembra fueron: El Remolino; 10,309 candelillas; El Cajete A: 16,585: El Cajete B: 19,097; y el Frente Estero: 5,480. Los lugares mencionados estan comprendidos dentro de las áreas significativamente dañadas por un huracán que azotó la Barra de Santiago en el año de 1984. El número de participantes fue de 670 personas, las cuales participaron en siete (7) jornadas de trabajo: los viajes se efectuaban de acuerdo a fechas programadas según las mareas, encontrándose estas en su nivel más bajo.

Los voluntarios eran promovidos hacia una responsabilidad compartida en la protección de los bosques salados, a través de actividades de Educación Ambiental, al llegar al destino se daban las instrucciones de identificación y recolecta de la semilla de mangle. La recolección de semilla en un 50% se realizó por grupos de voluntarios esparcidos en ambos lados del estero y el otro 50% por los alumnos de la Escuela y pobladores del lugar. Una vez recolectada la semilla se trasladaban en lancha a los lugares seleccionados donde se realizó la siembra, utilizando un distanciamiento de 0.30 m entre planta motivado por la inconfiabilidad de la procedencia de semilla; las horas de siembra osciló entre las 11:00 a.m - 2:00 p.m. A la fecha se han realizado cinco giras con fines educativos y dos con fines de evaluación pudiendóse comprobar el 95% de germinación del total de candelillas sembradas. También se han efectuado dos medidas de altura de desarrollo de la planta de acuerdo a la fecha de siembra. Esta actividad contó con el apoyo de miembros de la Unidad Ecológica Salvadoreña, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Educación, Fundación Inter-Americana FIA, Empresa Privada y de Servicios.

Palabras claves: Reforestación, bosque salado, mangle.

[1] Ing. Agr. Fitotecnista, Directivo de la Asociación Amigos del Arbol. AMAR; [2] Licenciado Zootecnista, Directivo de la Asociación Amigos del Arbol. AMAR.

LOS RECURSOS FITOGENETICOS EN COSTA RICA.

William G. González U.[1]

RESUMEN

Costa Rica se encuentra ubicada en uno de los principales centros de diversidad de las plantas cultivadas. Por su posición geográfica, su flora se ve además enriquecida por la presencia de plantas endémicas nativas de Norte y Suramérica. Numerosos esfuerzos se han efectuado en el país en el campo de la conservación. De esta forma, se han realizado trabajos en diversas disciplinas vinculadas con los Recursos Fitogenéticos de las plantas cultivadas.

[1] Ing. Agr. Programa Recursos Fitogenéticos. Est. Exp. Fabio Baudrit, Univ. Costa Rica.

Con el propósito de organizar y promover nuevas acciones en este campo, fue creada por ley de la República a finales de 1988, la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos.

Se presenta en este tra bajo un análisis de la situación de los Recursos Fitogenéticos del país, las principales colecciones reportadas por las universidades, instituciones gubernamentales y privadas, así como las colecciones presentes en el CATIE. Por otra parte, se analizan los objetivos de la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos los trabajos que se están ejecutando, las acciones futuras y las relaciones con otras organizaciones regionales e internacionales.

Palabras claves:Recursos Fitogenéticos, situación, colecciones, conservación.

INTRODUCCION

En el contexto de los recursos naturales, el germoplasma de las plantas útiles es indudablemente uno de los recursos más importantes para la humanidad. De aquí que las acciones tendientes a su conservación y utilización, no solo deben conceptuarse como obligaciones morales, sino que de hecho constituyen necesidades prácticas que requieren atención inmediata.

Situación Actual

Costa Rica se encuentra ubicada en uno de los principales centros de diversidad de las plantas cultivadas. Por su posición geográfica, su flora se ve además enriquecida por la presencia de plantas endémicas nativas de Norte y Sur América, Así, a pesar de su reducido territorio, en el país se encuentran abundantes recursos genéticos autóctonos y foráneos. Entre los primeros, las variedades locales de maíz, frijol chiles, cacao, frutales, y otros, que han sido cultivados por siglos, estos deben tener una alta prioridad en su conservación, ya que son insustituibles. Por otra parte, los recursos foráneos son también básicos para las necesidades de consumo y exportación. En estos cultivos introducidos, la disponibilidad local de germoplasma es restringida, lo cual implica la necesidad de importación a partir de sus áreas de origen.

Numerosos esfuerzos se han efectuado en el país en el campo de la conservación. De esta forma, existe en la actualidad una serie de condiciones (entidades de gobierno, universidades, actividad privada, recursos humanos y materiales) que han permito que se den las bases para el inicio del establecimiento y desarrollo de un programa integral en recursos fitogenéticos. Así, por ley de la República (Decreto No. 18661-MAG) se crea la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, la cual inicia sus funciones a partir de 1989 y que tiene los siguientes objetivos generales.

a. Velar por el mantenimiento, manejo y conservación racional de los Recursos Fitogenéticos, tanto autóctonos como foráneos existentes en el país.

b. Promover la recolección, utilización y el libre intercambio de materiales para su empleo directo en programas de producción o en actividades de mejoramiento.

Dicha comisión está integrada por representantes de las diferentes instituciones gubernamentales, universidades, sector privado y miembros a título personal de reconocida labor en el campo de los Recursos Fitogenéticos. De esta forma la Comisión es el ente coordinador de las actividades que en esta área, se efectúan en el país.

Existe además, un estrecho vínculo entre la comisión y las instituciones que la integran y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con el cual se realizan una serie de acciones conjuntas y se cuenta con la colaboración del mismo para la conservación y control de viabilidad de las colecciones base, así como para el envío de materiales de intercambio a otros países o instituciones internacionales.

Instituciones Involucradas

Como se mencionó anteriormente diferentes instituciones públicas, así como empresas privadas, llevan a cabo acciones relacionadas con el campo de los recursos fitogenéticos y participan activamente en forma

directa o indirecta con la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos. A continuación se enumeran aquellas que han tenido un papel más activo, sin afán de restarle importancia a las nuevas instituciones o agrupaciones que en la actualidad inician o muestran interés en este campo.

1. Oficina Nacional de Semillas
2. Universidad de Costa Rica (UCR)
   - 2.1 Facultad de Agronomía
     - Estación Experimental Fabio Baudrit M. Programa de Recursos Fitogenéticos.
     - Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA)
     - Centro de Investigaciones en Granos y Semillas (CIGRAS)
   - 2.2 Escuela de Biología
   - 2.3 Escuela de Química
     - Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA)
3. Universidad Nacional (UNA)
   - Escuela de Ciencias Agrarias
4. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
5. Ministerio de Ciencia y Tecnología
6. Instituto de Biodiversidad de Costa Rica - Museo Nacional
7. Asociación Bananera Nacional (ASBANA)

Las acciones de la mayoría de estas instituciones fueron dirigidas en el pasado en un alto porcentaje a la evaluación de materiales, con el fin de identificar variedades que les permitan en el corto plazo, incrementar la productividad de los cultivos. Por esta razón, fueron escazos los recursos que se destinaron a la conservación, caracterización y documentación de colecciones de plantas cultivadas. Sin embargo, a partir de la creación de la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, son numerosos los esfuerzos que se han iniciado en estos campos.

Además de las instituciones nacionales, los siguientes organismos internacionales con sede o agencias en el país realizan importantes trabajos en Recursos Genéticos.

1. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
2. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ)
3. Organización para Estudios Tropicales (OTS).
4. Recientemente, la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH) ha iniciado trabajos en este campo.

Organización y Cooperación

Costa Rica participa en la Comisión de Recursos Genéticos de la FAO, y firmó recientemente un acuerdo para establecer actividades a través del Comité de Acción para la Cooperación y Concertación Latinoamericana en Materia de Germoplasma Vegetal (CARFIT). Por otra parte, se trabaja activamente con el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR), organización que ha colaborado en los trabajos de exploración, caracterización y evaluación de muchos de los cultivos autóctonos, así como ayudado a la búsqueda de soluciones a los problemas de conservación y documentación de las colecciones nacionales.

Como se mencionó anteriormente existen también una serie de organizaciones internacionales que tienen su sede o realizan actividades en el país, entre ellas podemos citar al CATIE, la GTZ, la OTS el CIMMYT, el CIAT, la EATH, etc. Además, una serie de gobiernos amigos han ayudado a la ejecución de trabajos en conservación.

Con la creación de la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, se pretende realizar una coordinación y cooperación más efectiva entre las instituciones nacionales participantes y las diferentes organizaciones internacionales. De esta forma se podrán definir las actividades a realizar, el establecimiento de metas, los mecanismos de transferencia de tecnología, las prioridades de trabajo, los mecanismos de ejecución y evaluación, así como las formas de organización para realizar los trabajos propuestos.

Colecciones existentes

Con un aporte del IBPGR se inició en marzo del presente año un proyecto de inventario de las colecciones de germoplasma existentes en el país y el establecimiento de una unidad de documentación centralizada de dichas colecciones. Hasta la fecha en las colecciones privadas y de entidades estatales, se desconoce en muchos de los casos las especies que se encuentran representadas, muchos de los materiales no están debidamente identificados y no existen catálogos de estas colecciones, o si los hay están incompletos.

Se considera que este proyecto es de fundamental importancia; con él, se podrá recopilar la información relacionada con cada ejemplar existente en las colecciones, ordenarla y documentarla apropiadamente, para ponerla a disposición de los interesados, así como definir las acciones futuras.

Debido a lo expuesto, se presenta en este trabajo solo la información de algunas de las colecciones nacionales. La misma es incompleta y será hasta que se finalice el inventario que se podrá conocer la situación real de las mismas.

Las principales colecciones nacionales de cultivos autóctonos (Cuadro 1 y 2) se encuentran ubicadas en los siguientes lugares:

1. Estación Experimental Fabio Braudit Moreno, (EEFBM) de la Universidad de Costa Rica.
2. Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez (EEEJN) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
3. Estación Experimental Los Diamantes, del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
4. En las fincas privadas de la Asociación Bananera Nacional (ASBANA).

Cuadro 1. Colecciones Nacionales de Semillas. Costa Rica. 1987.

Especie	No. introd. colec. basica	No. introd.colec. activa.	Localizac. actual*
Phaseolus vulgaris	231	166	EEFBM
Phaseolus vulgaris	-	57	EEEJN
Phaseolus spp. (wild)	46	46	EEFBM
Zea mays	45	392	EEFBM
Zea mays	-	6	EEEJN
Capsicum spp.	229	95	EEFBM
Lycopersicon	150	25	EEFBM
Cucurbita spp.	84	12	EEFBM

* EEEBM = Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno
EEEJN = Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez

Cuadro 2. Colecciones Vivas (nacionales). Costa Rica. 1987.

Especie	No. Introduc. Programa Trab. actual	No. Introduc. Unicamente en conserv.	Localizac, actual
Manihot esculenta	10	99	EEFBM
Ipomoea batatas	34	63	EEFBM
Persea americana	28	--	EFBM
Carica papaya	--	2	EEFBM
Pouteria spp	--	10	EEFBM
A. muricata	--	38	EEFBM
A. muricata	143	--	ASBANA
Annona sp.	--	8	EEFBM
A. chirimolia	61	--	EEFBM*
Psidium guajava	--	13	EEFBM*
Theobroma cacao	--	3	EEFBM*
Bixa orellana	--	16	EEFBM*
Bactris gasipaes	--	7	EEFBM*
Bactris gasipaes	95	105	UCR-MAG-ASBANA
Manglfera indica	45	--	EEFBM
Cítricos (varias esp.)	92	--	EEFBM
Cítricos (varias esp.)	20	--	ASBANA
Annanas comosus	--	4	EEFBM
Cocos nucifera	14	--	ASBANA
Piper nigrum	5	--	ASBANA
Medicinales	55**	--	EEFBM
P.friedrichstahllanum	--	15	EEFBM
Psidium cattleyanum	--	1	EEFBM
Byrsonima crassifolia	--	17	EEFBM
Eriobotrya japonica	7	--	EEFBM*
Eugenia malaccensis	--	37	EEFBM
Vitis spp.	99	--	EEFBM
Prunus persica	6	--	EEFBM*
Malus spp.	--	14	EEFBM*
Pyrus malus	1	--	EEFBM*
Fragaria annanasa	8	--	EEFBM*
Macadamia integrifolia	5	--	EEFBM*
Macadamia tetraphylla	1	--	EEFBM*
Elettaria cardamomum	2	--	EEFBM*
Ornamentales (var. esp.)	31**	61**	EEFBM
Otros frutales (var.esp)	--	55**	EEFBM
Maderables y arbustos (varias especies)	--	95*	EEFBM
Palmas y otros	--	54**	EEFBM

* Subestación experimental de Fraijanes,Poás Alajuela.

** Se refiere al número de especies diferentes; ya que se presentan en algunos casos varias introducciones por especie.

Existen además en el país una serie de colecciones privadas y de organismos estatales, en materiales tanto autóctonos como foráneos de cultivos agrícolas, pastos, forestales y plantas ornamentales de follaje y flor, que no se presentan en este trabajo por no disponerse de la información necesaria.

Por otra parte, existen convenios para utilizar las colecciones mundiales o regionales con que cuenta el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), ubicado en Turrialba (Cuadro 3).

Cuadro 3. Colecciones de semillas. Unidad de Recursos Fitogenéticos. CATIE, Turrialba, 1987.

Especie	No. introduc. colecc. básica	No. introduc. colecc. activa
Cucurbita spp.	640	1,495
Phaseolus vulgaris	833	221
Capsicum spp.	545	363
Amaranthus spp.	240	---
Physalis sp.	---	50
Psophocarpus sp.	---	22
Vigna sp.	---	77
Lycopersicon sp.	---	290
Solanum spp.	---	56
Dolichos sp.	---	26
Zea mays	---	93

En el caso de las colecciones nacionales, la mayoría de las introducciones proceden de otros países y a excepción del frijol (*Phaseolus* spp.), son relativamente pocas las colectas que se han realizado a nivel local, ello a pesar de la diversidad genética que se presenta en el país. Este hecho se puede atribuir a que en el pasado no existía una organización nacional que se encargara de promover la recolección y utilización de materiales genéticos.

CONSERVACION

Colecciones Vivas

Existe a nivel nacional colecciones vivas de yuca, camote, guayaba, aguacate, así como de otros frutales (Cuadro 2). Se da además el caso de convenios entre empresas privadas e instituciones gubernamentales y/o universidades para realizar trabajos de conservación y evaluación de materiales en cultivos como pejibalie (*Bactris gasipaes*), guanábana (*Anona muricata*) y coco (*Cocos nucifera*).

Por otra parte existen una serie de jardines botánicos y arboretum en los cuales se conservan una serie de especies de frutales, ornamentales, forestales, medicinales, especias, colorantes y oleaginosas. Parte de la tarea que se ha propuesto la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos, es velar por el funcionamiento adecuado de estos lugares y mediante el establecimiento del sistema de documentación, promover la utilización de los materiales presentes en dichas colecciones.

Conservación in situ

La conservación in situ se realiza en Costa Rica, solamente en el caso de coco (*Cocos nucifera*), por parte de ASBANA, en palmas que presentan características deseables, con el fin de recolectar polen para efectuar polinizaciones y obtener de esta forma los híbridos comerciales. Para su mantenimiento se efectúan contratos con los agricultores.

Este es un campo en el que se debe poner énfasis en el futuro, sobre todo en aquellas especies que presentan semillas recalcitrantes y largos períodos para iniciar la fructificación. En Costa Rica se podría aprovechar el hecho que existe más del 20% del territorio nacional protegido de alguna forma, sea esta como parques nacionales, reservas o áreas protegidas. En dichos lugares se podría trabajar en algunos sistemas de conservación in situ con especies de plantas cultivadas.

Colecciones de semillas

La conservación de las semillas de las colecciones nacionales, fue uno de los mayores problemas en el pasado, tanto por la existencia de equipos de enfriamiento y extracción de humedad defectuosos, como por

la falta de un sistema de documentación y chequeo de la viabilidad de la semilla almacenada, con la colaboración del IBPGR se logró la adquisición de un nuevo equipo de enfriamiento para la cámara de corto plazo de la Estación Experimental Fabio Baudrit, además mediante la donación del equipo necesario por parte del IBPGR, se pretende iniciar el sistema de chequeo de la viabilidad de las colecciones activas almacenadas en esta Estación.

En la conservación de las colecciones nacionales, tomando en consideración las condiciones y capacidad de almacenamiento de las cámaras frías con que cuenta el país (Cuadro 4), así como las facilidades para el manejo de las colecciones de tejidos y colecciones vivas, se pretende seguir el esquema que se presenta en la Figura 1.

Cuadro 4. Condiciones y capacidad de almacenamiento (Cámaras frías) en Costa Rica. 1989.

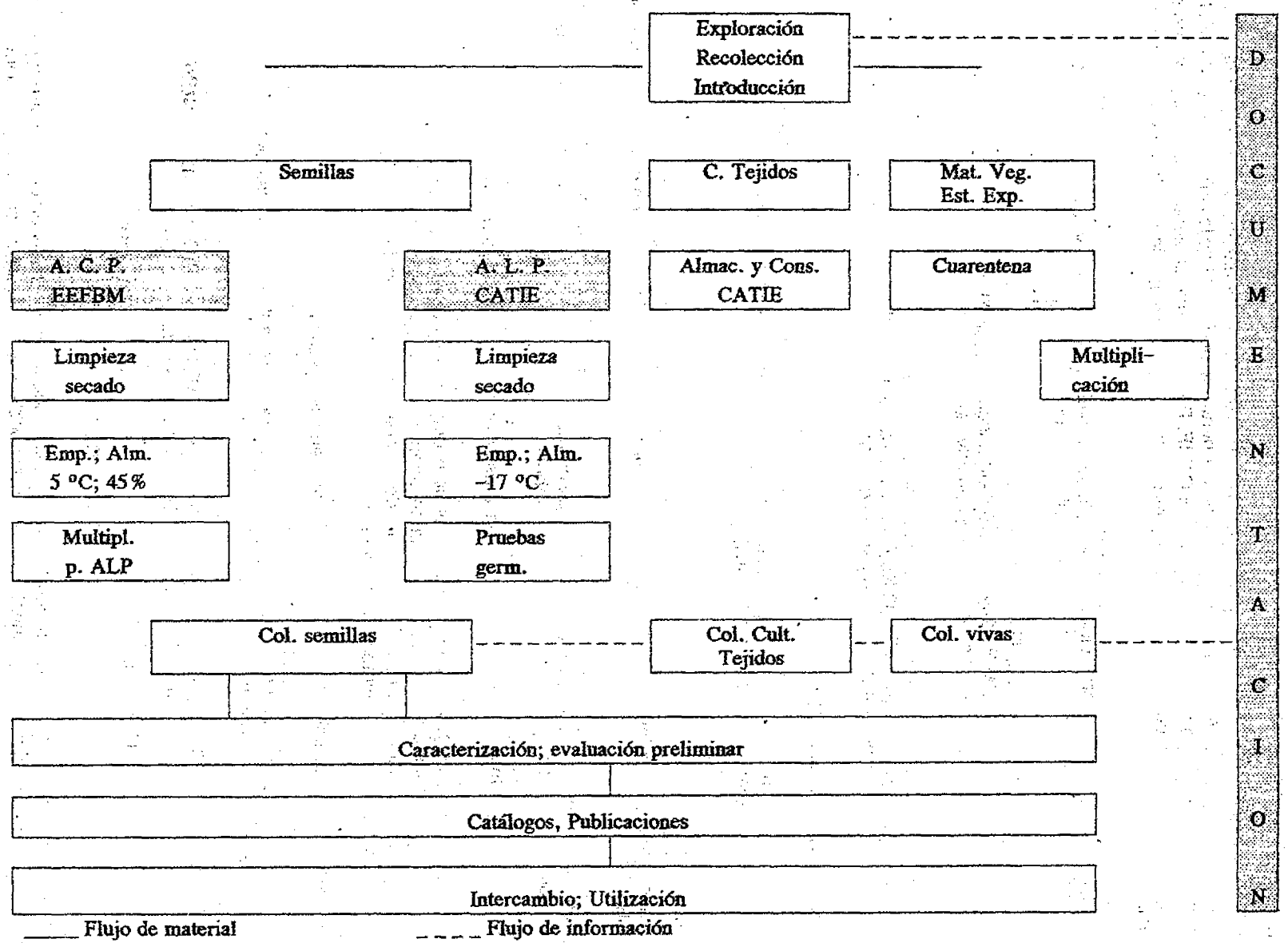
Colección/lugar	Temperatura ºC	Humedad relativa (%)	Capacidad m^3
Activa			
EEFBM, UCR Rec. Fitogenéticos	4-5	45-50	80
EEFBM, UCR Granos Básicos	15-17	60-65	89
EEEJN, MAG Cañas, Guanacaste	16-18	74	1080
CATIE (Turrialba)	5	30-35	97
CATIE (Turrialba)	15	70	21
Básica			
CATIE (Turrialba)	-17	--	127

Las colecciones activas se conservarán en la cámara de almacenamiento de corto plazo de la Estación Experimental Fabio Baudrit, donde se establecerá un sistema de documentación y chequeo de su viabilidad. Las colecciones base y duplicados se conservarán en la cámara de largo plazo del CATIE, quienes asumirán la responsabilidad de realizar el control de viabilidad y documentación de estos materiales. También, dicho Centro se encargará del almacenamiento y conservación de las colecciones nacionales bajo el sistema de cultivo de tejidos.

Las colecciones vivas estarán bajo la responsabilidad de las estaciones experimentales, jardines botánicos y arboretun de las instituciones o entidades que actualmente participan en la Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos.

El rejuvenecimiento y/o multiplicación de los materiales cuando sea preciso, así como la caracterización y evaluación de los mismos, la efectuarán las instituciones acionales, con la asesoría de la Comisión Nacional y de los organismos internacionales.

FIG.1 FLUJO DE MATERIAL E INFORMACION DE LA COMISION NACIONAL DE RECURSOS FITOGENETICOS.



DOCUMENTACION

Con la colaboración del IBPGR, se espera desarrollar un sistema de documentación centralizado para las colecciones nacionales (vivas y de semilla). El mismo operará en la EEFBM de la Universidad de Costa Rica y se pretende conectarlo al ordenador central del CATIE. De esta forma, el usuario podrá obtener no sólo información sobre las accesiones de las diferentes colecciones nacionales, sino también de las colecciones del CATIE.

El intercambio o envío de información se puede efectuar por listados o por diskettes. Las computadoras con que cuenta la Comisión y el CATIE tienen las siguientes especificaciones:

- Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos
  Microcomputadora IBM PS/2-30, 640 KB RAM, disco duro de 20 MB, disk drives de 360 KB y 720 KB Sistema operativo MS-DOS 3.3

- CATIE
  Microcomputadora IBM XT, 640 KB RAM, Disco duro de 20 MB, disk drives de 360 KB Sistema operativo MS-DOS 3.3

Las solicitudes se deben dirigir a:

Comisión Nacional de Recursos Fitogenéticos c/o Oficina Nacional de Semillas
Apartado 10309 - 1000, San José Costa Rica, C. A.
Teléfono: 25-5355 FAX: (506) 25-2106

ACTIVIDADES

Las principales actividades en que participa actualmente la Comisión Nacional a través de las instituciones miembros son:

1. Inventario y documentación de las colecciones de germoplasma existentes en Costa Rica. Se lleva a cabo con la colaboración de todas las instituciones miembros.

2. Por medio de la Universidad de Costa Rica, en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

   - Manejo de las colecciones activas de semillas en granos y hortalizas.
   - Establecimiento del sistema de documentación para las colecciones nacionales.
   - Caracterización y evaluación preliminar de las colecciones nacionales de chile (*Capsicum* spp.) y ayotes (*Cucurbita* spp.)

3. Por medio de la Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Agrarias:

   - Recolección de germoplasma de maíz en Costa Rica, con énfasis en zonas altas.
   - Métodos de propagación del tacaco (*Frantzia tacaco*).

RESULTADOS PRELIMINARES DE LA CARACTERIZACION NUTRICIONAL DE NUEVE (9) MATERIALES DE PEPITORIA (*Cucurbita mixta*).

G. Huertas [1]; E. Acevedo [2]; A. García Soto [3]; R. Bressani [4]

INTRODUCCION

La *Cucurbita mixta* es un recurso fitogenético que a diferencia de muchos recursos, no sufre de erosión genética. Su cultivo se liga al componente cultural de las poblaciones guatemaltecas, siendo la pepitoria (*C. mixta*) asociada con el cultivo de maíz, sus variedades a nivel centroamericano, se distribuyen; en México y Guatemala y se encuentra a altitudes entre 0-1500 msnm (2).

[1] Instituto de Centro América y Panamá, Carretera Roosevelt Zona II, Guatemala, Guatemala.

Es una fuente potencial de aceite y proteína. Estudios realizados por Azordia y Col. (3) han determinado niveles de 49.57% de aceite y de 26 a 40% de proteína, poblaciones que no tienen acceso a protena animal y que sufren de deficiencias proteíco calóricas, podrían aprovechar este recurso.

Actualmente la semilla se utiliza en forma tostada para la confección de dulces y condimentos para platillos típicos. Por su alta demanda local y del exterior, su producción y areas de cultivo han aumentado; el fruto es un desecho destinado a la alimentación de cerdos, aunque análisis químicos indican que tiene altos contenidos de carotenoides, fibra cruda, carbohidratos y minerales.

OBJETIVOS

Los objetivos del presente estudio fueron los siguientes:

1- Caracterizar nueve (9) materiales de *C. mixta* con respecto a aspectos físicos y químicos, enfatizando el contenido de proteína y aceite.

2- En base a la caracterización fisico-química, seleccionar materiales para cultivarlos a mayor escala para estudios tecnológicos de producción.

MATERIALES Y METODOS

El diagrama uno (1) muestra el procedimiento seguido para el procesamiento de la semilla y el fruto de los nueve (9) materiales de *C. mixta* (Cuadro 1).

Los análisis físicos de fruto consistieron en número de frutos, y peso de fruto, mientras que para la semilla fueron: peso, % cáscaras, longitud y ancho. Los análisis químicos del fruto consistieron en % humedad, fibra cruda y % de proteína en los tres componentes como lo son la cáscara, carnaza y masa fibrosa. En cuanto a la semilla se analizó el % de humedad, % de proteína y % de extracto etéreo (aceite) (ADAC, 1984) los resultados se analizaron por medio de Andeva (análisis de varianza) y se compararon medias por la Prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las características físicas y químicas del fruto (Cuadro 2) muestras entre 5 a 9 frutos por material. Existen diferencias estadísticamente significativas (P/0.05) entre materiales en cuanto a peso de fruto, siendo el material 1016 el máximo con 3.6 kg. Con respecto a proteína en los 3 componentes no hubo diferencias estadísticamente significativas (P/0.05) entre materiales, pero al comparar los valores entre los tres componentes se observan valores mayores de proteína en la masa fibrosa. Existen diferencias significativas (P/0.05) entre materiales en cuanto a % de fibra cruda, observándose valores entre 7.3 a 20.9% de fibra cruda.

Los pesos obtenidos de los frutos se encuentran entre los valores reportados por Acurdia y Col (3). Los resultados en cuanto a la fibra cruda son importantes, ya que nutricionistas consideran la fibra como un componente importante en la dieta.

El Cuadro 3 muestra las características físicas y químicas de la semilla y se observan diferencias estadísticamente significativas (P/0.05) entre materiales, siendo el material 1016 el mayor productor. Con respecto a % cáscara y peso promedio de semilla, no se observan diferencias entre materiales, pero para peso de semilla se observan valores entre 0.17 g a 0.31 g, y para % de cáscara desde 23 a 29%. Tampoco se observan diferencias entre materiales con respecto a % estracto etérico (37 al 44%) y de porcentaje de proteína desde el 33 al 39%. Como no se observan diferencias entre materiales con respecto a % de proteína y extracto etéreo, se recurre a la producción de los materiales. Según estos resultados, se consideraron los materiales que se muestran en el cuadro 4. El material 1016 presentó los valores más altos en cuanto a peso de suelo, número de semillas por fruto, así como el peso promedio de la misma por fruto. El rendimiento de este material en producción de aceite (324 kg/h) se asemejó mucho al del algodón (304 kg aceite/ha).

El estudio aún continúa con la determinación de la calidad del aceite y de la proteína.

LITERATURA CITADA

AOAC, 1984. Official Methodo of Analysis Ed. Association of Analysis Chemists, Inc. U.S.A.

Azurdia, C. A.; González, M. 1986. Informe final del proyecto de recolección de algunos cultivos de Guatemala. Facultad de Agronomía, USAC, CCTA, CIRF y el Programa de Recursos Fitogenéticos de Guatemala, Guatemala p. 57-96.

Azurdia, C. A.; González, M. Sarillas; E. Cajas, C. 1987. Caracterización de algunas especies vegetales nativas de Guatemala, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación pp 14-21.

Cuadro 1. Materiales de *Cucurbita mixta* para caracterización Nutricional.

No. Colecta	Procedencia (msnm)	Altitud
353	Salamá, Baja Verapaz	950
534	La Libertad, El Petén	140
535	Sayaxché, El Petén	180
548	La Libertad, El Petén	180
955	Cubulco, Baja Verapaz	1000
976	Masagua, Esquintla	20
1003	Rabinal, Baja Verapaz	1000
1016	Rabinal, Baja Verapaz	920
1019	Cubulco, Baja Verapaz	1000

Cuadro 2. Características físicas y químicas del fruto de 9 cultivares de pepitoria (*Cucurbita mixta*).

No.Cultivar	No.Frutos	Peso Prom. de Fruto	% Proteína Cáscara	% Proteína Carnaza	% Proteína Masa Fibr.	% Fibra Cruda Masa Fibr.
353	9	2052.7 ± 1104.4 [b]	11.9 ± 5.2	11.4 ± 6.3	19.4 ± 9.8	10.1 ± 2.6 [bc]
354	5	1739.3 ± 444.9 [b]	7.3 ± 1.4	7.9 ± 1.4	18.3 ± 1.2	7.3 ± 0.4 [c]
535	5	889.1 ± 364.0 [b]	8.3 ± 3.9	7.8 ± 1.8	9.6 ± 1.2	20.9 ± 1.6 [a]
548	6	1830.1 ± 766.1 [b]	7.2 ± 2.1	6.0 ± 3.1	11.7 ± 3.4	9.2 ± 1.3 [bc]
955	7	1124.0 ± 497.2 [b]	9.1 ± 1.3	5.9 ± 0.7	11.7 ± 1.9	13.8 ± 4.8 [ab]
976	8	1151.3 ± 248.1 [b]	11.5 ± 7.4	9.5 ± 4.5	14.0 ± 4.0	14.5 ± 2.1 [abc]
1003	7	1136.4 ± 722.4 [b]	13.5 ± 6.6	11.6 ± 4.2	15.9 ± 2.3	14.9 ± 3.1 [ab]
1016	6	3595.4 ± 728.2 [a]	10.5 ± 1.5	8.7 ± 1.6	14.4 ± 1.9	14.5 ± 1.7 [ab]
1019	8	1595.3 ± 635.7 [b]	13.8 ± 5.5	11.5 ± 7.5	14.3 ± 2.7	13.1 ± 2.7 [bc]

Cuadro 3. Características físicas y químicas de la semilla de 9 cultivares de pepitoria (*Cucurbita mixta*).

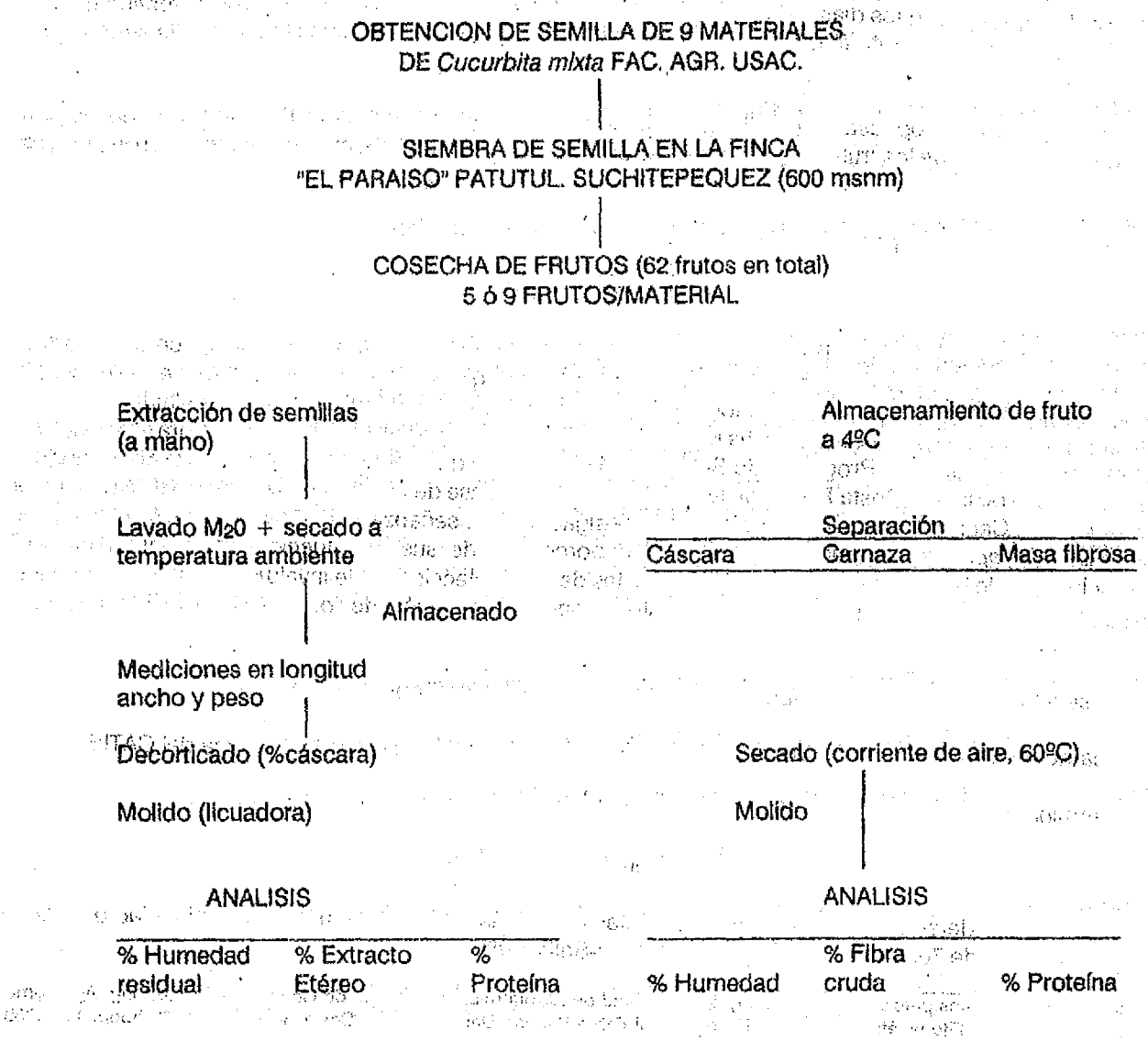
No.Cultivar	No.Semillas por Fruto	Peso Promedio semilla*(9)	%Cáscara semilla*	%Extracto Etereo de Almendra	%Proteina en Almendra
353	319.3 ± [ab] 110.5	0.19 ± 0.10	25 ± 3	37.2 ± 8.5	39.1 ± 4.1
534	255.7± [b] 78.0	0.31 ± 0.01	23 ± 3	42.3 ± 2.9	35.7 ± 0.3
535	178.0± [b] 76.5	0.19 ± 0.10	25 ± 3	43.3 ± 0.7	34.2 ± 1.5
548	288.0± [b] 5.3	0.23 ± 0.04	25 ± 3	44.7 ± 2.5	34.5 ± 1.5
955	240.7± [b] 86.6	0.18 ± 0.02	26 ± 5	41.± 2 4.1	36.0 ± 1.5
976	292.7± [b] 114.2	0.17 ± 0.01	29 ± 2	42.2 ± 5.5	33.9 ± 4.4
1003	386.3± [ab] 28.5	0.20 ± 0.10	29 ± 5	41.9 ± 2.2	35.8 ± 0.4
1016	536.7 ± [a] 87.1	0.34 ± 0.04	26 ± 4	39.7 ± 2.8	36.4 ± 3.2
1019	178.3± [b] 57.9	0.22 ± 0.06	27 ± 2	41.3 ± 7.6	37.0 ± 4.3

*Promedio desviación estandar de mediciones de 25 semillas

Cuadro 4. Materiales a considerar para cultivo a mayor escala.

No. Material	*Frutos	Peso X Fruto (s)	Peso Promedio No.semillas	Semilla x fruto (g)	% Proteina carnaza	% Extracto etereo	%Proteina d'semilla
1016	6	3595	537	129	8.7	39.7	36.4
353	9	2053	319	61	11.4	37.2	39.1
548	6	1330	299	66	6.0	44.7	34.5
534	5	1739	856	79	7.9	42.3	35.7
1019	8	1595	178	39	11.5	41.3	37.0

Diagrama 1. Procedimiento de la caracterización de 9 materiales de *Cucurbita mixta*, Panamá.



CARACTERIZACION DE ACCESIONES DE CHILE (*Capsicum spp*).

Nora C. Martín[1]; William G. González[2]

RESUMEN

Se trabajó con una población de 59 accesiones pertenecientes a una colección de chile (*Capsicum spp.*) del Banco de Germoplasma del Centro Atronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y dos del Programa de Recursos Fitogenéticos de la Universidad de Costa Rica (UCR). El trabajo de campo se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit (UCR) en Alajuela, en el período comprendido por los meses de enero a septiembre de 1989. Se utilizó una metodología de semillero y luego el trasplante al campo definitivo.

Se caracterizaron las accesiones y con los datos recavados se logró asociar algunas características cuantitativas importantes, mediante la utilización de correlaciones simples; también se relacionaron algunas características cuantitativas con cualitativas y entre características cualitativas, para las que se utilizó la ecuación propuesta por Engels.

Se logró determinar como el grosor de la pulpa correlaciona positivamente con el peso fresco (0.75) con el número de semillas (0.59) y con la longitud del fruto (0.53) y débilmente de manera negativo con la pungencia (-o.42) y con los días a floración (-0.36). El diámetro del fruto correlacionó positivamente con: el número de semillas por fruto (0.62), grosor de la pulpa (0.72) y ésto a su vez con el número de semillas por fruto (0.51).

Con las relaciones propuestas por Engels se asociaron 21 pares de características entre sí, como por ejemplo, la mayoría de los frutos más pesados se asociaron a posiciones de estos péndulos con plantas de desarrollo precoz y flor de color blanca.

Palabras claves: chile, *Capsicum*, caracterización, recursos fitogenéticos.

INTRODUCCION

El chile (*Capsicum spp.*) se utiliza de diversas formas, fresco, seco, como especia en polvo, como colorante natural, como angente antioxidante, como bactericida y fungicida, como medicamento en la industria farmacéutica, en la industria cosmetológica y en la industria de embutidos y carnes enlatadas. Por su potencialidad de comercialización, se ha identificado como uno de los cultivos prioritarios para investigación y desarrollo por parte del Programa de Recursos Fitogenéticos de la Estación Experimental Fabio Baudrit (EEFB), Universidad de Costa Rica, y de la Coalición Costarricense de Iniciativas de Desarrollo (CINDE). Por otra parte, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) cuenta con la colección mundial de *Capsicum*, la cual presenta un alto porcentaje de sus introducciones sin caracterizar. El conocimiento de las características de los materiales de esta colección es de invaluable importancia para el desarrollo de futuros trabajos de mejoramiento, o para la utilización de los mismos en programas de producción.

En base a lo anterior se llevó a cabo el presente trabajo el cual tuvo como objetivos:

- La caracterización de 59 introducciones de *Capsicum* spp. del Banco de Germoplasma del CATIE.

- Determinar el grado de correlación entre algunas características cualitativas y cuantitativas.

REVISION DE LITERATURA

El chile es considerado una de las primeras plantas cultivadas de Mesoamérica y la continuidad de su uso se confirma desde 7000 y 5000 años a. de C. (Long-Solis, 1986).

[1] Ing. Agrónomo, datos parciales de tesis de grado. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, 1990. [2] Ing. Agrónomo, Programa Recursos Fitogenéticos, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. EEFB/UCR-Apdo. 183 4050, Alajuela, Costa Rica.

El género *Capsicum* es un género muy homogéneo, pero aún los botánicos no han llegado a un concenso con la división de las especies. Algunos mencionan 90 y otros 12. Actualmente se reconocen 5 especies cultivadas: *C. baccatum, C. pubescens* (que son fáciles de distinguir), *C. frutescens, C. chinense y C. annuum* (IBPGR, 1983).

La caracterización morfológica de los materiales fitogenéticos es una actividad que permite la selección de los materiales más promisorios para su posterior utilización en programas de mejoramiento. De acuerdo al Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR, 1980), la caracterización consiste en registrar todas aquellas características que son altamente heredables, que pueden verse fácilmente y que son expresadas en todos los ambientes. Según Engels (1979), las descripciones morfológicas, agronómicas, fisiolóficas, etc. de una caracterización deberían ser acompañados de información relacionada con prácticas culturales, condiciones ambientales, etc. y además, las colecciones que se describen deben crecer bajo condiciones uniformes para asegurar de esta manera que las diferencias registradas sean típicas de los materiales bajo esas circunstancias.

En documentación genética cada término descriptivo se llama un descriptor, tal puede ser el" número de accesiones", "color del fruto", etc. El valor o grado de un descriptor se llama estado del descriptor. Si el descriptor se refiere a una característica cuantitativa, como la longitud del fruto o rendimiento, el estado del descriptor se expresa en la unidad de medida usada (cm, mm, g), o la medida puede codificarse para facilitar el almacenamiento de datos. Cuando el descriptor se refiere a una característica cualitativa, como color o forma, los estados del descriptor se pueden basar en una tabla de colores o definiciones geométricas, respectivamente. Estos términos pueden codificarse si fuera conveniente. El estado del descriptor de una característica particular se registra con "O" cuando está ausente o no puede medirse; por otra parte, se expresa como "+", cuando se encuentra presente, pero no se le da grado (Programa de Recursos Fitogenéticos CATIE/GTZ, 1979).

Trabajos efectuados apoyan la importancia del género *Capsicum* en el mundo y han proporcionado aportes significativos en el conocimiento del género. Así, se ha determinado que las características de color y forma del fruto son de poco valor taxonómico debido a la variación que existe dentro de la misma especie (Smith y Heiser, 1951).

Según Pickersgill (1968) la posición del fruto es una característica distintiva entre materiales silvestres y domesticados, ya que las poblaciones silvestres presentan la posición del fruto erecto, mientras que en los materialescultivados con mayor grado de domesticación la posición del fruto es colgante.

El color de la corola de las flores, es una característica, que usada con otras características discrimintes, se emplea para delimitar especies. Así, en estado fresco la flor de la especie *C. annuum* tiene una coloración blanca lechosa, la flor de la especie *C. frutescens* es de color blanco-verde y la flor de la especie *C. chinense* blanco-verde o blanco-mate. Las manchas en la corola es una característica propia de la especie *C. baccatum* y pueden ser amarillas, café o pardas. La especie *C. pubescens* tiene la corola de color morada. Además esta especie presenta frutos con semillas negras y rugosas (IBPGR, 1983; Smith y Heiser, 1951).

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit, de la Universidad de Costa Rica, localizada en San José Alajuela, a una altitud de 840 m. La región es clasificada ecológicamente como bosque húmedo premontano, con una precipitación media anual de 1930 mm, distribuída de mayo a noviembre. Con una temperatura media de 22.4ºC, con máximas de 28.8ºC. y mínimas de 18.2ºC. Los datos climatológicos correspondientes al período de evaluación y las características químicas del suelo donde se trasplantó el ensayo, se resumen en los cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Datos climáticos correspondientes al período de caracterización de las 57 introducciones de chile (*Capsicum* spp.) del CATIE-EEFMB. Alajuela, Costa Rica.

Mes	Temperatura (ºC)	Lluvia (mm)
Febrero	23.7	0.0
Marzo	23.6	57.0
Abril	23.8	82.8
Mayo	22.8	323.7
Junio	21.4	241.4
Julio	21.7	147.8
Agosto	21.0	301.0
Septiembre	20.8	568.2
Octubre	20.8	449.3
Humedad Relativa:	89.3%	
Brillo Solar:	6.8	

Cuadro 2. Datos químicos del suelo (0-20 cm) donde fueron trasplantadas las accesiones de chile (*Capsicum* spp.) escogidas para caracterización. Lote No.9 EEFBM, Alajuela, Costa Rica.

	K	1.07
	Ca	8.40 meg/100 g de suelo
	Mg	2.72
	Al	0.20
Elemento		
	Mn	19
	Zn	1
	Cu	18 ppm
	P	15
	Fe	263
	% materia orgánica =	8.11
	pH: H O =	5.6
	HC1 =	4.7

Los trabajos de caracterización se efectuaron con 59 accesiones de chile (*Capsicum* spp.) provenientes del Banco de Germoplasma del CATIE. En el cuadro 3 se indica la especie reportada en los datos de pasaporte y la procedencia de cada una de las especies escogidas.

CUADRO 3. DATOS DE PASAPORTE DE LAS INTRODUCCIONES DE CHILE (Capsicum spp.) ESCOGIDAS PARA CARACTERIZAR EN LA ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT M. ALAJUELA, COSTA RICA. 1988.

No.DE INTRD.	FECHA INGRESO	ESPECIE	TIPO	PROCEDENCIA		
				PAIS	PROVINCIA	LUGAR
6123	12/76	C. annuum	Jalapeño	Guatemala	Retalhuleo	Retalhuleo
6126	12/76	C. fructescens		Guatemala	Alto Verapaz	Cobán
6131	12/76	C. fructescens		Guatemala	Zacatepequez	
6136	12/76	C. annuum		Guatemala	Zacatepequez	
6150	12/76	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Pejibaye
6630	04/77	C. annuum		Guatemala		
7201	07/77	C. annuum		Perú	Lima	La Molina
7202	07/77	C. baccatum		Perú	Lima	La Molina
7203	07/77	C. annuum		Perú	Lima	La Molina
7209	07/77	C. annuum		Perú	Lima	La Molina
7210	07/77	C. frúctescens		Perú	Lima	La Molina
7216	07/77	C. fructescens		Panamá	Herrera	Carita
7301	07/77	C. fructescens		Panamá	Herrera	
7320	07/77	C. fructescens	Panamá	Panamá	Herrera	
7609	11/77	C. annuum	Jalapeño	Guatemala	Antigua	Mercado
7908	11/77	C. annuum		Costa Rica	Alajuela	San Carlos
8064	11/77	C. annuum	Serrano	México	Oaxaca	Oaxaca
8204	02/78	C. fructescens		Honduras		Tegucigalpa
8289	03/78	C. chinense		Costa Rica	Limón	Alto Coen, Tal
8392	04/78	C. fructescens		Costa Rica	San José	Puriscal
8396	04/78	C. fructescens		Costa Rica	San José	Puriscal
8534	04/78	C. annuum	Jalapeño	Costa Rica	Limón	Alto Telire
8597	06/78	C. annuum	Jalapeño	Costa Rica	Limón	Talamanca
9113	12/78	C. annuum	Jalapeño	Guatemala	Chiapas	Comitán
9131	12/78	C. annuum	Serrano	México	Chiapas	T.Gutiérrez
9122	12/78	C. annuum	Siete Caldos	México	Chiapas	Comitán
9170	12/78	C. annuum	Cayenne	México	Tabasco	Villa Hermosa
9221	12/78	C. annuum		México		Palenque
9806	09/79	C. fructescens cherry		Costa Rica	Puntarenas	Punta Burica
9807	09/79	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Punta Burica
9831	08/79	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires
9841	10/79	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires
9926	12/79	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Abrojos
10078	12/79	C. annuum	Jalapeño	México		Patzcuaro
11139	05/80	C. annuum	Jalapeño	Guatemala	Zacapa	Zacapa
11709	01/81	C. chinense		Colombia	Amazonas	100 msnm
12280	09/82	C. fructescens	Jalapeño	Guatemala	Quetzalte-nango	Colombia
13974	09/82	C. baccatum		Perú	Lima	La Molina
13975	09/82	C. baccatum		Perú	Lima	La Molina
14006	09/82	C. fructescens	Jalapeño	Guatemala	Esculntla	La Gomera
14007	07/77	C. chinense		Panamá	Herrera	Carita
14012	09/82	C. annuum	Jalapeño	México	Oaxaca	Oaxaca
14015	08/79	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires
14016	08/79	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires
14019	09/82	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Abrojo
14021	09/82	C. fructescens cherry		Costa Rica	Puntarenas	Abrojo
14022	09/82	C. fructescens		Costa Rica	Puntarenas	Abrojo
14756	09/82	C. annuum	Cayenne	El Salvador	San Salvador	Sto. Tomás
15587	11/83	C. annuum	Cayenne	Alto Volta	Alto Volta	
15646	12/83	C. annuum	Jalapeño	Guatemala	Guatemala	U. San Carlos
15629	12/83	C. annuum	Cayenne	Guatemala	Guatemala	U. San Carlos
15659	12/83	C. annuum	Cayenne	Guatemala	Guatemala	U. San Carlos
16276	11/84	C. annuum	Cayenne	Guatemala	Guatemala	U. San Carlos
16422	01/85	C. annuum	Cayenne	España	Málaga	Est. Exp. Málaga
16453	01/85	C. annuum				
17138	11/85	C. annuum	Hot pepper	Islas Mauri-tius		
17666	11/85	C. annuum	Tabasco	Honduras	Comayagua	700 msnm
WG-36		C. fructescens	Cayenne	Costa Rica	Limón	Guácimo
WG-91		C. annuum	Jalapeño	Costa Rica	Guanacasste	Tilarán

FUENTE: Datos tomados de los libros de registro del Banco de Germoplasma del CATIE.

Las plantas para la caracterización se obtuvieron de semilleros hechos bajo condiciones de invernadero, para lo cual se empléaron vasos plásticos de 275 ml con un sustrato de una mezcla en las siguientes proporciones: 5 partes de suelo, 3 partes de granza de arroz, 1 parte de gallinaza. El sustrato fue tratado previamente con bromuro de metilo. Se sembraron 4 semillas por vaso y luego se dejó una planta. El trasplante del ensayo se efectuó a los 39 días de la siembra, cuando las plantitas presentaron de 4 a 6 hojas bien desarrolladas. La preparación del terreno de siembra fue mecanizada y consitió de una arada, 1 rastreada, y construcción de lomillos a un metro. Se sembraron 9 plantas por accesión en parcelas de 4.5 metros cuadrados, las cuales consistieron de 3 lomillos separados a 1.0 m y 3 plantas por lomillo separadas a 0.5 m.

El mantenimiento de las plagas se realizó de acuerdo a las recomendaciones del Programa de Vegetales Procesados del CINDE-División Agrícola.

La selección de las variables para la caracterización de las introducciones se hizo de acuerdo con la lista de descriptores para *Capsicum* spp., preparada por el Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR, 1983).

La caracterización se realizó de acuerdo con la escala de 0 a 9 propuesta por Astorga y Seidewitz (1983) (Cuadro 4). Las características cualitativas doble estado se registraron de la siguiente forma: 0 = falta de expresión fenotípica; + = presencia de expresión fenotípica.

CUADRO 4. CODIFICACION DE GRADOS DE EXPRESION DE CARACTERISTICAS, BASADA EN LA ESCALA DE 1 A 9.

No. DE EJEMPLOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Muy bajo	Muy bajo a bajo	Bajo	Bajo a interm.	Interm.	Interm. a alto	Alto	Alto a muy alto	Muy alto
II	Muy bajo	---	Bajo	---	Interm.	---	Alto	---	Muy alto
III	---	Muy bajo a bajo	---	Bajo a interm.	---	Interm. a alto	---	Alto a muy alto	---
IV	---	---	Bajo	---	Interm.	---	Alto	---	---
V	---	---	Bajo	---	---	---	Alto	---	---
II	Muy bajo	---	---	---	Interm.	---	---	---	Muy alto
VII	Muy bajo	---	---	---	Interm.	---	---	---	Muy alto

FUENTE: Astorga y Seiderwitz L. (1983). Interm.= Intermedio

El análisis de la información se efectuó tomando en consideración el comportamiento exhibido por la población, debido a que las introducciones utilizadas en este trabajo corresponden a colectas de poblaciones de plantas y no a líneas dentro de la población.

Para las características cuantitativas se utilizaron los datos originales y se relacionaron con correlaciones simples como mejor manera para determinar en que medida describe o explica, de una forma adecuada, la relación entre variables (Spiegel, 1982).

Para el análisis de relación entre características cuantitativas y cualitativas, así como de las características cualitativas entre sí, se utilizó el método propuesto por Engels (1978). Tal método consiste en relacionar por pares, las características.

La población fue analizada con índices de variación como promedios, valores mínimos, valores máximos y desviación standar.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1A, se resumen las características cualitativas y cuantitativas que describen a cada una de las introducciones seleccionadas.

Distribución de frecuencia y porcentajes de las características cualitativas estudiadas.
En el cuadro 5, se muestra la distribución de frecuencias y porcentajes de las características estudiadas. Con respecto a la variable hábito de crecimiento de las plantas, se obtuvo que de las 59 introducciones solamente la 11709 y la 7320 presentaron hábito de crecimiento rastrero, lo que equivale a un 3.39% del total, el restante 96.61% presentó hábitos de crecimiento compacto y erecto, el cual se prefiere, pues facilita el manejo de planta, así como la aplicación de los agroquímicos y los frutos están menos expuestos al contagio por hongos del suelo.

CUADRO 5. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LAS CARACTERISTICAS CUALITATIVAS ESTUDIADAS A LAS INTRODUCCIONES DE CHILE (Capsicum spp.) CARACTERIZADAS. ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT MORENO ALAJUELA, COSTA RICA. 1988.

CARACTERISTICAS	CODIGO	CLASES	FRECUEN-CIA	PORCENTA-JE
Hábito de crecimiento	3	postrado	2	3.39
	5	compacto	35	59.32
	7	erecto	22	37.29
Pubescencia del tallo	0	glabro	9	15.25
	3	ralo	21	35.59
	5	intermedio	13	22.04
	7	abundante	16	27.12
Pubescencia de la hoja	0	glabro	11	18.64
	3	ralo	27	45.76
	5	intermedio	14	23.73
	7	abundante	7	11.78
Número de pedicelos por axila	1		49	83.05
	2		10	16.95
Posición del pedicelo en la antesis	3	péndulo	26	44.07
	5	intermedio	13	22.04
	7	erecto	20	33.89

Continuación Cuadro 5.

Color de la corola	1	blanco	3	55.93
	2	blanco–verde	26	44.07
Forma del márgen del cáliz	3	liso	5	8.48
	5	intermedio	34	57.63
	7	dentado	20	33.89
Constricción anular en unión cáliz–pedúnculo	0	ausente	46	77.96
	1	presente	13	22.04
Posición del fruto	3	péndulo	33	55.93
	5	intermedio	9	15.25
	7	erecto	17	28.82
Color del fruto inmaduro	1	verde	38	64.41
	2	verde claro	13	22.03
	3	amarillo	8	13.56
Forma del fruto	1	elongado	41	69.49
	2	oblongo	2	3.39
	3	redondeado	1	1.69
	4	cónico	6	10.18
	5	campanulado	2	3.39
	6	acampanado	1	1.86
Persistencia del fruto	0	caduco	16	27.12
	+	persistente	43	72.88
Mancha de la corola	0	ausente	53	89.83
	1	blanco	0	0.00
	2	amarillo	6	10.17
Color de la antera	1	amarillo	8	13.56
	2	azul pálido	28	47.46
	3	azul	21	35.59
	4	púrpura	2	3.39
	5	otro	0	0.00
Posición del estigma	3	incluído	1	1.69
	5	mismo nivel	9	15.25
	7	más alto	49	83.06
Cuello en base del fruto	0	ausente	52	88.14
	1	presente	71	1.86
Forma del fruto en la unión con el pedúnculo	1	agudo	12	20.34
	3	obtuso	15	25.42
	5	truncado	22	37.29
	7	cordado	10	16.95
	9	lobado	0	0.00
Forma del fruto en el extremo inferior	3	punteado	40	67.79
	5	obtuso	14	23.74
	7	hundido	5	8.47
Corrugación del fruto en sección transversal	0	liso	18	30.51
	3	liger. corrugado	22	37.29
	5	intermedio	13	22.03
	7	muy corrugado	6	10.17

Por otra parte, al ser compacta o erecta la planta tendrá mayor número de ramas principales que de acuerdo a Solanki y Colaboradores (1986) correlaciona positivamente con el rendimiento.

Se encontró gran variabilidad en la característica pubescencia del tallo (Cuadro 5), donde el menor porcentaje fue el de las accesiones glabras con un 15.25% y el mayor de 35.59% para los materiales con pubescencia rala. Situación similar se presentó con respecto a la pubescencia de la hoja, donde la mayoría de los materiales presentaron pubescencia rala e intermedia.

Con relación al número de pedicelos por axila el 83.05% de los materiales mostró un solo pedicelo y el 16.95% presentó dos. Se deduce de los resultados, que esta característica puede ser utilizada para la separación entre especies, debido a la poca variabilidad que presenta (Smith y Heiser, 1951). Por el contrario la posición del pedicelo en la antesis presentó gran variabilidad (Cuadro 5).

Se presentaron solo dos colores de corola, el 55.93% de las introducciones fueron blancas y el 44.07% fueron blanco-verde. Por otra parte, las introducciones 7201, 7202, 7203, 7209, 13974 y 13975 presentaron manchas amarillas en la corola, esta característica es propia de la especie *C. baccatum* (IBPGR, 1983).

El mayor porcentaje de los materiales (91.52%) mostraron cáliz dentado o intermedio y solo el 8.48% lo tuvieron liso, característica asociada a plantas de la especie *C. chinense* (Long-Solís, 1986) y que fue mostrada por las introducciones 6126, 8064, 8204, 8534 y 9807. Sin embargo, en los datos de pasaporte se reportan estos materiales como de las especies *C. annuum* y *C. frutescens* hecho que se puede corroborar al observar otras características como número de pedicelos y color de la corola. Por lo tanto, la forma del margen del cáliz no se puede considerar como una característica discriminante.

Las accesiones 7201, 7202, 7203, 7209, 11709, 13974, 13975 y 17136, presentaron anteras de color amarillo, que son propias de la especie *C. baccatum*, al igual que las manchas en la corola. Sin embargo, algunos de estos materiales se reportan en los datos de pasaporte como pertenecientes a otras especies, por lo que dichos datos deben ser revisados y corregidos.

Con respecto a la posición del estigma en relación a las anteras, 49 de las accesiones presentaron el estigma más alto que las anteras, 9 al mismo nivel y solo una más abajo dentro de las anteras, que correspondió a la accesión 7203. El chile es autógamo, pero ocasionalmente ocurren cruces debido al viento o a los insectos y el mayor porcentaje de polinización cruzada ocurre en flores cuyos estigmas son más altos que el nivel de los estambres (IBPGR, 1983).

De las accesiones estudiadas el 55.93% presentaron los frutos en posición péndula, 28.82% en posición erecta y el 15.25% en posición intermedia. En los materiales con mayor grado de domesticación los frutos tienden a ser péndulos, mientras que los materiales silvestres presentan la posición del fruto erecta (Pickergill, 1969).

Tanto para la característica color del fruto inmaduro, como las formas de este presentaron una gran variabilidad en la población analizada (Cuadro 5), lo que corrobora lo indicado por Smith y Heiser (1951), quienes sostienen que dichas características son de poco valor taxonómico debido a la variación que existe dentro de la misma especie.

De las accesiones analizadas 13 presentaron constricción anular en la unión del cáliz con el pedúnculo, para un porcentaje del 22.04%. Esta característica es utilizada para distinguir a *C. chinense* que la presenta, de *C. frutescens* en la cual está ausente (IBPGR, 1983).

En la población caracterizada un 72.88% de las accesiones, presentó frutos persistentes. Esta característica es importante, pues mide la capacidad de un material, de mantener su cosecha o por el contrario de que una vez que se madure, se desprenda fácilmente. Para muchos de los usos que se le da al chile en la agroindustria, se requiere que estos se cosechen sin pedúnculo, por lo que es importante que estos se desprendan fácilmente a la hora de la cosecha.

Distribución de frecuencias y porcentaje de las características cuantitativas estudiadas.
Según se puede observar en el Cuadro 6, el 15.25% de las accesiones fueron precoces (61-84 días) con respecto a los días a floración (días de la siembra hasta que el 50% de las plantas mostraban floración), el 71.19% intermedidas (85-108 días y el 13.56% tardías (109-132 días).

CUADRO 6. DISTRIBUCION DE FRECUENCIA Y PORCENTAJES DE LAS CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS ESTUDIADAS A LAS INTRODUCCIONES DE CHILE (*Capsicum spp.*) CARACTERIZADAS. ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT MORENO. ALAJUELA, COSTA RICA. 1988.

CARACTERISTICA	CODIGO	CLASE	RANGO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Días a floración (siembra)	3	precoces	61–84	9	15.25
	5	intermedios	85–108	42	71.19
	7	tardíos	109–132	8	13.56
Días a la primera cosecha	3	precoces	76–96	9	15.25
	5	intermedios	97–117	42	71.19
	7	tardíos	118–138	8	13.56
Longitud fruto (cm)	1	muy corto	0,96–3,19	9	15.25
	3	corto	3,20–5,43	16	27.12
	5	intermedio	5,44–7,67	20	33.90
	7	largo	7,68–9,91	11	18.65
	9	muy largo	9,92–12,1	3	5.08
Diámetro fruto (cm)	1	muy angosto	0,48–1,20	15	25.42
	3	angosto	1,21–1,93	24	40.67
	5	intermedio	1,94–2,66	13	22.05
	7	ancho	2,67–3,39	4	6.78
	9	muy ancho	3,40–4,12	3	5.08
Peso del fruto (g)	1	muy bajo	0,69–6,51	32	54.24
	3	bajo	6,52–12,34	12	20.35
	5	intermedio	12,35–18,17	5	8.47
	7	alto	18,18–24,00	7	11.86
	9	muy alto	24,10–29,92	3	5.08
Grosor de pulpa(cm)	3	delgada	0,050–0,157	34	67.63
	5	intermedia	0,158–0,265	20	33.90
	7	gruesa	0,266–0,373	5	8.47
Número de semillas por fruto	3	pocas	10–60	29	49.15
	5	intermedias	61–111	24	40.68
	7	muchas	112–162	6	10.17
Número de frutos por planta	1	muy bajo	3–32	39	66.10
	3	bajo	33–61	16	27.12
	5	intermedio	62–90	2	3.39
	7	alto	91–119	0	0.00
	9	muy alto	120–148	2	3.39
Antocianinas en frutos inmaduros	0	ausente		42	71.18
	+	presente		17	28.82
Antocianinas en frutos maduros	0	ausente		58	98.31
	+	presente		1	1.69
Plagas	0	ausente		54	91.52
	+	presente		5	8.48

Los mismos porcentajes se observaron para los días a la primera cosecha donde las accesiones precoces tardaron de 76 a 96 días (a partir de la siembra del almácigo, las intermedias de 97 a 117 días y las tardías de 118 a 138 días.

La longitud del fruto es considerada como una de las características que más influye en el rendimiento (Achal et al, 1986). En la población estudiada la variabilidad fue alta (Cuadro 6), ubicándose el mayor porcentaje en plantas con longitud de frutos intermedios (5.44-7.67 cm). Un 18.65% mostró frutos largos (7.68-9.91 cm) y solo el 5.08% frutos muy largos (9.92-12.1 cm). Situación similar ocurrió con el diámetro máximo del fruto, donde el mayor porcentaje se ubicó en plantas con frutos angostos (1.21-193 cm) y solamente 7 plantas mostraron frutos anchos o muy anchos. La característica ancho del fruto investigada entre otras por Achal et al, (1986), resultó ser de alta capacidad heredable, por lo que recomiendan la selección de materiales tomando en cuenta el diámetro del fruto.

La población estudiada mostró una mayor frecuencia de materiales con frutos de peso muy bajo o bajo (Cuadro 6). Las accesiones WG-36, 8392, 9122, 9170, 14006 y 15646 R presentaron peso del fruto alto (18.18-24.00 g por fruto) y solo las accesiones 7320, 14012 y 15646 mostraron frutos de peso muy alto (24.10-29.92 g). Esta característica es de gran importancia en el mejoramiento del chile, ya que este se comercializa por peso.

Para la característica grosor de la pulpa el 91.53%, presentó frutos de pulpa delgada e intermedia. Solo las accesiones WG-91, 13975, 14006, 14012, 15646 R y 15646 mostraron frutos de pulpa gruesa, característica de importancia en fruto de chile jalapeño, o cuando los frutos se destinan a la confección de salsas.

Por otra parte, en los materiales analizados la mayor frecuencia fue para las accesiones con pocas semillas por fruto y frutos de contenido medio de semillas. Unicamente seis mostraron muchas semillas por fruto, correspondiendo a las accesiones 6136, 9122, 13974, 14006, 14012 y 16453. Para ciertos usos industriales del chile, la presencia de muchas semillas por fruto constituye una característica poco deseable, ya que afecta negativamente la calidad del producto final.

La mayoría de las accesiones presentaron muy bajo o bajo número de frutos por planta (Cuadro 6). Solamente las accesiones 14015 y 14016 presentaron un número intermedio (62-90 frutos/planta) y las accesiones 6126 y 6150 un número muy alto de frutos por planta (120-148 frutos/planta).

Relaciones entre características cuantitativas.
Para las accesiones caracterizadas, se realizaron algunas correlaciones simples entre las características más importantes (Cuadro 7). De esta forma, se observó una correlación positiva entre las características peso del fruto, contra longitud del fruto, número de semillas por fruto y grosor de la pulpa. Lo que significa que para los materiales analizados a mayor peso del fruto, este será más largo, más grueso de pulpa y con mayor número de semillas. Ello concuerda con lo reportado por González (1985) y Madrigal (1988) en anteriores trabajos de caracterización. Muchas agroindustrias utilizan correlación para sus estrategias de compra en el chile tipo jalapeño y/o serrano, al establecer rangos de pesos para las diferentes clases comerciales, ya que estos se asocian positivamente con la longitud del fruto.

Esta relación es de gran importancia al desarrollar programas de mejoramiento en chile picante, ya que a pesar de que este vegetal se compra por peso, los agroindustriales tienen diversas exigencias según sea el destino del producto final. Los industriales de chile seco, necesitan frutos que no sean gruesos de pulpa para simplificar el proceso de deshidratación. Los procesadores de oleorresinas requieren frutos con pocas semillas, pues el contenido de grasas que poseen tienden a oxidarse en el proceso, desmejorando el color, y por ende la calidad de la oleorresina.

La relación entre peso del fruto y pungencia resultó débilmente negativa, por lo tanto frutos de mayor peso, son menos pungentes, Fernández (1984) encontró una correlación inversa entre el porcentaje de capsaicina y el tamaño del fruto. En su trabajo la alta pungencia en el fruto se relacionó con los chiles de tamaño pequeño y anaranjados.

Cuadro 7. Coeficientes de correlación entre pares de características cuantitativas de 59 accesiones de chile (*Capsicum* spp.). Est. Exp. Fabio Baudrit M. Alajuela, Costa Rica, 1988.

Características	R	Nivel de significancia (%)	
Peso del fruto contra:	0.53	0.01	longitud
	0.41	0.01	diámetro
	-0.42	0.11	pungencia
	0.59	0.01	número semillas
	0.75	0.01	grosor pulpa
	0.46	0.03	peso seco 100 semillas
	-0.36	0.53	días a floración
	-0.30	2.25	días fructificación
Diámetro del fruto contra:	0.62		número semillas
	0.72		grosor pulpa
	0.49		peso seco 100 semillas
	-0.25		días floración
	-0.24		días fructificación
Semillas por fruto contra:	0.51	0.01	grosor de pulpa
	0.59	0.01	peso
	-0.68	0.01	pungencia
	-0.47	0.01	días floración
	-0.46	0.01	días fructificación

Se obtuvo una correlación positiva entre el diámetro del fruto contra número de semillas por fruto y grosor de la pulpa. Según este resultado, entre más ancho es el fruto, presenta un mayor número de semillas y más gruesa es su pulpa.

La característica número de semillas por fruto, correlacionó positivamente con el grosor de la pulpa y peso del fruto (Cuadro 7), lo que corresponde a lo mencionado anteriormente de que frutos de pulpa gruesa son de mayo peso y mayor número de semillas.

Por otra parte, se dió una correlación inversa entre el número de semillas por fruto y la pungencia, o sea que los materiales que presentaron frutos con muchas semillas tienden a ser poco pungentes. Este resultado concuerda con lo obtenido por González (1985) en su trabajo de caracterización.

En cuanto a la relación de las características, número de semillas por fruto contra días a floración y días a fructificación se obtuvo una débil correlación negativa; anteriormente Madrigal (1988), obtuvo los mismos resultados. Por lo general, frutos que presentan muchas semillas provienen de plantas de desarrolo precoz.

Relaciones entre características cuantitativas y cualitativas.
En el Cuadro 8 se presentan las principales relaciones entre características cuantitativas y cualitativas para lo cual se utilizó el método propuesto por Engels (1979) que consiste en relacionar por pares las características.

En las accesiones analizadas los frutos muy largos se asociaron a formas oblongas, de posición péndula y forma obtusa en la unión con el pedúnculo. Por el contrario, los frutos muy cortos se asociaron con formas de redondeadas a cónicas, posición erecta en la planta y forma truncada en la unión con el pedúnculo.

Cuadro 8. Algunas relaciones entre características cuantitativas y cualitativas de 59 accesiones de chile (*Capsicum* spp.) caracterizadas en la Est. Exp. Fabio Baudrit M. Alajuela, Costa Rica, 1988.

Pares de características		Relación
Longitud del fruto:	X Posición del fruto:	
1 = muy corto	3 = péndulo	6.55
3 = corto	5 = intermedio	5.13
5 = intermedio	7 = erecto	3.44
7 = largo		3.36
8 = muy largo		3.00
Longitud del fruto:	X Forma del fruto:	
1 = muy corto	1 = elongado	3.44
3 = corto	2 = oblongo	2.24
5 = intermedio	3 = redondeado	1.95
7 = largo	4 = cónico	1.09
9 = muy largo	5 = campanulado	2.00
	6 = acampanado	
Longitud del fruto:	X Forma del fruto en la unión con el pedúnculo:	
1 = muy corto	1 = agudo	5.22
3 = corto	3 = obtuso	3.12
5 = intermedio	5 = truncado	3.84
7 = largo	7 = cordado	4.82
9 = muy largo	9 = lobado	3.00
Diámetro del fruto:	X Posición del fruto:	
1 = muy angosto	3 = péndulo	5.71
3 = angosto	5 = intermedio	4.22
5 = intermedio	7 = erecto	3.62
7 = ancho		4.00
9 = muy ancho		3.00
Posición del fruto:	X Días a floración:	
3 = péndulo	3 = precoces	4.57
5 = intermedio	5 = intermedias	5.22
7 = erecto	7 = erecto	5.59
Días a floración:	X Posición del pedicelo enla antesis:	
3 = precoces	3 = péndulo	3.25
5 = intermedias	5 = intermedio	4.87
7 = tardías	7 = erecto	6.11
Número semillas:	X Posición del fruto:	
3 = bajo	3 = péndulo	5.55
5 = intermedio	5 = intermedio	3.25
7 = alto	7 = erecto	4.00
Picor:	X Diámetro fruto:	
3 = bajo	1 = muy angosto	2.58
5 = intermedio	3 = angosto	2.55
7 = alto	5 = intermedio	1.60
Picor:	X Posición del fruto:	
3 = bajo	3 = péndulo	3.33
5 = intermedio	5 = intermedio	4.11
7 = alto	7 = erecto	5.60
Picor:	X Color de la corola:	
3 = bajo	1 = blanca	1.00
5 = intermedio	2 = blanca-verde	1.38
7 = alto	4 = azul	1.77

Tanto los frutos de diámetro ancho como los de diámetro angosto se relacionaron con posiciones intermedias a péndulas en la planta. Por otra parte, las plantas precoces en cuanto al número de días desde siembra a floración se asociaron a la posición péndula del pedicelo en la ántesis, lo mismo que del fruto: contrariamente, las plantas tardías a floración se asociaron a las posiciones de intermedio a erecta del pedicelo en la ántesis y a las mismas posiciones del fruto en la planta.

Las accesiones que presentaron frutos con un alto contenido de semillas se asociaron a las posiciones péndula o intermedia de los mismos; mientras que los frutos con bajo contenido de semillas mostraron posiciones de intermedia a erecta. Estas características se observan en las variedades comerciales de chile tipo tabasco (*C. frutescens*) que se siembran en Costa Rica, las cuales se caracterizan por presentar frutos cortos, de forma cónica, posición erecta, bajo contenido de semillas, muy pungentes y plantas tardías, en cuanto a días a floración y cosecha.

Con respecto a la pungencia, los frutos de picor bajo se asociaron a introducciones con chiles de diámetro angosto, posición intermedia a péndula en la planta y color blanco-leche de la corola. Por el contrario los materiales con picor alto se asociaron a chiles con frutos muy angostos a angostos, de posición intermedia a erecta y colores blanco-verde de la corola.

Relaciones entre características cualitativas.
Al relacionar la posición del fruto con la forma de este (Cuadro 9); se encontró que en las accesiones caracterizadas, los frutos en posición péndula y erecta se asociaron con frutos oblongos y los de posición intermedia con frutos de forma oblonga y redondeados.

Cuadro 9. Relaciones entre características de 59 accesiones de chile (*Capsicum* spp.), caracterizadas en la Est. Exp. Fabio Baudrit, Alajuela, Costa Rica, 1988.

Pares de Características		Relación
Posición del fruto:	X Forma del fruto:	
3 = péndulo	1 = elongado	2.00
5 = intermedio	2 = oblongo	2.66
7 = erecto	3 = redondeado	2.00
Posición del fruto:	X Antocianinas en frutos inmaduros:	
3 = péndulo	+ = presente	0.22
5 = intermedio	0 = ausente	0.24
7 = erecto		0.35
Color de antera:	X Color de corola:	
1 = amarillo	1 = blanco	1.13
2 = azul pálido	2 = blanco-verde	1.21
3 = azul	3 = azul	1.81
4 = púrpura	4 = violeta	2.00
Posición del fruto:	X Color de la corola:	
3 = péndulo	1 = blanco	1.13
5 = intermedio	2 = blanco-verde	1.21
7 = erecto	3 = azul	1.81

Cuando las flores presentaron anteras de color amarillo y azul pálido, se relacionaron con corolas de color blanco, que pueden corresponder a las especies *C. baccatum* o *C. annuum*. Por otra parte, anteras azul o púrpura se asociaron con corolas blanco-verde, color típico de las flores de *C. chinense* o *C. frutescens* (IBPGR, 1983). La posición del fruto péndulo se relacionó con flores de corola blanca, mientras que la

posición erecta se asoció con corolas blanco-verde.

LITERATURA CITADA

ACHAL, S.; LAL, S. D.; PANT, C.C. 1986. Variatibility studies chilli. Progressive Horticulture 18 (3-4) 270-272 p.

ASTORGA, C.; SEIDEWITZ, L. 1983. Documentación y Comunicación en relación con los recursos fitogenéticos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 168 p.

ENGELS, J. 1979. La documentación en Centros de Recursos Genéticos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 12 p.

FERNANDEZ, S.S. 1984. Caracterización química y agronómica preliminar de 73 "tipos" de chile picante (*Capsicum* spp) de la colección del CATIE. Tesis Lic. Tecn. Alimentos. San José, Costa Rica. 70 p.

GONZALEZ, O. A. 1985. Caracterización de 10 accesiones de chile picante (*Capsicum* spp.) provenientes de varios países americanos, en Turrialba. Tesis Magister Scientiae, Turrialba, Costa Rica Programa Universidad de Costa Rica/CATIE. 164 p.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES (IBPGR) 1980. Guidelines for developing descriptor list. Rome. 13 p.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES (IBPGR). 1983. Genetic Resources of Capsicum. Roma, 49 p. LONG-SOLIS, J. 1986. Capsicum y cultura. La historia del chilli. Fondo de Cultura Económica, México, 178 p.

MADRIGAL, L. A. 1988. Caracterización de 126 accesiones de chile picante (*Capsicum* spp.) del Banco de Germoplasma del CATIE. Tesis de Ing. Agr., Sede Regional del Atlántico, Universidad de Costa Rica. 97 p.

PICKERSGILL, B. 1969. The archeological record of chilli peppers (*Capsicum* spp.) and the sequence of plant domestication in Peru. American Antiquity 34: 54-61 p.

PROGRAMA DE RECURSOS FITOGENETICOS CATIE/GTZ. 1979. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas de América Central. San Juan de Tibas, Costa Rica, 32 p.

SMITH, P.; HEISER, JR. 1951. Taxonomic and genetic studies of the cultivated peppers, *Capsicum* annuum L. and *Capsicum frutescens* L. American Journal of Botany 38: 362-368 p.

SOLANKI, S.S.; SAXENA, P.K.; PANDEY, I. C. 1986. Genotypic paths to fruit yield in chilli (*Capsicum* annuum L.) Progressive Horticulture 18 (3-4): 227-229.

SPIEGEL, M. R. 1982. Estadística. Trad. por José Luis Gómez Espadas. McGraw-Hill Latinoamericana, S. A. Serie Schaum. 357 p.

Cuadro 3 A: Datos para cada una de las 59 accesiones de (Capsicum spp.) caracterizadas en este trabajo de acuerdo con los descriptores propuestos y sus diferentes estados. Estación Experimental Fabio Baudrit M., Alajuela, Costa Rica. 1988.

No. de Acces.	Hábito crecim.	Pubescencia Tallo	Pubescencia Hojas	Pedicelo Posic.	Pedicelo No.	Color Tallo	Forma margen caliz
WG-36	7	3	3	7	1	1	5
WG-91	5	7	5	3	1	1	5
10078	7	7	7	3	1	1	5
11139	5	7	5	3	1	1	7
11709	3	5	5	7	2	1	5
12280	5	3	3	5	1	1	5
13974	5	0	0	7	1	1	7
13975	5	0	0	7	1	1	7
14006	5	7	5	3	1	1	7
14007	5	3	5	5	2	1	5
14012	5	3	3	3	1	1	5
14015	7	3	7	2	1	1	7
14016	7	3	3	5	1	1	5
14019	7	0	3	2	1	1	5
14021	7	5	5	7	2	1	7
14022	7	3	5	5	1	1	5
14756	5	7	7	3	1	1	5
15587	7	5	3	3	1	1	7
15629	5	5	3	5	1	1	5
15646R	5	3	3	3	1	1	5
15646	7	5	3	3	1	1	7
15659	5	7	1	3	1	1	5
16276	5	7	7	3	1	1	5
16422	5	7	5	3	1	1	7
16453	7	5	3	3	1	1	5
17136	5	5	3	3	1	1	7
17666	7	3	3	7	1	1	7
6123	5	7	5	3	1	1	5
6126	7	3	3	5	1	1	3
6131	7	0	3	5	2	1	7
6136	5	5	5	7	1	1	5
6150	7	3	0	7	1	1	5
6630	5	7	5	3	1	1	5
7201	5	0	0	3	1	1	7
7202	7	0	0	5	1	1	7
7203	5	0	0	7	1	1	5
7209	5	5	3	7	1	1	7
7210	5	3	0	7	2	1	5
7216	5	3	0	3	1	1	5
7301	5	0	0	7	2	1	5
7320	3	0	0	3	2	1	5
7809	5	7	7	3	1	1	7
8064	7	7	5	5	1	1	3
8204	7	3	3	7	1	1	3

Pasa...

Viene...

8289	5	3	3	5	1	1	5
8392	5	3	3	2	1	1	7
8396	5	3	3	7	2	1	5
8534	5	5	3	5	1	1	3
8597	5	5	5	3	1	1	5
9113	5	7	7	3	1	1	5
9122	7	7	7	5	1	1	5
9131	5	7	5	3	1	1	5
9170	5	7	3	3	1	1	5
9221	5	3	3	3	2	1	5
9806	7	3	0	7	1	1	7
9807	7	5	3	7	1	1	3
9831	7	7	3	7	2	2	7
9841	5	3	3	7	1	1	5
9926	7	3	3	5	1	1	7

Cont. C. 3A.

No.de Acces.	Corola Color	Manch	Color de antera	Color filamen.	Posición estigma	Constric. anular en cáliz/ped.
WG-36	2	0	2	2	5	1
WG-91	1	0	2	1	7	0
10078	1	0	2	1	7	0
11199	1	0	2	1	7	0
11709	2	2	1	2	7	1
12280	2	0	3	2	7	0
13974	1	2	1	1	5	1
13975	1	2	1	1	5	0
14005	1	0	2	1	7	1
14007	1	0	2	2	7	0
14012	1	0	2	1	7	9
14015	2	0	3	0	7	0
14016	2	0	2	1	7	0
14019	2	0	3	2	7	0
14021	2	0	3	2	7	0
14032	2	0	3	2	7	0
14756	1	0	2	1	7	0
15587	1	0	2	1	7	1
15629	1	0	2	1	7	1
15646R	1	0	2	1	7	0
15646	1	0	2	1	7	0
15659	1	0	2	1	7	0
16276	1	0	2	1	7	0
16422	1	0	3	1	7	0
16453	1	0	2	1	7	0
17136	1	0	1	2	7	1
17666	2	0	3	2	7	0
6123	1	0	2	1	7	0
6123	2	0	4	1	7	0

Pasa...

Viene...

6131	2	0	3	2	7	0
6136	1	0	3	1	7	0
6150	2	0	4	2	7	1
6630	1	0	2	1	7	0
7201	1	2	1	1	5	1
7202	1	2	1	1	5	1
7203	1	2	1	1	3	0
7209	1	2	1	1	5	1
7210	2	0	2	2	7	0
7216	2	0	3	2	7	0
7301	2	0	3	2	7	1
7330	2	0	3	2	7	0
7809	1	0	2	0	7	0
8064	1	0	2	1	7	0
8204	2	0	2	1	7	0
8289	2	0	3	2	7	0
8392	2	0	3	2	5	0
8396	2	0	3	2	7	0
8534	2	0	3	2	5	1
8597	1	0	2	1	7	0
9113	1	0	2	1	7	0
9122	1	0	2	1	7	0
9131	1	0	2	1	7	0
9170	1	0	3	2	7	1
9221	2	0	2	1	5	0
9806	2	0	3	2	7	0
9807	2	0	3	2	7	0
9831	2	0	3	2	7	0
9841	2	0	3	2	7	0
9926	2	0	2	2	7	0

Cont. C. 3A.

No. de Accesiones	Frutos				
	No. por accesión.	No. por planta	Peso fresco*	Peso seco*	% materia seca*
WG-36	13.47	81922	26.3	20.6	9.10
WG-91	5.15	381	276.3	23.1	8.36
10078	12.00	12	40.3	4.4	10.92
11139	11.79	283	82.4	14.7	37.34
11709	40.00	2320	59.4	5.0	8.42
12280	2.75	22	--	--	--
13974	54.33	163	63.3	10.4	16.43
13975	57.66	346	18.0	3.0	16.67
14006	18.86	132	18.9	1.7	9.00
14007	39.40	197	--	--	--
14012	4.97	184	182.8	32.9	18.00
14015	74.48	2011	18.8	2.9	15.43
14016	53.63	590	14.6	1.4	9.59
14019	66.82	2606	27.6	2.9	10.51

Pasa...

Viene...

14021	17.00	51	--	--	--
14022	12.11	327	24.1	3.3	13.69
14756	12.59	214	40.2	7.6	18.91
15587	15.96	367	60.3	10.6	7.58
15629	26.00	52	35.5	9.0	25.36
15646R	10.11	2831	10.30	18.60	16.86
15646	5.42	38	257.70	27.3	10.59
15659	5.50	11	--	--	--
16276	28.20	282	38.3	6.7	17.49
16422	2.75	11	33.1	3.7	11.18
16453	10.00	10	--	--	--
17136	33.07	363	48.65	10.70	21.90
17666	54.45	1089	13.30	1.9	14.29
6123	16.67	300	139.5	15.1	10.82
6126	144.06	4322	6.3	0.5	7.94
6131	41.86	293	25.5	3.6	14.12
6136	7.80	39	149.3	20.1	13.45
6150	147.53	9147	18.8	1.6	8.51
6630	14.03	435	100.5	11.7	41.64
7201	31.30	720	75.80	10.70	14.12
7202	18.34	862	69.3	11.4	15.45
7203	29.96	749	30.0	7.5	20.90
7209	33.80	169	12.2	0.6	4.92
7210	45.73	686	5.8	0.5	8.62
7216	52.23	1149	7.8	1.6	20.51
7301	56.13	842	5.4	0.4	7.41
7320	13.82	304	231.3	22.3	9.64
7809	33.50	67	--	--	--
8064	26.25	210	19.50	1.6	8.21
8204	5.75	23	5.4	0.5	9.26
8289	19.46	467	102.3	9.2	9.00
8392	9.30	93	63.3	5.5	8.69
8396	47.94	767	5.7	0.6	10.53
8534	8.40	42	--	--	--
8597	17.46	611	73.3	12.6	17.19
9113	7.57	53	71.30	13.10	18.37
9122	10.43	636	155.6	20.1	12.92
9131	13.16	250	88.4	12.1	14.82
9170	9.63	106	76.3	14.7	19.27
9221	16.92	1049	146.90	17.70	12.05
9806	37.03	1185	61.65	6.70	10.87
9807	17.81	285	71.80	6.60	12.98
9831	53.85	1400	42.80	5.1	12.92
9841	7.96	199	137.3	14.1	10.27
9926	18.46	240	17.30	1.50	8.67

* Se utilizaron 10 frutos.

Continuación Cuadro 3A.

No. de accesión	F R U T O			FORMA DEL FRUTO	
	Longitud cm.	Diámetro cm.	Peso g.	en unión con pedúnc.	en extremo inferior
WG-36	7.70	2.42	20.72	5	5
WG-91	5.60	2.40	15.55	3	3
10078	5.80	1.19	5.51	5	3
11139	9.30	2.08	10.30	7	3
11709	9.07	1.43	12.75	5	3
12280	5.69	1.33	3.16	3	3
13974	5.15	1.40	6.38	3	5
13975	3.62	0.84	1.09	3	3
14006	5,94	3.25	21.72	7	3
14007	5.76	1.76	5.67	1	3
14012	6.76	3.52	25.48	5	5
14015	4.49	1.22	2.97	3	5
14016	2.61	0.93	1.37	3	3
14019	4.99	1.13	2.38	1	3
14021	2.74	1.84	3.75	3	5
14022	4.05	1.17	2.35	1	3
14756	6.66	1.55	4.60	5	3
15587	12.13	1.47	10.46	5	3
15629	5.94	1.35	4.15	5	3
15646R	7.20	2.54	18.24	1	3
15646	8.01	2.62	25.77	5	3
15659	9.08	1.39	5.44	5	5
16276	3.52	1.35	3.86	3	3
16422	8.89	1.57	7.70	1	3
16453	8.97	2.06	10.74	3	3
17136	11.37	0.96	5.05	1	3
17666	3.48	0.91	1.73	1	3
6123	6.66	2.04	12.03	5	3
6126	1.08	0.94	0.69	5	5
6131	3.76	1.70	3.75	7	7
6136	6.10	2.26	8.75	5	3
6150	5.79	0.85	2.59	5	3
6630	6.00	1.70	9.03	5	5
7201	5.75	1.83	12.17	1	5
7202	6.89	1.88	7.52	1	3
7203	4.99	1.74	4.81	3	3
7209	3.39	0.76	1.37	1	3
7210	3.35	0.73	1.21	1	3
7216	3.67	0.66	0.86	1	3
7301	2.90	1.44	2.80	7	5
7320	6.55	4.03	29.78	5	7
7809	3.96	1.76	6.07	5	3
8064	5.03	1.44	6.12	5	3

8204	0.96	0.48	0.80	5	3
8289	6.74	1.44	8.34	1	3
8392	3.56	2.94	18.60	5	3
8396	2.48	0.74	1.45	3	3
8534	7.76	2.16	15.99	5	3
8597	5.38	2.10	10.52	5	3
9113	8.09	2.24	8.92	5	7
9122	3.77	3.50	18.61	7	7
9131	5.53	1.26	5.72	3	3
9170	11.07	2.24	22.80	3	3
9221	5.46	3.19	13.23	7	3
9806	2.65	3.23	6.39	7	5
9807	2.33	2.74	7.42	7	7
9831	2.96	1.90	4.41	7	5
9841	8.59	1.90	16.63	7	5
9926	3.92	1.10	3.29	3	5

Cont. C. 3A.

No. Accesiones	Fruto				
	Cuello en la base	Corrug. sec. transversal	Persistencia	Pungencia	Grosor pulpa
WG-36	1	5	1	5	0.195
WG-91	0	0	1	3	0.270
10078	0	0	1	5	0.130
11139	0	3	1	5	0.120
11709	1	5	1	5	0.160
12280	0	3	1	5	0.075
13974	0	5	1	5	0.100
13975	0	0	1	7	0.500
14006	0	0	1	5	0.370
14007	0	7	0	5	0.100
14012	0	3	1	5	0.275
14015	0	3	1	7	0.130
14016	0	0	0	7	0.100
14019	0	7	0	7	0.115
14021	0	3	1	5	0.150
14022	0	0	1	7	0.100
14756	0	0	1	5	0.050
15587	0	3	1	5	0.100
15629	1	7	1	3	0.075
15646R	0	3	1	3	0.290
15646	0	3	1	3	0.300
15659	1	5	1	5	0.100
16276	0	0	1	5	0.200
16422	0	3	0	3	0.110
16453	0	3	1	3	0.100
17136	0	5	0	7	0.100
17666	0	0	1	7	0.075
6123	0	3	1	3	0.195
6126	0	0	1	7	0.090
6131	0	3	1	5	0.100
6136	0	3	1	3	0.195
6150	0	5	1	7	0.100
6630	0	3	1	3	0.205
7201	0	3	0	5	0.182
7202	0	3	1	3	0.110
7203	0	3	0	5	0.120
7209	0	3	0	7	0.100
7210	0	5	1	7	0.100
7216	0	0	0	7	0.060
7301	0	5	0	7	0.110
7320	1	5	1	7	0.190
7809	0	3	1	5	0.200
8064	0	0	1	3	0.200
8204	0	0	0	7	0.050
8289	0	5	1	7	0.205
8392	1	5	1	5	0.200
8396	0	0	0	7	0.050

Pasa...

Viene...

8534	1	3	1	5	0.180
8597	0	0	1	5	0.185
9113	0	5	1	5	0.110
9122	0	3	1	5	0.230
9131	0	0	0	5	0.220
9170	0	0	1	3	0.150
9221	0	5	1	7	0.190
9806	0	0	1	7	0.195
9807	0	7	0	5	0.205
9831	0	7	1	7	0.120
9841	0	7	0	5	0.200
9926	0	3	0	5	0.980

Cont. C. 3A

No. Acce-	Fruto		Color fruto		Antocianinas fruto	
siones	Posic.	Forma	Inmaduro	Maduro	Inmaduro	Maduro
WG-36	3	1	3	9B8	0	0
WG-91	3	4	1	10C8	+	0
10078	3	1	2	10D8	0	0
11139	3	1	2	10B8	0	0
11709	5	1	2	4A7	0	0
12280	5	1	2	10A8	+	0
13974	5	6	2	10D8	0	0
13975	3	1	2	10C8	0	0
14006	3	4	2	10D8	0	0
14007	3	2	6	10B8	0	0
14012	3	4	2	10D8	+	0
14015	7	1	5	9B8	0	0
14016	5	1	2	9C1	+	0
14019	7	1	3	10C8	0	0
14021	7	1	5	9B8	+	0
14022	5	1	7	10D8	0	0
14756	3	1	2	10C8	+	0
15587	3	4	5	10C8	+	0
15629	3	1	2	10C8	0	0
15646	3	1	2	10D8	0	0
15646	3	2	2	9C8	+	0
15659	3	1	2	10C8	+	0
16276	3	1	2	10C8	0	0
16422	3	1	2	10C8	0	0
16453	3	1	2	10B8	0	0
17136	3	1	2	10C8	0	0
17666	7	1	3	9C8	0	0
6123	3	1	2	10C8	0	0
6126	7	3	4	8B8	+	0
6131	5	6	4	10B8	0	0
6136	7	1	2	10C8	0	0
6150	5	1	2	10D8	+	0
6630	3	1	2	10B8	0	0

Pasa...

Viene...

7201	7	1	2	10C8	+	0
7202	3	1	2	10B8	0	0
7203	7	1	2	10D8	0	0
7209	7	1	5	10B8	0	0
7210	7	1	5	9C8	0	0
7216	7	1	7	10D8	+	0
7301	7	6	5	10D8	0	0
7320	3	5	6	10C8	+	0
7809	3	4	5	10C8	0	0
8064	3	1	2	10C8	+	0
8204	7	1	2	8D8	0	1
8289	3	1	5	10D8	0	0
8392	3	1	2	10C8	0	0
8396	7	1	5	9C8	0	0
8534	3	1	2	10D8	0	0
8597	3	4	2	10C8	0	0
9113	3	1	2	10C8	0	0
9122	3	6	2	10D8	0	0
9131	3	1	2	10C8	0	0
9170	3	1	7	10B8	+	0
9221	3	5	5	6B8	0	0
9806	7	6	2	10C8	0	0
9807	7	6	2	10B8	0	0
9831	5	6	3	10C8	0	0
9841	5	1	2	10D8	0	0
9926	7	1	7	9C8	0	0

Inmaduro = según manual de los colores de Mcthuen
Maduro = 1= verde oscuro, 2= verde, 3= amarillo, 4= amarillo/verde claro, 5= verde claro, 6= verde limón, 7= amarillo/verde.

Cont. C. 3A.

	Semilla					
No. accesiones	No. por fruto*	Color	Peso seco 100 sem.	No. cosecha	Días Florac.	Días fruct.
WG-36	43.8	1	0.6701	10	92	107
WG-91	108.6	1	0.8723	1	78	85
10078	56.8	1	0.5188	5	1071	15
11139	84.0	1	0.5606	9	104	114
11709	61.6	1	0.2947	2	107	115
12280	44.8	1	---	3	101	108
13974	130.8	1	0.6021	3	107	118
13975	46.6	1	0.5120	6	78	85
14006	126.1	1	0.5712	5	90	104
14007	61.3	1	---	7	90	101
14012	159.1	1	0.9525	9	90	97
14015	31.6	1	0.4885	4	90	98

Pasa...

Viene...

14016	20.4	1	0.4836	9	108	115
14019	37.7	1	0.4373	3	97	104
14021	52.0	1	--	9	97	104
14022	34.1	1	0.5149	5	107	114
14756	108.8	1	0.5831	6	101	108
15587	72.6	1	0.6418	2	91	102
15690	106.6	1	--	9	82	94
15646R	111.7	1	0.6570	4	61	76
15646	103.4	1	0.7312	1	107	115
15659	72.2	1	--	5	90	101
16276	68.6	1	0.4561	2	101	108
16422	61.9	1	0.5334	1	74	88
16453	121.6	1	--	8	121	128
17136	69.5	1	0.7395	8	104	114
17666	30.0	1	0.4974	7	100	108
6123	64.7	1	0.5313	6	130	137
6126	29.9	1	0.3053	6	102	107
6231	62.5	1	0.7720	5	87	97
6136	137.2	1	0.6055	8	108	115
6150	21.3	1	0.4542	9	95	112
6630	80.7	1	0.5859	8	78	84
7201	56.3	1	0.5959	9	94	101
7202	80.0	1	0.6862	9	94	101
7203	79.2	1	0.4298	5	108	115
7209	30.5	1	0.4438	8	108	115
7210	17.7	1	0.4057	9	108	115
7216	16.6	1	0.2920	7	108	115
7301	15.2	1	0.3995	7	108	115
7320	93.2	1	0.5073	2	73	84
7809	78.0	1	--	8	83	104
8064	90.6	1	0.5728	2	121	128
8204	10.9	1	0.4446	5	90	104
8392	51.9	1	0.7496	4	90	104
8396	24.5	1	0.4158	6	121	129
8534	44.8	1	1.0000	2	121	138
8597	62.9	1	0.6627	9	101	107
9113	74.5	1	0.5921	4	107	114
9122	132.4	1	0.8184	10	108	115
9131	61.8	1	0.5241	8	108	115
9170	109.5	1	0.6418	6	104	114
9221	61.0	1	0.5562	8	104	114
9806	33.2	1	0.6779	6	121	129
9807	60.9	1	0.4492	5	121	129
9831	38.8	1	0.4810	6	129	135
8941	45.1	1	0.4531	7	98	115
9926	45.7	1	0.4992	6	107	115

* Promedio de 10 frutos.

Cont. C. 3A.

No. Accesiones	Plagas	Enfermedades	Otros
WG-36	1-2	1	
WG-91	1-2	1-2-3	
10078		1	
11139			
11709		4	1
12280		1-4	
13974		1-4	
13975		1-2	
14006			
14007			
14012	1	1-2-4	
14015		1-4	
14016		1-4-5	
14019		1-2-4	
14021		1-4	
14022		1-4	
14756		1-3	
15587		1-4	
15629		1-4	
15646R		1-2	
15646		1	
15659		1-4	
16276		1	
16422	4	1-4	
16453		1	
71736	1	1-2	
17666		1-4	
6123		1-2	
6126		1	
6131		1-3	
6136		1-2-3	
6150		4	
6630		1-2	
7201		1-4	
7202		1	
7203		1	
7209		1-4	
7210		1-3-4	
7216		1-4	
7301		1	
7320		1-4-5	
7809		1-4	
8064		1-2-4	
8204		1-4	
8289		1-4	
8392		1-4	
8396		4	
8534		1	
8597		1-2	

Pasa...

Viene...

9113	4	
9122		
9131		
9170	4	
9221	4-5	
9806	1-4-5	1-2
9807	1-4	2
9831	1-4	
9841	1-4	
9926	1-4	

Simbología:

Plagas:
1. Diabrotica spp
2. Mosca blanca
3. Minadores
4. Atta spp.

Enfermedades:
1. Phytophtora capsici
2. Corinéspora spp
3. Virus
4. Pseudomonas spp
5. Erwinia spp

Otros:
1. Quebradura de ramas
2. Volcamientos de plantas

Otros:
1. Quebradura de ramas
2. Volcamientos de plantas

Cont. C. 3A.

No. Accesiones	No. total de plantas	Total cosechado(g)	Rendimiento (g/pl)
WG-36	608	132172.2	21.74
WG-91	77	6285.0	12.13
10078	1	55.1	55.10
11139	24	2224.0	18.54
11709	58	12686.8	24.30
12280	8	103.6	6.47
13974	3	891.7	99.08
13975	6	565.0	20.27
14006	7	3210.7	76.44
14007	5	560.0	112.00
14012	37	3812.6	14.72
14015	27	3460.9	14.24
14016	11	580.2	13.18
14019	39	4624.8	14.82
14021	3	177.4	19.71
14022	27	1012.5	4.16
14756	17	1112.3	13.08
15587	23	3455.0	25.04
15629	2	169.2	42.30
15646R	28	4402.2	17.47

Pasa...

Viene...

15646	7	1021.0	36.46
15629	2	70.1	70.05
16276	10	1112.1	22.24
16422	4	109.3	13.66
16453	1	107.4	107.40
17136	11	2163.4	24.58
17666	20	1576.9	9.85
6123	18	4732.0	37.55
6126	30	2290.5	12.73
6131	7	568.2	13.52
6136	5	2599.6	103.98
6150	62	8375.0	13.51
6630	31	3582.3	12.84
7201	23	4923.0	26.75
7202	47	7052.4	16.67
7203	25	304.5	13.54
7209	5	294.3	14.71
7210	15	512.0	4.26
7216	22	1651.8	8.33
7301	15	684.2	6.52
7320	22	5138.0	33.36
7809	2	395.7	98.95
8064	8	1537.7	24.03
8204	4	14.6	1.83
9926	13	345.3	4.43
8289	24	4585.0	38.21
8392	10	1180.0	29.50
8396	16	898.8	9.36
8534	5	633.0	63.30
8597	35	4216.9	13.38
9113	7	426.8	15.24
9122	61	6248.2	10.24
9131	19	2640.9	17.36
9170	11	1611.8	24.42
9221	62	11140.0	22.46
9806	32	7100.0	36.97
9807	16	1390.0	21.72
9831	26	4413.6	28.29
9841	25	3013.0	17.22

Continuación Cuadro 3A.

No. de accesión	C O S E C H A S (en gramos)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
WG-36	607.2	4000	105001	1550	12600	26650	23650	22750	16950	2925
WG-91	205.5	460	945	1550	1610	775	740			
10078	55.1									
11139	350	200	850	700	124					
11709	1177.5	1525	2850	1425	1900	2625	600	400	184.3	
12280	17	86.6								
13974	190.01	141.6	560							
13975	10.3	154.7	400							
14006	1590	1275	170	34.5	27	114.2				
14007	560									
14012	122.6	660	650	460	1300	410	210			
14015	179.7	350	350	320	450	191.2	710	450	460	
14016	71.5	121.7	137	250						
14019	44.8	100	340	760	810	420	1200	950		
14021	48.75	100	28.6							
14022	123.5	74	117.2	60.8	160	200	113	68	96	
14756	36.8	400	122	390	163.5					
15587	200	860	660	1010	525	200				
15629	62.9	100								
15646R	1600	1050	725	300	260	63.2	36	43	325	
15646	350	193	257	221						
15659	70.05									
16276	188.6	310	350	250	13.5					
16422	76.9	32.4								
16453	107.4									
17136	220	510	300	400	350	120	106.9	156.5		
17666	36.9	100	190	300	350	100	240	260		
6123	158	910	1045	760	1230	419	210			
6126	62.5	108	360	425	725	610				
6131	21.5	63.2	58.5	96	200	129				
6136	2040	190	160	189.1	20.5					
6150	280	475	350	710	1215	1475	1620	640	780	830
6630	127.3	99	250	400	760	1010	540	275	121	
7201	340	650	850	988	1020	425	250	400		
7202	119.4	93	500	575	1200	1990	1140	760	675	
7203	250	450	800	250	390	390	115	190.5	210	
7209	30	84.3	64.5	115.5						
7210	187.1	54	21	35.2	45.5	39.7	49.7	79.8		
7216	30.1	300	196	82.7	500	210	135	100.7	97.3	
7301	54.3	247.4	67	156.5	47	42.3	69.7			
7320	873	1375	800	860	675	440	115			

Pasa...

Viene...

7809	330.7	65								
8064	815	49.5	160	93	24.7	33.5	85	275		
8204	8.0	6.6								
8289	475	1150	1110	650	1200					
8392	336	550	225	69						
8396	14.5	17.4	145.2	185.2	350	186.5				
8534	434	199								
8597	21.4	450	690	490	590	695	660	260	360	
9113	39.5	57.5	119.8	210						
9122	51.6	675	1025	1090	1325	910	500	425	158.8	87.8
9131	65.9	200	190	115	150	405	765	750		
9170	625	360	350	162.6	175	89.2				
9221	730	1300	1950	1550	1850	2110	1350	300		
9806	210	345	610	1875	3350	710				
9807	310	500	450	130						
9831	197.1	166.5	400	800	1100	1750				
9841	400	800	450	450	450	375	88			
9926	35	87	100	59	33.5	30.8				

PROCESO DE OBTENCION DE SEMILLA DE CAFE MEJORADA

María Xenia Peña G.1

RESUMEN

Con el propósito de contribuir al fomento de la producción de café en El Salvador, el Instituto de Investigaciones del Café (ISIC) cuenta con varios bancos de semilla establecidos a través del mejoramiento y selección de materiales propios e introducidos, destacando entre éstos los siguientes: TEKISIC, PACAS, PACAMARA, CATUAI y CATISIC.

Dichos bancos tienen como objetivo disponer de una población genéticamente uniforme para garantizar la pureza de la semilla y suplir con dicho germoplasma la demanda del caficultor.

En general, el proceso que se sigue para obtener una semilla libre de gérmenes e insectos como la broca del grano *Hypothenemus hampei* Ferr. con alto poder germinativo y uniformidad genética, es el siguiente: cosecha, selección y envasado. Se describe posteriormente en forma detallada los pasos mencionados.

Palabras Claves: cafeto, semilla, selección.

INTRODUCCION

El Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, a través del Departamento de Genética, tiene como objetivo, en favor de la caficultura nacional, el fomento de la producción, multiplicación y distribución de semilla altamente productiva, como resultado de diversos trabajos de investigación en mejoramiento, realizados por la Institución en los 33 años de existencia.

El Instituto tiene como meta ofrecer al gremio caficultor, material genético representado por semillas con características aceptables en lo relacionado con:

- Alto poder germinativo.
- Libre de mezclas de semillas con otras variedades.
- Uniformidad genética.
- Libre de gérmenes, insectos, etc.

Por lo anterior, el ISIC cuenta con bancos de semilla establecidos a través del mejoramiento y selección de materiales propios e introducidos, destacando entre éstos los siguientes: TEKISIC, PACAS, PACAMARA, CATUAI y CATISIC.

Estos bancos se encuentran ubicados en la Estación Experimental del ISIC, Santa Tecla, a 955 msnm, con temperaturas que oscilan entre 16 y 28ºC, y un promedio de precipitación anual de 1849 mm.

Los bancos de semilla tienen como objetivo, disponer de una población genéticamente uniforme para garantizar la pureza de la semilla y suplir con dicho germoplasma la demanda del caficultor.

En general los pasos que se siguen para tener la semilla disponible son los siguientes:

1- Cosecha

Entre los criterios tomados para la cosecha, se destaca que la semilla debe provenir de plantas jóvenes y vigorosas, sanas, con un buen tratamiento fitosanitario, buen tamaño de fruto, madurez fisiológica completa y plantas de alta productividad. Además, cada lote está plenamente identificado para evitar mezcla de los materiales a cosechar.

---

[1] Ing. Agr. Técnico del Depto.de Genética del ISIC, El Salvador.

2- Tamizado
Se hace con el objetivo de uniformizar el tamaño del fruto al eliminar el pequeño; para lo cual se ha establecido una medida de tamiz con diámetro de 13 mm.

3- Beneficiado
Aquí se realiza el despulpado del fruto, efectuándose inmediatamente después de la cosecha; para ello se toman precauciones como es una regulación del pulpero exclusivo para cada variedad, evitar contaminaciones o mezclas de variedades y abundante agua.

4- Fermentación
Es una parte importante en la presentación de la semilla, esta fase debe ser lo más adecuada posible, considerando que 24 horas son suficientes para que la semilla se libere del mucílago; sin embargo, en las condiciones de Santa Tecla a veces necesita de más tiempo. Esto sucede cuando las temperaturas descienden a valores menores de los reportados normalmente, (16º C).

5- Lavado
Se realiza con el propósito de eliminar residuos de la fermentación, granos flotes y basura, fluctúa de 3 a 4 lavados por "partida" (material cosechado y procesado en el mismo día y de igual variedad).

6- Oreado
Es una etapa delicada, ya que al exponer la semilla durante mucho tiempo al sol, el pergamino se rompe y sobre todo porque existe un efecto negativo sobre el poder germinativo de la semilla afectando su viabilidad. Cada "partida", se coloca en zarandas con el objetivo de eliminar el agua superficial que contiene el pergamino, teniendo cuidado de remover constantemente para ayudar al proceso.

7- Secado a la sombra
Este lugar debe ser de preferencia ventilado, debiéndose de remover la semilla de 3 a 4 veces al día para que ella llegue a la humedad necesaria para su selección y almacenamiento (30 - 40%).

8- Selección
Se eliminan en la medida de lo posible, granos anormales: "caracol" o "caracolillo", "triángulo" o "monstruos", además, se eliminan los granos dañados o quebrados. También se hace una selección rigurosa de semilla afectada por broca (*Hyphothenemus hampei* Ferr.). En relación a esto, un buen combate en el campo, ya sea mecánico o químico, tiene un efecto positivo en la reducción de semilla infestada, cuando es almacenada en bolsas para la venta.

Actualmente se llevan ensayos para investigar el grado de susceptibilidad del embrión de la semilla de café al tratamiento de productos químicos (como el Photoxin), procurando que no afecte el poder germinativo de la semilla, y que al mismo tiempo combatan insectos como la broca del grano. Hasta el momento, los resultados que se han obtenido muestran altos porcentajes de germinación después de diez meses de almacenamiento.

9- Envasado
Una vez la semilla es seleccionada, se toma la humedad de cada "partida", la cual al tener el porcentaje de humedad adecuado, se pesa, se identifica y se envasa en bolsas plásticas de 1 y 10 libras, poniéndose entonces a la disposición del gremio caficultor.

BIBLIOGRAFIA

FISIOLOGIA DEL CAFETO. 1987. Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, Nueva San Salvador, El Salvador. 175 p.

GONZALEZ, J. A. 1973. Germinación de la semilla de *Coffea* arábica, variedades Bourbon Y Pacas almacenadas en polietileno a distintas humedades. Bol. Inf. Suplemento No. 28. ISIC. Nueva San Salvador, El Salvador.

Protección Vegetal. Control Biológico

DETERMINACION DE LA ESPECIE DEL HIPERPARASITO DESARROLLADO SOBRE *Hipothenemus hampei*

Ferr. Fabio Bautista Pérez [1]; Filonila Reyes de Romero [2]

RESUMEN

La presencia de la broca del fruto del cafeto en El Salvador fué detectada en la zona cafetalera del occidente del país en septiembre de 1981. A partir de esta fecha se iniciaron nuestreos para determinar la magnitud del área infestada que en esa época ascendía a 402.5 ha; así también fueron instalados ensayos de investigación tendientes a minimizar el daño del insecto.

Los muestreos realizados tanto a nivel de plantación como a nivel de parcelas experimentales, permitieron detectar la presencia del hongo hiperparásito *Beauverie bassiana* (Bals) vaill sobre el cuerpo de *H. hampei* Ferr.

Además, Beauveria ha sido reportado como biocontrolador de nemátodos y otros insectos de los cultivos, por lo que este hongo puede ser útil dentro del contexto de la lucha integrada contra insectos y nemátodos, constituyendo un recurso valioso, del cual podemos sacar el mejor manejo de cultivos en el medio salvadoreño.

Palabras Claves: Hiperparásito, broca del café.

[1] Ing. Agr. Investigador, Departamento de Fitopatología, ISIC, Santa Tecla, El Salvador, C.A.; [2] Lic. en Biología, Ex-investigador, Departamento de Entomología, ISIC, Santa Tecla, El Salvador, C.A.

Protección Vegetal. Estudios Epidemiológicos

DETERMINACION DE LA PRESENCIA DEL VIRUS DE LA TRISTEZA EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE CITRICOS DEL CENTA.

L. Jeannette Claramount de Marenco [1]

RESUMEN

En agricultura, los cítricos toman un papel importante, tanto desde el punto de vista comercial como alimenticio. Con el propósito de detectar el Virus de la Tristeza en Cítricos, en 1988-89, se llevó a cabo un muestreo en el Banco de Germoplasma de la Estación Experimental de San Andrés No. 1 del CENTA, ubicado en el kilómetro 33 1/2, Carretera a Santa Ana, Departamento de La Libertad, a 460 m.s.n.m. y temperatura promedio de 23.8 °C, 76 % humedad relativa,

La prueba se realizó en los Laboratorios de CITRUS RESEARCH AND EDUCATION CENTER, de la Universidad de Florida, y mediante la aplicación del método de ELISA, se comprobó la presencia del virus.

Los resultados con la prueba serológica de ELISA demostraron que el Virus de la Tristeza (C.T.V.) está presente en el Banco de Germoplasma de Cítricos del CENTA, en donde los patrones de Naranja Agria, con 63.63 %, y Mandarina Cleopatra, con 21.21 %, son los de mayor susceptibilidad. De 100 árboles muestreados, 33 resultaron positivos después de la prueba.

[1] Ing. Agr. Técnico del Departamento de Horticultura, CENTA, El Salvador.

Debido a que el Banco de Germoplasma es la fuente principal de propagación de cítricos, se recomienda la renovación total del Banco, como una medida inmediata para este problema, y al mismo tiempo, hacer un diagnóstico a nivel nacional para conocer la presencia o no del virus, la intensidad del daño y presencia de vectores; asimismo, una legislación adecuada para la propagación de cítricos, tanto gubernamental como particular, y que pueda ser regida por organismos competentes o por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, y tomar las medidas necesarias para la renovación de los huertos afectados en el país.

Palabras Claves: Cítricos, virus, germoplasma, ELISA.

INTRODUCCION

A través de los años, El Salvador ha sido considerado como uno de los países eminentemente agrícola, pero actualmente esta siendo afectado por los bajos precios en mercados internacionales y por conflictos internos que involucran a la agricultura, como uno de los componentes en la economía nacional.

Ante esta situación, se ve la necesidad de impulsar diversificación agrícola, y no solo concentrar la agricultura para granos básicos, café, algodón y caña, esto se puede lograr tratando de explotar otros cultivos no tradicionales que anteriormente no se les dio la debida importancia y que son capaces de generar buenos ingresos. La citricultura es uno de ellos y principalmente en aquellos países comprendidos dentro de la faja citrícola mundial en la que incluye El Salvador.

En estos últimos años, el cultivo de los cítricos ha cobrado un interés de mucha importancia, incrementándose sensiblemente el área cultivada.

Si se hace énfasis en la necesidad de la diversificación de cultivo se llegará a la conclusión de que los cítricos son muy importantes en el país, no solo por razones de demanda sino también por el clima, topografía y suelo, ya que en nuestra área son favorables para el desarrollo de esta industria.

Para iniciarse en una empresa como esta es necesario mantener nuestros cítricos libres de plagas y enfermedades que puedan impedir el buen desarrollo de proyectos de gran envergadura.

Uno de los problemas con que contamos actualmente es con la presencia del virus de la tristeza (C.T.V.) ya que es una enfermedad devastadora y puede llegar a causar pérdidas económicas muy elevadas. Es importante contar con un programa fitosanitario, sobre todo en el Banco de Germoplasma de CENTA, que este ha sido la fuente original para la propagación de los cítricos distribuidos en todo el país. Por esta razón es necesario un muestreo y análisis para determinar la presencia de C.T.V. por medio de métodos serológicos como ELISA, de manera que se pueda obtener una respuesta veraz al C.T.V.

OBJETIVO

- Determinar la presencia del virus de la tristeza en el Banco de Germoplasma de cítricos del CENTA.

- Contar con una base científica para plantear y justificar la renovación del Banco de Germoplasma del CENTA, si se determina la existencia de dicha enfermedad.

- Plantear recomendaciones específicas a los citricultores del país en base a los resultados del trabajo.

REVISION DE LITERATURA.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de su institución de investigación (CENTA), tuvo desde sus inicios la visión amplia de trabajar en la generación de tecnología, y la formación de colecciones amplias con muchas especies que serviran a futuro como Banco de Germoplasma para la promoción de dichos cultivos a escala comercial y garantizar a la vez la conservación del germoplasma en su área de trabajo. Es así como en 1950, 1959 y 1962 se realiza la introducción de variedades comerciales y algunos patrones provenientes de Florida y California, los cuales estan localizados en el lote No. 2, 13 y 14 de San Andrés.

La mayoría de los cultivos de cítricos en El Salvador (95%), tienen como fuente original el Banco de Germoplasma del CENTA, ya sea por la compra directa de plantas a la institución, o a viveros particulares, estos obtuvieron su material de patrones y fuentes de yemas en el CENTA. Los cítricos a pesar de ser considerados como frutos de características sub-tropicales se adaptan entre 40 grados latitud norte y 40 grados latitud sur, en cuyo intervalo se encuentra Centro América. En nuestras condiciones se han adaptado y producido adecuadamente, encontrándose cultivos desde 10 hasta 1400 msnm.

Según datos de la Dirección General de Economía Agropecuaria, actualmente hay cultivadas 7700 manzanas de cítricos con una producción de 2,117.500 quintales, y un rendimiento de 275 quintales por manzana.

El virus de la tristeza se encuentra diseminado en la mayoría de los países del mundo, mostrando sintomología más o menos similar, determinándose algunas variantes y dependiendo del vector que este involucrado en su transmisión, ya que de algunos países esta enfermedad es debastadora.

Para El Salvador, en 1988 investigadores del CATIE, tuvieron sospechas del virus pero no se confirmó la presencia de este. Herrera (6), reporta la presencia de C.T.V. en Honduras con sintomología visible típica de tristeza, por lo cual concluye que el virús se encuentra en Honduras, y si cree que probablemente no se ha expandido debido a las condiciones ambientales. Timmer (9) estima que es importante el muestreo de cítricos en Honduras y El Salvador, ya que este virús es transmitido por un insecto vector alado *Toxoptera citricida* y ha sido detectada recientemente en Nicaragua, país fronterizo con Honduras y este a su vez con El Salvador, y se realizan evaluaciones, ya que registros de la presencia de C.T.V. en Centro América son escasos. El virús de la tristeza de los cítricos es un clostrerovirus y es una de las virosis más frecuentes de las plantas, es una partícula aproximadamente de 2000 mm de largo por 12 mm de diámetro, está presente solamente en las células del floema, no es transmitido mecanicamente, pero si por injerto y vectores (1,8).

Sintomología de Tristeza:
Agrios (1), menciona que la tristeza presenta síntomas como debilitamiento general del árbol (rápida o lenta), hojas amarillas que pueden quedar secas sobre el árbol o caer, la muerte de raíces secundarias y que después toman parte las principales, brotaciones terminales nulas o mortesinas, orificios pequeños, visibles a simple vista muy juntos debajo de la unión con la yema, los frutos son de tamaño pequeño y colorean prematuramente, estos síntomas varían según el huesped si crecen en diferentes rizomas susceptibles, muerte regresiva, depresión de las raíces, disminución del vigor y el fruto anormal son la evidencia típica.

Existen diferentes razas (stains) del virús, en general son muy leves, leves y severos.

Para la determinación de esta enfermedad se utilizan técnicas como son Serológicas de ELISA (4). Los mecanismos de transmisión puede ser a través del injerto y por vectores que pertenecen al grupo de los áfidos (pulgones) (1), es importante decir que este virús no se transmite por semilla ni savia (1,2,8).

En el campo la mayoría de los virús que afectan son transmitidos por insectos que son vectores y entre estos los más importantes son los áfidos, (Orden Homoptera, familia Aphidae) que se han demostrado como transmisores de más de 170 virús (5). El Dr. Rutilio Quezada, hizo un muestreo hace algunos años en la Estación de San Andrés en donde son reportados *Toxoptera aurantii, Aphis espiraecola y Aphis gossypii* (7).

En vista de que la enfermedad del C.T.V. es un problema serio y debido a que la forma de propagación de esta, se tomaron medidas de control tanto para su diseminación como para la elminación. Se dijo (3), que la solución para el combate y control más inminente y adecuadas eran: determinar la dispersión de la enfermedad en el país, injertar sobre patrones tolerantes, uso de variedades resistentes, control permanente de áfidos, extirpación del pulgón negro (*Toxoptera aurantii*) pruebas de virulencia a todos los posibles vectores, propagación de yemas libres del virús, elminación e incineración "in situ", injerto por aproximación, reinjertación de la copa de limonero, medidas culturales.

MATERIALES Y METODOS.

Este trabajo se realizó de diciembre de 1988 a abril de 1989, en la Estación Experimental de San Andrés No.1, en el Banco de Germoplasma de cítricos del Centro de Tecnología Agrícola, CENTA, km 33 1/2 carretera a Santa Ana, Departamento de La Libertad, a una altura de 460 msnm, con una temperatura promedio de 23.8ºC, precipitación 1701 mm/año, y una humedad relativa de 76%, topografía plana y suelo franco-arenoso, con bajo contenido de fósforo y nitrógeno, bueno en potasio y pH 6.7, el área total muestreada fue de 34.112 m^2, se muestrearon 58 variedades de cítricos con distanciamiento de 6x8 metros. Los tres lotes fueron divididos en 6 bloques, con 533 árboles en total, cada uno de estos bloques contenía diferente cantidades de árboles, variedades y áreas, para las muestras se tomaron en cuenta las variedades presentes en los bloques. Cada árbol seleccionado fue debidamente marcado con spray para un posterior reconocimiento, se tomaron de 4 a 5 sub-muestras en diferentes posiciones del árbol obteniéndo al final una sola muestra homogenizada, estos consistían en brotes tiernos del árbol, se colocaron en bolsas plásticas marcadas y luego depositadas en viales, este contenía algodón y secante el cual era sulfato de calcio, el objetivo del secante fue de observer la húmedad y asi evitar la entrada de hongos al ser trasladados a los laboratorios del CITRUS RESEARCH. And Education Center, de la Universidad de Florida, IFAS, Lake Alfred, en donde se le harían la prueba serológica de ELISA, el diseño utilizado fue de muestreo asarizado estratificado en especies.

Método de ELISA.

Método del complejo enzima inmonosorbente antisuero, utilizado en este trabajo fue el de Clark, de doble anticuerpo Sandwich, que es el método clásico, las muestras fueron los brotes tiernos, molidos en morteros, utilizando un anticuerpo de una cepa del C.T.V. de Florida, ya que el germoplasma en estudio es procedente del mismo estado, y este anticuerpo es de tipo policlonal, lo cual permite detectar cualquier tipo de raza de tristeza.

También se hizo un recuento de los áfidos presentes en los cítricos y cultivos vecinos, en el momento de recolección de las muestras y con esto se puede conocer los vectores presentes en una época determinada. Y estos fueron *Aphis gossypil y Toxoptera auranti* (diciembre 88/abril 89), aunque para octubre de 1989 ya se encontró *Toxoptera citricidus*.

DISCUSION DE RESULTADOS.

CUADRO 1. INCIDENCIA NUMÉRICA Y PPORCENTUAL DE C.T.V. PARA GÉNEROS Y ESPECIES DE CÍTRICOS EN EL MÉTODO DE ELISA.

Géneros y Especies	No. árboles muestreados	Reacción Positiva al virús Numérica	
Citrus sinensis	47	18	38.3%
Citrus reticulata	13	4	30.8%
Citrus aurantiun	12	3	25.0%
Citrus paradisi	6	2	33.0%
Citrus tangerine	2	2	100.0%
Poncirusx c sinensis	4	2	100.0%
Citrandarin	1	1	50.0%
Fortunella	2	1	
Citrus medica	1		
C.Reticulata x pomelo	3		
Poncirus	4		
Citrus aurantifolia	5		
Total	100	33	

El cuadro 1, no muestra la diferencia porcentual y numérica de la incidencia del virus en los distintos géneros y especies de cítricos en CENTA, y se puede apreciar que de 47 Citros sinensis, 18 son positivos de virús con 38.3% de estos, el 78% estan sobre N. agrio como se ve en el cuadro 2, todo indica que C. sinensis sobre patrón de N. Agrio es sumamente susceptible al virús.

CUADRO 2. RESULTADO DE LAS MUESTRAS ENVIADAS DE EL SALVADOR (CENTA) PARA LA DETECCIÓN DE TRISTEZA, POR EL MÉTODO DE ELISA EN CITRUS RESEARCH AND EDUCATION CENTER,IFAS, U.S.A. FLORIDA.

Código de la muestra.	Resultados (nn)	Patrón	Variedad
1.02.01	0.0505	M.Cleopatra	M. Reina
1.03.05	0.0560	M.Cleopatra	Kunquat nagami.
1.04.05	0.0505	M.Cleopatra	N. Agrio
2.05.11	0.0415*	M.Cleopatra	N. Valencia
2.06.08	0.0605	N. Agrio	N. Jaffa
2.07.08	0.0275*	M.Cleopatra	N. Piña
2.08.07	0.0350*	N. Agrio	N. Hamlin
3.01.02	0.0880	N Agrio	N. Catlin
3.01.06	0.0570	N. Agrio	N. Majorca
3.02.13	0.0715	M.Cleopatra	G.F.Mecedes
3.05.06	0.1970	N. Agrio	G.F. Progreso
4.01.06	0.0465*	N. Agrio	N. Jaffa
4.02.03	0.0540	N. Agrio	N. Hamlin
4.02.14	0.0715	N. Agrio	N. Enterprice
4.02.16	0.0270*	N. Agrio	N. Parson Brouran.
4.03.14	0.2000	N. Agrio	N. Washington
4.04.02	0.1030	N. Agrio	D.G.I.A.
4.04.06	0.0965	N. Agrio	D.G.I.A.
4.04.10	0.1195	N. Agrio	N.Page orange
4.05.05	0.1405	N. Agrio	M. Robinson tangerine.
4.05.12	0.0540	N. Agrio	M.Lee tangerine
4.06.05	0.0690	N. Agrio	M. Marcotts
4.09.05	0.0290*	N. Agrio	M. Libertad criolla.
4.10.01	0.0315*	N. Agrio	M. Meardl
4.10.08	0.0610	N. Agrio	N. Valencia
4.10.10	0.0960	N. Agrio	N. Valencia
4.11.05	0.1155	N. Agrio	N. Valencia
4.11.10	0.0520	M.Cleopatra	N. Valencia
5.01.08	0.0495*	Semilla	Citrandarin
5.02.04	0.0615	Semilla	N. Agrio certificado.
5.13.04	0.1050	Semilla	Carriso
5.14.05	0.0465*	Semilla	Carriso
6.07.02	0.1420	Semilla	N. Agrio

* Valores comprendidos entre 0.02 y 0.05 son de dudosa positividad.

El cuadro no muestra que el patrón de N. Agrio resultó con un 63.63%, mandarina Cleopatra con 21.21% y sobre semilla el 15.2%, haciendo un total del 100% al mismo tiempo, también se presenta el resultado de nanometros al hacerles la prueba de ELISA, de los cuales 33 fueron positivas de 100 árboles que se sometieron a la prueba.

En cuanto al recuento de áfidos encontrados fueron *Aphis gossypii y Toxoptera auranti* , las cuales son reportados en muchos países como vectores de la enfermedad, al igual que la sintomología observada aquí coincide con la de muchos autores.

CONCLUSIONES.

1- En el Banco de Germoplasma del CENTA, se ha detectado la presencia del virús de la tristeza.

2- Los patrones con mayor susceptibilidad en el Banco de Germoplasma son Naranjo agrio y Mandarina Cleopatra.

3- Se determinó la presencia de los áfidos *Aphis gossypii y Toxoptera auranti*, los cuales son reportados como vectores.

4- La sintomología de C.T.V. observada en el Banco de Germoplasma de CENTA, coincide con la reportada en otros países.

5- Es imperativo el establecimiento de un programa de Renovación del Banco de Germoplasma, determinación de la enfermedad y renovación de huertos comerciales afectados por la enfermedad.

BIBLIOGRAFIA.

1. AGRIOS, G.N. 1988 Specific crop caused. by viruses plant pathology Academ 3: 689-692.

2. BAWDEN, F.C. 1964. Plant viruses and virus diseases 4a. ed. Ronal Press p. 158-159.

3. BAZAN DE SEGURA, c. 1953. La tristeza, temible enfermedad de los cítricos. La Hacienda 48(8):50.

4. CLARK,M.F., ADANS, J.M. 197. Characteristic of the nucroplato method of enzime linked inmuno sorbent assay for the detection of plant viruses J. Gem. virol 34: 475-483.

5. GONZALEZ, L.C. 1981. Introducción a la fitopatología Instituto para la Agricultura, San José, Costa Rica: pp. 48-56.

6. HERRERA, J.J.; LEE, R.F.; TIMMER, L.W. ANDREWS, K.L. 1985. Determinación y distribución del virús de la tristeza en los cítricos de Honduras. Honduras.

7. QUEZADA, J.R. 1974. Principales especies de insectos asociados a los cultivos de cítricos en El Salvador.

8. SARASOLA, A.A. Y ROCA DE SARASOLA, M.A. 1975. Fisiogenicos prácticos en fitopatología tomo IV. Buenos Aires. Hemisferio Sur.

9. TIMMER, P. 1988. Comunicación personal.

Agronomía y Fisiología. Prácticas Culturales

ESTUDIO DE DIFERENTES SISTEMAS DE PODAS EN ACHIOTE, *Bixia orellana* L.

Oscar Mauricio Coto Amaya[1]

RESUMEN

En la Estación Experimental de San Andrés, se realizó este trabajo con los objetivos de determinar un sistema de manejo del cultivo mediante podas, a fin de aumentar el rendimiento y productividad; mantener los árboles en condiciones manejables que favorezcan la cosecha, haciéndola más rápida y al menor costo. Se usaron cuatro tratamientos de podas: raleo, acortamiento, recepa y limpia.

Los datos obtenidos indican que el mejor manejo del cultivo se obtiene mediante la poda de recepa, permitiendo aumentar la densidad de población con el consiguiente aumento de la producción y productividad.

Asimismo, permite mantener los árboles a baja altura haciéndose manejables, reducir el tiempo y los costos de la cosecha e instalar plantaciones en terrenos de topografía inclinada.

Palabras Claves: Achiote, poda, manejo.

INTRODUCCION.

En el cultivo del achiote, una de las labores culturales que deben tomarse muy en cuenta son las podas. Corrientemente es indispensable realizar esta operación en tres formas diferentes: poda liviana, poda intermedia y poda drástica. La primera consiste en suprimir ramas secas, enfermas, deformes y que ya dieron su cosecha. En la intermedia se trata de eliminar ramas bajas y centrales dejándole la forma de una capa abierta.

En la drástica, se lleva a cabo con el propósito de podar totalmente la planta, dejando el tronco principal con tres o cuatro ejes o troncos secundarios.

Es práctica común podar las ramas muertas. Una poda drástica después de la cosecha no causa un daño severo a la planta y puede ser necesario mantener el crecimiento dentro del acceso a la mayor parte de los sistemas de cosecha.

Zúniga (1986), determinó que el rápido crecimiento de los brotes y la cantidad producida por una planta, parecen determinar en gran parte el volumen de la producción, por lo que la altura y el ancho de la planta, así como la longitud de las ramas pueden ser consideradas índice de vigor. Agrega Zúniga, que el estudio de la respuesta de la planta de achiote a podas es de gran interés, pues permite hacer recomendaciones para el rejuvenecimiento de una plantación. Cita a Fargas, quien sostiene que cada especie o cultivar posee una forma característica, indicando la existencia de controles internos genéticos sobre la distribución de los componentes formados en la fotosíntesis. Además los factores ambientales influyen hasta cierto grado, en la expresión genética de la forma , modificando los patrones de crecimiento característico. Por lo tanto, la forma y las proporciones que adquiere una planta a través de las diferentes étapas de desarrollo, son una expresión de la interacción entre los factores genéticos (internos) y ambientales (externos).

Este trabajo se realizó con el objeto de establecer un sistema adecuado de podas en el cultivo del achiote, en el cual los componentes del rendimiento son: El número de racimos por planta, el número de cápsulas por racimos y el número de semillas por cápsulas. Estos racimos se forman en las yemas terminales de la planta. (Vallejo, 1981).

[1]Ing. Agr. Técnico en cultivos de agroindustriales del Depto Depto. de Granos Básicos y Agroindustriales,CENTA, El Salvador.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se realizó en la Estación Experimental Agrícola de San Andrés, en terrenos de topografía plana y suelo franco, a 460 msnm, y con una precipitación media anual de 1694 mm, temperatura máxima promedio de 32.1ºC y temperatura mínima promedio de 17.1ºC, en una plantación de diez años de edad.

El diseño estadístico utilizado fue el de bloques al azar con 4 tratamientos y 6 repeticiones, cada tratamiento constó de 3 árboles por repetición. La aplicación de los tratamientos fue una sola vez.

Los tratamientos utilizados fueron:

a) Raleo: consistió en quitar chupones y brotes basales; suprimir las ramas leñosas laterales, muy cerca una de otra y cortar sobre una rama lateral joven toda rama vieja desprovista de ramas fructíferas.

b) Acortamiento: se acortaron las ramas leñosas a un tercio de su longitud, buscando una simetría en la copa del árbol.

c) Recepa: se dejó solo el tocón de cada árbol.

d) Limpieza: estuvo formado por árboles que solo se le quitaron ramas secas sin producción.

Para la selección de los árboles, se midió el diámetro de los troncos a 0.25 m y 0.50 m de altura sobre el suelo y también la altura y diámetro de copa de cada árbol.

Los datos fueron estratificados para formar las repeticiones, tomando en cuenta el número de ramas leñosas principales, la altura y el rendimiento de cada árbol en la cosecha 1983/84. Esto se aplicó para los tratamientos de raleo, acortamiento y limpieza. El tratamiento recepa se formó con árboles recepados en octubre-noviembre de 1983.

Anualmente se fertilizó en la época de mayo con 3 libras de fórmula 16-20-0 por árbol, y en septiembre, con 3 libras de sulfato de amonio por árbol.

Las malezas se controlaron manualmente y con maquinaria agrícola. No se efectuaron aplicaciones de pesticidas.

DISCUSION

Al realizar el análisis combinado de cosechas de los años 1984 hasta 1988, se determinó que los tratamientos A) Raleo, C) Recepa, y D) Limpieza, son estadísticamente iguales y que tienen diferencia significativa con relación al tratamiento B (Acortamiento) debido a que los rendimientos promedios anuales en kg/ha de semilla de achiote de los tratamientos raleo, recepa y limpieza, superaron al tratamiento acortamiento que mostró poco rendimiento debido a que las ramas laterales producen pocas yemas florales (Cuadro 1).

Basado en el análisis debe de escogerse el tratamiento B. Este tratamiento recepa, permite mantener un árbol a menor altura y con una copa más pequeña, por lo que el distanciamiento de 5.0x5.0 m. usado en este ensayo puede reducirse a 3.5x3.5 m, aumentándo a 816 árboles por hectárea. Otra ventaja que resulta de este tratamiento, es que la cosecha, puede realizarse al menor costo al reducir a un tercio el tiempo de la cosecha, a la vez que la plantación se vuelve manejable para controlar las plagas y enfermedades, permitiendo a la vez instalar plantaciones en topografía accidentada.

Al considerar únicamente el diámetro de la copa del árbol se debería escoger el tratamiento recepa puesto que permite aumentar la densidad de población y la productividad del cultivo.

En la figura 1, se observa, que los rendimientos promedios en kilogramos por hectárea en los años que va de 1984 hasta 1988, en cuatro tratamientos de podas, observamos que en los años 1984 y 1986, los

rendimientos tienen una marcada tendencia decreciente, lo cual puede atribuirse al efecto de la sequía que prevaleció durante los años 1985 1986.

CONCLUSIONES

1.- El tratamiento recepa permite aumentar la densidad de población con el consiguiente aumento de la producción y productividad.

2.- El tratamiento de recepa permite mantener los árboles a baja altura, haciéndoles más manejables, reducir el tiempo y los costos de la cosecha e instalar plantaciones en terrenos de topografía inclinada.

BIBLIOGRAFIA

1. RIVERA DE LEON, S. El cultivo del achiote. Guatemala. Ministerio de Agricultura, 1980. 16 p.

2. OHLER, J.G. Annatto (*Bixa orellana L*) Tropical Abstracts 23:(7): 409-413. 1968.

3. ZUNIGA,L.M. Caracterización de 18 genotipos de achiote (*Bixa orellana L.*) bajo dos sistemas de podas de la colección del CATIE, Turrialba. Tesis. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 1986. 110 p.

4. VALLEJO, F. Asociaciones fenotípicas del rendimiento y sus componentes en achiote (*Bixa orellana L*) Acta Agroquímica (Colombia) vol. 31 (1-4): 5-23. 10981.

Cuadro 1. Rendimiento promedio en kg/ha de semilla de achiote manejado con cuatro diferentes sistemas de poda durante 1984 - 1988.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO KG./HA EN EL AÑO.					
	1884	1985	1986	1987	1988	X 1*
D) Limpieza	1968	2152	964	1272	1512	a
C) Recepa	956	1988	1200	1340	1856	a
A) Raleo	1176	1812	1240	1308	1752	a
B) Acortamiento	368	1480	928	1140	1324	b

* Medias de tratamiento seguidos de la misma letra no son significativos al nivel de probabilidad de 5%.

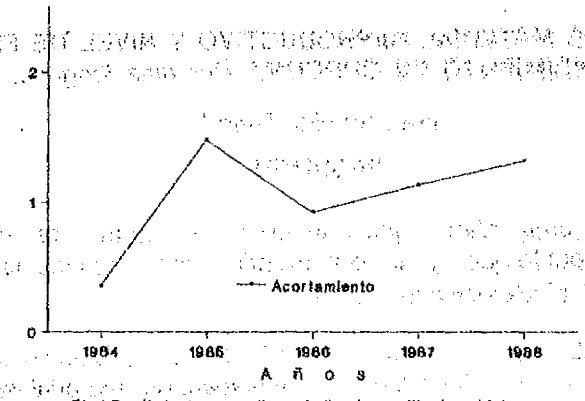
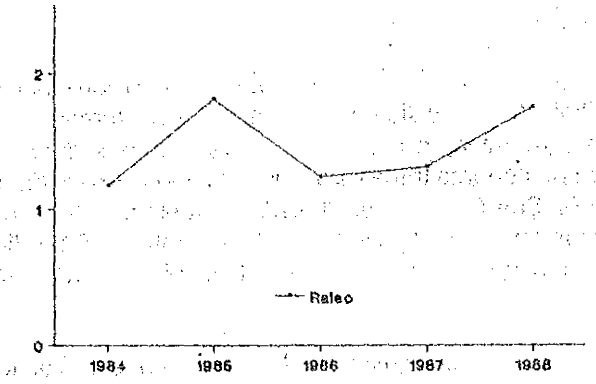
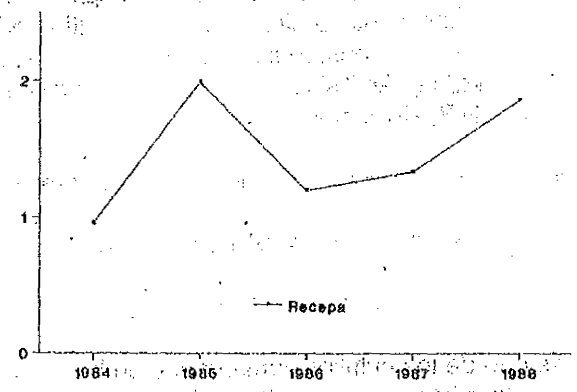
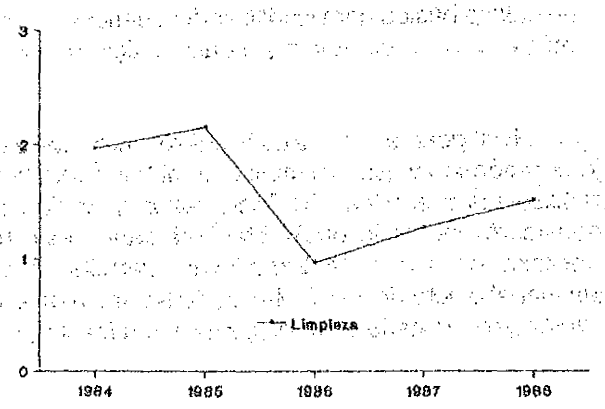


Fig.1 Rendimiento promedio en kg/ha de semilla de achiote manejado con cuatro diferentes sistemas de poda durante los años 1984 - 1988.







R e n d i m i e n t o k g/h a (miles)

EFECTO DEL TAMAÑO DE MATERIAL REPRODUCTIVO Y NIVEL DE FERTILIZACION EN EL RENDIMIENTO DE CURCUMA *Curcuma longa* L.

José Arnoldo Trejo [1]

RESUMEN

El presente trabajo con cúrcuma, planta que aún no siendo nativa de América, presenta buenas características de adaptación, por lo que se estima necesario evaluar algunos aspectos como la utilización de materiales de propagación y niveles de fertilización.

Por tal razon en los meses de abril de 1988 y enero de 1989, se desarrolló un ensayo en Cúrcuma, *Curcuma longa* L. con niveles de nitrógeno de 0, 100 y 200 kg/ha, empleándose material vegetativo de cúrcuma para siembra, consistente en rizomas pequeños (R_2 5 a 7 cm de largo), rizomas grandes (R_1 7 a 8 cm de largo) y bulbos o cabezas (3 a más cm de diámetro).

Sirvieron de base investigaciones similares efectuadas en años anteriores.

Los objetivos de la investigación fueron: 1- Determinar el mejor material reproductivo y niveles de fertilización que permitan los mejores rendimientos de calidad de cúrcuma; 2- Determinar el efecto de los niveles de fertilización en el contenido de curcumina, lo cual servirá para formar la curva al respecto; y 3- Obtener material básico reproductor para posteriores trabajos de investigación con cúrcuma. El ensayo se instaló en la Estación Experimental Agrícola "San Andrés" del CENTA, en suelo franco, rico en fósforo y potasio con altura de 460 m.s.n.m., precipitación anual de 1694 mm, temperatura promedio de 26.8 °C y humedad relativa anual de 73 %. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones.

Los resultados indicaron que el mejor comportamiento del cultivo se observó en los tratamientos con bulbo como material de siembra sin aplicación de nitrógeno. Asimismo, los mejores resultados en número y peso de rizomas y bulbo fresco se obtuvieron con la interacción "N_2C", o sea utilizando bulbo como material de siembra y 100 kg N/ha. El mejor procentaje de curcumina en rizoma, se obtuvo con el tratamiento N_3C (bulbo como material de siembra y 200 kg/ha). Análisis de curcumina en muestra general de bulbos frescos indicó contenido similar al tratamiento N_2 R_2 de rizomas.

Los resultado con el material de siembra "bulbo, coincidieron con estudios preliminares efectuados en 1987.

Palabras Claves: Cúrcuma, rizoma reproductiva, fertilización, producción.

INTRODUCCION

La cúrcuma, *Cúrcuma longa* L., es uno de los cultivos enmarcados en las macropolíticas agroindustriales del Desarrollo Nacional, por ser un cultivo básico para la utilización de mano de obra rural y potencial fuente generadora de divisas por sus múltiples usos en la industria alimenticia humana y avícola, farmacéutica, pinturas, textiles y otros.

La información técnica local y a nivel general que existe sobre cúrcuma es muy escasa, aparte del desconocimiento sobre manejo agronómico y especialmente, el material vegetativo ideal para siembra, así como los tipos y niveles de fertilizantes a emplear. Por esta razón y debido a las ventajas y potencial económico de la misma, se consideró necesario que CENTA efectuara este trabajo con el objetivo de determinar el mejor material reproductivo y nivel de fertilización que permita obtener los mejores rendimientos y calidad de cúrcuma; determinar el efecto de los niveles de fertilización en el contenido de curcumina y obtener material básico reproductor para posteriores trabajos de investigación con cúrcuma.

[1] Ing. Agr. Depto. de Granos Básicos y Agroindustriales, CENTA-MAG, El Salvador.

Por lo tanto, en abril de 1989, se instaló un ensayo en la Estación Experimental Agrícola " San Andrés " del CENTA.

Varios investigadores citados en un documento sobre cúrcuma (7), manifiestan sus experiencias al respecto : primeramente Yegna Narazan Aiyer, reporta que para propósitos de plantaciones de cúrcuma, solamente los dedos son usados y no los rizomas grandes. Agrega Airyadurai, que en Orissa, " rizomas madre " fueron establecidos por ser mejores que los rizomas hijos para usarlos como material para semilla y que este material registró los mejores rendimientos. Husain y Said, informan que los rizomas largos laterales de 4 cm., dieron mejor germinación y mayor producción que los tubérculos o rizomas madres primarios, enteros o cortados y también para rizomas más pequeños. Trejo y Coto Amaya (6), hicieron prueba con " cepas " y rizomas de varios tamaños, encontrándose mejor respuesta con los materiales más grandes (rizomas madres de 3 cm de diámetro y rizomas hijos de 10 cm de largo).

Con respecto a suelo, Coto Amaya (1), informa que las mejores condiciones para la siembra de cúrcuma, las presentan los suelos franco-arenosos y arcillo-arenosos, que tengan buen drenaje interno, retengan húmedad y no sean chahuitosos. Agregan otros autores (7), que la cúrcuma requiere un clima calienhte y húmedo; usualmente crece en regiones con lluvias de 1000 a 1200 mm anuales.

En cuanto a fertilización, Aiyadurai (7), reporta que la cúrcuma es usualmente fertilizada con abono orgánico (vegetal o de corral); pero que aplicaciones de sulfato de amonio en dosis de 100 kg/ha, mostraron beneficios durante la lluvia y se obtuvo incrementos del 100 % en rendimiento con el cultivo sin fertilizar. DeGeus, citado en el mismo documento (7), encontró buena respuesta en tres localidades con las fertilizaciones siguientes por hectárea:

1.- 100 kg. N, 35 - 40 kg P_2O_5 y GO kg, K_2O; con todo el fósforo y potasio puesto a la siembra y el nitrógeno en dos aplicaciones : 1 y 3 meses después de la siembra.

2.- Un refuerzo basal cerca de 25 Ton/ha de abono orgánico, suplementado con 100 kg de N y 50 kg de P_2O_5.

3.- Una aplicación basal de 25 Ton/ha de abono orgánico, suplementado con 50-55 kg de N, 50-55 kg de P_2O_5 y 50-55 kg de K_2O, poniéndo todo el fósforo y potasio más una mitad del nitrógeno a la siembra y la otra mitad del nitrógeno colocada como relleno después de la germinación.

Coto Amaya (1), reporta que la fertilización recomendada para suelos ricos en fósforo es de 375 kg N/ha y que los rendimientos pueden aumentar en un 17% si se aplican 237.5 kg/ha, usando como fuente el Muriato de Potasio.

Trejo y Coto Amaya (6), probaron niveles de nitrógeno de 0, 100 y 200 kg/ha, en los suelos ricos en fósforo y potasio, con distanciamientos de 0.30 y 0.60 m entre surcos y 0.25 m entre planta, obteniéndose los mejores resultados con el nivel más alto de N y el menor distanciamiento de siembra. Los mismos autores, en condiciones de lluvia reportan rendimientos de cúrcuma fresca (80 % de húmedad) de 38.550 kg/ha con niveles de 375 kg N/ha, empleando distanciamientos de siembra de 0,25 m entre hileras y plantas.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se inició con la siembra en abril de 1989 y se cosechó en febrero de 1990.

Se realizó en la Estación Experimental Agrícola "San Andrés", en terreno de topografía plana y suelo franco, bajo en nitrógeno, rico en fósforo (26 ppm = A) y potasio (200 ppm = A), a 460 msnm, precipitación de 1694 mm anuales, temperatura promedio de 26.8ºC y húmedad relativa anual de 73%.

El diseño estadístico que se utilizó fue " Parcelas Divididas con Arreglo Factorial ", con 18 tratamientos y 5 repeticiones.

El material de cúrcuma que se utilizó para siembra, está registrado como una especie de la variedad Alleppey y fue el siguiente:

a) Cabezas (Co), de 3 cm de diámetro.
b) Rizoma pequeño (Rl) de 3 a 5 cm de largo
c) Rizomas grandes (R2) de 6 a 8 cm de largo.

Los fertilizantes y niveles que se emplearon fueron:

a- Nitrógeno O = N_0, 100 = N_1 y 200 kg N/ha = N_2, se utilizó como fuente el sulfato de amonio.

b- Fósforo : O = No, 100 = N_1 y 200 kg N/ha = N_2, se utilizó como fuente el superfosfato simple. Se empleo un distanciamiento general de 0.30 m entre surco y 0.25 m entre plantas; con un total de 8 surcos y 80 plantas (10/surco) por parcela; 4 surcos y 40 plantas por sub-parcela; empleádose 2 surcos totales como área útil para sub-parcela.

Los tratamientos que se utilizaron fueron:

T1 = CoNoPo	T4 = CoNoP1	T7 = CoN1Po	T10 = CoN1P1	T13 = CoN2Po	T16 = CoN2P1
T2 = R1NoPo	T5 = R1NoP1	T8 = R1N1Po	T11 = R1N1P1	T14 = R1N2Po	T17 = R1N2P1
T3 = R2NoPo	T6 = R2NoP1	T9 = R2N1Po	T12 = R2N1P1	T15 = R2N2Po	T18 = R2N2P1

Los tratamientos T_1, T_2 y T_3, sirvieron como testigos.

Al momento de la siembra, se cortó la raíz a las cabezas para estimular la emergencia de yemas; se sembró en suelo húmedo el cual se mojó posteriormente solo con el agua de lluvia, todo el material quedó a 5 cm de profundidad.

Los fertilizantes se aplicaron de la siguiente manera:

a) El nitrógeno se aplicó en dos porciones iguales, colocando la mitad de cada nivel a los 60 días después de la siembra y la segunda mitad, a los 30 días después de la primera aplicación.

b) El fósforo se aplicó en una sola dosis, juntamente con la primera aplicación de nitrógeno.

c) El fertilizante se aplicó en chorro seguido incorporado a la par de la planta.

Las malezas se controlaron inicialmente con dos aplicaciones de Glyphosate a razón de 3 litros/ha, y posteriormente se hizo deshierbo manual.

Los datos principales que se tomaron fueron: emergencia y altura de plantas, número de plantas por postura , pero y número de rizomas grandes (mayores de 7 cm), medianos (5 a 7 cm), pequeños (menores de 5 cm), peso y número de cabezas grandes (mayores de 3 cm de diámetro, pequeñas (menores de 3 cm de diámetro), porcentaje de curcumina en rizomas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1, se presentan los resultados de rizoma fresco en tm/ha, para tres tamaños y el total general de rizoma fresco que se obtuvo con la acción independiente de cada elemento componente del tratamiento.

De esta manera para rizoma grande, mediano, pequeño y total general, el ANDEVA indicó diferencia significativa entre materiales de siembra altamente significativa para niveles de nitrógeno y no significativa entre niveles de fósforo, aunque para rizomas medianos y total general dominó con 1 tm/ha el P_1. Así Duncan, indicó mejor respuesta con el material de siembra Cabeza (Co), con el nivel N_1 de nitrógeno (100 kg N/ha) y el nivel P_1 de fósforo (80 kg P_2O_5/ha., por lo tanto el tratamiento CoN_1P_1, al analizar su acción

integrada en el cuadro 3, notamos que se obtuvo el mayor rendimiento general de rizoma fresco, con un total aproximado de 57 tm/ha, cuya dominancia con los demás tratamientos con cabeza se aprecia en la Fig. 1.

En el cuadro 2, se presentan los resultados generales en número (miles) de rizoma y cabezas, así como el peso general de cabezas en tm/ha. El ANDEVA, nos indica que no hubo diferencia significativa entre materiales de siembra con respecto al número de rizomas, aunque Duncan, deja en dominancia a las cabezas (Co); así mismo ANDEVA indicó diferencia altamente significativa para los niveles de nitrógeno sobresaliendo con DuncaN, EL NIVEL N_1 de 100 kg N/ha; para el fósforo no hubo diferencia significativa al aplicar y no aplicar, pero sobresalió ligeramente el nivel P_1 de 80 kg P_2O_5/ha. En cuanto al número de cabezas hubo diferencia altamente significativa entre materiales de siembra y entre niveles de nitrógeno, indicandonos Duncan que el mejor rendimiento se obtuvo con rizomas pequeños y el nivel 200 kg N/ha; sin haber diferencia entre los niveles de fósforo, pero el resultado indica ligera dominancia del nivel P_1 de 80 kg P_2O_5/ha. En el mismo cuadro 2, ANDEVA nos indica que no hubo diferencia significativa para materiales de siembra ni para los niveles de fósforo con respecto al peso total de cabezas (tm/ha), pero con materiales de siembra hubo dominancia de 1 tm con cabezas (Co). Con los niveles de nitrógeno, la diferencia altamente significativa mantuvo en primer lugar con 18 tm/ha al nivel N_1 de 100 kg N/ha. La manifiesta dominancia general del tratamiento CoN_1P_1, se analiza en forma conjunta en el cuadro 3, donde se aprecia un rendimiento de 6.43 millones/ha de rizomas, 45,900 cabeza/ha y 21 tm/ha de cabezas, indicándose este último dato en la Fig.5.

En resumen el tratamiento CoN_1P_1, proporcionó los mejores rendimientos en peso (5tm/ha) y número (6.43 millones/ha) de rizomas fresco; así como el mejor rendimiento en peso (21 tm/ha) de cabezas frescas de cúrcuma; o sea, al utilizar cabeza de 3 cm de diámetro como mínimo, 100 kg N/ha y 80 kg P_2O_5/ha. Se obtuvieron rendimientos de cúrcuma que se estima son altamente rentables. En cuanto a porcentaje de curcumina, el ANDEVA no mostró diferencia significativa; pero el promedio general fue ligeramente mejor con el tratamiento CoN_1P_1, lo cual se aprecia en el cuadro 4.

Cuadro 1. tm/ha de rizoma fresco de Cúrcuma.San Andrés 1989-1990.

		ANDEVA		DUNCAN		
RESULT.	SIEMBRA	SIGNIF.-	%C.V.	MAT.SIEMB.	NITROG.	FOSFORO
Riz.Gde.	Mat.Veg.	*	39.11	12 =Co	13a. =N_1	10.4 =Po
tm/ha.	Nit.	**	39.11	10 =R_2	0b. =N_2	10.2 =P_1
	Fósf.	ns	39.11	9 =R_1	8b. =No	
Riz.Med.	Mat.Veg.	ns	21.58	19 =Co	19.3 =N_1	19 =P_1
tm/ha.	Nit.	ns	21.58	18 =R_1	18.7 =N_2	18 =Po
	Fósf.	ns	21.58	18 =R_2	17 =No	
Riz.Peq.	Mat.Veg.	*	19.46	14a =Co	14a. =N_1	12.95 =Po
tm/ha	Nit.	**	19.46	13ab =R_2	13b. =N_2	2.82 =P_1
	Fósf.	ns	19.46	12b =R_1	12b =No	
Tot.Gral	.Mat.Veg.	*	19.29	45 =Co	46a =N_1	42 =P_1
tm/ha	Nitr.	**	19.29	41 =R_2	41b =N_2	41 =Po
Rizomas	Fósf.	ns	19.29	39 =R_1	37b =No	

Cuadro 2. Número General/ha de Rizoma y Cabeza Fresco de Cúrcuma. San Andrés, 1989-1990

		ANDEVA			DUNCAN	
RESULT.	SIEMBRA	SIGNIF.	%C.V.	MAT.SIEMB.	NITROG.	FOSFORO
Rizomas	Mat.Veg.	ns	18.58	5084 = Co	5612a = N_1	5096 = P_1
(Miles)	N.	**	18.58	5062 = R_2	4968b = N_2	5015 = Po
	P.	ns	18.58	5020 = R_1	4559b = No	
Cabezas	Mat.Veg.	**	16.29	527a = R_1	516a = N_2	492 = P_1
(Miles)	N.	**	16.29	495a = R_2	508a = N_1	471 = P_1
	P.	ns	16.29	424 = Co	422b = No	
Cabezas	Mat.Veg.	ns	16.27	17 = Co	18a = N_1	16 = Po
tm/ha	N.	**	16.27	16 = R_2	17a = N_2 1	6 = P_1
	P.	ns	16.27	16 = R_1	13b = No	

Cuadro 3. Resultado General de Cúrcuma con el tratamiento CoN_1P_1; San Andrés, 1989-1990.

TM/HA (a) RIZOMA FRESCO.

Siembra	No	N_1	N_2	$\bar{X}$
Po	34.24	49.68	42.78	42.23
P_1	42.37	56.89	42.48	47.25
X	38.31	53.30	42.63	45.00

Miles/ha

Siembra Co	No	N_1	N_2	$\bar{X}$
Po	4025.33	5937.34	4674.66	4879.11
P_1	4552	6406.65	4888.00	5288.88
X	4288.67	6182.00	4781.33	5084.00

(b) CABEZA FRESCA.

TM/ha

Siembra Co	No	N_1	N_2	$\bar{X}$
Po	12.59	18.24	16.87	15.90
P_1	15.36	20.54	16.72	17.54
X	13.98	19.39	16.80	17.00

Miles/ha

Siembra Co	No	N_1	N_2	$\bar{X}$
Po	337.33	452.40	440.00	410.00
P_1	369.33	458.67	464.00	431.00
X	353.33	455.54	452.00	421.00

CONCLUSIONES

1) Cabezas (Co), fue el material de siembra que proporcionó el mejor rendimiento de rizoma fresco, con 45 tm/ha; en segundo lugar fue el rizoma grande (R_2) con 41 tm/ha.

2) El nivel de 100 kg N/ha proporcionó el mejor rendimiento de rizoma fresco, con 46 tm/ha; en segundo lugar fue el nivel de 200 kg N/ha con 41 tm/ha.

3) En las condiciones en que se efectuó el ensayo, no se obtuvo diferencia para niveles de 0 y 80 kg P_2O_5/ha.

4) El mejor rendimiento total en peso (57 tm/ha) y número (6.43 millones/ha) de rizoma fresco se obtuvo con el tratamiento CoN_1P_1 (siembra de cabeza, 100 kg N/ha y 80 kg P_2O_5/ha. Así mismo, este tratamiento proporcionó buen rendimiento en peso (21 tm/ha) y número (459,000) de cabeza fresca.

5) Con el número de cabezas y rizomas que se obtuvo con el tratamiento CoN_1P_1, podría sembrarse un área de 3.5 y 48 veces respectivamente mayor que el área original.

RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta la demanda externa e interna de la *Cúrcuma longa L .*, por sus diferentes usos industriales, alimentación humana y avícola; medicinales y otros; así como la falta de información en este cultivo; se estima necesario que CENTA continúe la investigación con Cúrcuma, tanto en aspectos agronómicos, como procesamiento y usos, enfocando la atención de manera especial a su exportación; ya que representa una buena fuente de divisas.

BIBLIOGRAFIA

1. COTO A, O.M. La Cúrcuma:un nuevo cultivo en El Salvador. San Salvador. Revista del Banco de Fomento agropecuario. 1 (3): 27-30, 1986.

2. ANJANEYULU, V.S.R. Krishna Murthy, D. Efficacy of type of seed materials for diferent times of planting Turmeric, inder Duggirala conditions (Abstracts). Horticultural Abstracts 50 (5):3608. 1980.

3. RAMAJAN, A. and FARUQUE, A.H.M. A study on the effect of member of eyes of a seed spacing and depth of planting on the yield of Turmeric (Abstracts). Horticultural Abstracts 45 (12): 1975-1978.

4. RAO, M.R. and READY, V.R. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potassium on yield of Turmeric (*Cúrcuma longa L.*) (Abstracts). Horticultural Abstracts 48 (4): 3826. 1978.

5. ROSENGARTEN, F. The Books of spices the Turmeric. 1972. pp. 446 - 449.

6. TREJO A, J. A. et. al. Evaluación de densidades de siembra y niveles de fertilización en Cúrcuma, *Cúrcuma longa L.*, San Andrés, El Salvador. Informe Final XXXIV Reunión Anual PCCMCA. San José, Costa Rica. Marzo 21-25, 1988. 10 p.

7. TURMERIC. s.f. pp. 532 - 580. (mimeografiado).

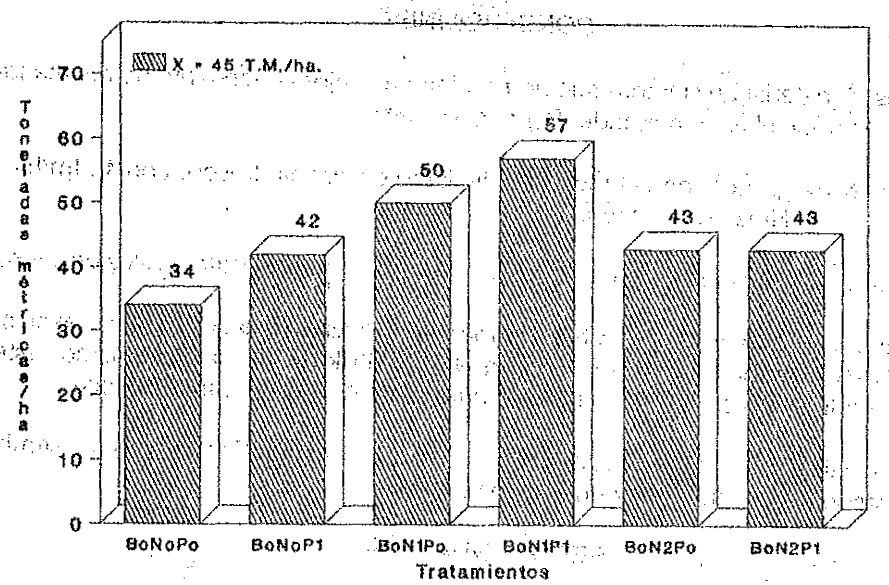


Fig.1 Toneladas métricas por hectárea de rizoma fresco, curcuma por tratamiento usando bulbo (B) para siembra, El Salvador 1990.

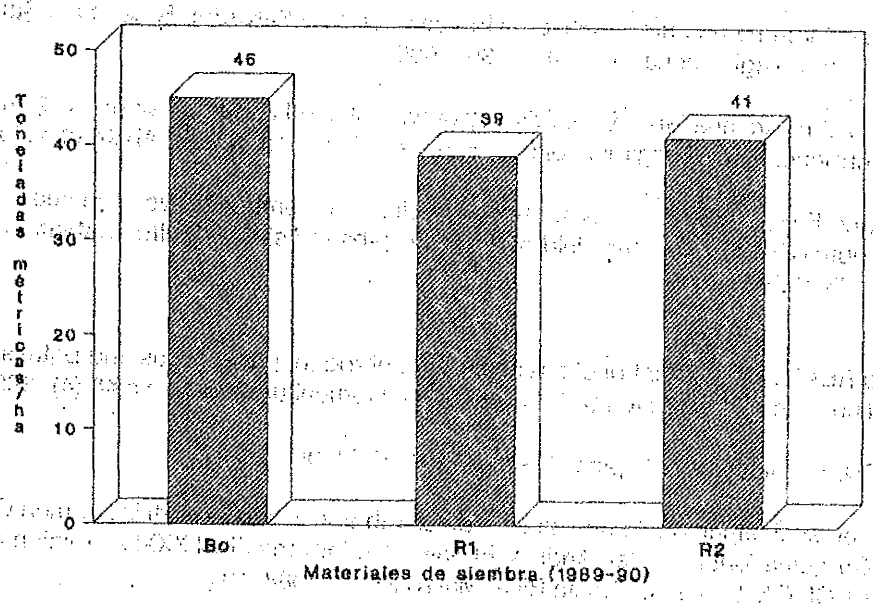


Fig.4 Promedio general en toneladas métricas por hectárea de rizoma fresco en cada material de siembra. El Salvador 1990.

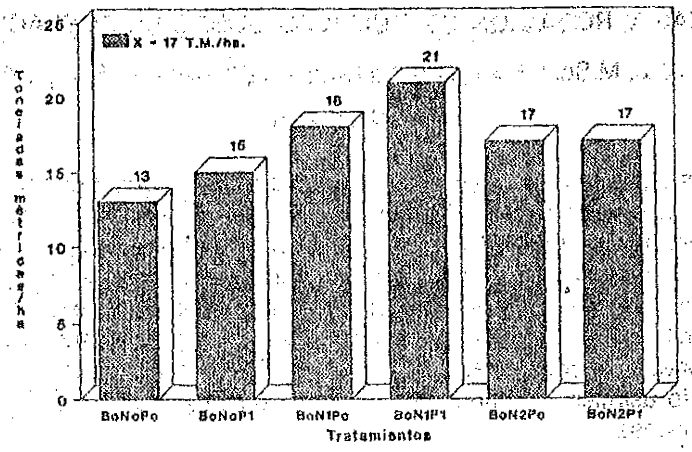


Fig.6 Toneladas métricas por hectárea de bulbos frescos por tratamiento usando bulbos por siembra.
El Salvador 1990.

CUADRO 4. PORCENTAJES DE CURCUMINA POR TRATAMIENTO. SAN ANDRES. FEBRERO DE 1990.

No.	TRATAMIENTOS	R I	R II	R III	R IV	R V	TOTAL	$\bar{X}$
1	CoNoPo	4.68	4.17	4.83	4.66	4.27	22.61	4.522
2	R1NoPo	4.63	3.30	3.79	4.10	4.13	19.95	3.990
3	R2NoPo	4.59	4.17	4.51	4.76	4.25	22.28	4.460
4	CoNoP1	4.69	4.31	4.05	4.31	4.05	21.41	4.282
5	R1NoP1	3.94	3.19	3.56	4.27	4.72	19.68	3.940
6	R2NoP1	3.70	3.84	4.46	4.72	4.39	21.11	4.222
7	CoN1Po	3.03	4.66	3.74	4.92	5.36	21.71	4.342
8	R1N1Po	4.23	4.03	3.80	4.24	4.78	21.08	4.220
9	R2N1Po	2.35	4.03	3.33	3.95	4.72	18.38	3.680
10	CoN1P1	5.20	4.72	4.11	4.63	4.85	23.51	4.702
11	R1N1P1	3.85	3.98	4.54	4.77	4.27	21.41	4.282
12	R2N1P1	4.77	4.38	4.03	5.14	4.18	22.50	4.500
13	CoN2Po	3.64	4.86	4.63	3.82	4.50	21.45	4.290
14	R1N2Po	3.77	4.17	3.61	4.44	4.36	20.35	4.070
15	R2N2Po	3.92	3.75	4.48	4.63	4.17	20.95	4.190
16	CoN2P1	4.41	4.37	4.74	4.52	4.86	22.90	4.580
17	R1N2P1	3.68	4.72	4.04	3.99	4.28	20.71	4.142
18	R2N2P1	4.46	4.17	3.69	4.62	4.59	21.63	4.330
		73.54	74.82	74.14	80.39	80.73	383.62	-
		4.09	4.16	4.12	4.47	4.49	-	-

ANDEVA = n.s.
C.V. = 10.57 %

EFECTO DE LABRANZAS Y ROTACION DE CULTIVOS SOBRE LA POBLACION DE MALEZAS

José S. Andino, M.Sc.[1]; Ramiro de La Cruz, Ph.D[2]; Mario R. Pareja, Ph.D[3].

INTRODUCCION

Las malezas a través de su coevolución con las especies cultivadas han desarrollado mecanismos de supervivencia y escape, tanto a condiciones adversas naturales, como a prácticas de control aplicadas por el hombre. Uno de los mecanismos más eficaces lo constituye un depósito de semillas de malezas en el suelo, que se encuentra en latencia sólo a la espera de condiciones propicias para la germinación; este depósito recibe el nombre de "banco de semillas de suelo" y representa la fuente de inóculo para la continua presencia de las malezas en los cultivos. El banco de semillas es afectado por varios factores entre los cuales se encuentran las operaciones de labranza, las cuales afectan directamente la distribución de las semillas en el perfil del suelo, alterando asimismo algunas de sus características biológicas como la viabilidad, longevidad y latencia de las mismas.

Por otra parte la rotación de cultivos ha sido señalado como una práctica que, entre otras cosas, logra cambios en la población de malezas que emerge en cada ciclo. Este hecho es de importancia, pues en combinación con las operaciones de labranza podría usarse para planificar un programa eficiente de control de malezas que logre un enfoque integracionista del manejo de ésta plaga.

Este trabajo tiene como objetivos evaluar la evolución del banco de semillas del suelo, así como indicar tendencias en la dinámica o fluctuación de las poblaciones de malezas por efecto de las operaciones de labranza y la rotación de cultivos.

REVISION DE LITERATURA

El destino de la semilla de maleza en el suelo

La oportunidad que una semilla no latente que se encuentra sobre la superficie del suelo, se desarrolle y establezca como plántula, depende tanto de su escape a la depredación por otros organismos y patógenos del suelo, como de su fijación a un "Sitio Seguro". Los extremos de temperatura y humedad que se producen a diario y en forma estacional, pueden constituirse en un riesgo para la germinación de la semilla en la superficie Sheldon, J. (1974). El grado de germinación después de la caída de la semilla depende si presenta o no latencia innata Harper, J. (1957), citado por Roberts, H. (1986), y de si los requerimientos de luz, temperatura y humedad son encontrados.

Cuando la semilla de una maleza que yace sobre el suelo es enterrada a diferentes profundidades por las causas naturales y artificiales, inicia una serie de cambios en sus características fisiológicas que pueden llevarla desde la germinación in situ, pasando por la inducción a la latencia, hasta la pérdida de la viabilidad, así mismo se puede presentar el fenómeno común de la reversibilidad entre latencia y no latencia Schafer, D. y Chilcote, D. (1970). Las semillas sin latencia o las que ya poseían el período de posmaduración están listas para germinar si se les provee humedad, temperatura y oxígeno adecuado.

Algunas que hayan cumplido su fase de latencia pueden verse forzados a un proceso de reversión de su estado y entrarán en un estado de latencia inducida o secundaria Pareja, M. (1988). Por otro lado las semillas en latencia pueden perder su viabilidad por vejez o por depredación de organismos del suelo, y se descompondrán en el suelo junto con las semillas que inicialmente no eran viables Schafer, D y Chilcote, D. (1970); Pareja, M. (1988). Además si las semillas son enterradas más allá de su profundidad de emergencia, la germinación in situ resultará en la muerte de la plántula Schafer, D. y Chilcote, D. (1970).

La labranza y las semillas de maleza en el suelo.

La suerte que sigan las semillas en el suelo depende, en alto grado de su movimiento vertical a través del perfil del suelo Wilson, M. et al (1989). La composición y densidad de la flora de malezas es, generalmente,

[1] Técnico del CENTA, El Salvador [2] y [3] Especialistas en Malezas, CATIE, Turrialba, Costa Rica

sobre la abundancia o escasez de malezas individuales Loursen y Hoss, (1971); citados por Froud-Williams, R. et al (1983 a).

Lo cierto es que las operaciones de labranza producen alteraciones en el perfil del suelo que ocasionan cambios en factores como humedad, luz, temperatura y atmósfera del suelo; dichos cambios son diferentes en un gradiente de profundidad. Así, dependiendo del tipo de labores será la distribución de semillas en el perfil, de tal forma que las semillas ubicadas más profundamente estarán expuestas a los cambios en los factores mencionados, no pudiendo germinar Soriano A. et al (1968), Froud-Williams, R. et al (1983 b).

Debido a la variación vertical en varios factores en el suelo, las semillas enterradas en el suelo permanecen en latencia y viables por períodos prolongados. En contraste las semillas de la superficie y capas poco profundas del suelo están expuestas a condiciones climáticas que favorecen la germinación, pérdida de latencia y pérdida de viabilidad Pareja, M. (1988).

La labranza primaria o profunda causa gran alteración en el perfil del suelo, afectando el ambiente del mismo y hunde las semillas de maleza que se encuentran en la superficie, a las capas más profundas del suelo. A su vez recicla las semillas que se encuentran en esas profundidades, la mayoría de los cuales están latentes, trayendolas a la superficie donde encuentran condiciones para la ruptura de su latencia y germinación. Pareja M. y Staniforth, D. (1985); Pareja, M. (1988). En contraste la labranza secundaria o superficial, generalmente estimula la germinación de las semillas en la superficie, pues da condiciones de luz y aereación necesaria, para que dicho proceso se lleve a cabo, Pareja, M (1988). Luego la continua utilización de labranza secundaria tiende a disminuir la población de semillas de maleza en las capas superficiales, lo cual asegura la disminución de las semillas germinables y por lo tanto la reducción de la interferencia con los cultivos.

En un campo donde no se permite el reabastecimiento del banco de semillas el tipo de labranza, ejerce un efecto decisivo sobre la suerte que corra el banco de semillas existentes. Así como un estudio en Inglaterra en un campo hortícola, se encontró una reducción del 62% en la población total de semillas, luego del primer año de cultivo y un 81% de reducción en la población original de semillas al final del segundo año de laboreo, Roberts, H. (1958).

Efecto de las rotaciones de cultivo sobre las poblaciones de malezas.

La rotación de cultivos tiene mucho efecto sobre las poblaciones de malezas, pudiendo diseñarse dicha actividad, por lo menos parcialmente, como una manera de controlar malezas. Bajo un sistema de monocultivo, las malezas que pueden competir exitosamente con las plantas cultivadas, pueden llegar a alcanzar proporciones epidémicas Harper, J. (1977).

Walker, R. y Buchanan, G. (1982), afirman que antes de 1945 la labranza y la rotación de cultivos fueron los mejores métodos de control de malezas en los Estados Unidos. El uso de las rotaciones declinó a fines de los años 40 con la introducción de fuentes sintéticas de nitrógeno, en reemplazo del nitrógeno aportado por las leguminosas usados en las rotaciones y aún mas con la aparición de plaguicidas.

En lo que a maleza se refiere, las razones que justifican hacer rotación de cultivos son las de mejorar el manejo de las mismas, aprovechando diferencias morfológicas fisiológicas y prácticas en la producción del cultivo en crecimiento, que pueden perjudicar a un grupo particular de malezas; además permitir la rotación de los herbicidas usados en la secuencia de cultivo Harper J. (1956), citado por Johnson W. y Coble, H. (1986). El desarrollo de una sucesión de varios cultivos sobre un mismo terreno, proporciona una serie de ambientes competitivos a la población de malezas; así por ejemplo, la inclusión en la rotación de cultivos limpios y no limpios, proporciona una variación del ambiente, ya que mientras unos permiten el control de malezas, otros no lo permiten y sombrean más el suelo. Factores como la preparación del suelo, preparación de la cama de siembra, tiempo de cobertura del cultivo, fecha de cosecha y el laboreo subsiguiente, todos ocasionan cambios en el ambiente para las malezas en la rotación de cultivos, Lockhart, R. y Holmes, J. (1982).

Así por ejemplo en una rotación de maíz y soya, durante tres años se encontró que altas poblaciones de la maleza *Xanthium pennsylvanicum* estuvieron asociados más con la soya que con el maíz, sin tener en cuenta el método de control de malezas Walker, R. y Buchanan, G. et al (1982).

MATERIALES Y METODOS

Descripción del área experimental

El experimento de campo se realizó entre noviembre de 1987 y marzo de 1989, en la localidad de Turrialba, Costa Rica, situada a 9º 53' de latitud norte, con temperatura media anual de 22ºC y precipitación pluvial promedio de 2171 mm.

El lote experimental presenta características de topografía plana, buen drenaje y la flora expontánea más abundante pertenece a los géneros de maleza *Cyperus, Drymaria, Bidens, Eleusine, Richardia, Melanpodium y Rootboellia.*

En los años recientes el lote estuvo cultivado con chile, maní, frijol, papa y maíz.

Establecimiento del Experimento.

El experimento fue establecido como parte de un proyecto cooperativo entre el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), el Instituto de Cooperación Universitaria (ICU), de Italia y el CATIE.

El estudio consistió de tres ciclos de cultivo en rotación frijol-maíz-frijol, luego de cada ciclo el lote quedaba un período en estado de barbecho. El cultivar de maíz usado fue Tuxpeño y el de frijol el Negro Huasteco.

En cada uno de los tres ciclos de cultivo se aplicaron seis tratamientos de labranzas que se detallan a continuación:

1- Un paso de arado de discos a 20 cm de profundidad más dos pasadas de rastra de discos a 15 cm (convencional).

2- Un paso de arado cincel a 20 cm de profundidad más una pasada de arado de discos a la misma profundidad.

3- Un paso de arado cincel a 20 cm de profundidad más dos pasadas de rastra de discos a 15 cm.

4- Un paso de arado cincel a 20 cm de profundidad más un paso de cultivador rotativo a 10 cm de profundidad.

5- Una sola pasada de cultivador rotativo a 10 cm de profundidad (L. reducida).

6- Labranza cero.

La siembra se efectuó luego de la aplicación de los tratamientos en forma manual sobre el rayado dejado por el rastrillo tirado por el tractor. En cero labranza se rayó el suelo sin disturbar.

Antes de la preparación del terreno se aplicó herbicida quemante (Paraquat) a todo el lote, excepto la labranza cero, a la que se aplicó Glifosato. Después de la siembra se aplicó nuevamente Paraquat a todas las parcelas de labranza. Luego a lo largo del ciclo solamente se hicieron de uno a dos deshierbos manuales.

Diseño Exerimental

El diseño usado fue el de bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones, donde las parcelas fueron fajas de 5 x 6 = 30 m2, al borde de parcelas de área mayor que recibían el mismo tratamiento de labranza.

Trabajo experimental de campo
Para el recuento de malezas en la superficie, se establecieron cuatro áreas fijas de 0.5 x 0.5 m = 0.25 m2 dentro de cada parcela de tratamiento. Dicho recuento se hizo cada 35-40 días en maíz y cada 21 días en el ciclo de frijol, iniciando tres a cuatro semanas después de la siembra, momento en que las especies de malezas eran fácilmente identificables. Así se realizaron tres conteos durante el ciclo de maíz y cuatro durante el último ciclo de frijol. Este recuento en campo solamente se realizó en los dos últimos de los tres ciclos del ensayo.

Se realizaron también muestreos del banco de semillas del suelo, lo que consistió básicamente en la extracción de muestras a cuatro profundidades del suelo dentro de cada parcela de tratamiento; dichas profundidades fueron superficie (profundidad cero) 0-5, 5-10 y 10-20 cm de profundidad. Para este muestreo se usó un barreno de cinco cm de diámetro y 20 cm de largo.

La muestra de aproximadamente un kilogramo extraída de cada parcela estaba compuesta de 7-8 sub-muestras al azar dentro de la parcela. Cada perforación fue separada en los estratos 0-5, 5-10 y 10-20 cm; el estrato cero fue obtenido por raspado de la superficie en un área de aproximadamente 5 cm alrededor de cada perforación. Este muestreo se realizó los tres ciclos de la rotación, haciendo dos muestreos por ciclo.

Trabajo experimental de invernadero
Una parte de las muestras de suelo extraídas de cada profundidad del perfil y en cada tratamiento (500 g aproximadamente) se utilizó para promover la germinación de las semillas de maleza, bajo condiciones de invernadero. Para ello se colocó dicha cantidad de tierra en botes plásticos de 4.5 cm de alto por 12.5 cm de diámetro en la base y 14 cm de diámetro en la parte superior. Esto se hizo para cada profundidad, tratamiento y para cada uno de los seis muestreos del banco de semillas.

En invernadero los botes se regaron cuidadosa y periódicamente para provocar abundante emergencia de malezas, las cuales luego de 20-25 días se procedió a contar el número de malezas de cada género. Se realizaron tres conteos en cada época de muestreo, procediéndose a la eliminación de las plántulas ya contadas y a la remoción de la tierra del bote luego de cada conteo, con el objeto de promover la germinación de aquellas semillas que por profundidad, falta de luz, oxígeno u otra causa se mantenían en latencia y así lograr la germinación de la mayor cantidad posible de semillas en la muestra.

En esta Figura y en el Cuadro 3 pueden detectarse variaciones como las siguientes: para la profundidad cero, el total de plántulas emergidas fue significativamente mayor en cero labranza que en el resto de los tratamientos. Los tratamientos que incluyen laboreo del suelo, la mayor cantidad de plántulas obtenidas estuvo entre los 0-10 cm de profundidad. Esta concentración es más notoria en la labranza con cultivador rotativo. La labranza convencional y las labranzas concincel muestran una distribución más uniforme de semillas a través del perfil del suelo. Esta interacción significativa de labranza por profundidad nos permite hacer un análisis de regresión para estimular la cantidad de semillas que es probable encontrar en cada profundidad de acuerdo al tipo de laboreo del suelo. El gráfico con datos ajustados y sus respectivas ecuaciones para cada labranza se muestran en la Figura 5.

La cero labranza es citada por otros investigadores como la responsable de acumular mayor cantidad de semillas en su superficie y de disminuir la cantidad de éstos con la profundidad, Pareja M. (1988) Vargas, M. (1989). La labranza con cultivar rotativo muestra una mayor cantidad de semillas en sus primeros 10 cm de profundidad. Esto debido probablemente a las características de este implemento como son su acción de desmenuzamiento y mezcla de la capa superficial de suelo , hasta la profundidad de 10 cm Wilson M. et al (1989) al estudiar el comportamiento de este implemento encontró que el 90% de las semillas en la superficie fueron distribuidos en el estrato de 5-10 cm de profundidad.

La labranza convencional, por su parte muestra una distribución más uniforme en el perfil del suelo, con moderado aumento en estratos intermedios, lo que concuerda con lo encontrado por Pareja, M. y Staniforth D. (1985); Vargas M. (1989), respecto al efecto de volteo que la labranza convencional tiene sobre la distribución de semillas en el perfil del suelo. La labranza con cincel quizá debido a su característica de disturbio en dos estratos, logra primero la penetración de semillas a mayor profundidad y luego al segundo

implemento mezcla bien lo depositado en la superficie y logra idéntico efecto que la labranza convencional respecto a la distribución de semillas en profundidad.

Trabajo experimental de laboratorio
Al igual que en invernadero, este trabajo se desarrolló durante tres ciclos de cultivo, en la secuencia frijol-maíz-frijol, realizando igualmente seis muestreos, uno al inicio y otro al final de cada ciclo. Las muestras para extracción de semillas en laboratorio se tomaron de la muestra compuesta obtenida en cada muestreo del banco de semillas.

En el Cuadro 4 y Figura 6, se puede apreciar que sobre la superficie, la cantidad total de semillas extraídas es significativamente más abundante en cero labranza que en el resto de los tratamientos, resultado que concuerda con el encontrado en invernadero y que está de acuerdo a lo encontrado por otros investigadores como Terpstra, R. (1985) Pareja, M. (1988), Vargas, M. (1989).

Esto debido a su efecto de no volteo en cero labranza y una acumulación de semillas sobre la superficie del suelo, Todo lo contrario se registra en labranza convencional en la cual el efecto de volteo es importante. A otras profundidades las labranzas no difieren entre si en la cantidad de semillas que se obtiene en cada una de ellas. Al igual que en invernadero, en cero labranza la cantidad de semillas disminuye rápidamente con la profundidad en contraste con los otros tipos de labranza.

Trabajo experimental de laboratorio.
Este trabajo se realizó una parte en la sala de malezas y otra parte en el laboratorio de Fitoprotección. La muestra procesada para este fin fue de 100 g que fueron tomadas de la muestra compuesta obtenida del muestreo del banco de semillas del suelo a cuatro profundidades dentro del perfil.

Para lograr la extracción de las semillas de malezas de dicha cantidad de suelo, se procesaron las muestras usando la metodología de Malone, C. (1967), incluyendo las modificaciones de Pareja, M. et al (1985). Dicha metodología consiste en adicionar a los 100 g de suelo, una solución de 25 g de sulfato de magnesio (sal de Inglaterra), 5 g de bicarbonato de sodio y 10 g de hexametafosfato de sodio (calgón), disueltos en 200 ml de agua; seguidamente se procede a remover la suspensión con varilla de vidrio por 10 - 15 minutos, acelerando de esta manera, la acción defloculante de la solución y destruyendo los agregados de suelo para dejar libres a las semillas de malezas; se procede luego a descantar la suspensión en una batería de tres tamices de 9, 20 y 40 mesh, con lo que se asegura la retención de un gran número de semillas de malezas. El residuo recogido es secado al aire libre en discos de papel filtro y luego de 3-4 días se llevan al laboratorio en donde con ayuda de un estereoscopio se extraen todas las semillas presentes en los residuos de la muestra.

Para lograr una buena identificación de los géneros de malezas a través de sus semillas, se procedió a la recolección de las semillas de malezas más comunes en el lote experimental y por comparación morfológica bajo el estereoscopio y con la ayuda del manual de identificación de semillas de Martín, A. y Barkely, D. (1961) se logró la identificación de la mayoría de los géneros de malezas más comunmente presentes en las muestras.

ANALISIS DE DATOS

Los datos de recuentos de poblaciones de maleza en superficie se analizaron bajo el diseño en bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas en el tiempo, mientras que los datos de emergencia en invernadero y de extracción de semillas en laboratorio se analizaron utilizando el diseño de bloques completos al azar con arreglo en parcelas subdivididas en el tiempo.

Para los datos de poblaciones de malezas en campo, la labranza constituyó la parcela principal de un tamaño de $5 \times 6 = 30\ m^2$ y se consideró a la fecha de muestreos como la subparcela, mientras que los datos analizados como parcelas subdivididas, la parcela principal fue igualmente la parcela de labranza, ($30\ m^2$), la subparcela fue profundidad de muestreo (0, 0-5 y 10-20 cm) la sub-subparcela se consideró a la fecha de muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Trabajo experimental de campo

Los recuentos de poblaciones de malezas en el campo se llevaron a cabo en los dos últimos ciclos de la rotación (maíz-frijol). Se realizaron tres muestreos durante el ciclo de maíz a los 15, 50 y 90 días después de la siembra y en frijol se realizaron cuatro muestreos, a los 30, 55, 75 y 95 días después de la siembra.

En la Figura 1 se muestra la densidad promedio para el total de malezas en dos ciclos (maíz y frijol). En esta Figura se observa que existe poca diferencia en la densidad total de malezas entre los diferentes tratamientos de labranza. Dicha diferencia no llega a tener significancia estadística como se puede observar en el Cuadro 1, en el que la fuente de variación labranza no alcanza la significancia estadística para el total de malezas. Una posible explicación a este comportamiento es la existencia de una gran reserva de semillas existentes en el banco del suelo, a tal grado que tres ciclos de diferencias en labranzas no son suficientes para influir en la cantidad de plantas que emergen en cada tratamiento. Además se debe tomar en cuenta que en el presente estudio se permitió el reabastecimiento del banco, tanto durante el ciclo de cultivo como en los períodos de descanso y de acuerdo con Moss, S. (1980), la población de malezas que emergen en el campo sin labranza depende en un 80-90% de las semillas producidas en el ciclo anterior, pero en labranzas que ocasionan volteo del suelo, posiblemente la población de semillas latentes en el banco es muy grande y al reciclarse por efecto del volteo del suelo, encuentran sus condiciones adecuadas para germinar.

En otras investigaciones donde no se ha permitido la producción de semillas Froud-Williams, R. et al (1983 b) o donde se ha tenido más efecto residual de los sistemas de labranza Vargas, M. (1989), se ha encontrado una reducción considerable en la población de malezas en labranza cero y reducida, en comparación a la convencional.

Por otro lado la población total de malezas en campo disminuyó considerablemente del ciclo de maíz al segundo ciclo de frijol, para todos los tratamientos de labranza (Figura 2), dicha variación es altamente significativa como se puede observar en el contraste maíz versus frijol en el Cuadro 1. Este hecho probablemente es debido a un cambio en las condiciones que ofrece el cultivo del frijol con relación al maíz precedente, en cuanto a aspectos de germinación y desarrollo de malezas, grado y tiempo de cobertura, duración del ciclo de cultivo, etc. lo que viene a enfatizar la importancia de la práctica de rotación de cultivos, ya que lógicamente durante el cultivo del frijol habrá menor producción de semillas de malezas y en consecuencia menor población de éstas, compitiendo con el cultivo subsiguiente. Esto está de acuerdo a lo que sostienen Harper, J. (1957), Johnson, W. y Coble H. (1986), Walker, R. y Buchanan, G. (1982).
Figura 1.

Cuadro 1. Análisis de la varianza para la densidad total de malezas registrada durante dos ciclos de cultivo consecutivos (maíz-frijol) 1/

		Densidad Total	
Fuente de Variación	G. L.	F	Pr>F
Repetición	3	8.24	0.0018**
Labranza	5	1.97	0.1415
Epoca	6	27.7	0.0001**
Epoca * Labranza	30	1.25	0.2048
Maíz Vrs. Frijol	2 1	78.9	0.0001**

1/ Datos transformados como raíz cuadrada de X + 0.5

fig 1 y 2

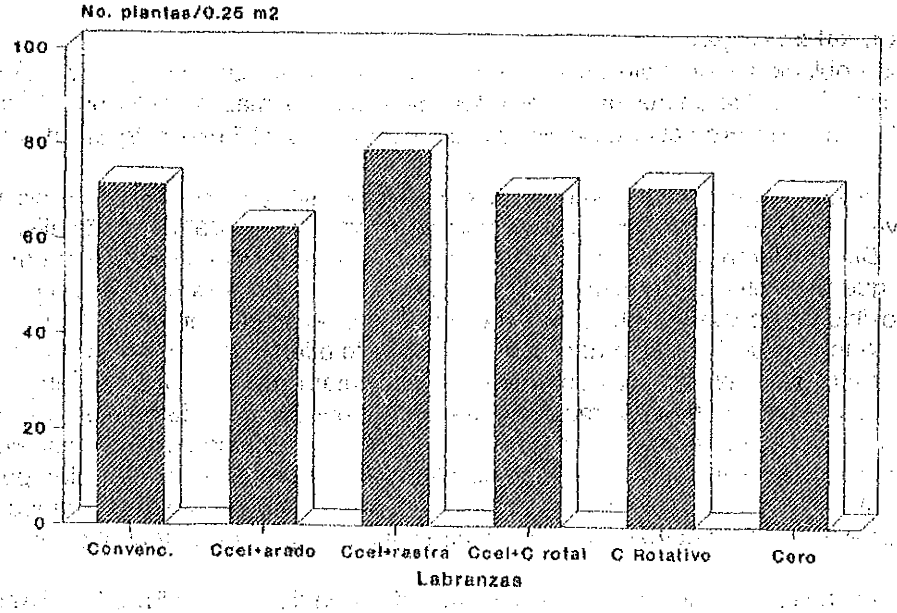


Fig.1 Efecto de diferentes labranzas sobre la densidad total de malezas durante dos ciclos de cultivo.

Figura 2.

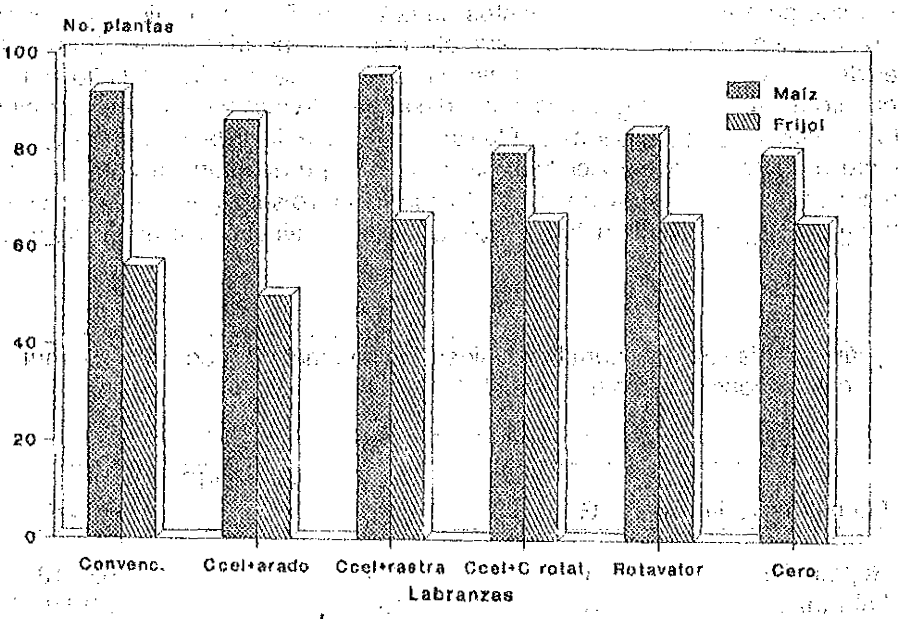


Fig.2 Comparación de diferentes labranzas sobre la densidad total de malezas en cada uno de los ciclos de cultivo.

Trabajo experimental de invernadero.
Este trabajo comprendió tres ciclos completos en la secuencia frijol-maíz-frijol, durante los cuales se realizaron seis muestreos, dos por ciclo, uno al inicio y otro al final de cada ciclo. Cada muestreo consistió de la toma de muestras del perfil de suelo a diferentes profundidades para investigar en invernadero el número de plántulas de maleza que pueden emerger y de esta manera conocer la evolución del banco de semillas del suelo a través de la rotación de cultivos y bajo el efecto de diferentes labranzas.

Cuando se analiza el tamaño del banco de semillas a través de la emergencia de plántulas en invernadero se obtiene una tendencia creciente de éste a través de los tres ciclos de cultivo (Figura 3), dicha tendencia muestra diferencias altamente significativas entre ciclo en cuanto a la cantidad total de malezas, como se puede observar en los contrastes frijol versus maíz, maíz versus frijol 2 y frijol 1 versus frijol 2, en el Cuadro 2. Además los tratamientos de labranza no difieren estadísticamente entre sí, en la densidad total de malezas que presentan como se puede ver en el factor labranza del Cuadro 2.

El constante crecimiento que mostró el banco de semillas del suelo a través del tiempo es importante y sin duda está relacionado al tipo de manejo que se realizó con las malezas en el área experimental. Este se trató de hacer lo más aproximado posible al manejo que el agricultor de la zona da a las malezas en éstos cultivos y consistió en la aplicación de un herbicida post emergente (Paraquat), al inicio del ciclo para todos los tratamientos, excepto en cero labranza al que se le aplicó glifosato y, luego de la siembra se aplicó otra vez solo el post emergente (Paraquat). Después durante el ciclo de cultivo solo se hicieron uno a dos deshierbos manuales. De esta manera la mayoría de las malezas tuvieron oportunidad de producir y dispensar semillas que fueron a enriquecer el banco del suelo. Además de ésto es de suma importancia considerar que luego de cada ciclo de cultivo hubo un período variable, dependiendo del ciclo, en que el lote experimental quedó en barbecho cboertp de las mismas malezas que habían crecido durante el cultivo, recibiendo el banco de semillas, los aportes más importantes en esta ocasión.

En investigaciones realizadas por Roberts, H. (1958), Fround-Williams, R. et al (1983 b), Roberts, H. y Feast, P.(1973), Warnes D. y Andersen, R.(1984), Roberts H.(1982 a) y Roberts, H.(1982 b), trabajando bajo condiciones de no reabastecimiento del banco se estableció una tendencia decreciente en el potencial de éste.

El Cuadro 2 también nos muestra significativa la interacción Labranza por profundidad y ésto reviste de mucha importancia debido a que significa que la distribución de semillas en cada profundidad del perfil es

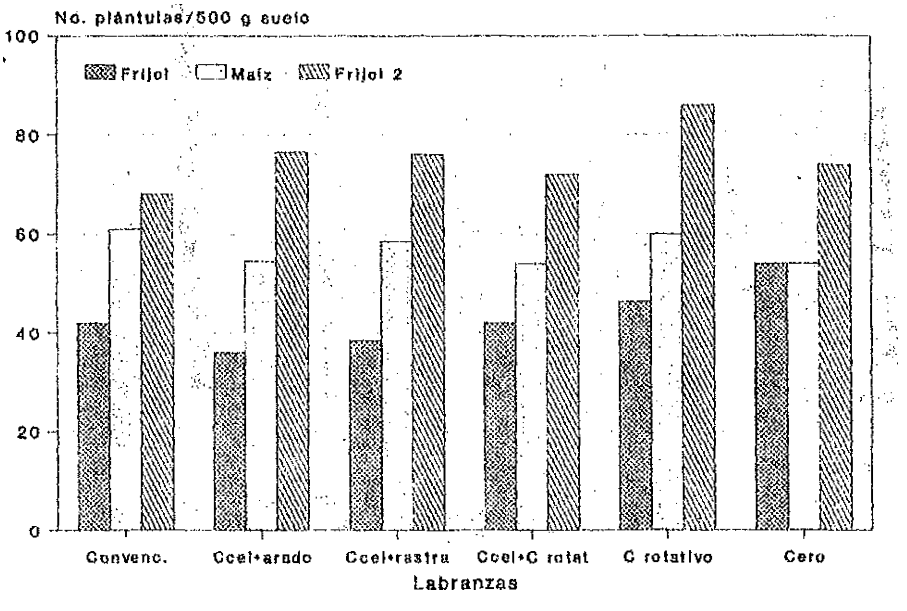


Fig.3 Efecto de la labranza y rotación de cultivos sobre la emergencia total de plántula en maceteros para cada ciclo.

diferente, dependiendo del tipo de labranza. El Cuadro 3 muestra esta diferente distribución de semillas de acuerdo al sistema de labranza y la representación gráfica de la misma se observa en la Figura 4.

Cuadro 2. Análisis de la Varianza para la densidad total de malezas emergidas en invernadero durante tres ciclos de cultivo consecutivo 1/

Fuente de Variación	G.L.	Densidad Total F	Pr>F
Repetición	3	1.17	0.3521
Labranza	5	1.01	0.4479
Profundidad	3	43.22	0.0001**
Labranza*Profundidad	15	3.27	0.0007**
Epoca	5	94.21	0.0001**
Epoca * Labranza	25	1.9	0.0065*
Epoca * Profundidad	15	6.08	0.0001**
Epoca*Labranza*Profundidad	75	0.94	0.6079
Frijol 1 vrs. Maíz	1	91.64	0.0001**
Maíz vrs. Frijol 2	1	100.56	0.0001**
Frijol 1 vrs. Frijol 2	1	384.2	0.0001**
C V - 13,84		C M E - 1.08	

1/ Datos transformados como raíz cuadrada de X + 0.5

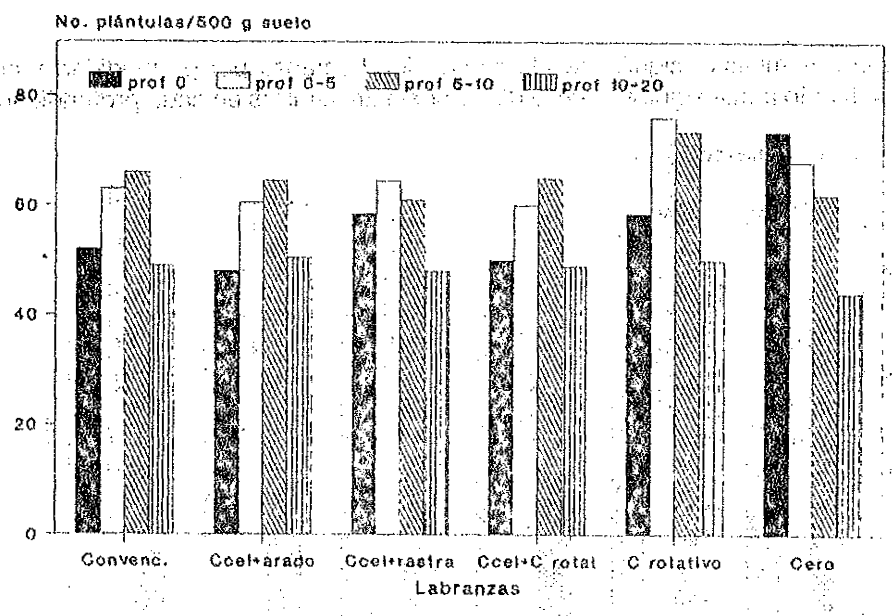


Fig.4 Efecto de diferentes labranzas sobre la emergencia en maceteros del total de plántulas, en cada estrato de profundidad.

Cuadro 3. Comparación de valores de emergencia para plántulas en invernadero correspondiente al promedio de tres ciclos de cultivo.*

Prof.	MlZa/Labr	Conven	C+Arado	C+Rastra	C+C.rot	C.R.	L.Cero 1/
0	Total	6.97ab	6.78 b	7.51 b	6.89 b	7.57ab	8.47a
0-5	Total	7.88ab	7.67 b	7.86ab	7.66 b	8.51a	8.16ab
5-10	Total	8.0 a	7.86a	7.66a	7.97a	8.39a	7.78a
10-20	Total	6.86 a	6.99a	6.73a	6.85a	6.90a	6.53a

1/ Medias con igual letra entre columnas no difieren entre si al 5% según la prueba de Duncan.
* Datos transformados como Raíz cuadrada de X + 0.5

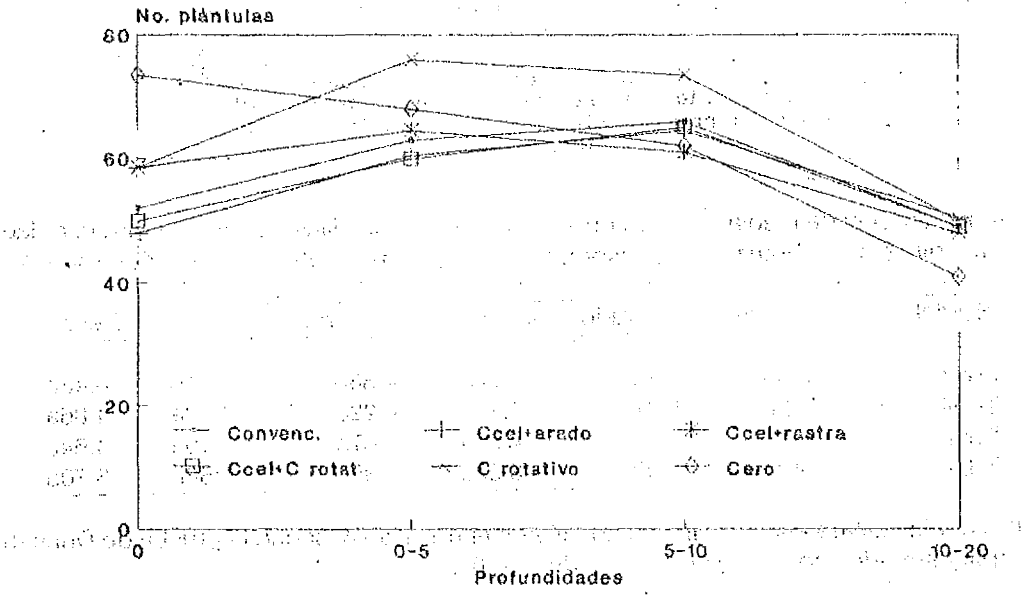


Fig.5 Efecto de diferentes labranzas sobre la distribución del total de malezas pilosa en el perfil del suelo.

ECUACIONES DE LAS CURVAS

Labranza	Parámetros A	B	C	R^2
Convencional	23.43	34.43	- 6.99	0.97
Cincel + arado	21.18	32.62	- 6.29	0.97
Cincel + rastra	48.97	19.27	- 4.60	0.99
Cincel + C.rotativo	22.64	32.68	- 6.50	0.93
Cult. rotativo	21.62	46.88	- 9.96	0.99
Lab. cero	68.07	7.33	- 3.28	0.98

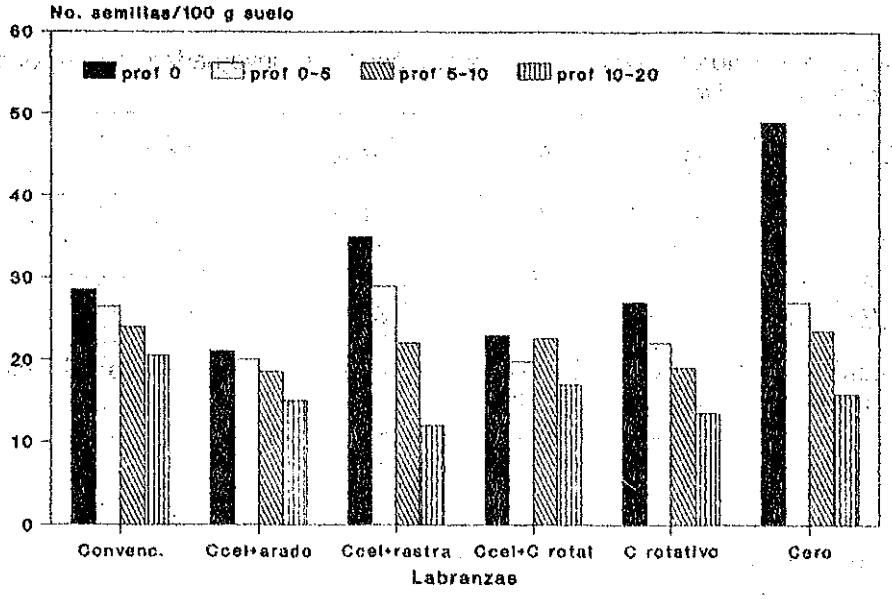


Fig.6 Efecto de las labranzas sobre la distribución en profundidad del total de semillas de malezas en el perfil del suelo, promediando seis lecturas en tres ciclos de cultivo.

Cuadro 4. Comparación de medias para valores de número de semillas a diferentes profundidades, bajo diferentes labranzas y correspondientes al promedio de tres ciclos de cultivo. 1/

Prof	Mlza/labr	Convec	C+arado	C+rastr	C+C rot	C.rot	L.cero*
0	Total	5.03bc	4.46c	5.72ab	4.68bc	5.04bc	6.43a
0-5	Total	4.64a	4.29a	5.10a	4.22a	4.48a	4.86a
5-10	Total	4.49a	4.18a	4.39a	4.67a	4.10a	4.64a
10-20	Total	4.26a	3.55a	3.39a	4.05a	3.58a	3.70a

1/ Medias con igual letra entre columnas no difieren entre si al 5% según la prueba de Duncan.
* Datos transofrmados como Raíz cuadrada de X + 0.5

Se puede ver en la Figura 6 cómo en este caso la distribución de semillas es mayor en la superficie para todos los tratamientos de labranza, lo que no concuerda con lo obtenido en invernadero. Esto es debido a que en la extracción de semillas en laboratorio se obtienen todas las semillas existentes, ya sean viables, no viables, latentes y no latentes, mientras que en invernadero solamente emergen los que están viables y que pueden romper su latencia con el tratamiento proporcionado.

En general el comportamiento de las labranzas en cuanto a distribución de las semillas en el suelo se mantuvo bastante similar a lo encontrado en invernadero, salvo las excepciones hechas para el estrato superficial. Ya que tanto las labranzas con cincel y la convencional distribuyeron bastante uniformemente las semillas en el perfil y la labranza reducida con su mayor distribución hasta los 10 cm de profundidad, lo que concuerda con lo encontrado por Wilson, M. et al (1989) sobre el efecto del cultivador rotativo en la distribución de semillas en el suelo.

En concordancia con el estudio de campo y de invernadero, aquí tampoco se observaron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos de labranza en cuanto a la densidad total de individuos encontrados en el estudio (Cuadro 5), probablemente este comportamiento obedezca a la gran producción y aporte de semillas al banco principalmente durante los períodos intercicio, además de la existencia de un banco de semillas muy grande que pueden enmascarar cualquier diferencia debido al tipo de labranza.

Al mismo tiempo podemos observar en el Cuadro 5 que la interacción labranza por profundidad es significativa, lo que nos está indicando diferente cantidad de semillas de acuerdo a la labranza. Esta interacción nos permite realizar un análisis de regresión para obtener los datos ajustados de las cantidades probables de semillas a obtener en cada profundidad y labranza el cual se muestra en la Figura 7. Nuevamente en esta Figura se observa que la cero labranza muestra mayor cantidad de semillas en la superficie que ya había sido afirmado por Pareja, M (1988) y Terpstra R. (1985) el resto de los tratamientos varían poco en su distribución de semillas. Es importante observar la diferencia en las curvas de esta Figura con la Figura 5 obtenida en invernadero, lo cual obedece a las causas ya apuntadas respecto a que en laboratorio se obtiene el total de semillas sin importar si son o no viables o si están profundamente latentes o no.

En el Cuadro 6 se observa la comparación de la cantidad de individuos encontrados en cada tipo de estudio y estandarizados a un área de 1 m^2 y a la profundidad de 20 cm.

Puede verse que la cantidad de semillas extraída en laboratorio es mayor a la que germina en invernadero y ésta a su vez mucho mayor a la que emerge en campo con una relación aproximada de 100: 50: 1. Esto se cumple para todos los tratamientos de labranza y es la razón por la cual se tiene una reserva de semillas en el suelo que en nuestro estudio llegó alrededor de 460 millones de semillas/ha a la profundidad de 20 cm. También esto significa la existencia de una fuerte latencia de semillas de maleza bajo las condiciones de trópico húmedo estudiados, ya que la emergencia en campo es apenas el 1% de lo que está en reserva en el banco de semillas.

Cuadro 5. Análisis de la varianza para la cantidad total de semillas extraídos en laboratorio durante tres ciclos de cultivo. 1/

	Cantidad Total		
Fuente de Variación	G.L.	F	Pr > F
Repetición	3	0.9	0.4663
Labranza	5	1.52	0.2429
Profundidad	3	36.94	0.0001**
Labranza * Profundidad	15	3.03	0.0014*
Epoca	5	18.59	0.0001**
Epoca * Labranza	25	2.53	0.0001**
Epoca * Profundidad	15	1.59	0.0746
Epoca * Labranza * Profund.	75	0.87	0.7701
Frijol 1 vrs. Maíz	1	5.03	0.0255*
Maíz vrs. Frijol	2	1 12.01	0.0006*
Frijol 1 vrs. Frijol 2	1	31.98	0.0001**

1/ Datos transformados como raíz cuadrada de X + 0.5

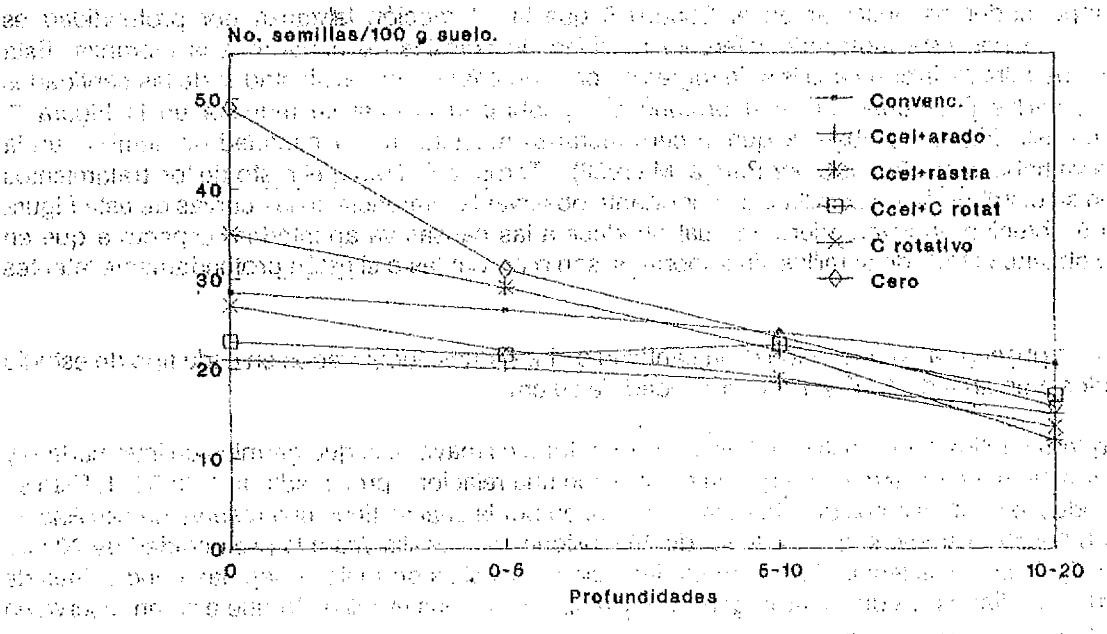


Fig.7 Efecto de diferentes labranzas sobre la distribución esperada de semillas del total de malezas en el perfil del suelo (promedio de seis lecturas).

ECUACIONES DE LAS CURVAS

Labranza	Parámetros a	b	c	R^2
Convencional	29.15	- 0.54	- 0.39	0.99
Cincel + arado	20.39	1.56	- 0.77	0.99
Cincel + rastra	39.61	- 3.82	- 0.74	0.99
Cincel + C. rotativo	21.97	0.98	- 0.48	0.45
Cultivo rotativo	31.27	- 3.94	0.10	0.99
Lab. cero	73.01	-28.56	3.51	0.96

Cuadro 6. Población de plantas, plántulas y semillas/m^2 para cada tipo de estudio realizado.

Estudio Labranza	Convenc	Cincel + arado	Cincel + rastra	Cincel + C.rotat.	Cult. * Rotat	Cero
Campo	290	260	314	285	294	286
Invernadero	22836	22224	23050	22240	25656	24712
Laboratorio	49612	37041	48979	41660	41250	57394

* Datos sin transformar.

CONCLUSIONES

1- La cero labranza acumula semillas en la superficie, presentando menor cantidad de éstas a medida que se profundiza en el suelo.

2- La labranza convencional al igual que los que incluyen arado cincel, distribuyen casi uniformemente las semillas en el perfil del suelo, con densidad moderadamente mayor en los primeros 10 cm.

3- La labranza reducida (cultivador rotativo), concentra la mayor densidad de semillas en los primeros 10 cm del perfil.

4- La densidad total de malezas en cada uno de los tres estudios (campo, invernadero y laboratorio), no fue afectada por las diferentes labranzas, posiblemente debido al libre reabastecimiento que enmascaró el efecto de las labranzas.

5- La rotación de cultivos afectó decididamente la densidad total de malezas emergidas en campo.

6- La amplia diferencia entre la densidad de malezas en campo, emergencia en maceteros y recuperación de semillas en el perfil del suelo, indica la existencia de fuerte latencia bajo las condiciones tropicales estudiadas.

7- La evolución del banco de semillas, con tendencia creciente en cada ciclo de cultivo, es sin duda, consecuencia de las adiciones durante el ciclo y principalmente en períodos de descanso.

RECOMENDACIONES

1- Llevar a cabo trabajos en los que se elimine totalmente el reabastecimiento de nuevos depósitos al banco de semillas, para observar el efecto tanto de labranzas como de las rotaciones en el potencial del banco de semillas.

2- Desarrollar estudios de determinación de latencia de semillas de malezas en zonas tropicales, ya que actualmente existe poca información al respecto.

LITERATURA CITADA

ALDRICH, E.J. 1984. Weed-crop ecology. In Principales in Weed management. Belmont, C.A. Wadsworth. p 47-77.

FROUD-WILLIAMS, R.J.; DRENNAN, D.S.H. CHANCELLOR, R. J. 1983a. Influence of cultivation regime on weed floras of arable cropping systems. Journal of Applied Ecology (G.B.) 20: 187-197.

_____; CHANCELLOR, R. J.; DRENNAN, D.S.H. 1983b. Influence of cultivation regime umpon buried weed seeds arable cropping systems. Jounal of Applied Ecology (G.B.) 20: 199-208.

HARPER, J. L. 1977. Population biology of plants. London Academic Press. 892 p.

JOHNSON, W. C.; COBLE, H. D. 1986. Crop rotation and herbicide effects on the population dynamics of two annual grasses. Weed Science (EE. UU.) 34:452-456.

LOCKHART, R. J.; HOLMES, J. C. 1982. Evaluation of weed control. In weed control handbook; principles. Ed. H. A. Roberts. Oxford, Blackwell Scientific Publishing. p. 37-63.

MALONE, C. R. 1967. A rapid method for enumeration of viable seeds in soil. Weeds (EE.UU.) 15: 381-382.

MARTIN, A. C.; BARKELEY, D.W. 1961. Seed identification manual. Los Angeles, University of California Press. 221 p.

MOSS, S. R. 1980. A study of populations of black-grass (*Alopecurus myosuroides*) in winter wheat as influenced by seed shed in the previous crop, cultivation system and straw disposal method. Annals of Applied Biology (G.B.) 94: 121-126.

PAREJA, M.R.; STANIFORTH, D. W.; PAREJA, P. G. 1985 Distribution of weed seed among soil structural units. Weed Science (EE.UU.) 33: 182-189.

_____; STANIFORTH, D. W. 1985. Seed-soil microsite Characteristics in relation to weed seed germination. Weed Science (EE.UU.) 33: 190-195.

_____. 1988. Dinámica de semillas de malezas en el suelo. Boletín Informativo Manejo Integrado de Plagas (C. R.) No. 8: 30-49.

_____. 1962a. Studies on the weeds of vegetable crop. 2. Effect of six years of cropping on the weed seeds in the weed seeds in the soils. Journal of Ecology (G.B.)50: 803-812.

_____; FEAST, .P M. 1973. Emergence and longevity of seeds of annual Weeds in cultivated and undisturbed soil. Journal of applied Ecology (G.B.) 10: 133-143.

_____. 1986. Seed persistance in soil and seasonal emergence in plant especies from different habitats Journal of Applied Ecology (G. B.) 23: 639-656.

SCHAFER, D. E.; CHILCOTE, D. 1970. Factors influencing persistence and depletion in buried seeds populations 2. The effects of soil temperature and moisture. Crop Science (EE.UU.) 10: 342-345.

SHELDON, J. C. 1974. The behavior of seed in soil 3. The influence of seed morphlogy and the behaviour on the establishment of plants from surfacelying seed. Journal of Ecology (G. B.) 62: 47-66.

SORIANO, A.; ZEIGER, E.; SERVY, E.; SUERO, A. 1968. The effects of cultivation on the vertical distribution of seed in the soil. Journal of Applied Ecology (G.B.) 5: 253-257.

TERPSTRA, R. 1986. Behavior of seed in soil clods. Weed Science (EE.UU.) 34: 889-895.

VARGAS GUTIERREZ, M. 1988. Distribución y germinación de algunas semillas de malezas en el perfil del suelo. Tesis, Mag. Sc. Turrialba, C. R. CATIE. 72 p.

WALKER, R. H.; BUCHANAN, G. A. 1982. Crop manipulation in integrated weed mangement Systems. Weed Science (EE.UU) 30 (Suppl.): 17-24.

WARNES, D. D.; ANDERSEN, R. N. 1984. Decline of wilt mustard (*Brassica kaber*) seed in soil under various cultural and chemical practices. Weed Science (EE.UU.) 32: 214-217.

WILSON, M. Y.; INGERSOLL, C. I.; ROUSH, M. L. 1989. Vertical movement of seeds during tillage. WSSA Abstracts (EE.UU.) 29:66.

Agronomía y Fisiología. Validación y Transferencia de Tecnología.

PROCESO DE OBTENCION DE SEMILLA DE CAFE MEJORADA.

María Xenia Peña G. [1]

RESUMEN

Con el propósito de contribuir al fomento de la producción de café en El Salvador, el Instituto de Investigaciones del Café (ISIC) cuenta con varios bancos de semilla establecidos a través del mejoramiento y selección de materiales propios e introducidos, destacando entre éstos los siguientes: TEKISIC, PACAS, PACAMARA, CATUAI y CATISIC.

Dichos bancos tienen como objetivo disponer de una población genéticamente uniforme para garantizar la pureza de la semilla y suplir con dicho germoplasma la demanda del caficultor.

En general, el proceso que se sigue para obtener una semilla libre de gérmenes e insectos como la broca del grano *Hypothenemus hampei* Ferr. con alto poder germinativo y uniformidad genética, es el siguiente: cosecha, selección y envasado. Se describe posteriormente en forma detallada los pasos mencionados.

Palabras Claves: Cafeto, semilla, selección.

[1] Ing. Agr. Técnico del Depto. de Genética del ISIC, El Salvador.

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE LEGUMINOSAS PROMISORIAS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA ([1]).

Sergio A. Reyes A.[2], Raúl A. Soto O., Hugo Vargas B., Miguel Gutiérrez O. y Gonzalo Roldán P.

RESUMEN.

El estudio se realizó de julio 1987 a diciembre de 1989, con el objetivo de seleccionar materiales que presenten buen comportamiento productivo a condiciones del bosque húmedo subtropical templado del departamento de Jutiapa. Seis accesiones seleccionadas en evaluaciones previas, fueron distribuidas en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y arreglo de tratamientos en parcela dividida, correspondiendo la parcela a la accesión y la subparcela a la frecuencia de corte (3, 6, 9 y 12 semanas). Las variables de respuestas fueron medidas en períodos de máxima y mínima precipitación. El promedio general de cuatro evaluaciones de cobertura fue de 86.66%, variando de 74.0 a 95.0% en *C. macrocarpum* CIAT 5887 y *C.pubescens* CIAT 438, respectivamente. Se encontraron efectos significativos (P0.01) del año, accesión y frecuencia de corte sobre el rendimiento de materia seca. La época de corte no mostró diferencias en rendimiento (P0.05). La media general para los dos años fue de 1.39 Tm/ha/corte, sobresaliendo *C. macrocarpum* CIAT 5713 y 5744 con 1.76 y 1.68 Tm/ha/corte, los cuales resultaron superiores a *C. macrocarpum* CIAT 5887 e iguales a *P. phaseoloides* CIAT 9900, *C. pubescens* CIAT 442 Y 438 (P 0.01). La producción de materia seca, independientemente de la época de corte, tendió a aumentar con la edad del rebrote, variando de 0.43 a 2.39 Tm/ha/corte de 3 a 12 semanas. *P. phaseoloides* CIAT 9900, mostró presencia de plagas y enfermedades, mientras que el resto sufrió daño leve, excepto *C. macrocarpum* CIAT 5887, que presentó daño grave a enfermedades. se concluye que *C. macrocarpum* CIAT 5713 y 5744 y *P. phaseoloides* CIAT 9900 mostraron mejor comportamiento.

[1]Este trabajo contó con apoyo financiero del Proyecto "Mejoramiento de Sistemas de Producción Bovina de doble Propósito" (IICA/ICTA/DIGESEPE/FMVZ-USAC/CIID). [2]Centro de Producción Agrícola de Oriente, ICTA, Región IV Jutiapa.

1. INTRODUCCION.

La escasez de alimento particularmente durante la época seca, es un problema de alta relevancia en las explotaciones ganaderas de la región sur-oriental del país, basando la alimentación del ganado en el pastoreo de Jaraguá y residuos de cosecha, ofrecidos en cantidad y calidad inadecuada, provocando con ello, niveles bajos de producción y productividad animal. Por lo tanto, las leguminosas forrajeras se ven como una alternativa para mejorar la alimentación animal en la Región. A partir del año 1985 se inició la evaluación de varias accesiones de leguminosas para seleccionar aquellas con buena adaptación (ROLDAN et al 1988).

El presente trabajo se planteó con el objetivo de evaluar el efecto de la época de precipitación pluvial y la precuencia de corte sobre la producción de materia seca de accesiones de leguminosas forrajeras promisorias.

2.MATERIALES Y METODOS.

2.1 Localización:

El trabajo se condujo en la Estación Experimental ICTA, ubicada en el municipio de Jutiapa (14º 17' 30" latitud norte y 89º 53' 50" longitud oeste) a 895 msnm. La precipitación pluvial en los dos años de evaluación fué de 1648 y 1515 mm, para los años 1988 y 1989 respectivamente. Temperatura promedio anual de 25º C. La zona está localizada dentro del ecosistema de bosque húmedo subtropical templado (CRUZ, 1982).

Las características físicas y químicas del Sitio Experimental se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del Sitio Experimental (Estación Experimental ICTA-JUTIAPA) profundidad 20 cm.

Características Físicas		Características Químicas	
Arena	55.44 %	PH	6.0
Limo	12.58 %	MO	1.78 %
Arcilla	51.98 %	Ca	6.92 meq/100 gr.
		Mg	2.9 meq/100 gr.
Textura		CTI	18.96 meq/100 gr.
Franco arcillo arenoso		SB	57.83 %
		Fe	11.50 ppm
		CU	2.7 ppm
		Zn	2.5 ppm

2.2Diseño Experimental y Tratamientos.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y arreglo de tratamientos en parcelas divididas, correspondiendo a la parcela grande, la accesión de leguminosa (cuadro 2) y la parcela pequeña a la frecuencia de corte de 3, 6, 9 y 12 semanas.

Cuadro 2. Accesiones de leguminosas evaluadas en la Estación Experimental ICTA-JUTIAPA.

Accesión	Código
Centrocema macrocarpum CIAT	5713
Centrocema macrocarpum CIAT	5744
Centrocema macrocarpum CIAT	5887
Centrocema pubescens CIAT	438
Centrocema pubescens CIAT	442
Pueraria phaseoloides CIAT	9900

2.3 Manejo Experimental:
La siembra se efectuó en el mes de julio de 1987 por medio de semilla, prolongándose el establecimiento al mes de octubre 1987. Se realizaron cuatro fases de evaluación de producción de materia seca siendo estas:

Primera	:	Julio-Septiembre/1988
Segunda	:	Octubre-Diciembre/1988
Tercera	:	Julio-Septiembre/1989
Cuarta	:	Octubre-Diciembre/1989

Correspondiendo la primera y tercera al período de máxima precipitación y la segunda y cuarta al de mínima precipitación.

La metodología de evaluación utilizada fué la propuesta por la red de evaluación de pastos tropicales -RIEP- (TOLEDO, 1982).

3.RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1Cobertura:
El cuadro 3, muestra el porcentaje de cobertura de las accesiones mostrando el más alto porcentaje *C. pubescens* CIAT 438 (95%) y el menor *C. macrocarpum* CIAT 5887 (74%), sólo *P. phaseoloides* CIAT 9900 y C. macrocarpum CIAT 5887 no sobrepasaron el promedio de 86.66%, indicativo esto, que las accesiones se han adaptado bastante bien a las condiciones edafo climáticas de la zona.

3.2 Producción de materia seca:
El análisis de varianza mostró efecto significativo ($P \leq 0.01$) en los factores año, accesión y frecuencia de corte en la interacción de factores, con excepción de: Año * época de precipitación; año * accesión * frecuencia y época * accesión * frecuencia. Esto indica que el efecto de época de precipitación, es de poca influencia en la producción de las accesiones, posiblemente por el sistema radicular profundo que llegan a desarrollar, que les permite un mejor aprovechamiento hídrico durante la época de humedad limitada, llegando en algunos casos a superar la producción de la época de máxima precipitación pluvial (cuadro 4).

El cuadro 4, muestra las accesiones de mejor comportamiento productivo siendo estas *C. macrocarpum* CIAT 5713 y *C. macrocarpum* CIAT 5744 con 1.76 y 1.68 TMS/ha respectivamente. Además se observa que las únicas accesiones en no superar el promedio (1.39 Tm MS/ha) son *C. pubescens* CIAT 438 Y 442 y *C. macrocarpum* CIAT 5887.

Como se esperaba, la producción de materia seca se incrementó conforme aumentó el período de recuperación de la leguminosa, con excepción de *P.phaseoloides* CIAT 9900, que mostró un detrimento de 0.5 Tm/ha de 9 a 12 semanas de frecuencia de corte, (cuadro 5).

Los resultados observados, indican que no importando la época de precipitación, la frecuencia de corte de las accesiones se encuentra entre 9 y 12 semanas.

3.3Plagas y Enfermedades:
Con excepción de *P. phaseoloides* CIAT 9900, que presentó presencia de plagas, el resto de accesiones mostrarón un daño leve por plagas, haciendo más notorio dicho daño en la frecuencia de nueve semanas. El daño fue causado principalmente por el complejo Trips-Acaros y por tortuguilla (Homóptera).

Estos resultados harían pensar en recomendar algún tipo de control, sin embargo, es de hacer notar que dicho experimento, gran parte del año se encuentra rodeado del cultivo de frijol (*P. vulgaris*), en el cual el control de plagas es sistemático; por lo tanto dada esta situación, *P. phaseoloides* CIAT 9900, posee cierta ventaja sobre el resto de accesiones. El daño por enfermedades fue grave en *C. macrocarpum* CIAT 5887; *P. phaseoloides* CIAT 9900 mostró presencia de enfermedades y el resto de accesiones presentó un ataque leve.

Observándose que el ataque fué mayor especialmente en las frecuencias de 9 y 12 semanas en todas las accesiones, las enfermedades observadas fueron cercospora y Roya.

4. CONCLUSIONES.

4.1 *C. macrocarpum* CIAT 5887, fué consistentemente el material de más bajo comportamiento en todas las variables respuestas estudiadas.

4.2 Las accesiones de mejor comportamiento a través de tiempo y períodos de precipitación pluvial que mostraron resultados satisfactorios bajo las variables respuestas estudiadas fueron *C. macrocarpum* CIAT 5713 y 5744 y *P. phaseoloides* CIAT 9900.

4.3 La frecuencia de corte adecuada de las accesiones promisorias se encuentra entre 9 y 12 semanas, para lograr rendimientos de MS aceptables.

4.4 Por su capacidad de producción en períodos de humedad limitada, las leguminosas forrajeras pueden jugar un rol importante como bancos de proteína al inicio o durante la época.

5. RECOMENDACIONES.

5.1 Iniciar estudios de comportamiento de producción y calidad de materia seca de las leguminosas *C. macrocarpum* CIAT 5713 y 5744 y *P.phaseoloides* CIAT 9900 durante la época seca, con frecuencia de corte de 9 a 12 semanas.

Cuadro 3. Porcentaje de cobertura promedio de seis accesiones de leguminosas forrajeras promisorias, Jutiapa.

Accesión		Cobertura	
C. pubescens	CIAT 438	95	A
C. macrocarpum	CIAT 5713	93	AB
C. pubescens	CIAT 442	91	AB
C. macrocarpum	CIAT 5744	90	AB
P. phaseoloides	CIAT 9900	77	BC
C. macrocarpum	CIAT 5887	74	C
Promedio		86.66	

A, B, C, = Promedios con las mismas letras son estadísticamente iguales (P≤ 0.05).

Cuadro 4. Producción promedio de materia seca de las accesiones de leguminosas forrajeras, a través de tiempo y períodos de máxima y mínima precipitación pluvial, Jutiapa. (Tm/ha).

AÑO	1988		1989		
	PERIODO DE PRECIPITACION PLUVIAL				
ACCESION	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Promedio
C. pubescens CIAT 442	0.5	1.53	2.00	0.99	1.26 AB
C. macrocarpum CIAT 5744	1.34	1.55	1.49	2.32	1.6 A
C. pubescens CIAT 438	0.68	1.52	2.20	0.85	1.31 AB
C. macrocarpum CIAT 5713	1.59	1.52	1.73	2.20	1.76 A
C. macrocarpum CIAT 5887	0.65	0.87	1.08	1.09	0.92 B
P. phaseoloides CIAT 9900	0.62	0.88	1.82	2.41	1.43 AB
PROMEDIO	0.89	1.31	1.72	1.64	1.39

A, B, = Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales (P0.05).

Cuadro 5.Promedio de producción de materia seca de seis accesiones promisorias de leguminosas forrajeras en función de la frecuencia de corte Jutiapa Tm/ha.

	Frecuencia de Corte				
	3	6	9	12	
C. pubescens CIAT 438	0.43	1.00	1.29	2.29	1.26 AB
C. macrocarpum CIAT 5744	0.51	1.32	1.93	2.94	1.68 A
C. pubescens CIAT 442	0.43	0.86	1.58	2.38	1.31 AB
C. macrocarpum CIAT 5713	0.48	1.41	2.10	3.10	1.76 A
C. macrocarpum CIAT 5887	0.31	0.81	1.10	1.51	0.92 C
P. phaseoloides CIAT 9900	0.42	1.10	2.15	2.10	1.43 AB
PROMEDIO	0.43D	1.08C	1.69B	2.39A	1.39

A, B, C, D = Promedio con la misma letra son estadísticamente iguales (P0.05).

BIBLIOGRAFIA.

1. CRUZ, J. De La. Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala. Instituto Nacional Forestal, Guatemala, 1982. 42p.

2. REYES, S. et al (1989). Establecimiento y producción de materia seca de gramíneas, leguminosas promisorias en el Departamento de Jutiapa. In Informe Técnico de Progreso del Proyecto Mejoramiento de Sistemas de Producción Bovina de doble propósito en Guatemala. IICA/ICTA/DIGESEPE/FMVZ-USAC. 176 p.

3. ROLDAN, G. et al (1988). Establecimiento y Producción de materia seca de leguminosas promisorias en el Departamento de Jutiapa. In Informe Técnico final (Fase I) del Proyecto Mejoramiento de sistemas deproducción Bovina de doble propósito en Guatemala. IICA/ICTA/DIGES EPE/FMVZ-USAC. 218 p.

4. TOLEDO, J. (Ed). Manual para la Evaluación Agronómica. Red. Internacional de Pastos Tropicales, CIAT,1982. 168 p.

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE GRAMINEAS PROMISORIAS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA[1].

Sergio Reyes A.[2], Raúl A. Soto O., Hugo Vargas B., Miguel Gutiérrez O., y Gonzalo Roldán P.

RESUMEN.

Con el objeto de seleccionar gramíneas de pastoreo de comportamiento superior bajo las condiciones de bosque húmedo subtropical templado del departamento de Jutiapa, se evaluaron 14 accesiones, seleccionadas en evaluaciones previas, en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y arreglo de tratamientos en parcela dividida, correspondiendo la parcela a la accesión y la subparcela a la frecuencia de corte (3, 5, 7 y 9 semanas). Las variables fueron medidas en períodos de máxima y mínima precipitación en 1988 y 1989. La cobertura promedio fué de 82.9 8.15 y 72.5 8.34 % para máxima y mínima precipitación, respectivamente. Se encontró efecto significativo (P0.01) del año, época de corte, accesión, frecuencia de corte e interacciones entre estos factores sobre la producción de materia seca. El rendimiento promedio de máxima precipitación fué 4.3 Tm/ha, resultando *B. dictyoneura*, CIAT 6133 con 6.63 Tm/ha, superior al resto de materiales (P0.05). En mínima precipitación, frecuencias de corte de 7 y 9 semanas fueron iguales y superiores a 3 y 5, con 4.92 Tm/ha (P0.05). *B. decumbens* CIAT 606, *P. maximun* CIAT 673, *P. maximun* (local) y *P. purpureum* cv. Mott, mostraron un ataque moderado de plagas. Con relación a enfermedades, *P. maximun* (Local) y *C. nlemfuensis* EAP 138 mostraron daño moderado.

1. INTRODUCCION.

La región Sur-Oriental del país, se caracteriza por condiciones Edafo-Ecológicas muy particulares como: Precipitaciones Pluviales erráticas, suelos poco fertiles y de Topografía Inclinada. Se ha comprobado que el pasto predominante en las explotaciones ganaderas es el Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), el cual se ha adaptado a las condiciones de clima, suelo, topografía y al manejo del productor, demostrando una persistencia bastante aceptable (Reyes et al, 1987). Sin embargo, el Jaraguá no presenta las características nutritivas más deseables para una adecuada producción animal. Por esta razón, desde 1985 se han evaluado diferentes géneros y especies de gramíneas, cuyo fin es seleccionar materiales promisorios y superiores al Jaraguá.

El objetivo bajo el cual se planteó la presente investigación, es el de evaluar el efecto de la época de precipitación pluvial y frecuencia de corte sobre la producción de materia seca de 14 accesiones de gramíneas promisorias.

2. MATERIALES Y METODOS.

2.1 Localización:

El estudio se condujo en la Estación Experimental de ICTA, ubicada en el municipio de Jutiapa (14º 17' 30" Latitud Norte y 89º 53' 50" Longitud Oeste) a 895 msnm. La precipitación pluvial en los dos años de estudio fué de 1648 y 1515 mm, para los años 1988 y 1989 respectivamente. Temperatura promedio anual de 25ºC.

La zona esta localizada dentro del eco-sistema de bosque húmedo subtropical templado (Cruz, 1982).

Las características físicas y químicas del suelo en el Sitio Experimental se presentan en el Cuadro 1.

[1]Este trabajo contó con apoyo financiero del Proyecto "Mejoramiento de Sistemas de Producción Bovina de Doble Propósito" IICA/ICTA/DIGESEPE/FMVZ-USAC/CIID. [2]Centro de Producción Agrícola de Oriente ICTA, Región IV, Jutiapa.

CUADRO 1 Características físicas y químicas del Sitio Experimental (Estación Experimental ICTA JUTIAPA). Profundidad 20 cm.

Características Físicas		Características Químicas.	
Arena	53 %	pH	6.10
Limo	15 %	M.O	2.69 %
Arcilla	32 %	Ca	6.09 meq/100 grs.
Textura		Mg	2.06 "
Franco Arcillo Arenoso		K	0.31
		C.T.I.	18.03 "
		S.B. 4	8.09 %
		Fe	18.8 ppm
		Cu	3.6 "
		Zn	2.5 "

2.2 Diseño Experimental y Tratamientos:

Se utilizó un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones y arreglo de tratamientos en parcela dividida. La parcela grande correspondió a la accesión de gramínea (Cuadro 2) y la pequeña a la frecuencia de corte de 3, 5, 7 y 9 semanas. Repitiéndose además en el tiempo y períodos de precipitación.

CUADRO 2. Accesiones de Gramíneas Evaluadas en la Estación Experimental ICTA/JUTIAPA.

ACCESION	CODIGO
1 *Andropogon gayanus*	CIAT 6766
2 *Andropogon gayanus*	CIAT 621
3 *Brachiaria brizantha*	CIAT 6294
4 *Brachiaria brizantha*	CIAT 6387
5 *Brachiaria decumbens*	CIAT 606
6 *Brachiaria dyctioneura*	CIAT 6133
7 *Cynodon dactylon*	CRUZA 1
8 *Cynodon nlemfluensis*	EAP 13
9 *Hyparrhenia rufa*	Local
10 *Panicum maximun*	CIAT 622
11 *Panicum maximun*	CIAT 673
12 Panicum maximun	Local
13 *Panicum sobrepando*	Local
14 *Pennisetum purpureum* Cult Mott	EAP 101

2.3 Manejo Experimental:

La siembra se efectuó en el mes de julio 1987, utilizando material vegetativo, la fase de establecimiento se prolongo al mes de octubre de 1987.

Se realizaron cuatro fases de evaluación de la producción de materia seca, siendo estas:

Primera	Julio - Agosto/1988
Segunda	Septiembre - Octubre/1988
Tercera	Julio - Agosto/1989
Cuarta	Septiembre - Octubre/1989

Correspondiendo la primera y tercera al período de máxima precipitación, y segunda y cuarta al de mínima precipitación.

La metodología de evaluación utilizada fué la propuesta por la red de evaluación de Pastos Tropicales -RIEPT- (Toledo, 1982).

3. RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1 Cobertura.

En el cuadro 3 se observa que los cambios en porcentaje de cobertura de las accesiones entre épocas, no fué mayor a 20%. Además, con excepción de *H. rufa*, *P. maximun* (Local), *P. purpureun* Cult. Mott, *B. brizantha* CIAT 6387, *C. nlenfluensis* EAP 138, *P. maximun* CIAT 622 y *A. gayanus* CIAT 621, fueron las únicas accesiones que no sobrepasaron el promedio de 77.7%.

3.2 Producción de Materia Seca:

El análisis de varianza mostró efecto significativo (P0.01) en los factores de año, época de precipitación, accesión, frecuencia y en la interacción de factores. El cuadro 4, muestra los promedios de producción de MS por año y período de máxima y mínima precipitación de cada de las accesiones evaluadas observándose que las únicas accesiones que sobrepasan el promedio en producción de MS (3.2 Tm/Ha) fueron *A. gayanus* CIAT 6766 y 621, *B. dictyoneura* CIAT 6133, *H. rufa* (Testigo Local) y *P. maximun* CIAT 673. En los dos períodos de mínima precipitación las accesiones *A. gayanus* CIAT 621 y 6766 mostraron las mejores producciones siendo estas en promedio 4.35 y 4.05 Tm/Ha respectivamente.

El Cuadro 5, muestra que el período de máxima precipitación cualquier accesión presenta un rendimiento aceptable; además, de las seis accesiones superiores al promedio (4.13 Tm/Ha) se encuentran presentes tres del género Brachiaria. Es de hacer notar, que aún cuando *B. dictyoneura* CIAT 6133 es la de mayor producción en el período de máxima precipitación, su producción durante el período de mínima es la más baja. No sucede igual con las 2 accesiones de *A. gayanus* CIAT 621 y 6766, los cuales en período de máxima precipitación únicamente son superadas por *B. dictyoneura* CIAT 6133 y en mínima son los de mayor producción.

Esto demuestra que las dos accesiones de *A. gayanus* CIAT 621 y 6766, tienen fluctuaciones mínimas de producción entre períodos de precipitación, indicandonos con ello una mejor adaptación a las condiciones erráticas de precipitación que se dan en la Región.

La variación en producción entre períodos de máxima a mínima precipitación de las Cinco accesiones superiores al promedio son para *B. dictyoneura* CIAT 6133, 84 %, *P. maximun* CIAT 673 37 %, *H. rufa* (Testigo Local) 1 % y para *A. gayanus* CIAT 621 y 6766 11 y 22 % respectivamente.

El cuadro 6, muestra el promedio de producción a través de año, período de máxima y mínima precipitación de las accesiones evaluadas, observándose que *A. gayanus* CIAT 6766 y 621 fueron los de mayor rendimiento, reportandose ambos 4.6 Tm/Ha.

Las producciones observadas son similares a las reportadas por Reyes et al (1989) y Roldán et al (1988).

En el cuadro 7, se muestra el rendimiento promedio de las accesiones superiores al promedio en función de la frecuencia de corte y período de mínima precipitación como se esperaba, la producción aumentó a medida que el intervalo entre cortes se amplió.

En la gráfica 1, se observan las tendencias de producción de las accesiones superiores al promedio en función de la frecuencia de corte y período de mínima precipitación, observándose una tendencia de estabilización de la producción de las 7 a las 9 semanas.

Para las condiciones de la Región y en base a los resultados obtenidos, se observa que el intervalo adecuado de pastoreo de estas accesiones en mínima precipitación, se encuentran en el rango de 5 a 7

semanas.

3.3 Plagas y Enfermedades:
En general todas las accesiones presentaron buena tolerancia al ataque de plagas, sólo *B. decumbens* CIAT 606, *P. maximun* CIAT 673, *P. maximun* (Local) y *P. purpureum* Cult. Mott, presentaron daños moderados. Con relación a enfermedades, las accesiones *P. maximun* (Local) y *C. niemfluensis* EAP 138, mostraron daño moderado, principalmente a Cercospora. Daños leves se presentaron en *H. rufa* (Testigo Local), *A. gayanus* CIAT 6766 y 621 *B. brizantha* CIAT 6294 y *P. purpureum* Cult. Mott, en el resto de accesiones solo se observó presencia de enfermedades sin llegar a causar un daño cuantificable.

4. CONCLUSIONES.

4.1 El establecimiento de las accesiones es aceptable bajo las condiciones del Sitio Experimental, presentando porcentajes de cobertura promedio de 77.

4.2 *B. dictyoneura* CIAT 6133 presentó la mayor producción de materia seca bajo condiciones de buena humedad para el crecimiento, sin embargo, es la de mayor fluctuación en producción entre períodos de máxima o mínima precipitación.

4.3 *A. gayanus* CIAT 621 y 6766, bajo condiciones de humedad limitada fueron las accesiones de mayor producción; y bajo condiciones de buena humedad, fueron superados únicamente por *B. dictyoneura* CIAT 6133.

4.4 *H. rufa* (Testigo Local) mostró la menor variabilidad de producción entre períodos de máxima a mínima precipitación, seguido de *A. gayanus* CIAT 621 y 6766.

4.5 Las accesiones promisorias alcanzan niveles de producción de materia seca adecuados, a intervalos de corte en períodos de mínima precipitación de siete semanas.

4.6 Todas las accesiones evaluadas presentan tolerancia al ataque de plagas y daño por enfermedades.

5.RECOMENDACIONES.

5.1 Por los atributos de *A. gayanus* CIAT 621 con relación
a, producción de materia seca, su mínima fluctuación de producción entre períodos de máxima a mínima precipitación pluvial y tolerancia a plagas y enfermedades, se recomienda iniciar la producción de semilla.

6.BIBLIOGRAFIA.

1. CRUZ, J. De La. Clasificacion de Zonas de Vida De Guatemala. Instituto Nacional Forestal, Guatemala. 1982. 42p.

2. REYES, S. et al (1989). Establecimiento y producción de materia seca de gramíneas, leguminosas promisorias en el departamento de Jutiapa. In. Informe Técnico de Progreso del Proyecto Mejoramiento de Sistemas de Producción Bovina de doble propósito en Guatemala. IICA/ICTA/DIGESEPE/FMVZ-USAC. 176 p.

3. ROLDAN, G. et al (1988). Establecimiento y Producción de materia seca de leguminosas promisorias en el departamento de Jutiapa. In. Informe Técnico Final (Fase I) del Proyecto de Sistemas de Producción Bovina de Doble Propósito en Guatemala. IICA/ICTA/DIGESEPE/FMVZ-USAC. 218 p.

4. TOLEDO, J. (Ed). Manual para la Evaluación Agronómica. Red. Internacional de Pastos Tropicales, CIAT, 1982. 168 p.

Cuadro 3. Porcentaje de cobertura de las Accesiones de Gramíneas, en la época de máxima y mínima precipitación. Jutiapa.

ACCESION	EPOCA DE PRECIPITACION MAXIMA	MINIMA	PROMEDIO
P. maximun CIAT 673	83	81	82
B. decumbens CIAT 606	84	76	80
H. rufa (Local)	79	66	72.5
B. dictyoneura CIAT 6133	98	82	90
P. maximun (Local)	76	61	68.5
P. purpureum Cult. Mott	69	68	68.5
B. brizantha CIAT 6387	71	59	65
C. nlemfuensis EAP 138	76	76	76
A. gayanus CIAT 6766	91	75	83
P. maximun CIAT 622	83	67	75
A. gayanus CIAT 621	85	67	76
C. dactylon (Cruza 1)	91	88	89.5
B. brizantha CIAT 6294	90	78	84
P. sobrepando (Local)	85	71	78
	82.9± 8.15	72.5 ± 18.34	77.7

Cuadro 4. Producción Promedio de Materia seca de las Accesiones de Gramíneas Evaluadas Durante dos años, en época de máxima y mínima Precipitación Pluvial. Jutiapa. (Tm/Ha.)

	AÑO				
	1988		1989		
	PERIODO DE PRECIPITACION PLUVIAL				
ACCESION	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	PROM.
P. maximun CIAT 673	5.1	3.2	3.3	2.1	3.4
B. decumbens CIAT 606	5.3	2.1	2.5	1.9	2.9
H. rufa Local	3.1	5.1	3.9	1.9	3.5
B. dictyoneura	7.9	1.8	5.3	0.5	3.8
P. maximun Local	3.9	2.2	2.7	1.4	2.5
P. purpureun Cult. Mott	3.0	2.5	3.2	1.9	2.6
B. brizantha CIAT 6387	5.2	1.9	3.1	1.7	2.9
C. nlemfluensis EAP 138	3.3	2.1	2.5	2.1	2.5
A. gayanus CIAT 6766	5.5	4.9	5.1	3.2	4.6
P. maximun CIAT 622	5.3	2.7	2.8	1.9	3.2
A. gayanus CIAT 621	4.9	5.1	4.8	3.6	4.6
C. dactylon (Cruza 1)	4.9	2.3	2.0	2.6	2.9
B. brizantha CIAT 6294	6.9	2.1	2.5	1.0	3.1
P. sobrepando Local	5.5	1.7	1.9	0.9	2.5
PROMEDIO	4.9 a	2.8 c	3.2 b	1.9 d	3.2

Cuadro 5. Discriminación de medios por la prueba de Tukey de la Producción de Materia Seca en Epocas de Máxima y Mínima precipitación de las 14 Accesiones de Gramíneas Promisorias. Jutiapa.

ACCESIONES	MAXIMA	ACCESIONES	MINIMA
B.d CIAT 6133	6.63 A	*A.g* CIAT 621	4.34 A
A.g CIAT 6766	5.28 B	*A.g* CIAT 6766	4.10 A
A.g CIAT 621.	4.87 B	*H.r* (Testigo local)	3.50 B
B.b CIAT 6294	4.68 B	*P.m* CIAT 673	2.66 C
P.m CIAT 673	4.20 C	*C.d* (Cruza 1)	2.46 C
B.b CIAT 6387	4.13 C	*P.m* CIAT 622	2.33 C
P.m CIAT 622	4.07 C	*P.p.*Cult Mott	2.21 CD
B.d CIAT 606	3.92 CD	*C.n* EAP 138	2.09 D
P.s (Local)	3.75 CD	*B.d* CIAT 606	2.07 D
H.v (Test.Local)	3.47 CD	*B.d* CIAT 6387	1.81 DE
C.d (Cruza 1)	3.46 CD	*P.m* (Local)	1.78 E
P.m (Local)	3.29 DE	*B.b* CIAT 6294	1.56 E
P.r Cult.Mott	3.13 E	*P.s* (Local)	1.34 E
C.n EAP 138	2.94 E	*B.d* CIAT 6133	1.19 E

A, B, C, D, E = Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales (P0.05)

Cuadro 6. Discriminación de Medias por la Prueba de Tukey, de la Producción de Materia Seca de las Accesiones de Gramíneas. Jutiapa (Tm/Ha).

ACCESION	PRODUCCION
A. gayanus CIAT 6766	4.6 A
A. gayanus CIAT 621	4.6 A
B. dictyoneura CIAT 6133	3.9 B
H. rufa Local	3.4 BC
P. maximun CIAT 673	3.4 BC
P. maximun CIAT 622	3.2 CD
B. brizantha CIAT 6294	3.1 CDE
B. decumbens CIAT 606	3.0 CDE
B. brizantha CIAT 6387	2.9 CDE
C. dactylon (Cruza 1)	2.9 CDE
P. purpureum Cult. Mott	2.6 DE
P. sobrepando Local	2.5 DE
P. maximun Local	2.5 DE
C. nlemfluensis EAP 138	2.5 E

A, B, C, D, E = Promedio con la misma letra son estadísticamente iguales (P 0.05)

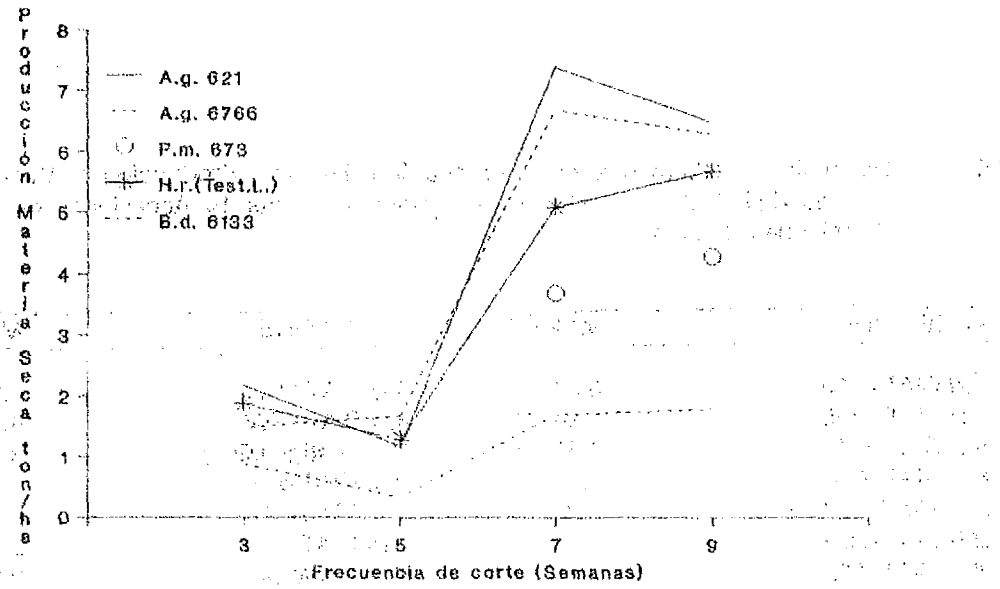


Fig.1 Tendencias de producción de M.S. en función a frecuencia de corte en periodos de mínima precipitación, de cinco accesiones superiores a la media general.

Cuadro 7. Accesiones con Producciones de Materia Seca Superiores al Promedio de 14 Accesiones, en Período de Mínima Precipitación en Función de la Frecuencia de Corte, Jutiapa. (Tm/Ha).

	MINIMA PRECIPITACION FRECUENCIA DE CORTE					
ACCESION	3	5	7	9	PROMEDIO	
A. gayanus CIAT 621	2.2	1.2	7.4	6.5	4.34	A
A. gayanus CIAT 6766	1.5	1.7	6.7	6.3	4.10	A
B. dictyoneura CIAT 6133	0.89	0.34	1.7	1.8	1.19	D
H. rufa (Testigo Local)	1.9	1.3	5.1	5.7	3.5	B
P. maximun CIAT 673	1.1	1.5	3.7	4.3	2.66	C
PROMEDIO	1.52_B	1.21_{BC}	4.92_A	4.92_A		

EL CULTIVO DEL AMARANTO EN EL SALVADOR. Resumen de experiencias sobre la aclimatación del Amaranto en 6 parcelas experimentales.

[1]Mario A. Santamaría Chilín, [1]Rafael Magaña, [2]Ricardo Bressani, [2]Enrique Acevedo, [2]Arnoldo García.

RESUMEN.

El Amaranto es una de esas especies nativas que después de la conquista llegó a sumirse casi en el olvido, relegándose a un plano inferior de importancia. Su uso ha sido principalmente como hortaliza, sin embargo principia a existir mucho interés en el aprovechamiento del grano.

Habiéndose demostrado ya la calidad nutricional de las hojas y de la semilla de Amaranto, así como el potencial de uso de sus residuos en alimentación animal se consideró de interés confirmar la adaptabilidad de Amaranto en El Salvador, evaluar el rendimiento del grano, recolectar semilla para su caracterización

[1]Profesores Investigadores, Centro Universitario de Occidente Universidad de El Salvador. [2]Científicos-División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos INCAP, Guatemala, Centro América.

química-nutricional y desarrollo de productos, y describir las prácticas culturales desarrolladas.

Para los fines indicados se utilizaron 10 variedades de Amaranto siendo 2 de Guatemala, 2 del Perú y 6 de Estados Unidos (Rodale), representando las especies *A. cruentus*, *A. hypochondriacus* y *A. caudatus*.

El estudio se llevó a cabo en 6 unidades experimentales separadas a 55 km de distancia y cuyas características son diferentes en cuanto a altura sobre el nivel del mar, temperatura y precipitación pluvial. Las localidades fueron: Hacienda San Francisco (Santa Ana), Hacienda San Diego (Metapán), Copinolito (Santa Ana), Instituto Nacional Llanos de Doña María (San Andrés, La Libertad), Tomás Jefferson (Sonsonate).

El diseño experimental fue el de bloques al azar en parcelas divididas con tres repeticiones por variedad en las 6 localidades. Cada unidad experimental consistió en 4 surcos de 6 m de largo a una distancia entre surcos de 0.80 m y 0.20 m entre planta. Los 2 surcos centrales se usaron para evaluar el desarrollo de la planta y su rendimiento.

Se registraron los siguientes datos: altura de la planta, días a floración, tamaño de la panoja, días a cosecha, rendimiento de semilla y número de plantas por surco.

La recolección de la cosecha se efectuó entre el 3-18 de octubre, eliminándose la excesiva humedad de la panoja, exponiéndola al sol por 12-18 horas; luego la panoja seca fue aprisionada contra una malla para soltar el grano. Posteriormente el grano fue limpiado por una corriente de aire. Análisis de varianza indicó diferencias estadísticamente significativas debido a localidad, variedad y a la interacción variedad por localidad. El rendimiento varió de 1478 g por parcela en la variedad 26-USA a 211 g para la variedad 18-PERU. De las 10 variedades, 5 rindieron entre 1148 a 1478 g y fueron las variedades 26-USA, 8-USA, 7-USA, 17-GUAT y 20-USA. Muestras de grano están siendo analizadas por el contenido de proteína, grasa y calidad de la proteína. Los datos recolectados permiten concluir que es factible producir grano de Amaranto en El Salvador, aunque no con la misma eficiencia en todas las localidades.

Resumen de Experiencias en la Zona Occidental de El Salvador:
El presente informe constituye una guía para el cultivo de Amaranto en la forma en que éste se llevó a cabo en 6 unidades experimentales en El Salvador durante la época de cultivo de 1989.

INFORMACION SOBRE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL SALVADOR.

Las unidades experimentales están situadas en la zona occidental de El Salvador:

GRANJA INSTITUTO TOMAS JEFFERSON: Departamento de Sonsonate, a 44 kms., de distancia de la ciudad de Santa Ana, localizada a una altura de 20 mts., sobre el nivel del mar 13ºC 4'w longitud, su topografía es plana, representativa de la zona costera o sea suelos franco arcillosos.

La precipitación pluvial durante los últimos años fluctuó entre 1622 y 2002 mm. La época lluviosa es de principios de Junio a fines de Octubre y su temperatura oscila entre 25.9º y 28.3ºC, las temperaturas más altas se suscitan en los meses de Abril y Mayo.

GRANJA INSTITUTO SAN ANDRES: Departamento de La Libertad, a 35 km de distancia de la ciudad de Santa Ana, localizada a una altura de 460 mts., sobre el nivel del mar, 13º 5'N latitud, 89º20w, su topografía es plana o suelos franco arcillosos. La precipitación pluvial durante los últimos años fluctuó entre 1597 y 1698 mm. La época lluviosa es de principios de Junio a fines de Octubre y su temperatura oscila entre 23.8º y 25.5ºC, las temperaturas más altas se suscitan en los meses de Abril y Mayo.

GRANJA INSTITUTO LLANOS DE DOÑA MARIA: Departamento de Ahuachapán, a 30 km., de distancia de la ciudad de Santa Ana, localizada a una altura de 725 mts., sobre el nivel del mar 14º0'N latitud, 89º40'w longitud, su topografía es plano, ligeramente alomado o suelos franco arcillosos.

La precipitación pluvial durante el año fluctuó entre 1728 y 1920 mm; la época lluviosa es de principio de Junio a fines de Octubre y su temperatura oscila entre 21.7ºC y 24.3ºC, las temperaturas más altas se suscitan en los meses de Abril y Mayo.

COOPERATIVA SAN DIEGO: Metapán, Departamento de Santa Ana, a 40 km., de distancia de la ciudad de Santa Ana, localizada a una altura de 490 metros sobre el nivel del mar, 14º20'N latitud, 89º30'w longitud, su topografía es plana, representativa de región montañosa a suelos franco arcillosos. La precipitación pluvial durante el año fluctuó entre 1226 y 1546 mm. La época lluviosa es de principio de Junio a fines de Octubre y su temperatura oscila entre 24.2ºC y 27.1ºC. Las temperaturas más altas se suscitan entre los meses de Abril y Mayo.

HACIENDA SAN FRANCISCO: Departamento de Santa Ana, a 3 km., de la ciudad de Santa Ana, localizada a una altura de 680 metros sobre el nivel del mar, 14º0'N latitud, 89º40'w longitud, su topografía es plana con afloramiento rocoso o sea suelos franco arcillosos. La precipitación pluvial durante el año fluctuó entre 1715 y 1785 mm. La época lluviosa es de principio de Junio a fines de Octubre y su temperatura oscila entre 21.2ºC y 24.2ºC. Las temperaturas más altas se suscitan en los meses de Abril y Mayo.

COMUNIDAD COPINOLITO: Departamento de Santa Ana, a 4 km de la ciudad de Santa Ana, localizada a una altura de 680 metros sobre el nivel del mar, 14º0'N latitud, 89º40'w longitud, su topografía es plana o sea suelos arcillosos. La precipitación pluvial durante el año fluctuó entre 1715 y 1785 mm., la época lluviosa es de principio de Junio a fines de Octubre y su temperatura oscila entre 21.5ºC y 24.2ºC. Las temperaturas más altas se suscitan en los meses de Abril y Mayo.

PREPARACION DE LA TIERRA

Antes de aplicar la semilla a la tierra, ésta se ara y se rastrilla (2 pasos de rastra), a modo de reducir en lo posible las masas de terrones, muy comunes cuando se trata de suelos arcillosos pesados. Esta práctica es esencial a causa del tamaño de la semilla de Amaranto. Es muy recomendable aplicar fórmula 16-20-0 y counter (10% G. R.) para evitar daño a plántulas debido a plagas de suelo. Así como también se recomienda aplicar abono natural (estiercol) particularmente en suelos de uso contínuo, teniendo presente mezclarse bien con la tierra. Para este cultivo se observó que los mejores suelos son los franco y friables con un drenaje aceptable ya que el Amaranto no tolera la acumulación excesiva de agua. Es necesario que la tierra tenga un alto nivel de aplicación de fertilizante debido al elevado rendimiento de la semilla. Las plantas de Amaranto no crecen satisfactoriamente en suelos pesados o en tierras poco fértiles.

NECESIDADES DE AGUA A TRAVES DE LA EPOCA LLUVIOSA

Se obtuvo un mejor comportamiento en lo que a rendimiento se refiere a lluvia moderada, bien distribuidas a través del crecimiento vegetativo y desarrollo de la planta. No se recomienda sembrar Amaranto a menos que hayan caído de 200 a 260 mm., de lluvias y que éstas continúen a través del período de crecimiento. Desde el momento de la siembra hasta la cosecha, la lluvia total es de alrededor de 1400 mm., según nuestra experiencia del año 1989, la época lluviosa fue intensa y acompañada de huracanes por lo que fue nociva para el Amaranto por la producción de ACAME excesiva y dificultad en el manejo del cultivo.

FECHA DE SIEMBRA

El Amaranto es fotosensible, y por lo tanto, es susceptible al número de horas luz que requiere para desarrollarse y producir semilla. De acuerdo a nuestra experiencia, la siembra se realizó en el mes de Julio, época en la que es lluviosa en El Salvador, observándose que a pesar que retardó la época de siembra de acuerdo a lo reportado por el INCAP, que es la mejor época para sembrar en Junio, del día 15 a finales del mes, el ciclo vegetativo fue de 75 a 80 días en El Salvador.

SISTEMA DE SIEMBRA

Se requiere una cantidad de semilla de 5 kg/ha (reportado por INCAP) la que se aplica al surco en forma contínua (chorro contínuo). La semilla debe ser tratada con un fungicida (Arazan) antes de sembrar a causa de la susceptibilidad de la planta a la pudrición *Phytium spp.* La experiencia que se sufrió en El Salvador, es que la semilla cuando se aplicó al surco se mezcló con Counter (10% G.R.) para evitar que sea atacada por las plagas del suelo y se aplicó fórmula 16-20-0 como fertilizante, para obtener un porcentaje de germinación

de un 80%.

La semilla se depositó en el surco de 6 m de largo, a una profundidad de 2.5 cm., con una distancia de 80 cm., entre surcos. Germina aproximadamente 72 horas después de sembrada.

DISTANCIA ENTRE PLANTAS Y SURCOS

La planta de Amaranto es muy frágil durante los primeros días después de sembrada, y por este motivo, así como debido a la densa aplicación de semilla, es necesario el raleo por labor manual. El primer raleo se hace cuando la plántula mide 10 cm., de altura, o alrededor de 12 días después de la siembra, en este momento, la distancia entre planta es de más o menos 7 cm. A 8 días más tarde, la planta la alcanzado 22 cm., de altura y entonces se hace el segundo raleo, a una distancia de 15 cm., entre una planta y otra. El tercero y último raleo se llevó a cabo 8 días después del segundo raleo, cuando las plantas tienen ya 30 cm., de altura; entonces la distancia entre plantas es de 23 a 25 cm., aproximadamente. Estas prácticas culturales han sido adaptadas de la experiencia obtenida de la finca experimental del INCAP para obtener rendimientos razonables en El Salvador, y así obtener las propias de nuestro país. Podemos decir que para nuestro país es necesario hacer un distanciamiento entre planta y planta de unos 30 cms., en el surco y 80 cms., entre surco y surco. Esto podría proporcionar a la población de plantas una densidad de plantas por manzana de terreno adecuado. Durante el raleo también es necesario eliminar la mala hierba, ya que la planta mide de 10 a 15 cms., de altura, pues hasta el momento no hay un herbicida adecuado para la planta, lo que hace necesario hacerlo manualmente.

APLICACION DE FERTILIZANTE

Después del tercer raleo (30 días después de la siembra) y cuando las plantas han alcanzado la altura de 30 cms., aproximadamente, se hace la primera aplicación de fertilizante de acuerdo a las condiciones de cada localidad; las plantas se fertilizan con sulfato de amonio, el que se aplicó a lo largo del lado del surco, y luego se aplicó un aporco, de una altura de 25 cms., de a 30 cms., de altura, medida que les ayuda a mantener erectas a la vez, se elimina la mala hierba. La segunda aplicación de fertilizante de sulfato de amonio, se hizo como la primera, aproximadamente en el momento que inicia el período de floración, en ese momento, las plantas han alcanzado 60 a 80 cms., de altura aproximadamente, eliminando a la vez, la mala hierba.

FLORACION

Según hemos observado en las 6 unidades experimentales, la floración ocurre de 35 a 47 días después de la siembra, posiblemente esta variación se deba a las diferentes condiciones climáticas en la mayoría de los cultivares.

COSECHA

1. General:

El ciclo vegetativo varió del reportado por el INCAP (105 a 120) en El Salvador, siendo de 75 a 80 días de la fecha de siembra. La mayoría de los cultivares alcanzaron 1.10 mts. de altura y el tamaño de la panoja fue de 48.5 cms., que corresponde a la inflorescencia que contiene la semilla. La planta misma es la que indica la época de cosecha por la facilidad que desprende las semillas al frotar la flor entre las manos. De acuerdo a lo reportado por el INCAP, el ganado consume de buena gana y en grandes cantidades el 76% del peso de la inflorescencia sin que se haya observado ningún efecto tóxico. El consumo ha sido hasta de 32 a 36 kg/vaca/día. Los terneros empiezan a consumir este subproducto cuando tienen de 1.5 a 2 meses de edad. Debido a las grandes cantidades disponibles durante la cosecha, este, este subproducto se ha almacenado como ensilaje.

2. Remoción de la Inflorescencia:

Las flores se quitan por la labor manual, usando cuchillo (tijera de podar) y con luz solar suficiente a modo de tener inflorescencia con poca humedad, ya que en la época de cosecha la inflorescencia contiene un 90% de humedad y el grano un 50%.

3. Manejo del Grano:

Debido a la falta de una trilladora, se hizo por labor manual, colocando las panojas en plásticos en patios de secado, hasta eliminar completamente la humedad cerca de 4 a 6 días con la finalidad de obtener la mayor

parte de la semilla. Luego la panoja fue descajada y aprisionada en un tamiz a fín de separar las pequeñas semillas de las partes vegetativas de la flor.

4. Secado y limpieza:
Una vez obtenida parte de la semilla, ésta es pasada nuevamente en un tamiz de modo que se puedan separar los pixidios y algunos residuos para un mayor procesamiento. Esta semilla se limpia con corriente de aire, descartando así el material llamado cáliz de la flor, ésta se expone a radiación, extendiéndola en capas finas por el término de 12 horas más o menos para reducir el contenido de humedad a 14%.

5. Almacenaje:
Después de limpiar la semilla, ésta se coloca en bolsas de plástico o tela y se almacena en condiciones secas, lo que las mantiene en buen estado.

6. Rendimiento:
Se sometieron a prueba un total de 10 cultivos con miras a determinar su adaptabilidad en El Salvador, estas corresponden a 2 materiales autóctonos de Guatemala, 2 cultivares procedentes de Perú y 6 cultivares procedentes de Rodale (USA). De acuerdo a su adaptabilidad y rendimiento en 6 unidades experimentales se detallan en la tabla No. 1 (Ver anexos).

TABLA 1. PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE 10 VARIEDADES DE AMARANTO ADAPTADAS EN 6 UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL SALVADOR.*

No.	VARIEDADES	San Francisco Santa Ana	Llanos de Doña María Ahuachapán	San Andrés La Libertad	Copinolito Santa Ana	Tomás Jefferson Sonsonate	San Diego Santa Ana
7	USA	5.17 kg	4.49 kg	2.33 kg	3.00 kg	5.11 kg	3.61 kg
8	USA	5.14 kg	4.29 kg	1.54 kg	1.47 kg	3.27 kg	4.94 kg
10	USA	2.19 kg	2.51 kg	1.20 kg	1.89 kg	2.25 kg	2.52 kg
20	USA	5.49 kg	3.65 kg	3.03 kg	2.32 kg	6.27 kg	4.48 kg
26	USA	3.86 kg	3.39 kg	4.88 kg	2.32 kg	5.31 kg	4.43 kg
28	USA	1.69 kg	2.63 kg	0.491 kg	1.72 kg	2.46 kg	2.49 kg
17	GUAT	5.34 kg	4.48 kg	2.79 kg	1.34 kg	4.74 kg	3.85 kg
34	GUAT	3.62 kg	3.89 kg	2.29 kg	2.40 kg	4.00 kg	2.09 kg
8	PERU	0.73 kg	2.22 kg	0.179 kg	0.79 kg	0.092 kg	0.118 kg
18	PERU	2.00 kg	1.42 kg	0.023 kg	0.10 kg	0.145 kg	0.098 kg

* Rendimiento obtenido evaluando los dos surcos centrales de cada unidad experimental.

TABLA 1-A. PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE LAS 5 MEJORES VARIEDADES EN 6 LOCALIDADES.*

VARIEDAD	L O C A L I D A D					
	San Fran-cisco	Tomás Jefferson	Ahuachapán	San Diego	San Andrés	Copinolito
26-USA	6.248 kg	5.307 kg	3.396 kg	4.431 kg	4.899 kg	2.321 kg
20-USA	5.490 kg	6.272 kg	3.655 kg	4.481 kg	3.026 kg	2.318 kg
8-USA	5.144 kg	3.271 kg	4.298 kg	4.940 kg	1.549 kg	1.466 kg
7-USA	5.172 kg	5.109 kg	4.936 kg	3.600 kg	2.331 kg	3.000 kg
17-GUAT	5.346 kg	4.743 kg	4.483 kg	3.853 kg	2.786 kg	1.340 kg

* Rendimiento obtenido evaluando los dos surcos centrales de cada unidad experimental.

ENFERMEDADES

El problema principal en esta adaptabilidad en El Salvador fue la pudrición causada por *Pythium spp.* lo que ocurrió debido a suelos con mal drenaje. Los cultivares de Perú solo se adaptaron bien a las condiciones ambientales prevalentes en la parcela de Llanos de Doña María (Ahuachapán) también los cultivares 28-USA y 7-USA, debido a que la panoja fue demasiado desarrollada, las plantas tendieron a doblarse, siendo necesario aplicar tutoreo para corregir el Acame.

INSECTOS

Los insectos tales como *Phyllophaga sp*, induce a pérdidas considerables. Cuando las plantas están muy tiernas, las atacan insectos chupadores del orden Homóptera, tortuguillas *Diabrotica sp*, gusanos cortadores *Feltia sp.*, *Agrotis sp*, pulgones *Aphis sp*; pulgas saltonas *Nodonota sp* y *Systema sp.*

COSTOS DE PRODUCCION POR PARCELA EXPERIMENTAL

El costo real de la producción local asciende a $0.43/kg, que fue lo reportado por el INCAP, pero debido a los gastos ocurridos en labores manuales y en prácticas agrícolas por parcela en El Salvador, se detalla en la Tabla No. 2.

TABLA 2. Costos de Producción por Parcela Experimental en cada Adaptabilidad en El Salvador, de Variedades de Amaranto.

1. Labor manual (3 meses)	¢ 1,500.00
2. Costos Operaciones durante la cosecha y post-cosecha.	¢ 1,400.00
3. Suministros-fertilizantes orgánicos y químicos.	¢ 500.00
TOTAL	¢ 3,400.00

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Análisis de Varianza indicó diferencias estadísticamente significativas, debido a localidad, variedad y a la interacción variedad x localidad. El rendimiento varió de 1478 g por parcela en la variedad 26-USA a 211 g

para la variedad 18-PERU. De las 10 variedades, 5 rindieron entre 1148 a 1478g y fueron las variedades 26-USA, 8-USA, 7-USA, 17-GUAT y 20-USA. Muestras de grano estan siendo analizadas por el contenido de proteína, grasa y calidad de la proteína. Los datos recolectados permiten concluir que es factible producir grano de Amaranto en El Salvador, aunque no con la misma eficiencia en todas las localidades.

TABLA 3. Rendimiento Promedio de Grano de Variedades más Productivas Aclimatadas en Hacienda San Francisco en una Area de 700 m^2*.

Variedad	7-USA	20-USA	26-USA	17-GUAT	8-USA
No.de Plats/4.8m^2**	60	60	59	53	63
No.de Plats/m^2	11	13	23	11	13
No.de Plats/Ha	110000	130000	230000	110000	130000
Kg/m^2	0.36	0.38	0.43	0.37	0.36
Kg/Ha	3600.0	3800.0	4300.0	3700.0	3600.0

* 700 m^2 es la Unidad Experimental.
** 4.8 m^2 es el área por experimentación por cada variedad, cuyo diseño experimental fue bloque al azar con 3 repeticiones.

TABLA 4. Rendimiento Promedio de Grano de Variedades más Productivas en Hacienda Copinolito, Cantón Primavera, Santa Ana en un Area de 700m^2*

Vairedad	7-USA	20-USA	26-USA	17-GUAT	8-USA
No.de Plats/4.8m^2**	57	44	49	39	52
No.de Plats/m^2	12	9	10	8	11
No.de Plats/Ha	120000.0	90000	100000	80000	110000
Kg/m^2	0.21	0.16	0.16	0.10	0.10
Kg/Ha	2100	1600	1600	1000	1000

* 700 m^2 es la Unidad Experimental.
** 4.8 m^2 es el área por experimentación por cada variedad, cuyo diseño experimental fue bloque al azar con 3 repeticiones.

TABLA 5. Rendimiento Promedio de Grano de Variedades más Productivas en Hacienda San Diego, Metapán, Santa Ana, en un Area de 700 m^2*.

Variedad	7-USA	20-USA	26-USA	17-GUAT	8-USA
No.de Plats/4.8m^2**	53	52	56	44	42
No.de Plats/m^2	11	11	12	9	9
No.de Plats/Ha	110000	110000	120000	90000	90000
Kg/m^2	0.25	0.31	0.31	0.27	0.34
Kg/Ha	2500.0	3100.0	3100.0	2700.0	3400.0

* 700 m^2 es la Unidad Experimental
** 4,8 m^2 es el área por experimentación por cada variedad, cuyo diseño experimental fue bloque al azar con 3 repeticiones.

TABLA 6 .Rendimiento Promedio de Grano de Variedades más Productivas en Hacienda LLanos de Doña María, Ahuachapán en un Area de 700 m^2*.

Variedad	7-USA	20-USA	26-USA	17-GUAT	8-USA
No.de Plats/4.8m^2**	57	44	49	39	52
No.de Plats/m^2	12	9	10	8	11
No.de Plats/Ha	120000	90000	100000	80000	110000
Kg/m^2	0.34	0.25	0.24	0.31	0.30
Kg/Ha	3400.0	2500.0	2400.0	3100.0	3000.0

* 700 m^2 es la Unidad Experimental.
** 4.8 m^2 es el área por experimentación por cada variedad, cuyo diseño experimental fue bloque al azar con 3 repeticiones.

TABLA 7. Rendimiento Promedio de Grano de Variedades más Productivas en San Andrés, La Libertad en un Area de 700 m^2*.

Variedad	7-USA	20-USA	26-USA	17-GUAT	34-GUAT
No.de Plats/4.8m^2**	26	34	32	25	35
No.de Plats/m^2	5	7	7	5	7
No.de Plats/Ha	50000	70000	70000	50000	70000
Kg/m^2	0.16	0.21	0.34	0.19	0.16
Kg/Ha	1600.0	2100.0	3400.0	1900.0	1600.0

* 700 m^2 es la Unidad Experimental
** 4.8 m^2 es el área por experimentación por cada variedad, cuyo diseño experimental fue bloque al azar con 3 repeticiones.

TABLA 8. Rendimiento Promedio de Grano de Variedades más Productivas en Instituto Tomás Jefferson, Sonsonate en un Area de 700 m^2*.

Variedad	7-USA	20-USA	26-USA	17-GUAT	34-GUAT
No.de Plats/4.8 m^2**	45	61	67	70	51
No.de Plats/m^2	9	13	14	15	11
No.de Plats/Ha	90000	130000	140000	150000	110000
Kg/m^2	0.35	0.43	0.37	0.33	0.28
Kg/Ha	3500	4300	3700	3300	2800

* 700 m^2 es la Unidad Experimental
** 4.8 m^2 es el área por experimentación por cada variedad, cuyo diseño experimental fue bloque al azar con 3 repeticiones.

TABLA 9. Rendimiento en qq/mz de Proteína y Grasa de Amaranto comparado con Maíz y Sorgo.

	MAIZ	SORGO	AMARANTO
Rendimiento	80	45	56
Días de cosecha	90	95	75
Proteína %	9.5	9.0	15.0
Grasa %	4.5	3.5	8.0
Valor Biológico %	49	45	85
Rendimiento de Proteína qq/mz	7.6	4.0	8,4
Rendimiento de Proteína Utilizable qq/mz	3.7	1.8	7.1
Renidiento de Grasa qq/mz	3.6	1.6	4.5

BIBLIOGRAFIA.

González, J.M. y Bressani R., Una guía para el cultivo de Amaranto de Grano. En: El Amaranto y su Potencial. Guatemala, Oficina Editorial de Archivos Latinoamericanos de Nutrición No. 4 p. 5-7, 1987.

Reyes, F.G., Santos A.T. y Zapata, V.M. Efecto de alta dosis de Nitrógeno y densidad de plantas sobre el crecimiento de *Amaranthus hypochondriacus* L. En: El Amaranto y su Potencial, Guatemala, Oficina Editorial de Archivos Latinoamericanos de Nutrición No. 1 p. 6-8, 1988.

Estrada, Flores, Eduardo E. Evaluación preliminar del rendimiento foliar, semilla y proteína de 16 cultivares de Amaranto *Amaranthus spp* bajo condiciones de la ciudad capital y San Raymundo, Guatemala, (Tésis de Ingeniero Agrónomo) Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1987, 49p.

Rodríguez Coquiez, E. "Aclimatación y Observación del Amaranto *Amaranthus hypochondriacus* en los municipios de TUXTLA Chico y Huehuetán, Chiapas, México, "El Amaranto y su Potencial", No. 2 de Junio 1987. INCAP, Guatemala.

Guerrero, R. A., Polanco, R. A. y García, C. E. "Cultivo, adaptabilidad de industrialización decino variedades de *Amaranthus cruentus* en El Salvador" Tésis, Escuela de Investigación Agrícola Julia Hill de O'Sullivan, Universidad Dr. José Matías Delgado, San Salvador, El Salvador. 4-54pp.

Agronomía y Fisiología. Fisiología

PRIMERAS PRUEBAS DE APLICACION DEL CULTIVO IN VITRO DE TEJIDOS VEGETALES EN ESPECIES DE INTERES ECONOMICO EN EL SALVADOR.

Osmín Trigueros Chávez [1]; Giovanni Mancinelli [2]; Felipe Cerón Martí [3]; Juan F. Cuéllar Zometa [4]

Con propósitos de investigación y del establecimiento de la técnica con fines productivos, se efectuaron en el laboratorio de Biología de la Universidad Católica de Occidente de Santa Ana (El Salvador) varias pruebas de cultivo in vitro de tejidos vegetales.

[1] Doctor en Ciencias Agronómicas. Responsable del Labotario de Cultivo de Tejidos Vegetales de la UNICO. Santa Ana, El Salvador; [2] Ing. Agr. M.Sc. Jefe Depto. Genética del ISIC. Santa Tecla, El Salvador; [3] Licenciado. Investigador en micropropagación. UNICO, Santa Ana, El Salvador; [4] Profesor. nvestigador en Micropropagación. UNICO, Santa Ana, El Salvador.

Se ocupó violeta africana *Saintpaulia ionantha* Wendl. y se extendió sucesivamente el trabajo al "corazón chino" *anthurium andraeanum* Lind., cafeto *Coffea arabica* L., begonia *Begonia* sp., orquídeas *Cattleya aurantiaca* [Batem. ex Lindl.] P.N. Don. y fresa *Fragaria* sp.

Los explantes iniciales fueron porciones de hoja (violeta, "corazón chino"), embriones maduros (cafeto), semillas (begonia, orquídeas) y se propagaron clones introducidos de fresa.

Se reportan los medios de cultivo y procedimientos a seguir.
Los resultados obtenidos (plantas completas con crecimiento y desarrollo normales) confirman el valor de esta técnica y justifican la necesidad de extenderla más en El Salvador.

Palabras Claves: In vitro, explante, medio.

DETERIORO DE SEMILLA DE MAIZ Y SUS IMPLICACIONES EN LA CONSERVACION DE GERMOPLASMA [1].

Froylán Rincón Sánchez[2], y David Jewell[3].

RESUMEN.

Con el propósito de estudiar el vigor de semillas almacenadas bajo condiciones favorables, se evaluaron 13 accesiones del Banco de Germoplasma de maíz del CIMMYT, regeneradas en Tepalcingo, Mor. Méx. en 1960A (O R I G E N 1), las cuales han permanecido en refrigeración a temperaturas entre 0 y 3 º C y humedad relativa promedio de 35 %. La comparación se efectuó con semilla de los mismos materiales regeneradas en Tlaltizapán, Mor. Méx. en 1984A (O R I G E N 2). Previo a la evaluación en campo, se determinó el porcentaje de germinación de los materiales, y posteriormente, las siembras se realizaron en Tlaltizapán, Mor. en 1986, en los ciclos agrícolas (TLA86A y TLA86B), determinandose el vigor de plantas en etapas tempranas del cultivo, características agronómicas, datos de cosecha y de calidad de semilla.

Los resultados indican que exite una reducción del vigor entre las accesiones del ORIGEN1 y ORIGEN2, la cual se manifiesta principalmente en la altura de la 5a. y 10a. hojas, (11.9 y 11.2%) respectivamente, sin embargo, también se encontró reducción en el rendimiento promedio de la semilla en un 4.2%. En general, se observó que los materiales regenerados en Tepalcingo 1960A fueron más tardíos lo que hace suponer que existe un deterioro de las semillas almacenadas, por efecto de edad de las mismas, y que este deterioro se manifiesta en las diferentes etapas del cultivo, incluyendo el rendimiento. Por otra parte, la prueba de germinación (viabilidad), recomendada para inspecciones en bancos de germoplasma, no muestra estas diferencias en el vigor de las semillas.

Palabras clave: *Zea mays*, viabilidad, vigor.

INTRODUCCION.

La calidad de la semilla durante el almacenamiento, se determina comúnmente con pruebas de germinación; sin embargo, mediante éste procedimiento sólo se obtiene el porcentaje de semillas vivas de la muestra almacenada.

En el almacenamiento de semillas ortodoxas, bajo condiciones favorables de temperatura y humedad relativa, se mantiene buen índice de viabilidad en función del porcentaje de germinación por un período mayor a 25 años; no obstante, poco se sabe de la relación entre la viabilidad y el vigor de las mismas, los cuales estan directamente asociados a la longevidad de las semillas.

Considerando éstos antecedentes, además, de las diferencias en el comportamiento observadas en la regeneración de materiales genéticos con diferente origen (2), se planteó el presente trabajo con el objetivo

[1]Trabajo presentado en la XXXVI Reunión Anual del PCCMCA, San Salvador, El Salvador, Marzo 26-30 1990. 2Oficina del IBPGR para Norteamérica, Centroamérica y el Caribe. c/o CIMMYT, México. 3Investigador Programa de maíz, CIMMYT, México.

de estudiar la calidad fisiológica y el vigor de semillas en 13 accesiones del banco de germoplasma de Maíz del CIMMYT; la evaluación consistió en la comparación de semilla del mismo material genético pero con diferente origen de regeneración (ORIGEN1 y ORIGEN2).

REVISION DE LITERATURA.

Después de que la semilla se ha alcanzado el máximo nivel de calidad, se inicia una serie de cambios degenerativos e irreversibles que ocasionan pérdida en la germinación y el vigor, a esos cambios se la denominado deterioro (1); en este sentido, la mejor manera de mantener la calidad de las semillas, sería un almacenamiento que minimize el proceso natural de senescencia y elimine la acción de los factores ambientales (9).

En la conservación de germoplasma de semillas ortodoxas, la prueba de germinación ha sido la más aceptada y generalemente usada como un buen indicador de la viabilidad de las semillas durante el almacenamiento (6); la capacidad germinativa se puede mantener por períodos mayores a 20 años siempre y cuando la semilla presente altos niveles de calidad al momento de introducirla al almacen (11).

En investigaciones realizadas con semillas envejecidas artificialmente así como en aquellas que han estado expuestos a un envejecimiento natural bajo condiciones favorables de temperatura y humedad relativa, diversos investigadores (9, 11) coinciden en que existe un deterioro de las semillas durante el almacenamiento, el cual se expresa en cambios fisiológicos, genéticos y bioquímicos, y como consecuencia, pérdida irreversible del poder germinativo y viabilidad, ocurrencia e incremento de plántulas anormales; los mismos autores señalan que ese deterioro también se manifiesta durante el crecimiento vegetativo y el rendimiento.

Haferkamp et al. (5), encontraron que la germinación de las semillas disminuyó gradualmente al aumentar la edad de las mismas y señalan también que el rendimiento se redujo considerablemente a niveles significativos; estos cambios, Dungan y Koehler (3) los atribuyen a la pérdida de viabilidad, que influye directamente en el establecimiento de las plantas en el campo.

Funk et al. (4), han señalado que la calidad de la semilla y su posterior comportamiento en el campo, disminuyeron con la edad de las mismas, esto es, las plantas más lentas en emerger fueron aquellas provenientes de semillas envejecidas, mostrando menor vigor y rendimiento que aquellas plantas originadas de semillas de buena calidad. También se han encontrado diferencias genéticas y varietales en la longevidad y viabilidad de la semilla, con una respuesta diferencial al almacenamiento (5, 8).

En un trabajo preliminar realizado por los autores (sin publicar), se encontró que el porcentaje de reducción en la altura de 1a. 5a. y 10a. hojas fue de 40.0 y 25.0 % respectivamente, entre materiales provenientes de semillas regeneradas en Tepalcingo, Mor. en 1960, y en Tlaltizapán, Mor. en 1984; se observó además, que la semilla envejecida presentó buena germinación pero mala emergencia en el campo, lo cual se atribuyó a la profundidad de siembra (10-12 cm).

MATERIALES Y METODOS.

Se evaluaron 13 accesiones (ENT) del banco de germoplasma de maíz del CIMMYT (Cuadro 1), las cuales fueron seleccionadas de acuerdo al comportamiento de las regeneraciones de Tepalcingo, Mor., Méx., en 1960 (ORIGEN1) y en Tlaltizapán, Mor., Méx., en 1984 (ORIGEN2). La semilla de estas accesiones ha permanecido en refrigeración a temperaturas entre 0 y 3ºC y humedad relativa promedio de 35%, condiciones recomendadas para una colección activa de germoplasma de maíz (7).

Para determinar la calidad fisiológica de los materiales, se realizó una prueba de germinación con dos repeticiones de 25 semillas por accesión, sometidas a una temperatura de 25± 1 ºC, expresandose el resultado en porcentaje de plántulas normales.

Cuadro 1. Germinación y Otras Características de las Accesiones de Maíz Utilizadas en el Estudio.

No.Acc.	Nombre Acc.	Raza	Altitud (m)	Germinación (%) ORIGEN1	ORIGEN2
66	Gro-64		400	97	100
67	Mich-138	ELOTOC	350	96	99
88	Pue-209	BOLITA	1220	99	100
252	Oax-30		1496	89	98
135	Oax-135	BOLITA		93	100
235	Pue-208 CHALQU		1220	99	100
172	Mich-118			100	100
162	Mich-192		530	100	100
185	Gro-160		30	100	100
182	Gro-194	VANDEN	60	100	100
245	Oax-130	TUXPEN	950	100	100
226	Gro-24		1311	97	100
227	Gro-145		1200	100	100

La evaluación en campo se realizó en Tlaltizapán, Mor., Méx. en 1986, en los ciclos agrícolas TLA86A y TLA86B (LOC) como parte de un estudio sobre los efectos de la edad de la semilla. Se uso un diseño experimental en bloques completos al azar con arreglo en parcelas divididas y cuatro repeticiones, la parcela principal la constituyeron las accesiones y la subparcela los diferentes orígenes de regeneración. A la siembra se depositaron entre dos y cuatro semillas por golpe a 5 cm de profundidad, con la finalidad de evitar o minimizar las diferencias en densidad de población y emergencia de los materiales en el campo.

Se tomaron datos a la altura de la 5a. y 10a. hoja (cm.), el número de hijos, altura de mazorca (cm.), días a floración masculina y femenina (50%), número de mazorcas, rendimiento de semilla (kg/ha.) ajustado al 15% de humedad, pudrición de mazorca (%), y el peso de mil semillas.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados de la prueba de germinación como estimador de la calidad fisiológica de las accesiones para cada origen, se presentan en el cuadro 1, donde se observa que para el ORIGEN1, varió de 89 a 100% y entre 98 y 100% para el ORIGEN2; en ambos casos, estos valores se consideran satisfactorios de acuerdo con las recomendaciones para bancos de germoplasma (6), lo que en primera instancia indica que la semilla cuenta con buenos índices de viabilidad.

En el cuadro 2, se presenta la significancia estadística para las variables número de hijos (HIJ), altura de mazorca (AMAZ), el número de mazorcas por plantas (MZPTS), pudrición de mazorca (PUD), pudrición de mazorca (PUD), el índice semilla y mazorca (SEMAZ) y el peso de mil semillas (PMILS). Se encontró una adherencia significativa de probabilidad entre las localidades debido a que representan a los ciclos agrícolas primavera-verano (TLA86B) y otoño-invierno (TLA86A) que son contrastantes; por otra parte, las características particulares de cada material correspondientes al tipo de raza, altitud y en general, al factor genético de los mismos (Cuadro 1) apoyan la diferencia estadística encontrada. Con respecto a los orígenes en estas variables, no se encontró diferencia estadística por lo que no existe efecto entre las semillas de las accesiones con diferente procedencia.

Cuadro 2. Significancia estadística para las variables HIJ, AMAZ, MZPTS, PUD, SEMAZ y PMILS.

FV	HIJ	AMAZ	MZPTS	PUD	SEMAZ	PMILS
LOC	**	**	**	**	*	**
ENT	**	**	**	**	**	**
ENT x LOC	**	**	**	**	**	**
ORIG	NS	NS	NS	NS	NS	NS
ORIG x ENT	NS	NS	NS	NS	NS	NS
ORIG x LOC	NS	NS	NS	NS	NS	NS
ENT x ORIG x LOC	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	28.5	4.8	10.2	22.6	19.1	6.2

*, **: Significativo al 0,05 y 0.01, respectivamente.
NS: No significativo.

En el cuadro 3, se presenta la significancia estadística para las variables altura de la 5a. y 10a. hojas que representan las mediciones de vigor en plantas pequeñas (A5AH y A10H), el número de días a floración masculina y femenina (ESP y EST) y el rendimiento en semilla (REN). A diferencia de las variables anteriores, en estas se encontró una significancia al 0.01 de probabilidad entre los orígenes. Es probable que esas diferencias esten influenciadas por diferencias en el vigor per se, pero además, esa diferencia está determinada indudablemente también, por el grado de deterioro que presentaron las semillas de los distintos orígenes. Esta situación no es detectada comunmente en los bancos de germoplasma debido a que las inspecciones sólo contemplan las pruebas de germinación y, por consiguiente, es de esperarse una respuesta diferente en el comportamiento de los orígenes del mismo material cuando son sembrados en el campo.

Cuadro 3. Significancia Estadística para variables A5AH, A10H, ESP, EST y REND.

FV	A5AH	A10H	ESP	EST	REND
LOC	**	**	**	**	**
ENT	**	**	**	**	**
ENT x LOC	*	**	**	**	**
ORIG	**	**	**	**	**
ORIG x ENT	**	**	**	**	*
ORIG x LOC	NS	**	**	*	NS
ENT x ORIG x LOC	NS	*	NS	NS	NS
CV (%)	7.0	7.0	1.5	1.9	8.8

*, ** : Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente.
NS : No significativo.

La interacción origen por localidad, el porcentaje de reducción entre el ORIGEN1 y ORIGEN2, para cada localidad (TLA86A y TLA86B), el promedio a través de localidades (PROM), para las variables A5AH, A10H y REND, se presenta en el cuadro 4. El mayor porcentaje de reducción se presentó en los caracteres A5AH y A10H (11.9 y 11.2%); el rendimiento promedio en semilla se redujo en 4.2%. Además, los porcentajes de reducción variaron para cada localidad, lo cual es explicado por la significancia estadística encontrada (Cuadro 3).

Cuadro 4. Interacción Localidad por Origen y Porcentaje de Reducción para las variables A5AH, A10H y REND.

	LOC.	ORIGEN1	ORIGEN2	DIF.	REN(%)
A5AH	TLA86A	12.88	11.58	1.30	10.1
	TLA86B	10.58	9.13	1.45	13.7
	PROM.	11.73	10.36	1.37	11.9
A10H	TLA86A	54.30	46.1	9 8.11	14.9
	TLA86B	49.74	46.06	3.68	7.4
	PROM.	52.02	46.13	5.90	11.2
REND	TLA86A	4510.6	4280.6	230.0	5.1
	TLA86B	3283.9	3178.0	105.9	3.2
	PROM.	3897.3	3729.3	168.0	4.2

A5AH, A10H (cm); REND (kg/ha).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, existe una reducción de vigor entre las accesiones del ORIGEN1 y ORIGEN2, la cual se manifiesta principalmente en la altura de 1a 5a. y 10a. hojas (11.9 y 11.2%); también se encontró reducción en el rendimiento promedio de la semilla de 4.2%. Por otra parte, las diferencias encontradas entre los orígenes, en los días a floración masculina (ESP) y femenina (EST) Cuadro 3, indican que los materiales regenerados en Tepalcingo 1960A (ORIGEN1), fueron los más tardíos, lo que hace suponer que existe un deterioro en las semillas con mayor tiempo de almacenamiento, y que éste deterioro se manifiesta en las diferentes etapas del cultivo, incluyendo al rendimiento. Estos resultados en el porcentaje de reducción, podrían ser mayores si las semillas se siembran en condiciones normales (10-12 cm de profundidad), lo que representaría mayor grado de stress.

Se encontró que la pérdida de vigor no afecta a caractéres como el número de hijos, altura de mazorca, el número de mazorcas por planta, pudrición de mazorca, la relación semilla/mazorca y el peso de mil semillas (Cuadro 2). Las diferencias encontradas en el vigor de semillas (Cuadro 4), aún cuando éstos materiales manifestaron un buen índice de viabilidad (Cuadro 1), limitan la evaluación directa del germoplasma con diferente origen de regeneración en el campo; por otra parte, se confirma que la prueba de germinación como parámetro de medición de la viabilidad no es capaz de diferenciar aquellos materiales con bajo vigor, por lo que se requiere el uso de pruebas más rigurosas que permitan inferir sobre el grado de deterioro de las mismas.

BIBLIOGRAFIA.

1. ANDERSON, J. D. 1973. Metabolic changes associated with senescence. Seed Sci. and Technol. 1, 401-416.

2. CIMMYT 1985. CIMMYT Research Highlights 1984.

3. DUNGAN, G. H., and B. Koehler 1944. Age of seed corn in relation to seed infection and yielding capacity. Jour. Amer. Soc. Agron. 436-443.

4. FUNK, C. R., J. C. ANDERSON, M. W. JHONSON and R. W.ATKINSON 1962. Effect of seed source and seed age on field and laboratory performance of field corn. Crop. Sci. 2: 318-320.

5. HAFERKAMP, M. E., L. SMITH and R. A. NILAN 1953. Studies on aged seeds I. Relation of age of seed to germination and longevity. Agron. J. 45: 434-437.

6. HANSON, J. 1985. IBPGR. Practical manuals for genebanks: No. 1. Procedures for handling seeds in genebanks. Rome.

7. HANSON, J., J. T. WILLIAMS and R. FREUND 1984. Institutes conserving crop germplasm: The IBPGR global network of genebanks. IBPGR, Rome.

8. NEAL, N. P. and J. R. DAVIS 1956. Seed viability of corn inbred lines as influenced by age and conditions of storage. Agron. J. 48: 383-384.

9. PRIESTLEY, D. A. 1986. Seed aging. Implications for seed storage and persistence in the soil Comstock publishing associates. Ithaca and London.

10. RINKER, C. M. 1981. Long-term subfreezing storage of forage Crop seeds. Crop Sci. 21, 424-427.

11. ROSS, E. E. 1980. Physiological, biochemical and genetic changes in seed quality during storage HortScience 15(6), 781-783.

DETERMINACION DE CARACTERISTICAS FISICAS, QUIMICAS Y NUTRICIONALES DE ALGUNAS VARIEDADES DE PILOY (*Phaseolus cocineus*) Y FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris*)

Francisco Eduardo Calderón V.[1]

INTRODUCCION.

Las leguminosas de grano ocupan un lugar importante en la dieta de los Guatemaltecos, especialmente las correspondientes al genero *Phaseolus* dentro del cual se encuentran el frijol común *Phaseolus vulgaris* cultivado en el altiplano Occidental, junto con *P. vulgaris*, *P. acutitolia* y *P. lunatus*, el *P. coccineus* ya estaba en la dieta en tiempos pre-historicos, siendo productos agricolas importantes en esa época como lo son ahora (Kapian, J., Archeology and Domestication in American Phaseolus (beans). Economic Botany 19: 358-368, 1965). Sin embargo, no existe mucha información sobre la composición y valor nutritivo de *P. coccineus*. Ortega y Rodríguez informaron que el *P. coccineus* contiene más azucares solubles y almidón que los *P. vulgaris*. Así mismo, indicaron una muy buena correlación entre el tamaño de la semilla y el contenido de almidón. Ortega y Col., también informaron sobre la variabilidad en el contenido de proteína en *P. vulgaris* y *P. coccineus*, indicando que ésta es amplia en las dos especies. Debido a la falta de información química y nutricional en *P. coccineus*, a su importancia en sistemas de producción en el altiplano de México y Guatemala y a su papel en la dieta, se consideró de interés realizar el presente estudio.

En su primera parte, se determinaron las características físicas y químicas de diez variedades de piloy *P. coccineus* en comparación con tres variedades de frijol cumún *P. vulgaris*. El estudio también incluye datos sobre la calidad de la proteina del *P. coccineus* solo y en mezclas con maíz, con el fin de hacer una evaluación más completa.

MATERIALES Y METODOS.

Se utilizaron diez diferentes clases de piloy *P. coccineus* procedentes de diferentes localidades del interior de la República de Guatemala, y tres clases diferentes de frijol común *P. vulgaris*.

Variables Estudiadas.

Peso: Para determinar el peso de las diferentes variedades, se hicieron grupos de 10 granos y se pesaron en una balanza analítica. Cada grupo se hizo en duplicado y luego se sacó un promedio. Los resultados se expresan en forma individual para cada grano, en gramos.

[1] Ing. Agrónomo, Ciencias Agricolas INCAP, Guatemala

Tamaño: Grupos de 10 granos/muestra fueron medidos en largo y ancho, luego se sacó un tamaño promedio y se expresaron los resultados en milimetros.

Uniformidad del Grano: En base al tamaño se hizo una observación de forma subjetiva de cada una de las variedades, bajo estudio y se optó por clasificarlas como homogéneas, según fuera el caso.

Color: En base a observación directa de la muestra.

Volumen: Grupos de 10 granos presentaron un volumen inicial, luego se agregaron a un volumen de agua conocido y se tomó la lectura del volumen final, esa diferencia de volumen desplazado se dividio entre los diez granos, a fin de obtener un volumen por grano, expresado en cc.

% de cáscara: Se les quito la testa de 10 granos y se obtuvo tres pesos: cotiledón, cascará y cotiledón más cáscara. En base a ésto se determinó el porcentaje que le correspondia a la cáscara.

Tiempo de cocción: Grupos de 100 granos por variedad se cocinaron en 400 ml. de agua éste volumen de agua se trato de mantener constante y se tomo el tiempo que se llevaron las muestras para su cocción. La forma en que se determinó si los frijoles estaban cocidos fue: se tomaron 10 gramos a intervalos de 30 minutos y se presionaron con los dedos, Cuando los granos cedían fáclimente a la presión y no presentaban granulosidad, éntonces se tomó como ya cocido; cuando esta cartacterística fue presentada por los diez granos éntonces se tomó como tiempo de cocción, el cual es expresado en minutos.

Absorción de agua: A grupos de 10 granos por variedad, se les determino el peso inicial en seguida se pusieron a remojar en 50 ml de agua. Pasada una hora se tomo nuevamente el peso y así sucesivamente, hasta llegar a 4 horas de remojo el primer día, en este momento se decidió determinar el porcentaje de agua que cada grupo habia absorbido y luego a las 24 horas de remojo se hizo lo mismo, a fin de tener el porcentaje de agua absorbida en 24 horas.

Análisis Químico. El análisis proximal de las variedades de piloyes y frijoles, se realizó en base a la metodología descrita por la AOAC. Además, algunas muestras fueron analizadas por su contenido de taninos usando el método de catequina y por su contenido de aminoacidos. Para este fin una muestra de 1 g fue hidrolizada con HC1 6 N por 24 horas. Luego de concentrar el hidrolizado y limpiarlo, fue usado para el análisis de aminoacidos por columna de intercambio ionico usando un analizador tehnicon.

Análisis Biológico.

Efecto del Tiempo de Cocción:

Se tomaron dos variedades de piloy *P. coccineus* que fueron las que presentaron el menor y el mayor tiempo de cocción; cada una de ellas se cocinó a 3, 4 y 5 horas a presión atmosférica, con lo cual se obtuvo la base de las dietas que se prepararon para alimentar a grupos de 8 ratas; después de 14 días de experimentación se determinó el NPR (índice de razón proteinica neta) y el porcentaje de digestibilidad aparente, para cada uno de los grupos, teniendo como control un grupo con una dieta a base de caseina y uno con una dieta libre de nitrógeno. La siguiente etapa consistió en cocer el piloy *P. coccineus* a presión atmosférica por 3 horas, mientras que otras muestras se cocieron en autoclave a 30, 45 y 60 minutos, luego se secaron en un horno ventilado a 60ºC durante 20 horas y finalmente se molieron.

Efecto de la adición de metionina y efecto suplementario al maíz:

Con el objeto de ampliar la evaluación del frijol, se procedió a cocer por 3 horas a presión atmosférica, tanto el piloy como el frijol común. Una vez cocidos se secaron y molieron y con éste producto se hicieron las siguientes mezclas:

1) piloy + metionina (0.3%); 2) 15% de piloy + 85% de maíz; 3) 30% de piloy + 70% de maíz; 4) 15% de frijol + 70% de maíz; 4) 15% de frijol + 85% de maíz; 5) 30% de frijol + 70% de maíz.

Estos productos fueron la base con que se prepararon dietas para alimentar grupos de 8 ratas, haciéndose una determinación de NPR (razón proteínica neta) y de digestibilidad aparente.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En base al análisis físico hecho a la semilla de *P. coccineus* se observó, como se muestra en el Cuadro 1, que los granos de color marrón son bastante homogéneos, mientras que los de color negro, lila, veteado negro-lila y veteado negro-blanco, son heterogéneos.

El Cuadro 2 presenta otros datos físicos del grano. En cuanto al tamaño del grano (largo y ancho) los *coccineus* son más grandes que los *vulgaris* en un 40% aproximadamente; en relación al peso, los frijoles comunes *P. vulgaris* pesan aproximadamente una cuarta parte (0.189) de los que pesan los *P. coccineus* (0.72). Igual relación se mantiene cuando observamos los resultados referentes al volumen y en cuanto al porcentaje de cáscara la diferencia es mínima pues en coccineus sólo se incrementa en 1.5%.

El cuadro 3 presenta la variabilidad en tiempo de cocción y absorción de agua. El tiempo de cocción de *P. coccineus* osciló entre 180 a 270 minutos, mientras que para *P. vulgaris* este fue de 150 a 210 minutos, habiendo una diferencia en tiempo promedio de aproximadamente 40 minutos; además el porcentaje de absorción de agua, el cual después de 24 horas fue del 100% de su peso en *P. vulgaris*, mientras que en *P. coccineus* osciló entre 70 a 90%.

Referente al análisis químico mostrado en el Cuadro 4, se observa que los *P. coccineus* presentan entre 11.5 a 15% de humedad mientras que los *P. vulgaris* entre 9.5 a 10.2. Cabe mencionar que las dos especies bajo estudio fueron cosechadas a finales del año 1988, por lo tanto tienen similar tiempo de almacenamiento. El contenido de grasa es similar en las 2 especies, encontrandose un ligero incremento en las variedades de *P. coccineus* provenientes del área de Huehuetenango, situación similar a ésta se encuentra cuando se observan los resultados de fibra cruda. En cuanto al contenido de proteína se observa resultados importantes pues en *P. coccineus* oscila entre 21 al 29% mientras que en *P. vulgaris* va de 23.8 a 25%. El contenido de cenizas es ligeramente mayor en *P. coccineus* que en *P. vulgaris*, y en relación al contenido de taninos, los únicos *coccineus* que se analizaron reportan resultados similares a los que se encuentran en los frijoles comunes de color rojo.

Los resultados del análisis biológico demuestran que el NPR (índice de razón proteínica neta) tiende a bajar cuando se incrementa el tiempo de cocción según se ve en el Cuadro 5. Las dietas 1, 3 y 5 correspondientes a 3, 4 y 5 horas de cocción (Piloy Patulul-1) va de 2.18 a 1.92 y las dietas 2, 4 y 6 (Piloy-Patulul-4) van de 1.89 a 1.49 de NPR.

En este caso la digestibilidad aparente no presenta ninguna tendencia en particular en relación al tiempo de cocción. En el Cuadro 6 se observan los resultados de la segunda etapa del análisis biológico, observandose que el valor más alto para NPR (2.05) fue cuando se coció el Piloy *P. coccineus* por 45 minutos en autoclave, pero el mejor porcentaje en digestibilidad aparente (71.89) fue cuando se coció el Piloy *P. coccineus* por 60 minutos en autoclave.

En el Cuadro 7 se presentan los resultados de suplementación con metionina y el valor nutritivo del frijol y Piloy con maíz. La adición de metionina incrementó la calidad de la proteina del Piloy de 1.77 a 2.43 (NPR) con un aumento en la digestibilidad de la misma. Fue así mismo interesante encontrar que la mezcla de 15 partes Piloy con 85 partes maíz da un alimento de similar calidad proteínica al del Piloy con metionina. Sin embargo, la presencia de Piloy (30%) con maíz (70%) no se tradujo en mejor calidad proteínica como se observa en el caso de frijol común.

Estos datos sugieren que el Piloy contiene menos metionina que el frijol común y posiblemente menos cantidad de lisina, que sería de interés demostrarlo. Los resultados más interesantes se observan en el porcentaje de digestibilidad aparente, pues, el valor más alto fue de 76.69 y corresponde a la dieta a base de Piloy *P. coccineus* suplementado con metionina. Así mismo, se observa que la dieta a base de 15% de Piloy + 85% de maíz presenta un 76.13% y la dieta con 30% de Piloy + 70% de maíz con valor de 5.48% son mayores que las digestibilidades que corresponden a mezclas de igual distribución en peso entre maíz y frijol común.

Esto sugiere que existen diferencias interesantes en los componentes proteínicos entre el *P. coccineus* que es más digerible y el *P. vulgaris* que es menos digerible lo cual merece ser estudiado oportunamente.

CONCLUSIONES.

El *Phaseolus coccineus* es un grano relativamente más grande que el *Phaseolus vulgaris* y mucho más pesado. La relación entre cotiledones y % de cáscara es similar en las dos variedades.

El *Phaseolus coccineus* tomó más tiempo en cocinarse (40 minutos) que el *Phaseolus vulgaris*; la permeabilidad de la cáscara es diferente, pues en 24 horas de remojo el *P. coccineus* absorvió el 80% de su peso, mientras que en *P. vulgaris* fue el 100%.

Los resultados del análisis proximal no mostraron diferencia entre variedades.

La proteína del *P. coccineus* es limitante en aminoacidos azufrados como todas las leguminosas, sin embargo parece tener mejor digestibilidad que la del *P. vulgaris*. Se observó también que la mejor respuesta biológica emtre maíz y el Piloy fue cuando este se encontraba en un nivel del 15% de peso con 85% de maíz mientras que el mejor valor para el frijol común fue entre 70/30. La digestibilidad de las mezclas del Piloy y maíz fue superior a la digestibilidad de la mezclas de frijol común y maíz.

Cuadro 1. Estudio comparativo entre *Phaseolus coccineus* y *Phaseolus vulgaris*.

Phaseolus coccineus.

Identifificación.	Uniformidad del Grano	Color	Procedencia
Piloy 1	Homogéneo	Marrón-oscuro	Patulul-Suchitepequez
Piloy 2	Homogéneo	Marrón	Patulul-Suchitepequez
Piloy 3	Homogéneo	Marrón-claro	San Andrés-Sololá
Piloy 4	Homogéneo	Marrón	Patulul-Suchitepequez
Piloy 5	Homogéneo	Marrón	Tecpán-Chimaltenango
Piloy 6	Homogéneo	Marrón	Tecpán-Chimaltenango
Piloy 7 A	Heterogéneo	Negro	Aguacatán-Huehuetgo.
Piloy 7 B	Heterogéneo	Lila	Aguacatán-Huehuetgo.
Piloy 7 C	Heterogéneo	Negro-Lila	Aguacatán-Huehuetgo.
Piloy 7 D	Heterogéneo	Negro-Blanco	Aguacatán-Huehuetgo.

Phaseolus vulgaris

Identifificación.	Uniformidad del Grano	Color	Procedencia
Frijol 1 Ostua	Homogéneo	Negro	Jutiapa
Frijol 2 Tamazulapa	Homogéneo	Negro	Jutiapa
Frijol 3 Quetzal	Homogéneo	Negro	Jutiapa

Cuadro 2. Tamaño, Peso, Volumen y % de Cáscara de *Phaseolus* coccineus.

Identificación.	Peso Largo	Ancho	Peso (gr.)	Volumen (cc.)	% Cáscara
Piloy 1	14.5	10.5	0.76	0.63	9.48
Piloy 2	14.5	10.8	0.76	0.70	9.24
Piloy 3	14.4	11.2	0.82	0.68	9.00
Piloy 4	14.8	11.1	0.80	0.70	8.91
Piloy 5	14.6	11.4	0.79	0.63	9.39
Piloy 6	14.0	10.4	0.72	0.55	9.37
Piloy 7 A	14.8	10.1	0.68	0.65	10.92
Piloy 7 B	14.2	9.6	0.66	0.55	12.05
Piloy 7 C	13.8	9.9	0.67	0.58	11.63
Piloy 7 D	14.7	10.8	0.73	0.68	11.44

Tamaño, Peso, Volumen y % de Cáscara de *Phaseolus* vulgaris.

Identificación.	Peso Largo	Ancho	Peso (gr.)	Volumen (cc.)	% Cáscara
Frijol 1	9.9	6.2	0.18	0.14	8.59
Frijol 2	8.8	6.5	0.19	0.15	9.54
Frijol 3	9.4	6.0	0.18	0.13	9.00

Cuadro 3. Resultados de tiempo de Coccion.

Variedad	Tiempo de Cocción (minutos)
Piloy 1	270
Piloy 2	210
Piloy 3	240
Piloy 4	180
Piloy 5	240
Piloy 6	210
Piloy 7 A	240
Piloy 7 B	240
Piloy 7 C	240
Piloy 7 D	240
Frijol 1	210
Frijol 2	150
Frijol 3	180

Porcentaje de Absorción de Agua

Variedad	Absorción agua a 4 hrs.	Absorción agua a 24 hrs.
Piloy 1	17.77 %	90.30 %
Piloy 2	22.41 %	89.51 %
Piloy 3	36.29 %	88.64 %
Piloy 4	29.40 %	87.27 %
Piloy 5	7.06 %	83.71 %
Piloy 6	2.76 %	91.66 %
Piloy 7 A	30.20 %	69.46 %
Piloy 7 B	45.22 %	78.64 %
Piloy 7 C	24.38 %	70.16 %
Piloy 7 D	7.93 %	80.47 %
Frijol 1	25.03 %	105.44 %
Frijol 2	21.46 %	102.81 %
Frijol 3	21.46 %	104.80 %

Cuadro 5. *Phaeolus coccineus* que presentaron el mayor y elmenor tiempo de cocción, sometidos a los mismos tratamientos de 3, 4 y 5 hrs, de cocción a presión atmosférica.

		DETERMINACIONES.		
Muestra	Cocción Hrs	Aumento Peso/Grs	N.P.R.	Digestibiliad Aparente
Piloy Patulul1	3	25	2.18	74.01
Piloy Patulul	4	18	1.92	75.12
Piloy Patulul	5	13	1.92	71.18
Piloy Patulul 4	3	17	1.89	73.73
Piloy Patulul	4	10	1.54	73.09
Piloy Patulul	5	10	1.49	75.91
Caseina	-	57	3.15	92.56

Cuadro 6. Resultados análisis biológico Piloy *Phaseolus*coccineus, sometido a 30, 45 y 60 minutos de cocción en autoclave y 3 horas a Presión Atmosférica

Dieta	Aumento de peso (grs.)	NPR	Digestibilidad aparente %
Piloy 3 hrs. cocción a Presión atmosférica	15	1.77	72.77
Piloy 30 min. cocción en autoclave.	13	1.95	68.65
Piloy 45 min. cocción en autoclave.	16	2.05	67.91
Piloy 60 min. cocción en autoclave.	17	1.92	71.89
Caseína	58	4.08	93.77

Cuadro 7. Resultados Análisis biológico Piloy *Phaseolus coccineus* y frijol común *Phaseolus vulgaris*.

Con suplementación de metionina y maíz *Zea mays*.

Dieta	Aumento de Peso (grs)	NPR	Digestibilidad Aparente %
Piloy 3 hrs. cocción P.A. sin metionina	15	1.77	72.77
Piloy 3 hrs. cocción P.A. con metionina(3%)	28	2.43	76.69
Piloy 15 % + maíz 85 %	33	2.65	76.13
Piloy 30 % + maíz 70 %	23	2.19	75.48
Piloy 15 % + maíz 85 %	33	2.65	76.13
Piloy 30 % + maíz 70 %	23	2.19	75.48
Frijol 15 % + maíz 85 %	30	2.52	71.51
Frijol 30 % + maíz 70 %	37	2.89	66.83
Caseína	58	4.08	93.77

Socioeconomía. Estudios de Aceptabilidad y Adopción de Tecnología.

IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS.

Froylán Rincón Sánchez [1]; Luis G. González [2]

RESUMEN

La diversidad genética depositada en los bancos de germoplasma, deberá ser documentada usando un lenguaje común, para fomentar el intercambio de información y de material genético entre bancos de germoplasma y usuarios en general, de tal manera, que éste, pueda ser utilizado más eficientemente por los programas de mejoramiento.

Para facilitar esta actividad se producen listas de descriptores por cultivo, en las cuales se definen las características más relevantes y la forma en que éstas deben ser registradas. Esto además, permitirá la selección de germoplasma deseable.

Un sistema de documentación deberá ser compatible, flexible y adaptable, para que sea de utilidad a los programas nacionales, que generalmente tratan con diversos cultivos. El sistema debe permitir: disponer de la información sobre datos de recolección, de pasaporte, caracterización y evaluación; inventario del germoplasma, selección de material crítico para regeneración, generación de libros de campo y actualización de la información.

Idealmente, el sistema podrá ser acoplado a sistemas de análisis estadístico.

Eventualmente el establecimiento de bases de datos regionales o mundiales ayudarán a identificar necesidades y prioridades (v. gr. recolección, conservación, regeneración...) y además exitarán duplicación de esfuerzos.

Palabras Claves: Documentación, descriptores, sistemas de información, germoplasma.

[1] Oficina del IBPGR para Norteamérica, Centroamérica y el Caribe. c/o CIMMYT, México.

MESA DE
PRODUCCION ANIMAL

PHOTOCOPY AVAILABLE

Genotecnia Vegetal o Animal. Mejoramiento Genético I

EL ANALISIS CARIOLOGICO COMO CRITERIO PARA LA SELECCION Y MEJORAMIENTO DEL GANADO.

Dario Cipolla [1]; Mario Roberto García M. [2]

RESUMEN

El objeto principal de esta investigación, es poder contribuir al mejoramiento genético de la ganadería a corto plazo, a través de la selección genotípica en edad temprana de animales que pueden ser buenos reproductores.

Esta selección se verifica con el análisis carlológico, a partir de un cultivo de sangre del animal que se quiere analizar por medio del cual se puede detectar la presencia de unas anomalías cromosomáticas.

Con dicho estudio, que contribuye a diseñar programas de selección y mejoramiento genético, pueden juzgarse los toros que van a ocuparse en la reproducción como sementales y a las vacas que se ocuparán en embryo transfer.

Dicha técnica ha comenzado a implementarse exitosamente en nuestra región y aquí se dan los resultados preliminares.

Palabras Claves: Cariotipo, traslocación.

[1] Doctor en Ciencias Agronómicas. Responsable del Laboratorio de Citogenética de la UNICO, Santa Ana, El Salvador; [2] Investigador en mejoramiento genético. UNICO, Santa Ana, El Salvador.

Genotecnia Vegetal o Animal. Evaluación de Cultivares II

EVALUACION DE LA DISPONIBILIDAD DE POST LARVAS DE CAMARON MARINO EN EL ESTERO DE JALTEPEQUE.

Martha Edith Funes Argueta [1]; Carlos Alberto Molina [2]

RESUMEN

Con el propósito de identificar y cuantificar las post-larvas de camarones marinos del género *Penaeus* y determinar sus períodos de permanencia y abundancia en el estero de Jaltepeque, para orientar el uso racional de este recurso en la acuicultura, se realizó el presente trabajo.

El estudio se basó en la identificación de 1700 post-larvas que fueron colectadas en 6 estaciones de muestreo, en el período comprendido de septiembre de 1987 a septiembre 1988.

Se encontró que son 4 especies de *Penaeus* las que penetran al estero durante el año: *P. occidentalis* y *P. stylirostris* fueron las especies más abundantes (42.6 % y 42 % respectivamente de la captura total) presentándose ambas, constantemente en el transcurso del año, pero las mayores concentraciones fueron de noviembre a febrero para *P. stylirostris* y de noviembre a abril, para *P. occidentalis*; la presencia de *P. vannamei* estuvo limitada al período de febrero a junio y septiembre en muy bajas densidades y *P. californiensis*, fue bastante frecuente, pero en bajas densidades, encontrándose una mayor abundancia de febrero a junio.

[1] Licenciada en Biología, Centro de Investigación y Desarrollo Pesquero, Santa Cruz Porrillo, Región III, MAG. San Vicente, El Salvador; [2] Técnico Auxiliar Centro de Investigación y Desarrollo Pesquero, Santa Cruz Porrillo, Región III, MAG. San Vicente, El Salvado

Se concluye que todas las especies se encontraron en densidades bajas en las zonas de captura, considerándose que las áreas muestreadas pueden ser zonas transitorias hacia lugares en donde la post-larva se concentra, recomendándose que se realicen muestreos en otras zonas del Estero para tener una información más amplia sobre la abundancia real del recurso.

Palabras Claves: Post-larvas, densidades, especies, muestreo.

INTRODUCCION

El camarón marino es considerado uno de los recursos pesqueros de mayor importancia económica en el país. Sin embargo, según reporta Ulloa (15), desde 1956 se ha notado un incremento en el esfuerzo de pesca en forma
r.
desproporcionada a la existencia de la especie, ocasionando una disminución gradual en los volúmenes de extracción que van desde 372 lbs/día/barco reportadas en 1960, a.70 lbs/día/barco obtenidas en 1983; por lo que el Ministerio de Agricultura y Ganadería (11), estima que para su conservación y aprovechamiento sostenido, es necesario regular la explotación en el mar abierto y en los esteros.

El bajo rendimiento en la pesca ha contribuído a que actualmente, la explotación de este recurso sea enfocada hacia la acuicultura; técnica que generalmente está condicionada a la existencia de poblaciones post-larvales en las áreas estuarinas.

Debido al naciente interés en el cultivo de camarón marino en el país y tomando en cuenta que las poblaciones naturales en mar abierto se encuentran sobre explotadas, el Centro de Desarrollo Pesquero consideró necesario conocer la existencia de post larvas en los esteros más importantes del país, por lo cual se realizó el presente trabajo en el estero de Jaltepeque, con el propósito de identificar y cuantificar las diversas especies de camarones del género de *Penaeus* y determinar sus periodos de permanencia y abundancia en el estero, información necesaria para orientar la utilización racional de este recurso.

REVISION DE LITERATURA

El ciclo de vida del camarón se realiza tanto en el mar como en los esteros.

Chapa, citado por López (9) indica que el "camarón" blanco del pacífico (*P. vannamei*) y el azul (*P. stylirostris*) desovan en mar abierto, precisamente en el área en donde se realiza la pesca, que según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (11) se encuentra entre las 10 y 37 brazas de profundidad.

Rodríguez y Ormeño, citados por Ulloa y Phillips (14) mencionan que en su fase post larval, el camarón se mueve hacia los esteros, mayormente durante la noche y cuando el agua penetra del mar hacia el estuario; según Orbe y Arias (12) esto es realizado buscando aguas someras, con vegetación y detritus para desarrollarse.

Chapa, citado por Ulloa y Phillips (14) afirma que la presencia de los camarones dura de 3 a 4 meses, según la especie y las condiciones ecológicas de cada lugar.

Entre las especies de camarones del Género *penaeus* reportadas para nuestras costas por Loesh y Avila, citados por Ulloa y Phillips (14) se encuentran los camarones blancos: *P vannamei*, *P.stylirostris* y *P. occidentalis*, el camarón café (*P. californiensis*) y el camarón rojo (*P. brevirostris*).

De las tres especies de importancia comercial catalogadas como camarones blancos, Pretto (13) afirma que solo *P. vannamei* y *P. stylirostris* son adecuadas para el cultivo, ya que *P. occidentalis* no es deseable por su lento crecimiento y alta tasa de mortalidad en estanques. El mismo autor considera que la abundancia y tiempo de ocurrencia de post larvas y juveniles de *P. vannamei* y *P. stylirostris* en los estuarios aparentemente está determinada por la época lluviosa.

Idyll y Roessler, citados por García (6) estimaron que la abundancia de *P. dourarum* fue afectada por el estado de las mareas, velocidad de la corriente, ciclo diurno, fases lunares y estación del año.

MATERIALES Y METODOS

Los datos del presente trabajo fueron obtenidos en el período comprendido de septiembre de 1987 a septiembre de 1988, en el Estero de Jaltepeque.

Este estero se encuentra ubicado entre las desembocaduras de los ríos Jiboa, en el Departamento de La Paz y Lempa, en el Departamento de San Vicente y tiene una longitud aproximada de 23 kms. y su anchura oscila entre los 350 y 1,700 mts., contando con un canal principal y un sistema de cañones y brazos angostos de comunicación, de más de 15 kms. de longitud (4).

Con ayuda de un mapa cuadrante 1: 50,000 se realizó un reconocimiento de la zona y muestreos preliminares en varios canales del estero, estableciéndose tres estaciones fijas en la etapa inicial del estudio, incluyendose posteriormente las Estaciones 4 y 5, a partir de noviembre de 1987 y la estación 6, en febrero de 1988 (Fig. 1).

Las capturas de efectuaron cada 15 días, durante el día y en las primeras horas de la marea creciente, utilizando para el acceso una lancha de 18 pies de eslora y motor fuera de borda de 25 H.P.. La colecta de las post larvas se realizó con un lumpe de boca rectangular de 20 x 40 cms. y con bolsa de tela de 40 cms. de profundidad y la luz de malla de 1.5 mm., que fue arrastrado a pié una distancia de 6 a 12 metros por los márgenes a la entrada de cada canal, haciendo un arrastre superficial hasta los 20 cms. de profundidad. Las muestras se depositaron en frascos de vidrio rotulados, preservándose en alcohol al 70%.

En el laboratorio se limpiaron y separaron las muestras por similitud en características y tamaños y posteriormente se identificaron con ayuda de un microscopio estereoscopio marca kyowa y como literatura de consulta, a Méndez (10) y García (7) para la separación de muestras de agua dulce y marinos; la identificación de las diferentes especies de camarones marinos del género *Penaeus* fue según García (5), Basurto y Reinoso (2) y Avila y Loesh (1). A partir de las capturas efectuadas en cada una de las Estaciones de Muestreo, se calculó la densidad de post larvas por especie de acuerdo al área muestreada, según las fórmulas siguientes:

$$\text{Area Muestreada } (m^2) = \text{Ancho de la bocade la red} \times \text{Distancia de Arrastre}$$

$$\text{Densidad} = \frac{\text{No. de post larvas}}{\text{Area muestreada}}$$

RESULTADOS Y DISCUSION

En el período comprendido de septiembre de 1987 a septiembre de 1988 fueron realizados 18 muestreos en las estaciones seleccionadas (Excepto en las Estaciones 4 y 5, en donde se realizaron 15 muestreos a partir de noviembre de 1987 y en la Estación 6, 10 muestreos a partir de febrero de 1988).

En dicho período fueron colectados 1718 camarones del género *Penaeus* constituído el 99% por post larvas (5 a 20 mm.) y el 1% por juveniles (mayores de 20 mm.), habiéndose identificado 4 especies: *P stylirostris, P. vannamei, P. occidentalis y P. californiensis* .

En el Cuadro 1 se presenta el número total de post larvas de cada especie, encontrándose que las mayores capturas correspondieron a *P. occidentalis, P. stylirostris*, con el 42.6% y 42% respectivamente, siguiéndoles *P. californiensis* con el 12.7% y *P. vannamei* con el 2.7% que fue la especie de menor captura.

CUADRO 1. NÚMERO TOTAL DE POST LARVAS DE 4 ESPECIES DE CAMARONES MARINOS DEL GÉNERO *PENAEUS* CAPTURADOS EN EL ESTERO DE JALTEPEQUE. DE SEPTIEMBRE DE 1987 A SEPTIEMBRE DE 1988 1/

ESPECIE	CAPTURA TOTAL	%
P. occidentalis	725	42.6
P. stylirostris	714	42.0
P. vannamei	46	2.7
P. californiensis	215	12.7
TOTALES	1,700	100.0

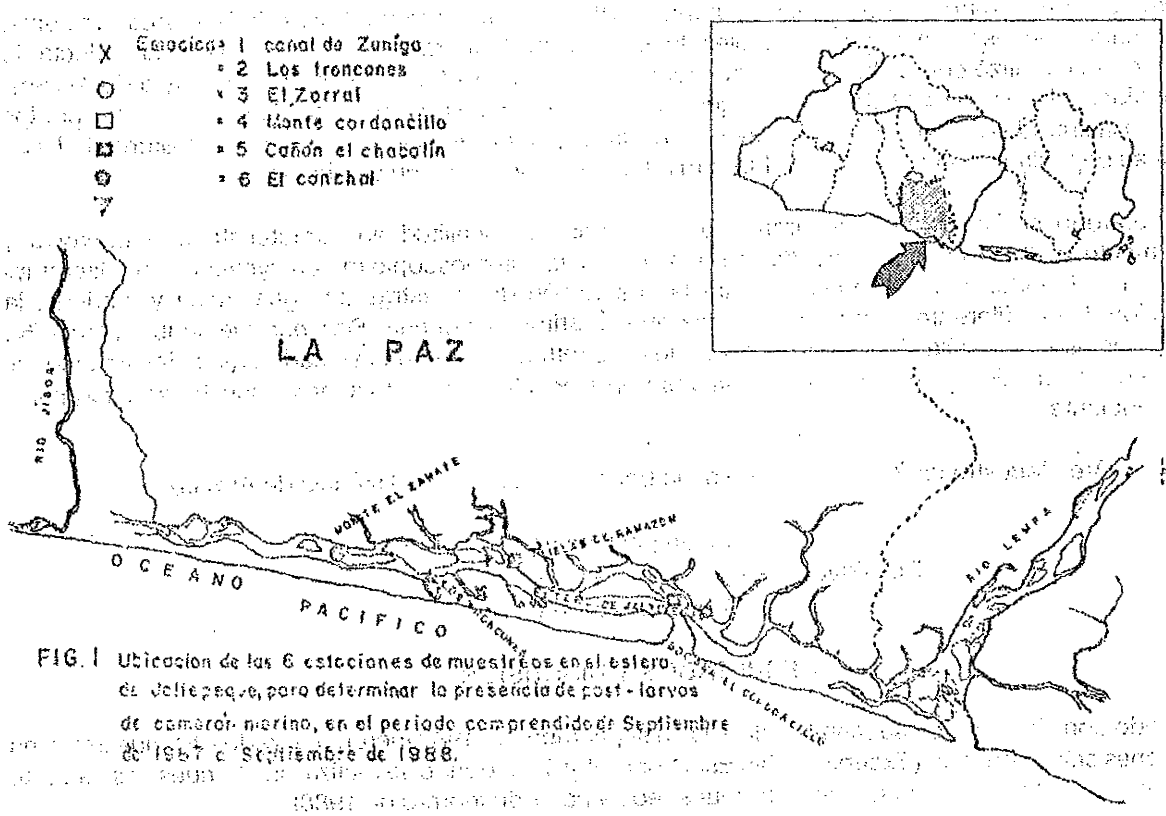


FIG. 1 Ubicacion de las 6 estaciones de muestreos en el estero de Jaltepeque, para determinar la presencia de post - larvas de camaron marino, en el periodo comprendido de Septiembre de 1987 a Septiembre de 1988.

La Fig. 2 muestra en general los valores mensuales de densidad (número de post larvas/m^2) para las cuatro especies de penaeus, notándose que todas excepto *P. vannamei* se detectaron casi constantemente durante el período de muestreo y mostrando especialmente *P. stylirostris* y *P. occidentalis*,un comportamiento bastante similar, presentándose conjuntamente en los mismos lugares y épocas de muestreo; esta similitud también fue observada por Ulloa y Phillips (14). La presencia de *P. vannamei* por el contrario, se limitó al período de febrero a junio y en septiembre en densidades bajas, lo cual coincide con los mismos autores quienes en estudio de poblaciones juveniles en la Bahía de Jiquilisco concluyen que la entrada y permanencia de esta especie en los estuarios, se realiza de febrero a junio y encontrando también, una ocurrencia escasa de *P. vannamei* en la mayoría de las estaciones muestreadas. En la misma Fig. 2 se observa que *P. occidentalis* registró un período de mayor abundancia, de noviembre a abril mientras que para *P. stylirostris* fue de noviembre a febrero. Horna (8) menciona que en nuestras costas, el mayor desove, eclosión y abundancia de post larvas de *P. vannamei* y *P. stylirostris* ocurre en el período de noviembre a febrero, lo cual es similar al período de mayor abundancia de post larvas de *P. stylirostris* reportado en este trabajo.

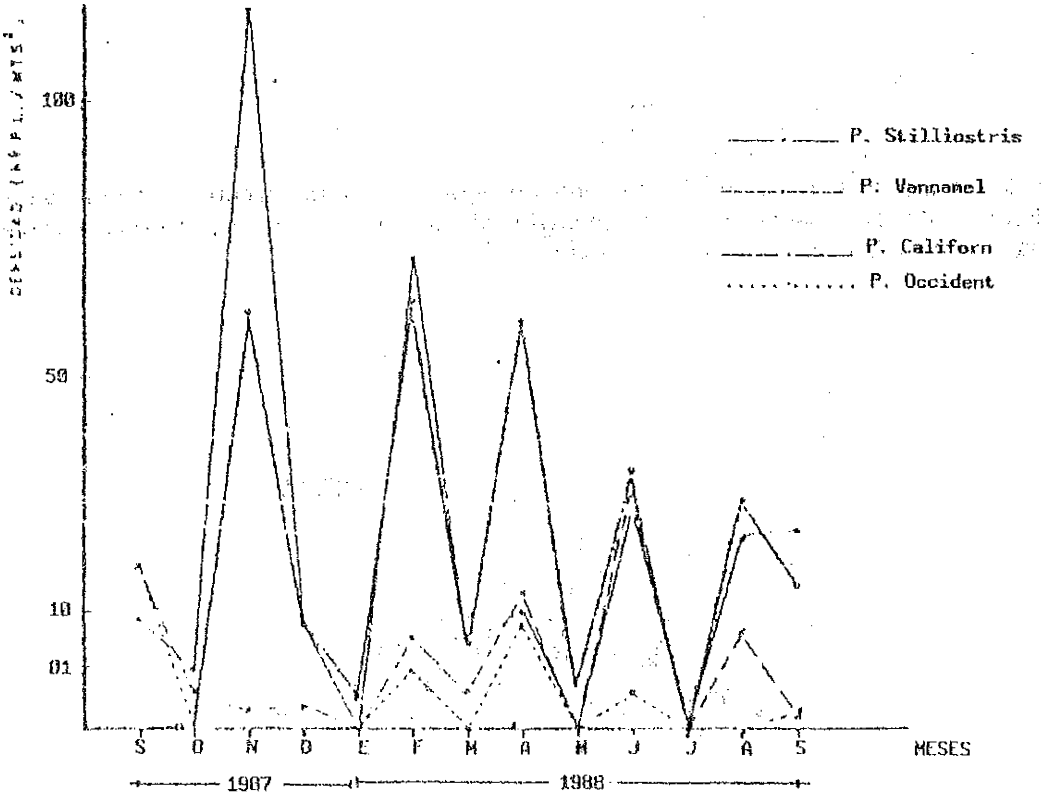


FIG. No 2 Densidad promedio en que fueron colectados 4 especies de camarones marinos del gen. Penaeus en canales del estero de Jaltepeque, septiembre de 1987 a septiembre de 1988.

Las densidades más altas para P. stylirostris (Fig. 3) se presentaron en febrero, en la Estación 4, con la captura de 34 post larvas/m^2 y en el mes de noviembre en la Estación 4 (30 post larvas por metro cuadrado) y en la Estación 5 (27 post larvas/m^2).

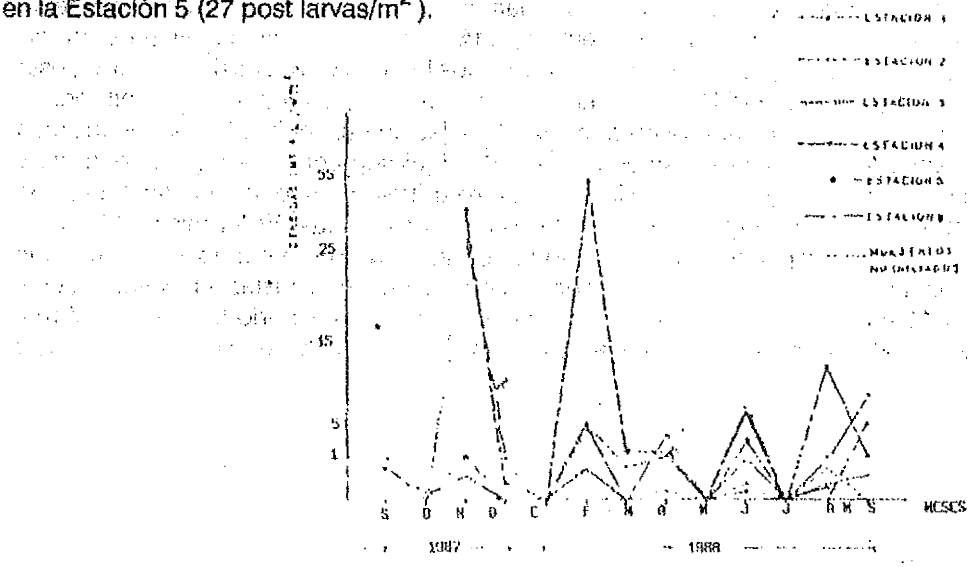


Fig. Nº 3 Valores promedio de densidad para post-larvas de Penaeus Stilirostris colectadas en el período comprendido de septiembre de 1987 a septiembre de 1988, en estero de Jaltepeque, en 6 estaciones de muestreo.

Las mayores densidades de *P. occidentalis* ocurrieron en febrero (Fig. 4) por la captura efectuada principalmente en la Estación 4 (16 post larvas/m^2) y en el mes de noviembre en la Estación 4, en donde se colectaron 16 post larvas/m^2 y en la Estación 5, 14 post larvas/m^2

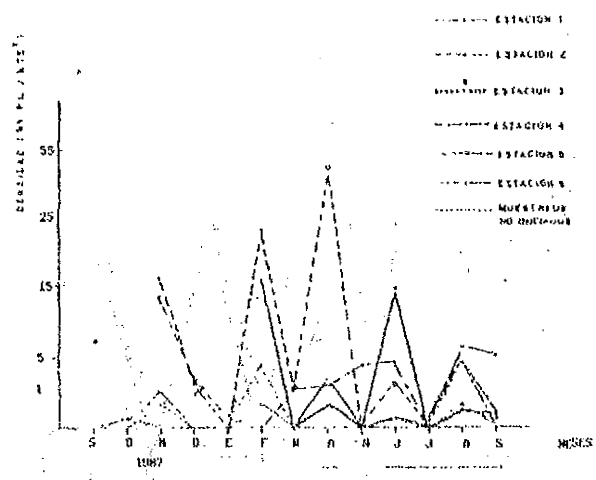


Fig. 4 Valores promedio de densidad en captura de post- larvas de penaeus occidentalis colectadas en 6 estaciones de muestreo del estero de Jaltepeque, en el período comprendido de septiembre de 1987 a septiembre de 1988.

La presencia esporádica de P. vannamei en las diferentes Estaciones durante los meses de muestreo, se presenta en Figura 5. Los picos de leve abundancia se registraron en abril, en la Estación 5 (5 post larvas/m^2) y en septiembre, en la Estación 3, con 6 post larvas por metro cuadrado.

P. californiensis tuvo una ocurrencia escasa pero constante (Fig. 2 y Fig. 6) las mayores concentraciones se presentaron en la Estación 6, en los meses de febrero (6 post larvas/m^2) y junio (11 post larvas/m^2).

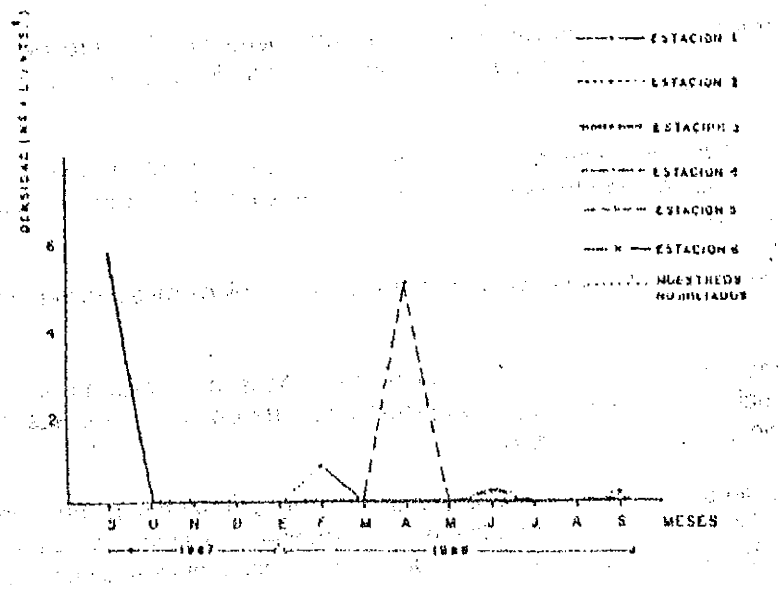


FIG.Nº 5 Densidad promedio en capturas de post-larvas de Penaeus vannamei colectadas en los meses comprendidos de Septiembre de 1987 a Septiembre de 1988, en las estaciones de muestreo del estero de Jaltepeque

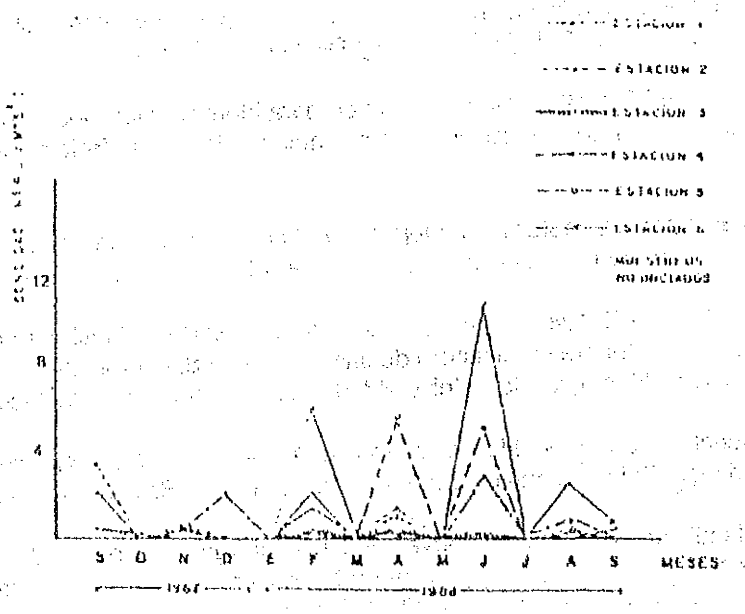


FIG.Nº 6 Densidad promedio encontrado en post-larvas de camarón marino P. californiensis, que fueron colectadas en diez estaciones de muestreo del estero de Jaltepeque, de Septiembre de 1987 a Septiembre de 1988.

CONCLUSIONES

Cuatro especies de camarones marinos del género *penaeus* penetran al estero de Jaltepeque, en el transcurso del año: *P. stylirostris*, *P. occidentalis* y *P. vannamei* conocidos como "camarones blancos" y el camarón café, *P. californiensis*.

P. stylirostris y *P. occidentalis* fueron las especies más abundantes y lo mismo que *P. californiensis*, se presentaron casi constantemente durante todo el año. *P. vannamei* por el contrario, sólo fué perceptible de febrero a junio y en septiembre.

El período de abundancia se encontró de noviembre a abril, con los picos más altos en noviembre, febrero y abril.

Las Estaciones 4 y 5, ambas aproximadamente a 1.5 kms. de la bocana El cordoncillo y la Estación 6 (a 7 kms. de la bocana) la cual presenta características propias, reportaron en general, las mayores capturas aunque representando siempre, bajas densidades.

Los mayores valores de densidad fueron 34 post larvas/m^2. Y 30 post larvas/m^2 en febrero y noviembre respectivamente, en la Estación 4, correspondiente a la especie *P. stylirostris*. Dichos índices no se consideran suficientemente altos como para recomendar su explotación en la acuicultura.

Se sugiere realizar muestreos en otras zonas del estero para tener una información más amplia sobre la abundancia real del recurso.

BIBLIOGRAFIA

1- AVILA, Q. y H. LOESCH. 1965. Identificación de los camarones (penaeidae) Juveniles de los esteros Ecuador, Instituto Nacional de Pesca. Boletín Científico y Técnico. 1 (3): 24 p.

2-.BASURTO, F. Y. y N.B. REINOSO, 1983. Manual Práctico para identificación post larvas y juveniles de cuatro especies de camarones marinos. Ecuador. InstitutoNacional de Pesca. Boletín Científico y Técnico 6 (2): 42 p.

3- DE LEON, M.A. 1988. Guía para la captura y manejo de post larvas de camarones peneidos. Seminario sobrecría de camarón de mar. Fundación Salvadoreña de Desarrollo Empresarial. 42 p.

4- DOMINGUEZ, R., A.C. y O.W.PAZ. 1988. Niveles de bioacumulación de metiletil parathion en organismos estuarinos de una zona algodonera en el estero de Jaltepeque, El Salvador. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de ElSalvador (Tesis de Licenciatura) 63 p.

5- GARCIA, L.,A. 1986. Identificación de post larvas y juveniles de las principales especies de peneidos existentes en aguas ecuatorianas. Publicaciones e Impresiones. Lima, Perú Rev. Lat. Acuic. 28: 33-42.

6- GARCIA, P., L. 1971. Identificación de las post larvas de camarón (género *Penaeus*) en el Occidente de Venezuela observaciones sobre su crecimiento en el laboratorio. Caracas, Venezuela. Proyecto de Investigación y Desarrollo Pesquero. MAG-PNUD-FAO inf. Tec. No. 39: 23p.

7- GARCIA, R., C. 1975. Estudio de los camarones de agua dulce de El Salvador con notas taxonómicas y ecológicas de cada una de las especies encontradas. Departamentos de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). 69 p.

8- HORNA Z., R. 1987. Identificación de zonas y métodos para la captura de hembras grávidas y post larvas de camarones peneidos en la costa de El Salvador, Seminario sobre Cría de camarón de mar. Fundación Salvadoreña de Desarrollo Empresarial. 159 p.

9- LOPEZ, G.,I. 1967. Estudio preliminar sobre las migraciones de post misis de *Penaeus vannamei* Boone. Conferencia Científica Mundial de la FAO sobre Biología y Cultivo de camarones y Gambas. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-pesqueras. México. 7 p.

10-MENDEZ, G., M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustácea - Decápoda) del mar y ríos de la costa del Perú. Boletín Vol. 5. 170 p.

11-MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA 1983. Principales criterios técnicos sobre la regulación de la pesca del camarón de mar. El Salvador. Centro de Desarrollo Pesquero. 4 p.

12-ORBE, M., A. y ARIAS, A. 1984. Métodos para el cultivo del camarón en México. Secretaría de Pesca, Dirección de Agricultura, México, 29 p.

13-PRETTO, M.,R. 1982. Breve descripción de la tecnología en la cría de camarones peneidos en Panamá. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 18 p.

14-_____y PHILLIPS, p. 1978. Estudio de las poblaciones de camarones marinos en la Bahía de Jiquilisco. El Salvador, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Recursos Naturales Renovables. Vol. V (1): 48 p.

15-_____ 1984. Rendimiento de la pesca del camarón y su fauna de acompañamiento durate el período de julio/83 a febrero/84 en El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Centro de Desarrollo Pesquero. 21 p.

RESISTENCIA Y PRODUCTIVIDAD ANIMAL DE PASTURAS DE *Digitaria swazilandensis* BAJO DIFERENTES PRESIONES DE PASTOREO DURANTE EL PRIMER AÑO DE ESTUDIO.

Heraldo Cruz [1]; Linus Wege [2]; Saltiel Garica [1]

RESUMEN

Desde la introducción al país (1984) el pasto *Digitaria swazilandensis* ha mostrado ser una gramínea promisoria por su fácil manejo y buena adaptación a las diferentes condiciones agroclimáticas, cubriendo a la fecha alrededor de 5000 ha. El objetivo del presente trabajo es determinar el potencial de producción animal y la persistencia de la pastura de *Digitaria swazilandensis* bajo diferentes intensidades (carga animal) de utilización para regiones ganaderas del ecosistema de bosque húmedo tropical. El estudio se realiza en la estación experimental de Villa Carlota (EL Progreso; 35 m.s.n.m., precipitación anual de 1988 y 1989, 2256 mm y 1305 mm respectivamente).

Se están utilizando dos intensidades de carga animal, variándose según la oferta de forraje y calculándose a base de una presión alta y baja de utilización de la pastura. El sistema de pastoreo es rotativo con 28 días de descanso y 7 de ocupación. Los animales en estudio son vaquillas encastadas con predominancia de la raza Brahman, ingresando con un peso promedio de 160 kg y saliendo con 320 kg, recibiendo a la vez sales mineralizadas ad libitum.

Los resultados de esta fase experimental (12.1988 - 02.1990) para la intensidad de presión alta y baja respectivamente son los siguientes: aumento promedio diario de peso animal por ha: 2.46 kg y 1.93 kg; la carga animal varía entre 476 - 2569 kg/ha y 423 - 1400 kg/ha de peso vivo; la oferta de forraje fresco al inicio del pastoreo varía entre 1912-8991 kg/ha y 1770-12258 kg/ha. Hasta la fecha la proliferación de malezas no ha sido significativa.

Se concluye que la pastura de *Digitaria swazilandensis* mantiene una estabilidad botánica contribuyendo con altas ganancias de peso animal por área.

[1] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección Regional Norte, El Progreso; [2] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Ganadería, Tegucigalpa, Honduras.

Palabras Claves: *Digitaria swazilandensis*, tasa de carga, pastoreo rotacional, aumentos de peso, composición botánica, Honduras.

COMPORTAMIENTO DEL PASTO ENANO MERKER FLORIDA PROOF *Pennisetum purpureum* BAJO PASTOREO EN EL LITORAL ATLANTICO DE HONDURAS.

Luis B. Alvarado [1]; Edilberto Esteves [1]; Guillermo Valle A. [2]

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en los predios del Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA) localizado a 15°476' latitud norte, 86°50' longitud oeste, y 10 km al occidente de La Ceiba, Honduras.

El ecosistema es de bosque tropical lluvioso con 2700 mm de precipitación anual, 27 °C de temperataura media y 82 % de humedad relativa. Los suelos presentan pH de 4.9, 0.15 % de N, 7 ppm de P, 190 de Fe y 28 ppm de Mn.

Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar con dos tratamientos, 35 y 49 días de intervalo entre pastoreos, y 6 repeticiones. Las parcelas experimentales fueron de 10 x 16 m y se pastoreaba hasta una altura de 30 cm sobre el nivel del suelo. Previo a cada pastoreo se determinaba la composición botánica del pastizal, la producción de forraje y luego en el laboratorio, el contenido de materia seca y proteína.

En época de máxima precipitación la producción acumulada de forraje fue de 13.8 t/ha, en cuatro pastoreos con 35 días de descanso y de 13.3 t/ha en tres pastoreos con 49 días de descanso. El contenido promedio de proteína fue de 12.7 % para 35 días de descanso y de 13.5 % para 49 días.

La composición botánica del pastizal no se vió afectada por el pastoreo.

Durante la época de mínima precipitación la producción acumulada de forraje fue de 6.9 t/ha en tres pastoreos con 35 días de descanso y de 7.4 t/ha en dos pastoreos con 49 días de descanso.

El contenido de proteína fue de 9.0 % para 35 días de descanso y de 7.1 % para 49 días.

Palabras Claves: Pasto enano, pastoreo, producción de forraje, proteína.

[1] Egresados Carrera de Ingeniería Agronómica, CURLA; [2] M.S. Producción Animal, Profesor Titular, Depto. Producción Animal, CURLA, Apdo. # 89, La Ceiba, Honduras.

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE GRAMINEAS PROMISORIAS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA.

Sergio Reyes A. [1]; Raúl A. Soto O. [1]; Hugo Vargas B. [1]; Miguel Gutiérrez O. [1]; Gonzalo Roldán P. [1]

RESUMEN

Con el objetivo de seleccionar gramíneas de pastoreo de comportamiento superior bajo las condiciones de bosque húmedo subtropical templado del departamento de Jutiapa, se evaluaron 14 accesiones, seleccionadas en evaluaciones previas, en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y arreglo de tratamientos en parcela dividida, correspondiendo la parcela a la accesión y la subparcela a la frecuencia de corte (3, 5, 7 y 9 semanas). Las variables de respuesta fueron 1988 y 1989. La cobertura promedio fue de 82.9 +/- 8.15 y 72.5 +/- 8.34 % para máxima y mínima precipitación, respectivamente. Se encontró efecto significativo (P 0.01) del año, época de corte, accesión, frecuencia de corte e interacciones entre estos factores sobre la producción de materia seca. El rendimiento promedio de máxima precipitación fue 4.3 t/ha, superior al resto de materiales (P 0.05). En mínima precipitación, frecuencias de corte de 7 y 9 semanas

[1] Este trabajo contó con apoyo financiero del Proyecto: "Mejoramiento de Sistemas de Producción de Doble Propósito" (IICA/ICTA/DIGESEPE/FMVZ-USAC/CIID). Centro de Producción Agrícola de Oriente ICTA, Región IV, Jutiapa, Guatemala.

fueron iguales y superiores a 3, y 5 con 4.92 t/ha (P 0.05). *B. decumbens* CIAT 606, *P. maximun* CIAT 673, *P. maximun* (local) y *P. purpureum* cv. Mott., mostraron un ataque moderado de plagas. Con relación a enfermedades, *P. maximun* (local) y *C. mlemfuensis* EAP 138 mostraron daño moderado.

Palabras Claves: Accesiones, materia seca, precipitación, frecuencia de corte.

ESTABLECIMIENTO Y PRODUCCION DE MATERIA SECA DE LEGUMINOSAS PROMISORIAS EN EL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA, GUATEMALA. [1]

RESUMEN

El estudio se realizó de julio de 1987 a diciembre de 1989, con el objetivo de seleccionar materiales que presenten buen comportamiento productivo a condiciones del bosque húmedo subtropical templado del departamento de Jutiapa. Seis accesiones seleccionadas en evaluaciones previas, fueron distribuídas en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y arreglo de tratamiento en parcela dividida, correspondiendo la parcela a la accesión y subparcela a la frecuencia de corte (3, 6, 9 y 12 semanas). Las variables de respuestas fueron medias en períodos de máxima y mínima precipitación. El promedio general de cuatro evaluaciones de cobertura fue de 86.66 % variando de 74.0 a 95.0 % en *C. macrocarpum* CIAT 5887 y *C. pubescens* CIAT 438, respectivamente. Se encontraron efectos significativos (P 0.01) del año, accesión y frecuencia de corte sobre el rendimiento de materia seca. La época de corte no mostró diferencias en rendimiento (P 0.05). La media general para los dos años fue de 1.39 t/ha/corte, sobresaliendo *C. macrocarpum* CIAT 5713 y 5744 con 1.76 Y 1.68 t/ha/corte, los cuales resultaron superiores a *C. macrocarpum* CIAT 5887 e iguales a *P. phaseoloides* CIAT 9900 *C. pubescens* CIAT 442 y 438 (P 0.001). La producción de materia seca independientemente de la época de corte, tendió a aumentar con la edad del rebrote, variando de 0.43 a 2.39 t/ha/corte de 3 a 12 semanas. *P. phaseoloides* CIAT 9900 mostró presencia de plagas y enfermedades, mientras que el resto sufrió daño leve, excepto *C. macrocarpum* CIAT 5887, que presentó daño grave a enfermedades. Se concluye que *C. macrocarpum* CIAT 5713 y 5744 y *P. Phaseoloides* CIAT 9900 mostraron mejor comportamiento.

Palabras Claves: Accesiones, materia seca, época de corte, rendimiento.

[1] "Mejoramiento de Sistemas de Producción de Doble Propósito" (IICA/ICTA/DIGESEPE/FMVZ-USAC/CIID). Centro de Producción Agrícola de Oriente ICTA, Región IV, Jutiapa, Honduras.

PROYECTO DE CONSERVACION DE LA TORTUGA MARINA EN LA BARRA DE SANTIAGO, DEPARTAMENTO DE AHUACHAPAN, EL SALVADOR, 1989.

Carlos Roberto Hasbun [1]; Francisco Rivas Méndez [2]

RESUMEN

Durante los meses de Septiembre a Diciembre de 1989 la Asociación Amigos del Arbol, AMAR, con el apoyo de el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre, CENREN/MAG, y el Fondo Mundial para la Vida Silvestre, ejecutó un proyecto de conservación de la tortuga marina en la Barra de Santiago, con objetivos de restaurar e investigar las poblaciones de tortugas marinas y, asímismo, recuperar áreas silvestsres a través de actividades de educación, investigación y difusión, para así formar un comportamiento conservacionista al promover el uso sostenible de los recursos naturales de la Barra de Santiago; que es un estero con manglares, del municipio de Jujutla, Ahuachapán, ubicada a 13° 42'00" Latitud Norte, y 90°00'37" Longitud Oeste.

La escuela de dicha comunidad sirvió de núcleo o eje central de el proyecto. Una variedad de actividades educacionales fueron realizadas con la escuela y comunidad en general tratando de temas ecológicos, salud y nutrición humana, explotación racional de los recursos y alternativas al ingreso económico. Se construyó en la escuela un vivero y un estanque para la crianza y cultivo en cautiverio de tortugulitas. Huevos frescos

[1] Lic. Zootecnista, miembro Directivo de la Asociación Amigos del Arbol AMAR; 2 Ing. Agr. Fitotecnista, Presidente de la Asociación Amigos del Arbol AMAR, Apdo. Postal No. 3065, San Salvador, El Salvador.

de tortuga a ser sembrados en el vivero fueron obtenidos a través de el trueque que se realizó de huevos de tortuga por granos básicos y artículos de primera necesidad en un "Mercado de Tortugas".

A pesar de que la época que mayor desove de la tortuga haya sido antes de el proyecto, se logró recuperar voluntariamente 18 nidos de 56 nidos encontrados, representando así la conservación de la cuarta parte de huevos.

El 85 % de tortugas fueron de la especie Golfina, *Lepido chelys olivacea*, y el 15 % fueron de Baule, *Dermochelys coreacea*. El porcentaje de eclosión fue de 84 %. Dinámicas termales y características de la arena fueron estudiadas. Un promedio de 122 tortuguitas fueron, y actualmente estan siendo, criadas en un estanque cerca de la escuela para que los alumnos las cuiden y las conozcan mejor; las demás tortuguitas se liberan al eclosionar.

Este proyecto cuenta con el apoyo de los diferentes medios de comunicación nacional para así poder lograr la difusión adecuada de dicho proyecto. Un documental fue elaborado por el Can al 10 de TV de duración de 15 minutos y reportes son contínuamente publicados en los periódicos nacionales.

Palabras Claves: Tortuga marina, vida silvestre, conservación.

Protección Vegetal o Sanidad Animal. Estudios Epidemiológicos

FACTORES QUE INFLUYERON EN LA MORTALIDAD DE PECES DE LA LAGUNA DE CUSCACHAPA.

David Rosales Arévalo [1]

RESUMEN

La laguna de Cuscachapa está situada al Este de la ciudad de Chalchuapa, a inmediaciones de las ruinas arqueológicas de El Tazumal, es de origen volcánico y tiene una extensión de 6 hectáreas.

El 20 de septiembre de 1988, en esta laguna hubo mortalidad total de los peces existentes. A partir de ese momento hasta la fecha, el Ministerio de Agricultura y Ganadería se coordinó con otras instituciones para analizar posibles causas del problema, realizar análisis del agua, colectar los peces muertos y reforestación de la cuenca.

A pesar de las limitantes en cuanto a equipo y medios logísticos, se determinó que los peces murieron por falta de oxígeno, reproducción excesiva de algas, contaminación y polución a través de las sustancias y desechos que se han acumulado, contaminación por la escorrentía de las aguas lluvias y químicos agrícolas, la eutroficación paulatina que tiene la laguna; la cual fue acelerada por la sedimentación orgánica que le causó la *Eichhornia, crassipes* durante los diez años que pasó cubierta.

La nubosidad de tres días causada por el huracán Gilberto contribuyó a este fenómeno.

Para evitar que se repita este fenómeno, se recomienda sellar la canaleta de aguas lluvias, reforestar la cuenca de la laguna, realizar repoblaciones periódicas de peces y seguir manteniendo una coordinación efectiva con las instituciones involucradas en velar por la protección de nuestros recursos naturales.

INTRODUCCION

En El Salvador es posible que ya no exista ningún cuerpo de agua que no haya entrado al proceso de eutroficación acelerado, debido a que hemos destruído más del 90% de nuestra flora natural.

[1] Biólogo pesquero de Región Occidental del MAG.la laguna. [2] Trabajo presentado en la XXXVI Reunión Anual del PCCMCA.

Por tal razón la laguna de Cuscachapa el 20 de septiembre de 1988 sufrió una mortalidad total de peces y a partir de ese momento es objeto de estudio, para determinar las posibles causas que provocan ese fenómeno; el cual se repitió en la segunda semana de noviembre de 1989, pero en esta ocasión la mortalidad fue leve.

Se espera que si las autoridades competentes dan el apoyo necesario para que la eutroficación sea más lenta, a esta laguna se le puede prolongar su existencia.

Palabras Claves: Peces, reforestación, contaminación, oxígeno.

OBJETIVOS

Determinar a través de los análisis de laboratorio las posibles causas que dieron origen a la mortalidad de la fauna acuática.

Lograr la participación de la comunidad Chalchuapaneca en las soluciones de la situación Ecológica en la laguna de Cuscachapa.

REVISION DE LITERATURA

González de Infante (1988), manifiesta que el plancton es un indicador del estado trófico de los lagos y la evaluación del estado trófico puede basarse en criterios: químicos, físicos y biológicos.

Martínez Arnáiz (1987) dice que el hombre puede cambiar por simple adición de nutrientes, un lago limpio, en un cuerpo de aguas mal olientes, cenagosas, pobladas de algas y de plantas flotantes, que han llegado a cubrir por completo lagunas como la de "Chalchuapa", Olomega, Lago de Coatepeque, Guija y Presa 5 de Noviembre ".

De los procesos de descomposición aeróbica y anaeróbica resultan innumerables subproductos, los cuales pueden modificar la composición del ambiente y del ecosistema acuático entre ellos el amoníaco, urea, otros tienen importancia por su acción nutritiva para la flora de microorganismos acuáticos entre ellos las sales inorgánicas de fósforo y nitrógeno, a las cuales se les debe el fenómeno de eutroficación (Branco, 1984).

Cuando se extrae y analiza una muestra de plancton de un lago, se verá que rara vez faltan las cianofitas, clorofitas, diatomeas, rotíferos, cladoceros; aún cuando las especies representadas y sus proporciones pueden variar de una masa de agua a otra; también debe de tomarse en cuenta que la estructura de la comunidad planctónica puede variar de un lago rápidamente por la influencia antropogénica (González de Infante, 1988).

Rosales, et al (1988) opinan que los peces de la laguna de Cuscachapa murieron por falta de oxígeno, proliferación excesiva de algas, contaminación del agua a través de sustancias y desechos tóxicos que se han acumulado, la canalización de las aguas lluvias contribuyó aceleradamente a la contaminación y eutroficación de la laguna.

Swingle (1969) determinó que a una concentración de oxígeno de 0.3 a 1.00 ppm. los peces mueren por falta de oxígeno si estos están expuestos por largos períodos.

Boyd (1979) encontró que las concentraciones más bajas de cloro residual requerido para matar el 100% de la población testigo de 4 especies de peces a 27°C; los valores fueron de 0.028 a 0.079 mg/1.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación y lugar de estudio.

El estudio se realizó en la laguna de Cuscachapa, con una superficie de 6 ha. situada al este de la Ciudad de Chalchuapa a 680 m.s.n.m. con una precipitación pluvial de 1919 m.m., registrada durante 34 años.

Toma de Muestras
El Ministerio de Agricultura y Ganadería por medio de la División de Asistencia Técnica recolectó muestras de agua y peces muertos el 23 de septiembre de 1988 para realizar los siguientes análisis:

Análisis físico - químico del agua
La turbidez del agua se midió utilizando el disco secchi y la temperatura superficcial del agua con un termómetro en grados centígrados.

Para medir el oxígeno superficial se usó una probeta con tapón esmerilado de 320 ml de capacidad según el método de Winkler. Para medir la cantidad de oxígeno que existía, en el fondo se utilizó una botella de Van Dorf a una profunidad de 2.23 m. Para medir otros parámetros químicos se llenaron a nivel de la superficie del agua y a 7 m de distancia de la orilla, 2 recipientes plásticos de 2 1/2 galón de capacidad.

Análisis biológico del agua
Para este análisis se tomaron 3 muestras de agua de diferentes puntos, a nivel de la superficie y a unos 0.60 m de distancia de la orilla, que posteriormente fueron analizados en el Departamento de Biología del Centro Univesitario de Occidente quien hasta la fecha los ha seguido haciendo, y en el laboratolo de Texistepeque del Centro de Desarrollo Ganadero.

Análisis microbiológico del agua
En un recipiente de vidrio de 300 ml de capacidad se tomó una muestra de agua superficial para ser analizada en el laboratorio de Texistepeque.

Recolección de los peces muertos
Para evitar el mal olor de los peces se coordinó con el Instituto Nacional de Chalchuapa para que los estudiantes mediante la utilización de lumpes y canastos recolectarán los peces que aún flotaban y posteriormente los enterraron.

RESULTADOS

CUADRO 1 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL AGUA DE LA LAGUNA CUSCACHAPA.

PARAMETROS	SUPERFICIE	PROFUNDIDAD 2.23 m
Hora	11.00	11.00
Olor y aspecto	Descomp.verde oscuro	Descomp.verde oscuro
Disco Secchi cm.	14.00	-
Turbidez FTU	38	78
Temperatura°C	30	-
pH	7.10 a 9.35	7.05
Oxígeno disuelto ppm	9.40	0.40
CO_3H ppm	81.14	74.43
Cloruros ppm	7.81 a 20.80	7.81
SO_4 ppm	9.12 a 29.78	9.12
Ca+ + ppm	8.42	8.42
Mg+ + ppm	5.96	6.20
Na+ ppm	11.04	14.03
K+ ppm	46.53	3.52
Fe meq./L	0.09 a 0.14	-
Zn meq./L	0.02	-
Mn meq./L	0.02 a 0.06	-
Alcalinidad ppm	66.50	61.00

CUADRO 2 ORGANISMOS ENCONTRADOS CON MAYOR FRECUENCIA DURANTE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA.

ORGANISMO	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Microcystis flosaguae	x	x							
Microcystis aeruginosa	x								
Gymnodinium sp			x			x			
Closteriopsis sp		x	x	x	x	x	x	x	
Euglena viridis			x				x		
Anabaenopsis sp			x						
Trachelius sp				x					
Anacystis sp				x					

CUADRO 3 ORGANISMOS ENCONTRADOS DURANTE EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA

ORGANISMO	LAB. DE TEXISTEPEQUE	C.U.O.
Coliformes	x	
Protozoarios	x	x
Nemátodos	x	
Levaduras	x	
Oomycetes	x	
Huevos de Ascaris		x

DISCUSION

Análisis físico-químico del agua (Ver Cuadro 1)
La visibilidad del agua mediante el disco secchi, dió una distancia de 14 cm. a las 11 horas del día 23 de septiembre de 1988; por el color verde oscuro que presentaba el agua, se puede considerar de que había una cantidad excesiva de plancton y posiblemente materia orgánica en suspensión.

La turbidez del agua se debe principalmente a partículas sólidas en suspensión, que disminuyen la claridad reduciendo la transmisión de la luz y volviendo el agua "sucia", puede ser provocada también por la excesiva producción de plancton, detritus orgánicos u otras sustancias (Zn, Fe, Mn, arcilla) que resultan del proceso natural de la erosión o de la contaminación doméstica e industrial (Feliciani & Lo. Giudice, 1987).

Esta distancia puede considerarse corta y no permite la entrada de luz solar para que los organismos fitoplanctónicos lleven a cabo el proceso de fotosíntesis que por medio de la liberación del oxígeno, contribuye a la respiración del resto de los organismos acuáticos. Provocando mortalidad del mismo fitoplancton por no haber el suficiente oxígeno disponible.

González de Infante (1988) opina que la fotosíntesis sólo puede realizarse en capas superficiales iluminadas. En lagos de cierta profundidad se observan 2 estratos en cuanto a su clima lumínico; uno superior donde hay luz suficiente como para que el oxígeno producido en la fotosíntesis exceda el requerido para la respiración en 24 horas y el profundo donde sólo se consume oxígeno o la respiración excede a la fotosíntesis por ser la luz escasa.

El oxígeno disuelto tomando a una profundidad de 2.23 m fué de 0.4 ppm a esta concentración ocurre mortalidad de peces por no haber el suficiente oxígeno para la respiración de los mismos; SWINGLE (1969) manifiesta que de 0.3 a 1.0 ppm los peces mueren por falta de oxígeno si estos están expuestos por largos períodos. González de Infante (1988) dice que el oxígeno disuelto es indispensable para la respiración de los organismos. La fuente principal de este gas en el agua es la atmósfera y su solubilidad depende de la

temperatura; a bajas temperaturas el agua disuelve mayor cantidad de oxígeno.

En el caso de la laguna la mortalidad se inició aproximadamente a las 5:00 horas que es la hora más crítica en cuanto a contenido de oxígeno debido a que todos los organimos vivientes del ecosistema acuático están consumiendo oxígeno , para llevar a cabo sus funciones fisiológicas básicas y liberando CO_2 el cual no es aprovechado por el fitoplancton por no haber luz solar. González de Infante (1988) encontró que la respiración y la descomposición de la materia orgánica puede consumir una fracción importante de oxígeno y llegarlo a agotar en el hipolimnion con lo cual el espacio para la vida planctónica queda restringido.

La concentración de cloruros reportada de 7.81 ppm podría generar cierta toxicidad para los peces, factor que contribuyó a que se diera la mortandad de ellos. Boyd (1979) encontró que el rango tóxico de cloro residual para los peces oscila de 0.028 a 0.079 ppm.

El análisis químico realizado en CENTA, con fecha 19 de octubre de 1988 se reportan 21.3 ppm de cloruros; esta concentración posiblemente se debe a varios factores, tales como: jabones y detergentes, pesticidas empleados en los cultivos aledaños arrastrados por la escorrentía del agua lluvia, contaminación de la canalización de las aguas lluvias, y el cloro contenido en el agua potable de la estación de bombeo del ANDA que con cierta frecuencia vierte sus aguas a la Laguna. Feliciani & Lo Giudice (1967) opinan que el cloro en sí no es un índice de contaminación; sin embargo pueden existir aportes de cloruros en el agua por desechos provenientes de descargas domésticas, zootécnicas e industriales.

El sulfato se encuentra dentro de los valores normales que van de los 10 a 20 ppm. La azufración se da arriba de los 100 ppm.y el rango en los análisis fue de 9.12 a 29.78 ppm. Cuando los animales excretan o cuando los cuerpos de plantas y animales son desintegrados por microorganismos heterotróficos, el sulfato puede ser devuelto al agua o se desprende en forma de ácido sulfhídrico H_2S, que en concentraciones menores que 1 mg/lt puede ser rápidamente letal para los peces.

El sulfato que se encuentra en el agua puede resultar del proceso de lixiviación de minerales comunes o pueden provenir de sustancias orgánicas contaminantes o de descargas industriales. Altos niveles de sulfato en presencia de alta concentración de sodio y magnesio pueden provocar enfermedades gastrointestinales (Feliciani & Lo Giudice, 1987).

El Ca^{++}, Mg^{++}, Na^{+}, K^{+}; se encuentran en los rangos establecidos por varios autores y ayuda al crecimiento de la microflora de los cuerpos de agua.

El hierro: los efectos principales de este elemento en las aguas son los de favorecer el desarrollo de microorganismos y de conferir mal sabor. Para la potabilidad del agua la cantidad aceptable es de 0.1 mg/l y la concentración máxima admisible es 1 mg/1 (Feliciani & Lo Giudice, 1987).

El manganeso: puede conferir malos olores y sabores al agua para el consumo humano, y la concentración máxima aceptable es de 0.05 mg/1. La presencia de hierro y manganeso no está estrictamente ligada a fenómenos de contaminación, sin embargo, aunque sea de orígen natural, esta presencia es negativa y tiene que ser eliminada. Cuando el hierro y manganeso no están químicamente combinados con la sustancia orgánica se pueden eliminar con aireación y filtración del agua (Feliciani & Lo Giudice, 1987).

El cobre: este elemento se encuentra presente en pequeñas cantidades en las aguas superficiales y subterráneas; sin embargo su presencia puede ser debida a descargas industriales y contaminación agrícola; casi siempre cuando su concentración supera el valor de 1.5 mg/1.

La concentración habitual en el agua es de 0.001 a 0.050 ppm; también es removido del agua por medio de la absorción del fitoplancton y las macrofitas (Feliciani & Lo Giudice, 1987; Boyd, 1979 y Chapman & Pratt, 1979).

La alcalinidad de 66.5 ppm indica de que esta agua contiene suficientes cantidades de CO_2 que permiten el crecimiento del algas, para la crianza de peces. Feliciani & Lo Giudice. (1987) consideran que la alcalinidad

es debido a la presencia dfe sales (sobre todo Ca y Na).

Análisis biológico del agua (Ver cuadro 2).
De los microorganismos reportados el género *Gymnodiniu* sp . Es un dinoflagelado tóxico para los peces y es el que más abunda en las muestras analizadas, es posible que este organismo haya contribuído a que ocurriera la mortalidad de peces. Otro género tóxico y que consume grandes cantidades de oxígeno es Mycrocystis. González de Infante (1988) expresa que entre los géneros de cianofitas tóxicas se encuentra *Mycrocystis* y entre los organismos acuáticos afectados; por las toxinas algales se encuentran : otras algas, invertebrados planctónicos, peces, algunas aves y mamíferos cuando beben el agua. Las algas cianofitas también abundaron en cantidades excesivas las cuales durante la noche consumen oxígeno en lugar de producirlo contribuyendo de esta manera a que este elemento disminuyera y ocurriera la mortalidad de peces.

Análisis microbiológico del agua (Ver cuadro 3).
En el cuadro 3 se observan los organismos reportados y se informó de la enorme cantidad de coliformes, nemátodos, protozoarios, que son índices de contaminación, esto posiblemente se deba a las aguas lluvias y de las casas que entran a través de la canaleta, posible filtración de los servicios de fosas que están ubicadas en la cuenca de la laguna, o de las excretas humanas y de animales que se hallan dentro del agua y en las orillas también a la descomposición de los animales muertos que a veces van a tirar a las orillas de la laguna.

OTROS FACTORES QUE INFLUYERON EN LA MORTALIDAD DE LA FAUNA ACUÁTICA

Eutroficación de la laguna
Todo el tiempo a la laguna, le ha llegado escorrentía del agua lluvia y con ella van: desechos orgánicos e inorgánicos, fertilizantes químicos, plaguicidas que provienen de los lugares aledaños y campos de cultivo. El efecto inmediato que sufre el agua al recibir estos fertilizantes es un aumento exagerado de algas y como todo ser vivo éstas mueren y sus cadáveres se van depositando en el fondo: al igual que las demás sustancias.(detritus animales y vegetales, arcilla en suspensión y otros), y de esta manera con el transcurso del tiempo la laguna se ha ido sedimentando; disminuyendo su volúmen de agua creando condiciones ideales para que crezcan una serie de plantas acuáticas: flotantes, sumergidas, emergentes y marginales. Este proceso de eutroficación se aceleró grandemente desde el momento que se decidió canalizar las aguas lluvias y de esta manera provocar la muerte del cuerpo de agua.

Colinvaux (1986) opina que un lago eutrófico estará más propenso al déficit de oxígeno en aguas profundas; la fertilidad, el tamaño y la poca profundidad son parámetros que pueden causar un déficit de oxígeno en aguas profundas.

Martínez Arnáiz (1987) manifiesta que la eutroficación puede tener dos orígenes: a) natural: se trata de los nutrientes transferidos desde los ecosistemas que rodean al cuerpo de agua, por el viento (polvo), por el agua (de depósitos geológicos o de tierras circundantes).

Esta eutroficación durante la vida del hombre apenas es perceptible. b) cultural: la descarga de aguas negras no tratadas, de resíduos agrícolas (abonos, lavado de pulpa, de café, caña de azúcar), industriales (Procesamiento de alimentos, bebidas, etc.) tintorerías, curtidoras, jabones, detergentes, etc., introduciendo al sistema enormes cantidades de nuevos nutrientes, acelerando el proceso de sucesión y reduciendo a menudo, de milenios a décadas dicho proceso.

La luz solar
La microfolora, las plantas sumergidas, flotantes y emergentes necesitan de la luz solar para realizar el proceso de fotosíntesis y de esa manera incorporar oxígeno al medio ambiente acuático, para que los demás organismos heterótrosfos hagan uso del oxígeno para realizar sus funciones fisiológicas básicas. Pero debido a la nubosidad de 3 días que ocasionó el huracán Gilberto el oxígeno del agua se agotó hasta medir

0.40ppm. en el fondo; contribuyendo así a la mortalidad de los peces. La luz es indispensable para que un lago se realice la fotosíntesis, principalmente en las capas superficiales iluminadas y en el estrato profundo, donde han consumo de oxígeno la respiración excede a la fotosíntesis es debido a que la luz es escasa (González de Infante, 1988).

Estratificación térmica
Los estratos de un lago son Epilimnion (capa superficial de agua tibia), termoclínica (capa donde existe un gradiante de temperatura muy pronunciada, y el hipolimnion (capa profunda de agua fría).

La laguna es muy productiva, entonces el agua del fondo sufrió consecuencias debido a la estratificación térmica ya que la mayor parte de la fotosíntesis se realiza en las aguas superficiales que están bién iluminadas, por lo tanto el epilimnion contará con una buena provisión de oxígeno. Pero en las aguas oscuras y profundas del hipolimnion casi no habrá fotosíntesis y por lo tanto no se producirá oxígeno.

Los organismos bentónicos (desintegradores, pequeños moluscos, larvas de insectos), fauna piscícola, plancton; necesitan respirar y la reserva de oxígeno se agotará y puede llegar a cero y este oxígeno sólo se puede reemplazar hasta que halla una inversión térmica.

Colinvaux (1986) manifiesta que los peces de un lago pueden morir por carencia de oxígeno a pesar del gran número de plantas que lo producen durante el día mediante la fotosíntesis, pero en la noche sólo respiran, más el oxígeno consumido por la respiración bacterial en su trabajo de desintegración, provoca que la respiración de todos estos seres pueden producir anoxia no sólo en el hipolimnion sino también en el epilimnion; aunque ésto sólo suceda durante poco tiempo en el clima caliente, será suficiente para matar a casi todos los peces del lago.

CONCLUSIONES

La mortalidad de los peces se debió a los siguientes factores:

1 Falta de oxígeno en el agua

2 Reproducción excesiva de algas

3-Polución y contaminación del agua a través de los compuestos orgánicos e inorgánicos y sustancias tóxicas acumuladas paulatinamente.

4- La canalización de las aguas lluvias contribuye aceleradamente a la eutroficación de la Laguna.

5- Nutrientes arrastrados por la escorrentía del agua lluvia de los cultivos agrícolas aledaños.

6- La nubosidad causada por el huracán Gilberto contribuyó a que la fotosíntesis fuera escasa y cambios de temperatura en el agua.

7- El Jacinto de agua *Eichhornia crassipes* contribuyó con la sedimentación orgánica al proceso de eutroficación durante los años que estuvo cubierta.

RECOMENDACIONES

Sellar la canaleta que conduce las aguas lluvias.
Reforestar la cuenca de la laguna.
Realizar repoblaciones periódicas de peces.
Mantener un programa permanente de análisis del agua de la laguna. Concientizar a la Comunidad Chalchuapaneca para que conserve y restaure los recursos naturales que esta posee.

LITERATURA CITADA

BOYD, C.E. 1979 Water quality in warm water fish in ponds. Agricultural experiment station, Auburn University. Alabama 359 pp.

BRANCO, S.M. 1984 Limnología Sanitaria, estudio de la Monografía No. 28, 120 pp.

COLINVAUX, P. 1986 Introducción a la Ecología Trad. María Teresa Aguilar Ortega, México Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. 679 pp.

CHARMAN, H.D. & P.F. Pratt 1979. Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas. Trad. reimpresión trillas, S.A. México. D.F. 196 pp.

FELICIANI, F.P. & M. Lo. Giudice 1987. La calidad de las Aguas de uso potable: sugerencia para el desarrollo Sanitario. Universidad Católica de Occidente, Instituto de Desarrollo Rural, Santa Ana, El Salvador, C.A. 33pp.

GONZALEZ DE INFANTE, A. 1988. El plancton de las aguas continentales Washington, D.C. O.E.A. Monografía No. 33 130 pp.

MARTINEZ ARNAIZ, J.I. 1987. Ecología 3a. Ed. San Salvador, C.A. U.C.A. Editores. Vol. 1 207 pp.

ROSALES, D.R. Martínez & M. Marroquín M. 1988. Situación actual de la Laguna Cuzcachapa problema y soluciones, Santa Ana, El Salvador, C.A.. Comunicaciones de la Región Occidental del Ministerio de Agricultura y Ganadería S.N. pp.

SWINGLE, H.S. 1969 Methods of analysis for waters, organic matter, and pond botton soils used infisheres research, Auburn Univ. Auburn, Ala. 119 pp.

SITUACION ZOOSANITARIA CON ESPECIAL REFERENCIA A BRUCELOSIS, PARASITOSIS Y MASTITIS DE LA POBLACION CAPRINA EN EL MUNICIPIO DE PASAQUINA, LA UNION, EL SALVADOR.

Erick Orlando Alvarez Rodríguez [1]; Luis Francisco Avila Marroquín [1]; Cristobal Benítez [1]; Julio Ernesto Calderón [2]; Carlos Henríquez Navarrete [3]; Gino Castillo Benedetto [4]

RESUMEN

En el presente trabajo se obtuvo información referente a la situación zoosanitaria en relación con brucelosis, parasitosis y mastitis; y manejo del ganado caprino en el Municipio de Pasaquina, departamento de La Unión. Para ello, se organizó el trabajo, en dos etapas: una fase de campo que comprendió un censo de la población caprina donde se realizó un muestreo de sangre, heces, leche y parásitos externos y una fase de laboratorio en la cual se realizaron los análisis de las muestras obtenidas.

De los análisis realizados se obtuvo que un animal reaccionó positivo a la prueba de brucelosis; la totalidad de animales muestreados fueron positivos a la prueba de mastitis y de igual forma resultaron infestados por diferentes tipos de parásitos internos, tales como *Strongylina, Stsrongyloides* y *Eimeria*. También se pudo comprobar que no existe ningún tipo de manejo tecnificado.

Se concluyó que la prevalencia de brucelosis encontrada en este trabajo (0.2 %) no corresponde con los datos reportados de prevalencia nacional para bovinos (2.5 %); además, la prevalencia de mastitis encontrada fue del 100 % y la mayor carga de parásitos internos se encontró en animales menores de 1 año.

[1] IAZ, Trabajo de Tesis para optar al grado; [2] MVZ, Técnico de OIRSA, El Salvador; [3] IAZ, Jefe de La División de Investigación del CDG, MAG, El Salvador; [4] IAZ, Profesor de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

Palabras Claves: Cabras, brucelosis, parásitos, mastitis, prevalencia.

DETERMINACION DE LA PRESENCIA O AUSENCIA Y DE LOS NIVELES DE INCIDENCIA DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS DE LAS ABEJAS MELIFERAS EN EL SALVADOR.

[1]José Pedro Medrano S.

RESUMEN

Se determina la presencia de las enfermedades que afectan a las abejas adultas y a las crías, así también el monitoreo para establecer la existencia de plagas de la cera como es la polilla.

El muestreo se realizó a nivel nacional para lo cual se planteó, el muestreo de 477 apiarios, meta que se incrementó a 546 superándose en un 14.46 % con la finalidad de hacer más representativa la muestra para lo cual se obtuvieron de la zona Occidental 154 muestras, zona Central 116, zona Paracentral 87 y zona Oriental 189.

Del total de muestra se determinó que el 92.49 % salieron positivas a Nosema, pero estas mostraban variabilidad en los niveles de infección que iban desde Ligeras hasta Semi Severa.

Para la infestación de Acariosis se encontró que del mismo total de muestras el 64.65 % estaban infestadas, pero de estas el 42.12 % mostraron infestación menor al 30 % y 23.26 % superior.

La enfermedad Amibiasis se detectó con un 63.18 % distribuída en niveles de infección de Ligera hasta Semi Severa.

En las enfermedades de las crías de abejas del total de muestras 15.01 % salió positiva a Loque Americana, 27.6 % a Loque Europea; 7.69 % cría cal, 2.56 % Cría Petrea, 13.36 % Cría Sacciforme y además se encontró 31.150 % con polilla de la cera.

INTRODUCCION

Las enfermedades es sin lugar a dudas de los problemas que inciden negativamente en cualquier explotación pecuaria y las abejas como especie viviente es también afectada por diversas enfermedades que diezman a las poblaciones y por ende afectn los niveles de producción de todos los productos que se obtienen por la participación activa de las abejas. Dentro de este contexto se realizó a nivel nacional, muestreos de apiarios, que permitió conocer las enfermedades existentes y establecer el cuadro sanitario, evaluando las que mayor impacto han mostrado en detrimento de la Apicultura Nacional.

Habiéndose realizado por el método de muestreos, el monitoreo correspondiente para determinar la presencia o ausencia de plagas exóticas y definir las ya existentes con su dispersión geográfica, estableciendo los porcentajes de infestación correspondiente.

El objetivo primordial fue el de establecer el estudio epizootiológico representativo que determinará la situación sanitaria apícola en todas las regiones del país, para lo cual se estableció como unidad ejecutora al Programa Nacional Apícola para el Manejo y Control de la Abeja Africanizada y los Laboratorios del Centro de Desarrollo Ganadero con la participación activa de las Gerencias Regionales del MAG y asesoría del Programa Regional para el Manejo y Control de la Abeja Africanizada (BID/OIRSA).

Que concientes de la problemática sanitaria en la actividad apícola se enfrentó el problema en la primera fase, para lo cual se ha capacitado a personal de los laboratorios y a técnicos que proporcionan asistencia.

[1] Ing. Agr., Coordinador Nacional del Programa Apícola para el Manejo y Control de la Abeja Africanizada, División Sanidad Animal, Centro Desarrollo Ganadero, El Salvador.

Palabras Claves: Ingestación, enfermedades, abejas, zonas.

ANTECEDENTES

Los problemas de la actividad apícola se han agravado con la presencia de la Abeja Africanizada, sin embargo las plagas y enfermedades han incrementado dicha problemática, por el desconocimiento que se tiene de ellas, lo que presenta dificultad para su prevención y control debido a que no se ha realizado investigación nacional en el área de Patología Apícola, que permita la generación y aplicación de técnicas locales.

La existencia de algunas enfermedades era conocida en El Salvador pero con conocimientos empíricos y/o de campo, pero sin ninguna confirmación de laboratorio, lo que no ha permitido establecer programas de control, tratamientos ni medidas cuarentenarias que en alguna medida protejan la Apicultura Nacional.

En censo realizado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año de 1983 en el Departamento de La Libertad (9), reveló que de una muestra de 104 apicultores encuestados el 82.7% dijeron conocer enfermedades de las cuales el 97% conocían la loque sin especificar diferencia, el 25.% la parálisis, el 18.6% la diarrea y sólamente el 18.6% otras enfermedades.

Según Leiva de Paz (7) indica que la distribución geográfica de las enfermedades en las abejas es amplia y variada y que en cualquier estado, las abejas pueden ser afectadas, siendo de mayor impacto las que afectan a las crías en desarrollo por su amplia dispersión mundial. Asimismo Leiva de Paz (7) confirma que en El Salvador la mayor pérdida en apicultura es ocasionada por la presencia de enfermedades, sin llegar a cuantificar el monto económico.

En Estados Unidos de Norteamérica se han realizado investigaciones que indican que las pérdidas anuales por concepto de enfermedades, ascienden a por lo menos tres dólares por colmena en promedio por año (6). En El Salvador, según Grande, Z (4) indica que existen 197000 colmenas, distribuídas a nivel nacional. Por lo que Guzmán, N (6) plantea que en El Salvador las pérdidas económicas son del orden de $ 591000 dólares por año aproximadamente. Esta situación ha bloqueado indudablemente el desarrollo normal de dicha actividad ya que ésta, ha sido explotada tradicionalmente y con alguna tecnología en el caso de los pocos empresarios, que han reconocido las bondades de la abeja, extendiendo su accionar a diversos campos, valorizando así los productos naturales de las abejas y como generadora de fuentes de trabajo (BID) (1).

Mc. Gregor (8) determina que en Estados Unidos de Norte América las enfermedades de las abejas presentan pérdidas considerables cada año y que sólo en término de combate para loque americana, superó el monto de $470,000 dólares.

El Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, conciente de su rol en la Región incorporó dentro de sus planes de trabajo, el área de Patología Apícola, capacitando para tal efecto al personal de laboratorio del Centro de Desarrollo Ganadero: que desarrollará la actividad de Diagnóstico con la finalidad de que se asista convenientemente a los apicultores.

MATERIALES Y METODOS

A- Localización

El muestreo se realizó a nivel nacional para lo cual se estimó un total de 3,160 aparios, con una distribución de 948 en la zona Occidental, 474 en la Central, 474 en la Paracentral y 1264, en la Oriental, de los cuales se consideró para la muestra el 15%, tomándose como base en que los estudios epizootiológicos de cualquier enfermedad pecuaria, requieren de un 10% para obtener datos confiables, permitiendo obtener así un márgen de mayor confiabilidad, por lo que se realizó el muestreo en 143 apiarios de la zona Occidental, 72 en la Central, 72 en la Paracentral y 190 en la Oriental, haciendo un total de 477 apiarios muestreados a nivel nacional.

B-Toma y envío de muestras
La técnica aplicada, fue la de muestreo, tomando de cada apiario tres muestras siendo dos de éstas abejas adultas y una tercera de panal con cría abierta y sellada.

En el caso de muestras de abejas adultas se tomaron 2 ó 3 abejas colectadas de la piquera de cada colmena del apiario, hasta completar 50 abejas las cuales se introdujeron en frasco que contenía alcohol al 70%, luego se identificaron con la información de campo y otras que facilitan el diagnóstico.

Para el caso de diagnóstico de Varroatosis se escogieron al azar dos colmenas en cada apiario, tomándose de la cámara de cría, dos cuadros, con la finalidad de tomar la muestra de 200 a 300 abejas adultas que se introdujeron por medio de barrido en un sólo frasco que contenía alcohol, el cual se agitó y cuyo contenido se decantó en otro recipiente, reteniendo con una malla a las abejas en el primer frasco filtrando con paño blanco el alcohol y otras sustancias que se desprendieron de las abejas, con la finalidad de establecer la presencia o ausencia del ácaro Varroa.

La toma de muestra de los panales con cría se recolectaron de las mismas colmenas, para la prueba de campo de Varroa, a la cual se buscaron panales con diversos estadíos, cortando un pedazo de 15 cm^2, envolviendo la muestra en papel periódico, sin tocarla directamente con las manos y procediendo a su identificación y envío.

C-Diagnósticos
Las muestras en el laboratorio se procesaron de conformidad a los procedimientos técnicos descritos para cada enfermedad y plaga, establecidos en los manuales técnicos específicos para esta área.

Los resultados que se obtuvieron para las enfermedades de las crías y plagas, se reportaron únicamente como positivos o negativos, mientras que los resultados de abejas adultas se reportaron en función de porcentajes para los ectoparásitos y niveles de infección para las enfermedades.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro uno, se muestra los resultados obtenidos sobre el diagnóstico de enfermedades en abejas adultas.

Puede observarse que para el caso de la enfermedad de nosema el 92.49 de las muestras presentan la infección, pero el cuadro dos muestra que la concentración de muestras infectadas, está en los rangos de infección ligera con un 48.53%; muy ligera 6.22%, regular 24.9% Semi Severa 10.87% y Severa con un 2.01%.

La información anterior indica que si bién es cierto que la enfermedad está presente en la mayoría de apiarios, los niveles de infección demuestran que la severidad no es tan incidente, lo que permite que las abejas, continúen desarrollando la actividad pero que consecuentemente disminuye la producción.

Para el caso de acariosis el cuadro uno, muestra que el 64.65% de las muestras están infestadas y en el cuadro dos, se observa que la incidencia de esta parasitosis en su porcentaje de más del 30% es del 23.26% y que las muestras de infestación de menos del 30% es de 42.12% lo que permite que bajo estas condiciones de parasitismo las abejas aún continúen desarrollando la actividad interna y externa a la colonia.

En lo relativo a la enfermedad de amebiasis en el cuadro uno, registra el 63.18% de las muestras afectadas con la enfermedad, pero en el cuadro tres, se define que los grados de infección se concentran en un 56.04% a nivel de ligera, 2.19% muy ligera, 7.87% regular y en 1.28% Semi Severa, permitiendo a las abejas desarrollar su labor que para el caso de esta enfermedad, algunos autores le asocian con la presencia de Nosema.

En la gráfica uno, se plantea los resultados a Nivel Nacional sobre el diagnóstico de enfermedades en abejas adultas, registrando los porcentajes para cada nivel

En lo referente a los resultados obtenidos en el diagnóstico de enfermedades en crías de abejas, se muestran en el cuadro cuarto.

Se demuestra la realización del diagnóstico de 546 muestras de las cuales resultaron positivas en un 15.01% para lo que Americana, un 97.6% para loque Europea, 7.69% cría cal, 2.56% cría pétrea, 13.36 cría sacciforme y 31.50 para la plaga polilla de la cera.

La información anterior muestra que existe un cuadro sanitario bastante amplio y que los porcentajes encontrados son indicadores del manejo inadecuado de los colmenares, así como también el desconocimiento de las enfermedades que tiene la mayoría de los apicultores que en determinado se convierten en diseminadores de las enfermedades al intercambiar material entre colmenas y no desinfectar el equipo correspondiente.

En la gráfica 2 se muestra la información correspondiente a nivel nacional del diagnóstico de enfermedades en crías de abejas mostrando que la mayor incidencia es de loque Europea y Americana lo que debe tomarse muy en consideración ya que de no atenderse convenientemente estas dos enfermedades de la cría, pueden diezmar considerablemente las poblaciones de abejas, ya que la enfermedad presenta características de diseminación bastante aceleradas.

En la información obtenida de los diagnósticos de enfermedades en abejas adultas y crías, no solamente se deberá considerar la incidencia por condiciones de manejo, sino que también es posible que los niveles de infección o infestación sean disminuídos por la capacidad higiénica y defensividad de la colonia que presentan algunas abejas.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del muestreo y diagnóstico de enfermedades y plagas que afectan a las abejas se puede incluír:

- Que la presencia de enfermedades que afectan a las abejas adultas y sus crías inciden en gran medida en la producción nacional, tomando en consideración que en ambas circunstancias diezman la población o reducen la vida útil.

- Que la dispersión geográfica de las enfermedades es favorecida por el sistema migratorio bajo el cual explotan las abejas.

- Debido al desconocimiento de las enfermedades en abejas, que presenta el mayor porcentaje de apicultores, facilita la diseminación de las enfermedades entre colonias.

- Que la presencia de enfermedades en la apicultura se hadebido a la importación masiva de abejas Reinas, procedentes de Países con altos niveles de infección y de infestación, sin que para ello se exigiera certificados oficiales de garantía sanitaria.

CUADRO 1. DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES EN ABEJAS ADULTAS EN EL SALVADOR. (HASTA 30 DE AGOSTO 1989).

DEPARTAMENTO	MUESTRA HECHA	NOSEMA		ACARIOSIS		AMEBIASIS	
		# MUEST.	%	# MUEST.	%	# MUEST.	%
REGION I	154	153	99.35	104	67.53	150	97.40
SANTA ANA	48	48	100.00	27	56.25	48	100.00
AHUACHAPAN	46	45	97.82	30	65.21	46	100.00
SONSONATE	60	60	100.00	47	78.33	56	93.33
REGION II	116	111	95.68	80	68.96	114	98.27
CHALATENANGO	30	29	96.66	20	66.66	30	100.00
CUSCATLAN	29	28	96.55	2	75.86	29	100.00
SAN SALVADOR	12	11	91.66	9	75.00	11	91.66
LA LIBERTAD	45	43	95.55	29	64.44	44	62.77
REGION III	87	86	98.85	73	83.90	64	73.56
CABAÑAS	25	24	96.00	25	100.00	25	100.00
LA PAZ	20	20	100.00	18	90.00	20	100.00
SAN VICENTE	42	42	100.00	30	71.42	19	45.23
REGION IV	189	155	82.01	96	50.79	17	8.99
MORAZAN	32	26	81.25	19	59.37	0	0
SAN MIGUEL	91	86	94.50	50	54.94	0	0
USULUTAN	34	24	70.58	1	32.35	10	29.41
LA UNION	32	19	59.37	16	50.00	7	21.87
TOTAL NACIONAL	546	505	92.49	353	64.65	345	63.18

CUADRO 2. DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES EN ABEJAS ADULTAS EN EL SALVADOR. (HASTA 30 DE AGOSTO 1989).

DEPARTAMENTO	No. MUES-TRA	NOSEMIASIS										ACARIOSIS			
		INFEC L	%	INFEC ML	%	INFEC R	%	INFEC SS	%	INFEC SSV	%	MUEST. +30	%	INFEC -30	%
REGION I	154	104	67.53	7	4.54	34	22.07	4	2.59	1	0.64	56	36.36	42	27.27
SANTA ANA	48	29	60.41	2	4.16	17	35.41					20	41.66	1	2.00
AHUACHAPAN	46	32	69.65	2	4.34	7	15.21			1	2.17	12	26.08	18	39.13
SONSONATE	60	43	71.66	3	5.00	10	16.66	4	6.66			24	40.00	23	38.33
REGION II	116	76	65.65	9	7.75	21	18.10	5	4.31			14	12.06	66	56.33
CHALATENANGO	30	23	76.66	1	3.33	4	13.33	1	3.33			5	16.66	15	50.00
CUSCATLAN	29	16	55.17			12	41.37					4	13.76	18	62.06
SAN SALVADOR	12	5	41.66			3	25.00	3	25.00			3	25.00	6	50.00
LA LIBERTAD	45	32	71.11	8	17.77	2	4.44	1	2.22			2	4.44	27	60.00
REGION III	87	74	85.05	9	10.34	2	2.29					16	18.39	67	77.01
CABAÑAS	25	20	80.00	4	16.00							7	28.00	18	72.00
LA PAZ	20	19	95.00	1	5.00							5	25.00	13	65.00
SAN VICENTE	42	32	83.33	4	9.52	2	4.76					4	9.54	26	61.90
REGION IV	189	11	5.82	9	4.76	79	41.79	46	24.33	10	5.29	41	21.67	55	29.10
MORAZAN	32			3	9.37	18	56.25	5	15.62			11	34.75	8	25.00
SAN MIGUEL	91	10	10.98	5	5.49	48	52.74	23	25.27			14	15.38	36	39.56
USULUTAN	34					1	2.94	13	38.23	10	29.40	6	17.64	5	14.70
LA UNION	32	1	3.12	1	3.12	12	37.50	5	15.62			10	31.25	6	18.75
TOTAL NACIONAL	546	265	48.53	34	6.22	136	24.90	55	10.87	11	2.01	127	23.26	238	42.12

CUADRO 3. DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES EN ABEJAS ADULTAS EN EL SALVADOR (HASTA 30 DE AGOSTO 1989).

DEPARTAMENTO	No. MUES-TRA	A M E B I A S I S							
		INFECL	%	INFECML	%	INFECR	%	INFECSS	%
REGION I	154	146	94.80	4	2.59				
SANTA ANA	48	48	100.00						
AHUACHAPAN	46	42	91.30	4	8.69				
SONSONATE	60	56	93.33						
REGION II	116	87	75.00	5	4.31	15	12.93	7	6.03
CHALATENANGO	30	29	96.66	1	3.33				
CUSCATLAN	29	14	48.27			8	27.58	7	24.13
SAN SALVADOR	12	1	91.66						
LA LIBERTAD	45	33	73.33	4	8.88	7	15.55		
REGION III	87	59	67.81			28	32.18		
CABAÑAS	25	2	88.00			3	12.00		
LA PAZ	20	14	70.00			6	30.00		
SAN VICENTE	42	23	54.76			19	45.23		
REGION IV	189	14	7.40	3	1.58				
MORAZAN	32								
SAN MIGUEL	91								
USULUTAN	34	8	23.52	2	5.88				
LA UNION	32	6	18.75	1	3.12				
TOTAL NACIONAL	546	306	56.04	12	2.19	43	7.87	7	1.28

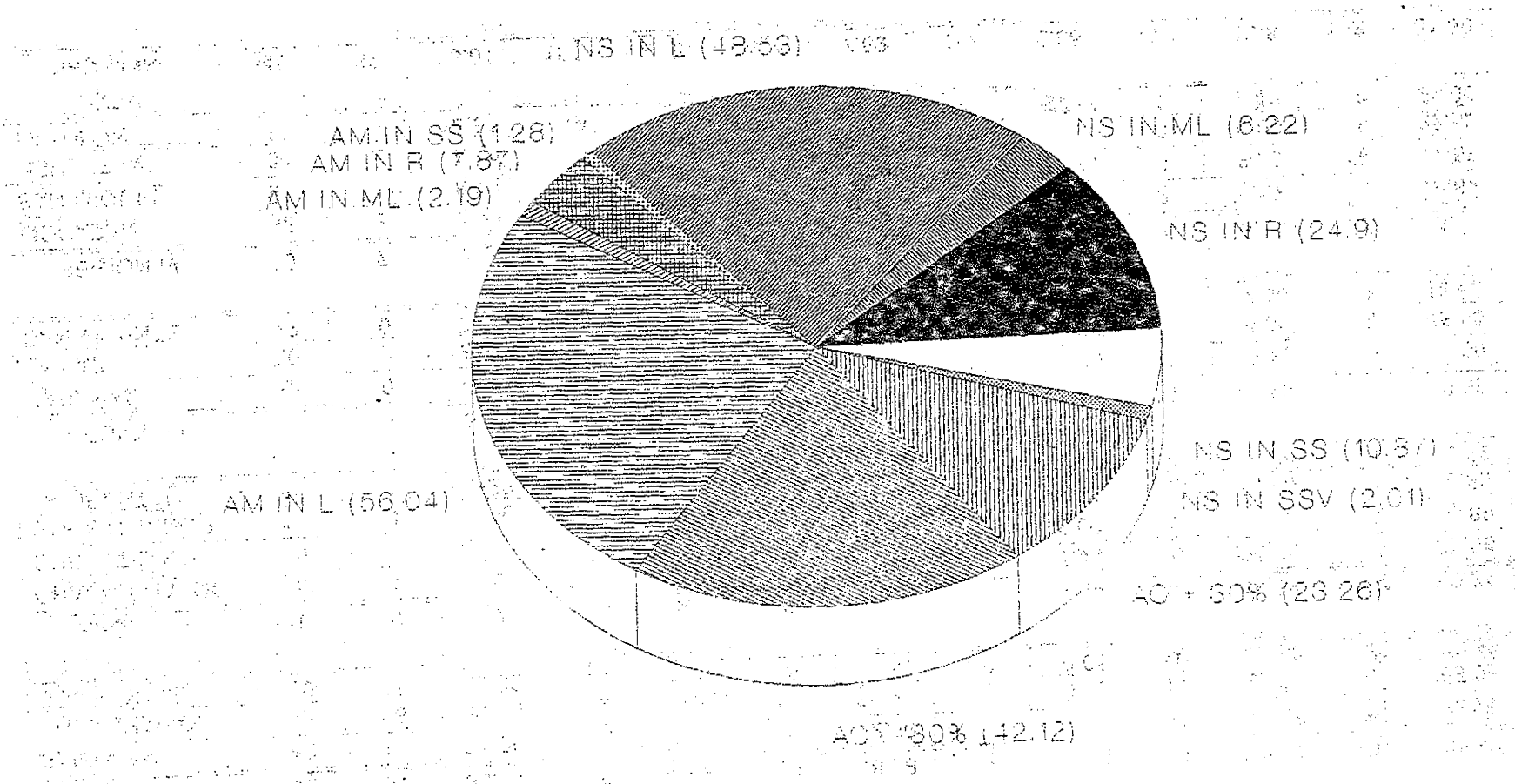


Fig.1 Diagnóstico de enfermedades en abejas adultas en El Salvador. (Hasta Agosto 30 de 1989). Nivel Nac. NOSE-ACA-AMEBIASIS

CUADRO 4. DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES EN CRIAS DE ABEJAS EN EL SALVADOR. (HASTA 30 DE AGOSTO 1989).

DEPARTAMENTO	MUES-TRA HECHA	LOQUE A		LOQUE E		CRIA CAL		CRIA PETR		CRIA SAC		POLILLA	
		# COL	%	# COL	%	# COL	%	# COL	%	# COL	%	# COL	%
REGION I	154	51	33.11	60	38.9	28	18.18	2	1.29	34	22.07	107	69.48
SANTA ANA	48	15	31.25	18	37.5	6	12.50	2	4.16	13	27.08	36	75.00
AHUACHAPAN	46	18	39.13	15	36.6	14	30.43	0	0.00	11	23.91	26	63.04
SONSONATE	60	16	26.66	24	40.0	8	13.33	0	0.00	10	16.66	42	70.00
REGION II	116	9	7.75	18	15.5	2	1.72	0	0.00	22	18.96	12	10.34
CHALATENANGO	30	4	13.33	8	26.6	2	6.66	0	0.00	9	30.00	8	26.66
CUSCATLAN	29	4	13.79	4	13.7	0	0.00	0	0.00	7	24.13	2	6.89
SAN SALVADOR	12	0	0.00	1	8.3	0	0.00	0	0.00	2	16.66	1	8.33
LA LIBERTAD	45	1	2.22	6	13.1	0	0.00	0	0.00	4	8.88	1	2.22
REGION III	87	5	5.74	16	18.3	1	1.14	1	1.14	10	11.49	16	18.39
CABAÑAS	25	0	0	9	3.6	0	0.00	0	0.00	4	16.49	0	0.00
LA PAZ	20	5	25.00	1	5.0	1	5.00	1	5.00	1	5.00	9	45.00
SAN VICENTE	42	0	0	6	14.2	0	0.00	0	0.00	3	7.28	7	16.66
REGION IV	189	17	8.99	57	30.1	11	5.82	13	3.87	7	3.70	37	19.57
MORAZAN	32	3	9.37	14	43.7	3	9.37	4	12.50	3	9.37	5	15.62
SAN MIGUEL	91	8	8.79	16	17.5	3	3.29	3	3.29	3	3.29	16	17.58
USULUTAN	34	2	5.88	8	23.5	9	26.47	3	8.82	0	0.00	8	23.52
LA UNION	32	4	12.50	19	59.3	1	3.12	3	9.37	1	3.12	8	25.00
TOTAL NACIONAL	546	82	15.01	151	27.6	42	7.69	14	2.56	73	13.36	172	31.50

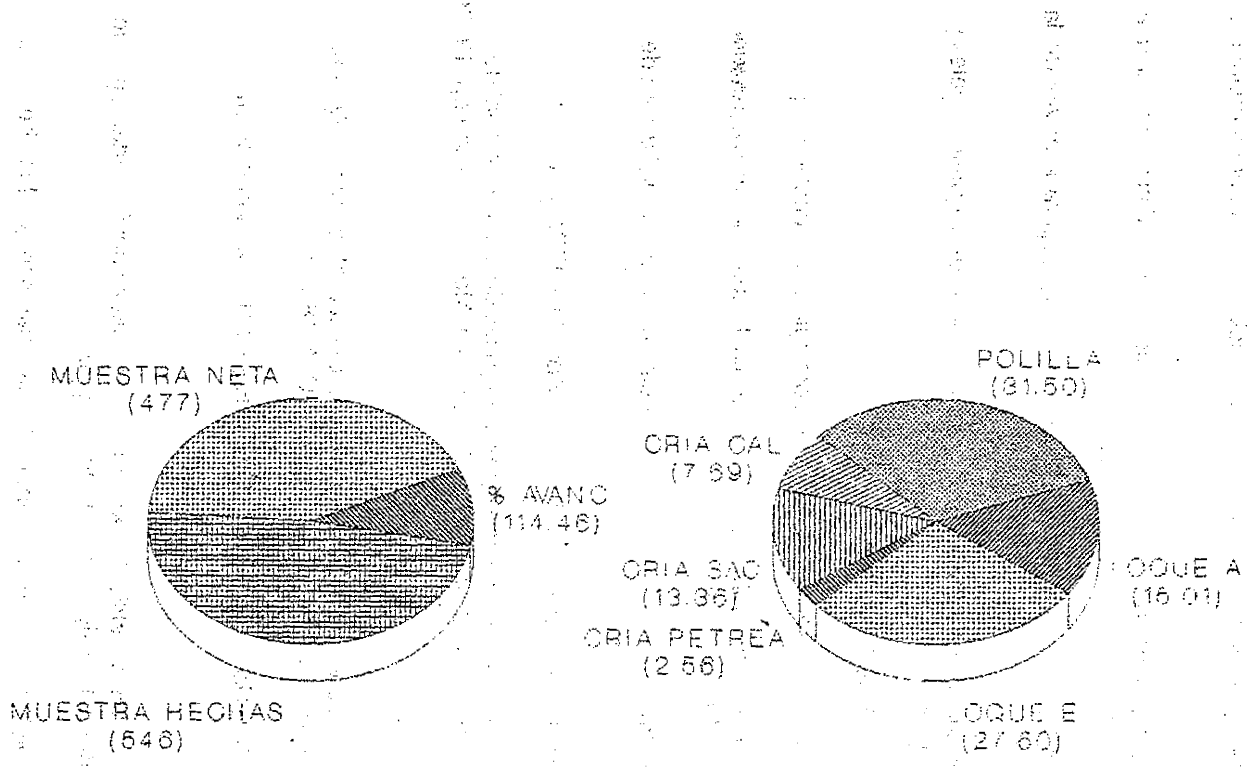


Fig.2 Diagnóstico de enfermedades en crías de abejas en El Salvador. (Hasta Agosto 30 de 1989). Nivel Nacional. MUESTRA META (477.00)

RECOMENDACIONES

Tomando en consideración las conclusiones del presente trabajo, se recomienda:

- Que se desarrollen programas orientados de control, prevención y erradicación de las enfermedades y plagas que afectan a las abejas.

- Incrementar las acciones de capacitación y asistencia técnica a los apiculotes, enfatizando en una orientación al manejo y sanidad de los colmenares.

- Que las diferentes Universidades promuevan el desarrollo Tecnológico de la apicultura a través de la formación de profesionales en el área de apicultura.

- Desarrollar trabajos de investigación local que busque tratamientos de cualquier índole con los cuales se contrarreste la presencia de las enfermedades en abejas.

BIBLIOGRAFIA

1. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO: 1986, Nociones de Apidiología y Apicultura 10 pp.

2. DE JONG, D. MANTILLA, C.: 1986 *Varpa jacobsonii*. Informe sobre Biología, Diagnóstico y evaluación de infestaciones, Sao Paulo, Brasil pp 1-8.

3. GRANDE ZUNIGA, I.; 1987. Situación actual de la Producción y comerclalización de la miel y cera de abejas en El Salvador. M.A.G. 31 pp.

4- GUZMAN NOVOA, E.; 1987. Reporte de Primera Asesoría en Patología Apícola. OIRSA 42 pp.

5- GUZMAN NOVOA; E.; 1988. Enfermedades de las Abejas meliferas, memorias de curso Regional de Patología Apícola y Manejo de Abeja Africanizada. Cuernavaca, Morelos, México pp. 19-28

6- GUZMAN NOVOA, e. 1989. Entrevista Personal.

7- LEIVA DE PAZ, G. A. 1983, Las Abejas, su explotación Racional, M.A.G. Escuela Nacional de Agricultura de Agricultura San Andrés, La Libertad, El Salvador, C. A. 183 pp.

8- Mc GREGOR, S.E. 1971. La Apicultura en los Estados Unidos, Centro Regional de ayuda técnica (A.I.D.) México 150 pp.

9- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, 1983, Censo y Encuesta Apícola del Departamento de La Libertad, Departamento de Investigación Veterinaria 3 pp.

10-ZOZAYA, R.S. et al, 1982, Técnicas de diagnóstico de las enfermedades y parásitos de las abejas S.A R.H. 14 pp.

Agronomía y Fisiología. Nutrición y Microbiología

EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL EN HOJAS DE CINCO VARIEDADES DE YUCA PARA ALIMENTACION ANIMAL *Manihot esculenta*

Gloria Ruth Calderón [1]; Doris Renderos [2]; Blanca Flamenco [2]

RESUMEN

La escasez y el alto costo de materias primas utilizadas tradicionalmente en la elaboración de concentrados para alimentación animal, hace necesario buscar nuevas fuentes alimenticias.

Tomando en consideración estos aspectos se ha pretendido, a través de análisis químicos periódicos, determinar el contenido nutricional de las hojas de cinco variedades de yuca (4-200, Branca, Tapachulteca, Camota Blanca y Smalling Rojiza) evaluando simultáneamente su contenido de ácido cianhídrico.

Fue utilizado un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y 4 repeticiones, considerando como tratamientos las variedades de yuca, y como repeticiones, el número de submuestras para el análisis.

Las primeras muestras fueron recolectadas a los cuatro meses de sembrada la planta, realizando un muestreo hasta la edad de ocho meses.

Según los análisis, tanto el comportamiento como su contenido nutricional, fueron similares, por lo que el follaje de cualquiera de ellas podría utilizarse como materia prima. La edad de la planta no manifestó interferencia en la selección de materiales en cuanto a contenido de HCN, ya que éstos para su utilización tienen que ser primeramente secados.

Referente al contenido de proteína, los valores oscilaron entre 21.82 % y 31.41 % la variedad Smalling Rojiza representó una gran ventaja sobre las demás ya que al relacionar el primero con el último corte manifestó un incremento de 8.10 %, siendo otra de sus ventajas que aún durante época seca su follaje lo mantiene frondoso.

Los contenidos de grasa oscilaron entre 6.995 % y 11.45 %; Fibra Cruda; 9.425 % y 17.97 %; carbohidratos, 35.21 % y 50.31 %; Fósforo, 0.381 y 0.580 % y Calcio, 0.533 y 2.723 %, valores considerados normales en la literatura.

Palabras Claves: Yuca, proteína, follaje, variedades.

Se recomienda con base en estos datos, realizar ensayos biológicos sobre índice de eficiencia protéica, en los que se realicen combinaciones de harina de follaje y hojas de yuca con otras fuentes proteínas, así como también llevar a cabo ensayos que evalúen el rendimiento de materia seca según follaje por hectárea.

INTRODUCCION

La escasez y el alto costo de las materias primas empleadas tradicionalmente en la elaboración de concentrados para la alimentación animal, hacen cada vez más evidente la necesidad de utilizar nuevos materiales.

Un material que es abundante en el área y que tiene buenas características para ser empleado con tal propósito son las hojas de la yuca.

[1] Químico Biólogo, Lab. Residuos Tóxicos, Div. Investigación CENTA/MAG, El Salvador; [2] Lic. Química y Farmacia, Universidad Nueva San Salvador (UNSSA), El Salvador.

De acuerdo con proyecciones recientes (5), la producción de yuca es de aproximadamente 110 millones de toneladas equivalentes a casi 40 millones de Tn de grano, de las cuales el 60% es para consumo humano, un alimento básico en la dieta de más de 50 millones de personas en los trópicos, el resto, se utiliza como alimento para animales o fuente industrial (almidón, alcohol).

Bajo condiciones de alta fertilidad con periodos no muy pronunciados de sequía, pueder ser posibles producciones comerciales de yuca fresca de más de 35 Tn/ha/año, y en aquellos suelos infértiles con período de sequía prolongada su producción puede ser de 15 a 25 tn/h/año, pudiendo su follaje producir hasta 5 Tn de proteínas cruda/h/año (5).

En base a estos datos de producción cabe hacerse la siguiente pregunta: Cuales son los principales usos que se le da a la yuca actualmente y cuáles son los usos potenciales que el cultivo puede tener?. Si la yuca puede ser utilizada como una fuente principal de energía en dietas para cerdos, pollos y ganado vacuno . ¿Por qué se tiende a eliminar sus hojas, si éstas pueden ser fuente no sólo de carbohidratos sino también de proteínas?

Un ejemplo del problema de escasez de materia prima para la elaboración de alimentación animal lo expresan los estudios realizados por FAO (1, 2, 10) los cuales refieren que el crecimiento de la demanda de aves de corral en los países en desarrollo está por encima del 5% anual, siendo muy alto también para cerdos.

Dado el hecho de que el componente más importante de esta producción está basado en los concentrados alimenticios, este incremento ha resultado es un aumento muy rápido para obtención de granos especialmente maíz y sorgo; creando una alza en los precios, lo cual ha ido en detrimento de las dietas animales, por lo que puede sugerirse que como una búsqueda de posibles vías que satisfagan, suplan o cubran dicha necesidad, el cultivo de la yuca podría tener el potencial necesario para satisfacer las necesidades de dicha alimentación.

De manera que con el presente trabajo y considerando los aspectos mencionados anteriormente se ha pretendido evaluar 5 variedades de yuca cultivadas en nuestro país como posibles fuentes de proteína, para poder así cubrir la demanda ofrecida de dicho factor nutritivo partiendo del hecho de que en nuestro medio la utilización de las hojas no tiene un fín específico dado que la siembra de ésta, se hace con el fín de la obtención de sus raíces como fuente alimenticia humana y de producción de almidón.

II. OBJETIVOS

- A través de análisis químicos perlódicos determinar el contenido nutricional de cinco variedades de hojas de yuca, evaluando simultáneamente su grado de toxicidad según contenido de ácido cianhídrico.

- Que los datos obtenidos puedan servir de antecedentes a futuros trabajos sobre formulación de dietas para alimentación animal.

III. REVISION BIBLIOGRAFICA

UTILIZACION DE LAS HOJAS DE YUCA EN ALIMENTACION ANIMAL

En la mayoría de los países tropicales de América Latina, la industria avícola es el sector pecuario que consume la mayor proporción (60-70%) de los alimentos balanceados (29) por lo tanto, constituye el sector potencial más importante para utilizar la yuca en alimentación animal.

Aunque la harina de raíces de yuca podría emplearse en la alimentación de terneros y en los suplementos para vacas lecheras de alta producción , uno de los potenciales del cultivo de la yuca para alimentación de rumiantes reside en la utilización de las hojas, follaje de plantas sembradas para la producción de raíces (6), éstas partes de las plantas se consideran prácticamente un subproducto del cultivo de la yuca.

Si solamente se utilizaran las hojas, el contenido de proteína sería del orden de 23-28% en base seca, pero si se incluyen los pecíolos y ramas verdes apicales, el contenido se reduciría a 18-21% de la proteína, una relación inversa se apreciaría en el contenido de fibra que suele ser alrededor de 9% para hojas solas pero que aumenta a 20-25% cuando se incorpora toda la parte verde superior de la planta.

La recolección de las hojas solas, demanda mucha mano de obra y la producción total de hojas varía entre variedades y puede ser afectada por ataques de plagas y enfermedades, por tanto el costo de producción de hojas de yuca mediante secado al sol sería muy costoso como para justificar su obtención para alimentación de rumiantes. Este tipo de producción podría ser empleado como alimento proteico para monogástrico o como un alimento que aporte pigmentos naturales en raciones para gallinas ponedoras, siendo más aconsejable la producción de yuca forrajera en la alimentación de rumiantes, la cual puede secarse al sol para producción de heno y luego molerlo en harina, pero tiene limitaciones por su alto contenido de fibra en especial si se le dá a cerdos en crecimiento o pollos de engorde.

Además, de su contenido de cianuro, el forraje de yuca contiene taninos condensados los cuales puede reducir la digestibilidad de la proteína como resultado de la formación de complejos taninos-proteína, los cuales no son digeribles o por los taninos o por su efecto sobre la actividad de las enzinas proteolíticas.

Esto es importante considerarlo en la alimentación de rumiantes pués ocasiona una baja de valor proteínico del forraje de yuca.

Pero aún así, es evidente que el potencial de uso de las raíces y follaje de yuca tiene grandes perspectivas futuras requiriendo la yuca forrajera mayores estudios referentes a aspectos agronómicos, factores que pueden afectar su calidad nutricional y la rentabilidad en relación con los cultivos tradicionales utilizados para alimentación de rumiantes.

I. Harina de follaje de yuca.

Menos abundante es la información que existe sobre la utilización del follaje de yuca en alimentos para aves (8). Echandi afirma que la harina de hojas de yuca, tratada con calor, es un buen sustituto de la harian de alfalfa para vacas lecheras.

Preparaciones de harina de hojas de yuca (incluso el pecíolo) de un clon dulce producido en Centro América y de 11 a 15 meses de edad, secado a estufa, a 50°C, durante la noche, la harina tenía la siguiente composición: humedad 11,3%; Cenizas 11,1%, proteína cruda 14,8% grasa cruda 7,0%, fibra cruda 15,2%, elementos libres de nitrógeno 40,5% y caroteno 70,4 mg/kg.

La incorporación de esta harina a raciones para pollitos Leghorn blancos a niveles de 3%, 5%, 10%, 15% y 20%, resultó en retardo del crecimiento, a partir del 5%, que aumentó con el nivel de incorporación, llegando a ser a tres semanas de vida del 11,8%. Algo parecido ocurrió con la eficiencia alimenticia que pasó de un 1,95 con el 3,0% a 2,54% (30%, 2% de deterioro) con el 20%.

Los mismos autores, reportaron otros experimentos en que lograron incrementos de peso y eficiencia alimenticia similares a la del testigo, cuando las raciones con 15 y 20% de harina de hojas de yuca se suplementaron con 0.15 y 0.20% de metionina y 3% de aceite de maíz.

En estos últimos experimentos utilizaron harina de follaje de yuca de la misma procedencia, pero de cultivos más nuevos y por lo tanto con mayor contenido de proteína (18.50%); concluyeron informando que la metionina es el primer factor limitante y la energía el segundo, en raciones para pollitos que contienen harina de hojas de yuca.

Montilla (9), no encontró diferencias en incremento de peso, eficiencia alimenticia y grado de pigmentación cuando comparó raciones con 2,5% de harina de follaje de yuca y con igual contenido de harina de alfalfa en raciones para pollos de engorde.

La utilización del follaje de yuca en raciones para aves requiere investigación adicional a objeto de definir las posibilidades reales.

Actualmente una de las fuentes de proteína que no se ha explotado, es el follaje de la yuca; esto produce entre 10 y 15 toneladas de materia seca por hectárea.

Montaldo (8), comparó el heno de las hojas de yuca y el heno de alfalfa con los siguientes resultados:

CUADRO NO. 1 COMPARACIÓN DEL HENO DE HOJAS DE YUCA Y EL HENO DE ALFALFA.

Especie	Grasa %	Proteína %	Celulosa %	Carbohidratos %
Yuca	8.79	24.1	13.0	50.0
Alfalfa	2.90	16.3	30.5	48.0

En Singapur, compararon las hojas deshidratadas de la yuca con algunas gramíneas y la soya.

CUADRO 2. VALOR PROTÉICO DE LA PARTE AÉREA DESHIDRATADA DE LA YUCA Y DE ALGUNAS GRAMÍNEAS TROPICALES COMPARADAS CON LA SOYA.

Componentes	YUCA		Pasto Elef.	Pasto Guinea	Harina Soya
	Hojas	Hojas y Tallos			
Proteína bruta	27.0	20.4	12.6	11.9	45.7

Es posible que el ácido cianhídrico haya limitado la utilización del follaje en la alimentación animal, pero esto se puede solucionar fácilmente. Lo que sí es importante recordar al formular raciones, es que si su contenido de lisina es alto, es deficiente en metiomina y triptófano (8).

Al emplear la harina de hojas de yuca en la alimentación de cerdos en dos experimentos. En el primero utilizando cinco dietas isoprotéicas (18% proteína cruda):

1) maíz + harina de soya + harina de pescado (basal)
2) basal + 10% de harina de hojas de yuca
3) basal + 20% de harina de hojas de yuca
4) basal + 10% de harina de hojas de yuca + 0.15% de tiosulfato de sodio
5) basal + 20% de harina de hojas de yuca, + 0.20% de metionina.

En los cerdos que recibieron las dietas 2 y 3, la ganancia fue significativamente menor y la eficiencia fue baja, comparada con los que recibieron la dieta No. 1.

Las dietas con inclosión de tiosulfato de sodio y de metionina, dieron mejores resultados que las dietas que no los contenían.

En el experimento No. 2, se utilizaron cinco dietas, isoproteícas (15% proteína cruda).

Estas fueron:

1) basal:
2) basal + 20% de harina de hojas de yuca

3) basal + 20% de harina de yuca + 5% melaza
4) basal + 20% de harina de yuca + 3% de aceite de palma
5) basal + 20% de harina de hojas de yuca + aceite de palma + 0.20% de metionina.

Los cerdos que consumieron las dietas 3 y 4, ganaron peso más lentamente y tuvieron una conversión alimenticia muy baja, en comparación con los de la dieta basal. Al adicionar aceite de palma y metionina (dieta 5) se logró un ligero incremento en la ganancia diaria y en la eficiencia alimenticia que con la dieta No. 4.

IV. PARTE EXPERIMENTAL

A. DISEÑO EXPERIMENTAL

Fue utilizado un diseño al azar con cinco tratamientos y 4 repeticiones.

B. MATERIALES

Para el presente trabajo se contaron con cinco variedades de yuca proveniente de los diversos ensayos que el Centro de Tecnología Agrícola (CENTA), El Salvador realiza, siendo éstos, las variedades: 4-200, Branca, Tapachulteca, Camota blanca y Smalling Rojiza cuyas características agronómicas se presentan en el Cuadro No. 1. Estos ensayos se encontraron localizados en la Estación Experimental de San Andrés No. 2, cuyas especificaciones son las siguientes:

Dependencia	: CENTA/MAG Temperatura Mínima 17.1°C
Altura	: 460 m.s.n.m. Precipitación media anual
Temperatura Máxima	: 32°C 169.4 mm (20 años)
Temperatura anual	: 23.9°C

Suelo: Regosol aluvial, textura de los horizontes superficiales.

Franco arcilloso, franco limoso, colores café ocuro o café grisáceo oscuro con estratos endurecidos (talpetate) a profundidad de 30 cm. A menos de 1 mt. la fertilidad es de mediana o alta.

Topografía: Plano con pendiente de 0-2%.

Las variedades fueron sembradas el 21 de enero de 1988 mediante siembra horizontal del esqueje a 10 cm de profundidad. Las primeras muestras fse recolectaron a los cuatro meses de edad fisiológica de la planta (21 de mayo de 1988) procediendo posteriormente a realizar un muestreo mensual hasta la edad de ocho meses de la planta considerada como su etapa de madurez.

El muestreo se realizó al azar en cada una de las diversas parcelas de experimentación, tomando la suficiente cantidad de muestra para sus análisis químicos.

Los materiales que se utilizaron para el análisis de HCN, fueron colectados en frascos de vidrio, cerrados y calculando aproximadamente la cantidad de 15 g necesarios para su determinación ésto se hizo con el objeto de evitar lo máximo posible pérdida del ácido por evaporación. Para el análisis bromatológico la cantidad recolectada por parcela fue de una libra.

C. Análisis Estadístico

Para el presente trabajo, se seleccionó un diseño de bloques al azar tanto por su precisión en los resultados como por su simplicidad en su aplicación, realizando un análisis de varianza y aplicando como complemento una prueba de DUNCAN para conocer las diferencias estadísticas de los resultados y obtener una mejor interpretación de ellos.

V. RESULTADOS

A. ANALISIS DE ACIDO CIANHIDRICO

El Cuadro 2, Figura 1, muestra el contenido de HCN de las 5 variedades de yuca seleccionadas.

Como puede observarse, para todas las variedades, el segundo corte (edad del cultivo 4 meses), presentó las mayores concentraciones, el promedio osciló entre 630.25 ppm (Branca) y 963.25 (Tapachulteca).

Al hacer una comparación de las cantidades promedios encontradas entre este segundo corte y el último, la variedad que más disminuyó su contenido fue la Tapachulteca (68.0%), pudiéndose también observar que en todas las variedades, en la medida que aumenta su crecimiento el contenido de HCN, tiende a disminuír.

Los análisis de los materiales secados previamente en estufa a 75°C durante toda la noche determinaron que el contenido de HCN resultó negativo.

B. ANALISIS BROMATOLOGICO

Cuadro 2, Figura 2, a 7 muestran la composición química proximal de las 5 variedades de yuca en estudio.

Como se observa en los contenidos de proteína, los valores encontrados oscilaron entre 21.82% (2 corte de var. Branca) y 31.41% (4 corte de variedad Smalling). A excepción de la var. Tapachulteca, cuyos valores mayores se presentaron en el tercer corte (30.05%),el resto de variedades la obtuvieron el último, encontrándose cantidades hasta de 31.17% (Var. Branca)

En forma general, hay que hacer notar que las variedades con tendencia a contener mayor contenido de proteína fueron la Smalling, 4,200 y Branca, las cuales aumentaron 8.10, 7.51 y 7.11% respectivamente, al relacionar el primero con el último con el corte, Cuadro 3,

Para grasa, a excepción de la var. Smalling, cuyos valores guardaron cierta relación en los diversos cortes (9.00, 7.50,7.91, 8.36 y 7.57%), en las demás variedades se observó un incremento notable en el cuarto corte (cantidades entre 10.10% (variedad Tapachulteca) a 11.95% (Var. Camota), disminuyendo posteriormente a cantidades similares al segundo corte.

En cuanto al contenido de fibra cruda, y como limitante en la elaboración de concentrados, se consideran las menores cantidades. Para todas las variedades éstas fueron encontradas en el tercer corte (6 meses de edad fisiológica del cultivo), oscilando estos valores entre 9.43% (Var. Branca) a 10.53 (Var. Smalling) posteriormente se observó un incremento en todas ellas, con valores hasta de 17.98% (Var. Tapachulteca).

En los carbohidratos, se observó tendencia a mantenerse constante en los tres primeros cortes (40.98%, var. Branca a 50.31% var. Smalling), disminuyendo para las variedades Camota y Smalling a partir del cuarto corte (39.39% var. Camota y 38.86% var Smalling), siendo esta disminución notoria en el quinto corte para todas ellas, (33.79% var. Branca a 38.43% var. tapachulteca).

En relación al contenido de fósforo y calcio, los valores encontrados oscilaron para fósforo entre 0.24 a 0.92% (var. Branca), manteniendo sus valores relativamente constantes en los diversos cortes, observándose una pequeña disminución durante el tercero.

Para el calcio, sus valores fueron un poco mayores desde 0.54%(var. Smalling) a 0.74%(var. Tapachulteca) incrementándose en el tercero(2.59% var.tapachulteca a 2.82% var. camota, para disminuír posteriormente en el corte quinto(0.93% var Smalling a 1.19% var Tapachulteca).

VI. DISCUSION DE RESULTADOS

Según la primera variable en estudio, referente al contenido de HCN, se observó que en el segundo corte con una edad fisiológica de la planta de 5 meses se encontraron las mayores concentraciones, los factores influyentes están relacionados con la etapa de desarrollo más fuerte que tiene la planta, ya que según literatura (4) es la etapa cuando la planta absorbe más apropiadamente los elementos y tiene una acumulación máxima de nitrógeno que podría facilitar la formación de glucócidos cianogenéticos productores posteriormente del ácido.Los datos encontrados están de acuerdo a los reportados por Bruijn (3), los cuales reportan en hojas de yuca, dependiendo de la variedad, cantidades entre 380.0 a 590.0 ppm y 262.0 a 722.0 ppm respectivamente.

Como en los materiales previamente secados en estufa no se detectó la presencia de HCN, estos podrían ser utilizados sin problemas de toxicidad, ya que los métodos que permiten la liberación de HCN, de los glucócidos y su posterior eliminación por secado o calentamiento, son los que garantizan mayor seguridad de obtener un producto inócuo.

En contenido de proteína,variable principal en este trabajo; la tendencia general es que su porcentaje tiende a aumentar a medida que aumenta el crecimiento y maduración de la hoja y existe mayor absorción de nutrientes siendo este contenido prácticamente constante durante todo el ciclo.

Hay que hacer notar que la variedad Smalling, representa una gran ventaje sobre las demás, ya que aún durante época seca mantiene su follaje frondoso que puede ser de utilidad en la elaboración de harina o heno en hojas de yuca .

Los datos encontrados en contenido de proteína coinciden con los reportados por Rogers y Montaldo (11,8), los cuales encontraron valores expresados en base seca entre 20.6 y 30.4% y 17.5 a 26.2% con promedios de 23.9%, haciendo notar que las variedades en este estudio superaron en su contenido a las reportadas.

Los contenidos de grasa, según Castillo, Ing. Agr. Especialista en elaboración de concentrados ENA/MAG , se encuentran entre los normales para materia prima de concentrados, coincidiendo también en los reportados en la literatura (4) que refiere datos para grasa entre 6.9 a 10.9%, con un promedio de 8.8%.

En relación al contenido de fibra cruda, vale la pena mencionar que por observaciones a nivel de campo en la extracción de almidón, el contenido de fibra guarda una relación directa, ya que en variedades como Tapachulteca, que es donde se encontró mayor contenido de fibra es más dificultosa la extracción de almidón de sus raíces por su alto contenido de fibra, observándose en el Cuadro No. 1, que su aumento en relación al primer corte, fue de 6.32%.

Montaldo (8), expresa que el contenido de fibra es entre 9.0 a 16.6% con X de 12.9% valores encontrados también por las variedades en estudio. En forma general, los contenidos de los diversos nutrientes encontrados, se puede considerar como normales para materia prima, ya que hay que realizar un balance en las dietas, según requerimientos máximos, principalmente en cuanto contenido de grasa y fibra cruda se refiere.

Según el contenido CHO, puede observarse (Cuadro No. 2) que a medida que la planta madura, tiende a disminuír, ésto va de acuerdo a la etapa de un aumento en la concentración de la raíz para formar almidón tanto para fósforo como para calcio, aunque no se ha determinado exactamente sus niveles críticos,el contenido de estos elementos puede variar dependiendo de las condiciones del cultivo, según Nyholt, citado por Howler (7), en lámina foliar superior totalmente expandido, valores de 0.4% de fósforo y 0.7% de calcio, probablemente no había respuesta a la fertilización.

En los datos de contenido de fósforo según se observa en el Cuadro 2, a pesar de estar de acuerdo a los valores reportados en la literatura, (7), puede observarse un pequeños descenso durante el tercer corte, éste podría explicarse, considerando las consideraciones de Ofori, también citado por Howeler (7), el cual

mediante investigaciones con fósforo radioactivo estableció que cuando las raíces comenzaban a funcionar como órganos de acumulación de carbohidratos dejaban de desempeñar un papel activo en la absorción de este elemento, estando relacionados estos datos con los valores encontrados, principalmente en los cortes dos y tres, referentes en contenidos de fósforo y carbohidratos, Cuadro No. 2.

VII. CONCLUSIONES

1. De las cinco variedades analizadas, tanto su comportamiento como su contenido nutricional fueron similares, por lo que el follaje de cualquiera de ellos podría ser utilizado como materia prima en la elaboración de concentrados.

2. La edad de la planta, no interfiere en la selección de materiales en cuanto contenido de HCN, ya que los materiales para su utilización tiene que ser previamente secados.

3. Los métodos que permiten la liberación de HCN y su posterior eliminación son el secado al sol o su calentamiento en forma artificial, prueba de ello fue el hecho de no encontrar su presencia en hojas de las diferentes variedades que fueron secadas previamente enestufa a 75°C durante toda la noche.

4. En cuanto a contenido de proteína parámetro de mayor importancia en esta investigación, la variedad Smalling rojiza representa una gran ventaja sobre las otras variedades, ya que al relacionar principalmente el primero con el último corte, manifestó un incremento del 8.10% sobre las demás, siendo otra de sus ventajas que aún durante época seca su follaje lo mantiene frondoso.

5. Para seleccionar materiales de acuerdo a la edad de planta en cuanto a contenido de proteína, las diversas variedades se comportaron estadísticamente iguales en el primero y segundo corte (4 y 5 meses), en el tercero (6 meses), la Tapachulteca, Branca y 4-200, siendo preferible seleccionar en el cuarto y quinto corte (7 y 8 meses), la variedad Smallig, considerándose también como variedades prometedoras, las 4-200 y la Branca, las cuales a esta edad aumentaron en 7.51 y 7.11% su contenido en relación al primer corte.

6. Los contenidos de los demás nutrientes,igual que para proteína, se encuentran dentro de los valores especificados en la literatura para follaje de yuca, haciendo incapié en que los contenidos de grasa y fibra cruda, tienen que estar balanceados en las dietas de acuerdo al nivel máximo permitido para el animal.

7. Según los datos reportados, el follaje de yuca, podría utilizarse como fuente nutritiva en alimentación animal, hecho importante para las regiones tropicales, donde la producción de cereales es insuficiente y contrarrestan su utilización en el consumo humano.

VIII. RECOMENDACIONES

1° Es necesario completar estos análisis mediante ensayos biológicos que nos permitan conocer el efecto del valor nutritivo a través de pruebas de índice de Eficiencia Protéica (IEP) en diferentes especies de animales en especial, pollos.

2° Realizar combinaciones de harina de follaje y hojas de yuca con otras fuentes proteínicas investigando de igual forma el grado de suplementación con aminoácidos requeridos por diferentes especies animales y según época reproductiva.

3° Se recomienda realizar ensayos tendientes a evaluar rendimiento en base a porcentaje de materia seca y según contenido de follaje por hectárea ya que la literatura,menciona que algunas variedades pueden llegar a producir entre 10 a 15 t de materia seca por hectárea.

4° Es conveniente dar a conocer estos resultados a agricultores y personas interesadas en la elaboración de alimentos para consumo animal y vean las ventajas que se derivan de la siembra y consumo de las variedades estudiadas en el presente estudio, haciendo especial incapié en las características de la Smalling rojiza así como también de la 4-200 y Branca como variedad prometedora.

5° Realizar estudios referentes a determinar los constituyentes de los ácidos grasos.

IX.BIBLIOGRAFIA

1) ACOSTA SAIGNES, M. 1961. Estudio de Etnología Antigua de Venezuela. Caracas. Imprenta Universitaria. pp-47-48

2) BARRIOS E. A., BRESSANI, R. 1967. Composición Química de la Raíz y de la Hoja de algunas variedades de Yuca, Manihot esculenta, Turrialba, 17: 314-320.

3) BRUIJ, G.H. de 1973. The Cyanogenic character of cassava Manihot esculenta) In NESTEL, b. AND MACINTYRE R. Ed. Chronic Cassava toxicity: Proceeding of an interdisciplinary workshop, London, England, 29-30 January 1973. Otawa Internacional Development Research Centre. IDRC-OLOE, 43-48.

4) DOMINGUEZ, C.R. CEBALLOS L.F., FUENTES, C. 1982. Morfología de la planta de yuca. Yuca: Investigación producción y utilización. Ref. Curso de Capacitación sobre yuca. Centro Internacional de Agricultura tropical. 29 p.

5) FAO 1977. The fourth world food survey. FAO. Rome. 128 p.

6) GOMES, G.1977. Life-cycle swine feeding systems with Cassava. In NESTEL, B. and GRAHAM, M. ed., Cassava as animal feed: Proceeding of a workshop held at the University of Guelph, 18-20 April 1977, International Development Research Centre. IDRC-095 e, 65-71.

7) HOWELER, R.H. 1981. Nutrición mineral y fertilización de la yuca. Centro Internacional de Agricultura Tropical, (CIAT), Cali, Colombia. 55p.

8) MONTALDO, A. 1985. La yuca o mandiaca. IICA. San José, Costa Rica, pp 28-47.

9) MONTILLA et al 1973. Sustitución de la harina de maíz por harina de raíz de yuca en raciones para ponedoras 3° Congreso Latinoamericano de Avicultura. Sao Paulo, Brasil. pp 95-97.

10) MOORE, C.P. 1976 El uso de forraje de yuca en alimentación de rumiantes. In Curso sobre producción de yuca. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical pp 270 - 288

11) ROGERS, D.J. 1959. Cassava leaf protein. Baltimore. Econ. Bot 13 (3): 261-263.

CUADRO 1. CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LAS CINCO VARIEDADES DE YUCA EN ESTUDIO. SAN ANDRES, 1987.

VARIEDAD	HABITO DE CRE-CIMIENTO	COLOR DEL TALLO	COLOR DE BROTES TERMINALES	COLOR DE PECIOLOS	COLOR DE PERIDER-MA	COLOR DE PULPA	ASPEREZA DE LA SUPERFIC.	FORMA DE RAIZ
4-200	Ramificado	Verde Pá-lido	Verde Claro	Rojos en Fólidos Verdes	Blanco	Blanco	Lisa	Cónica
BRANCA	Ramificada	Amarillo-Crema	Rojo Marrón	Rojo - Marrón	Blanco	Blanco	Lisa	Cónica
TAPACHULTECA	Ramificada	Rojizo	Verde	Rojizo	Café	Blanca	Aspero	Cilíndrica, Cónica
SMALLING ROJIZA*	Ramificada	Grisáceo	Morado Pá-lido	Verde	Blanco	Blanco	Liso Inter-medio	Cilíndrica, Cónica
CAMOTA BLANCA	Ramificada	Grisáceo	Verde	Verde - Pálido	Blanco	Blanco	Liso Inter-medio	Cilíndrica, Cónica

* Tiene la característica especial de que conserva follaje frondoso aún en época seca.

CUADRO 2. CONTENIDO PROMEDIO DE HCN Y NUTRIENTES DE CINCO VARIEDADES DE YUCA. EL SALVADOR, 1988.

VARIEDAD	HCN ppm					% PROTEINA					% GRASA				
	1°	2°	3°	4°	5°	1°	2°	3°	4°	5°	1°	2°	3°	4°	5°
SMALLING ROJIZA	460.25	729.50	277.75	266.00	205.50	23.05	26.50	23.37	31.41	31.15	9.00	7.50	7.91	8.36	7.57
4-200	530.50	659.25	284.25	133.50	193.00	23.50	25.17	29.72	26.90	31.02	8.73	7.06	7.66	10.82	8.98
BRANCA	555.50	630.25	303.50	295.65	194.00	24.07	21.82	30.00	26.65	31.17	8.40	7.47	7.97	10.82	8.20
CAMOTA BLANCA	244.25	674.25	260.25	275.00	186.00	23.19	23.50	24.62	28.55	28.95	11.15	8.43	7.85	11.95	6.90
TAPACHUL-TECA	460.25	963.25	259.00	186.00	182.50	22.61	26.60	30.05	27.47	28.12	9.33	6.99	9.00	10.10	6.35

VARIEDAD	% FIBRA					% CARBOHIDRATOS					% FOSFORO				
	1°	2°	3°	4°	5°	1°	2°	3°	4°	5°	1°	2°	3°	4°	5°
SMALLING ROJIZA	13.00	11.12	10.53	12.98	15.88	45.40	44.80	50.31	38.86	35.21	0.41	0.70	0.42	0.62	0.90
4-200	13.83	11.37	10.38	12.55	14.45	44.00	46.04	42.23	40.65	35.27	0.41	0.62	0.38	0.85	0.51
BRANCA	13.15	12.50	9.43	12.73	16.30	44.75	48.85	45.00	40.98	33.79	0.41	0.92	0.49	0.71	0.24
CAMOTA BLANCA	12.50	12.50	10.18	12.77	16.95	44.40	45.47	47.46	39.39	38.69	0.47	0.57	0.43	0.64	0.43
TAPACHUL-TECA	11.65	14.00	9.55	11.57	17.98	47.27	42.13	41.29	43.37	38.43	0.52	0.58	0.40	0.73	0.41

VARIEDAD	% CALCIO				
	1°	2°	3°	4°	5°
SMALLING ROJIZA	0.54	0.71	2.72	0.88	0.93
4-200	0.59	0.89	2.71	2.50	1.11
BRANCA	0.57	0.62	2.66	1.56	1.03
CAMOTA BLANCA	0.56	0.53	2.82	1.39	0.99
TAPACHUL-TECA	0.74	1.07	2.59	2.05	1.19

CUADRO 3 DIFERENCIAS EN CONTENIDO DE PROTEINA DE CINCO VARIEDADES DE YUCA, EN RELACION AL PRIMERO Y QUINTO CORTE.

	CONTENIDO DE PROTEINA		
Variedad	1er	5º Corte	Incremento %
Smaling Rojiza	23.05	31.15	8.10
4-200	23.52	31.03	7.51
Branca	24.07	31.18	7.11
Camota Blanca	23.20	28.95	5.76
Tapachulteca	26.61	28.13	5.52

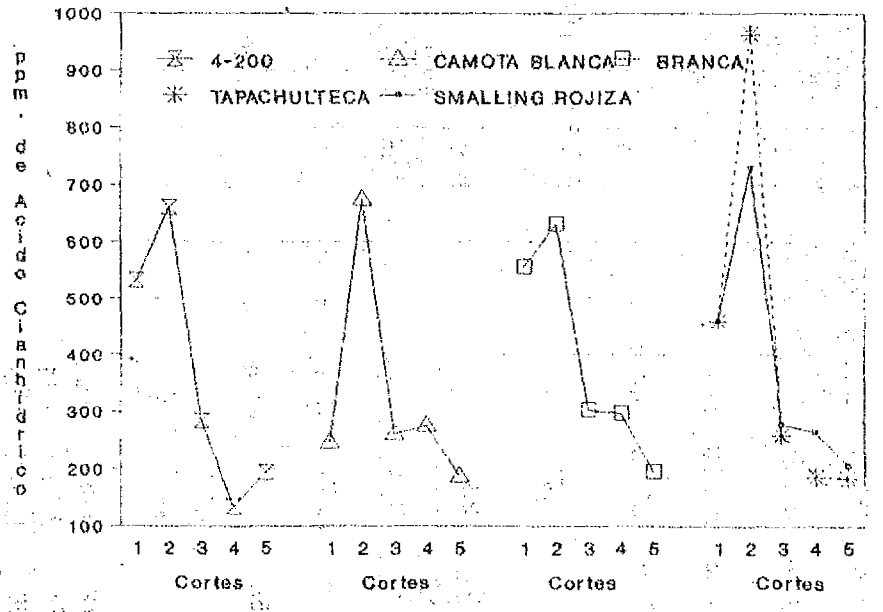


Fig.1 Contenido de Acido Cianhidrido en cinco variedades de yuca, expresadas en ppm.

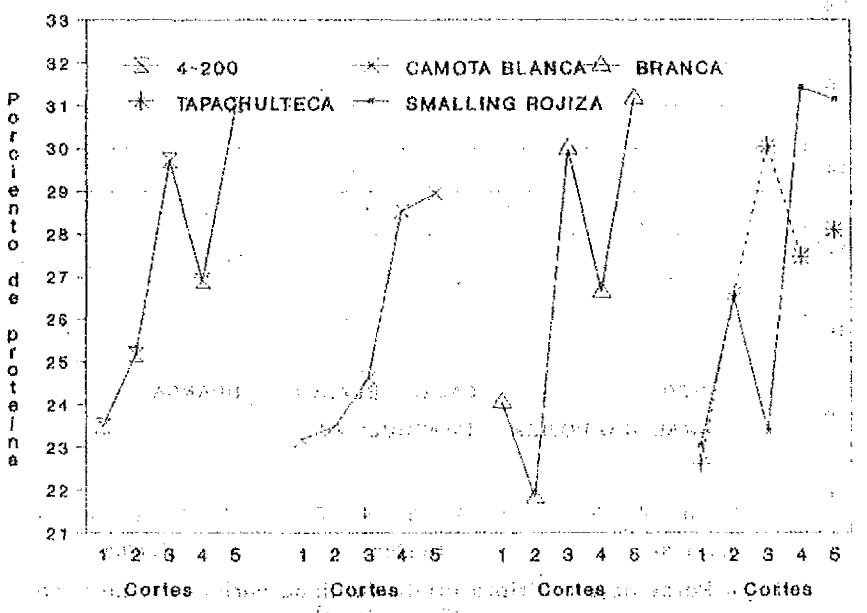


Fig.2 Porcentaje de proteina en cinco variedades de yuca. (Base Seca)

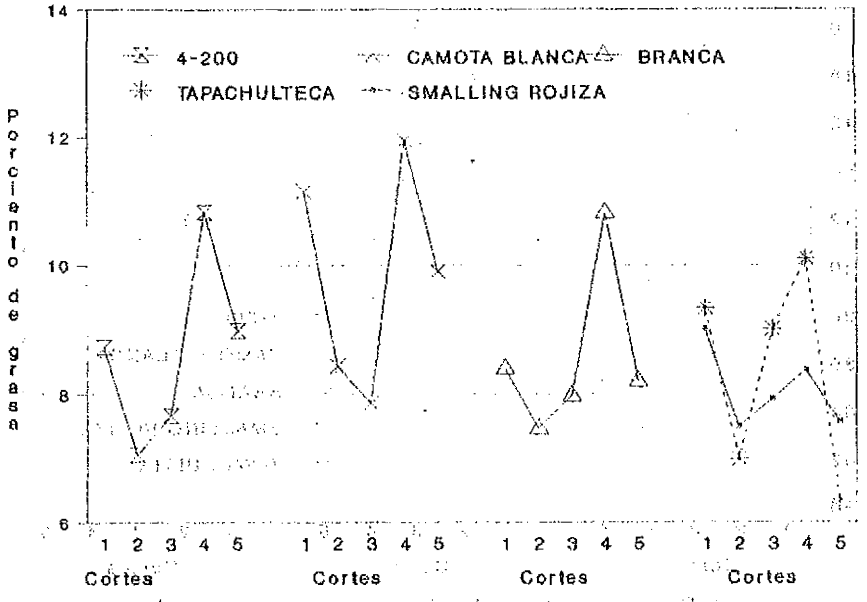


Fig.3 Porcentaje de grasa en cinco variedades de yuca. (Base Seca)

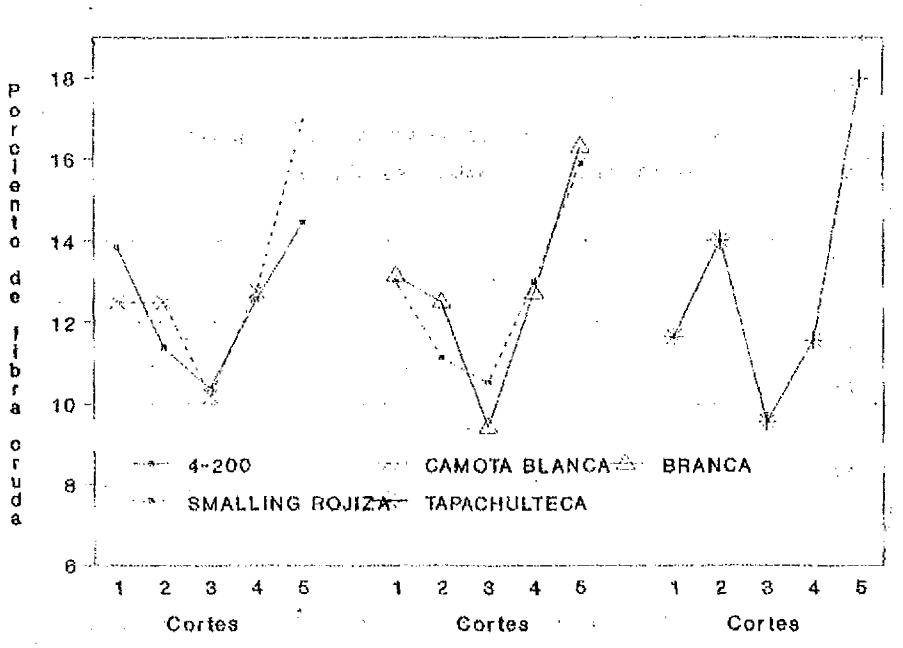


Fig.4 Porcentaje de fribra cruda de cinco variedades de yuca (Base Seca)

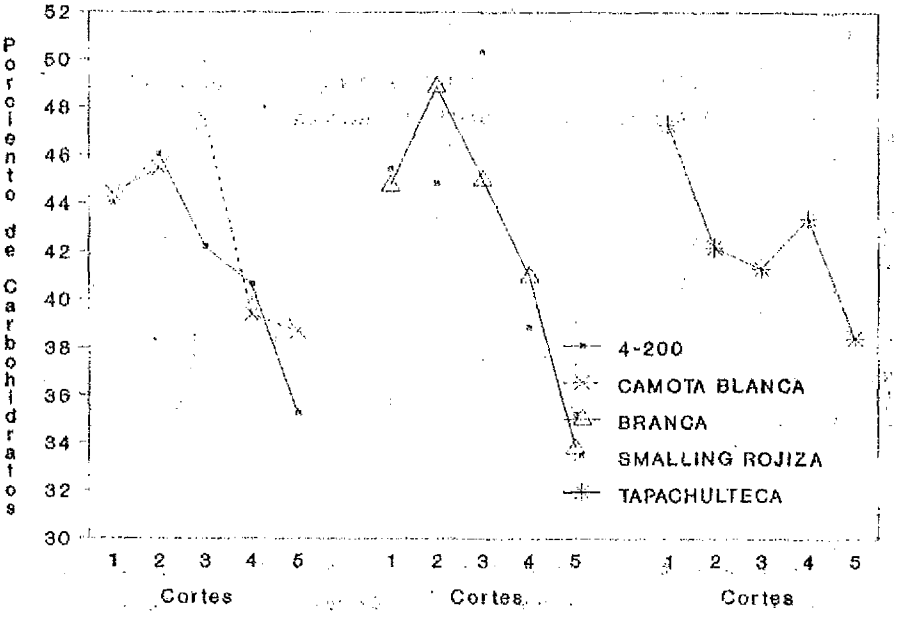


Fig.5 Porcentaje de carbohidratos en cinco variedades de yuca (Base Seca).

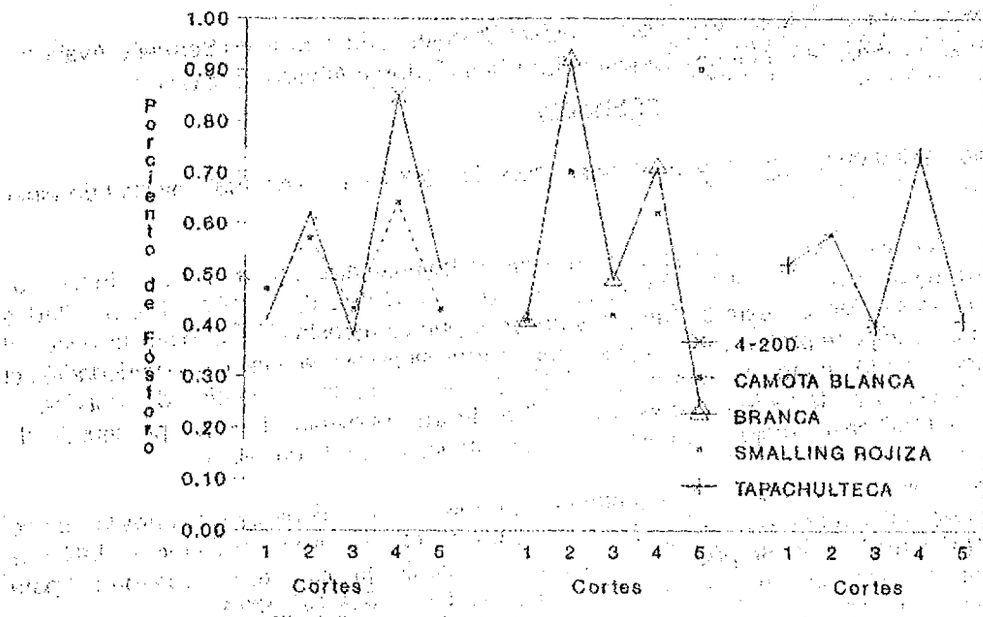


Fig.6 Porcentaje de fósforo en cinco variedades de yuca. (Base Seca)

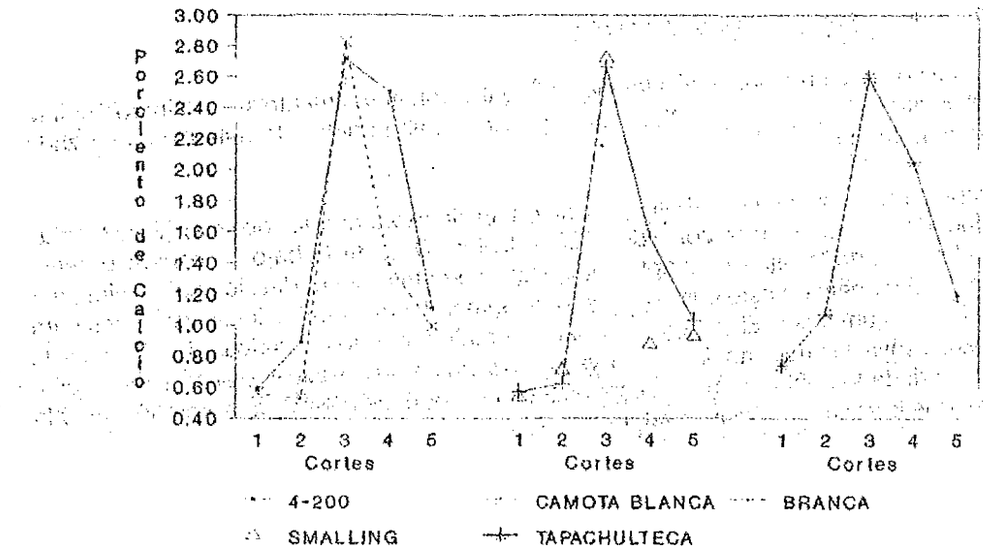


Fig.7 Porcentaje de calcio en cinco variedades de yuca.

(Base Seca)

EVALUACION DE CINCO VARIEDADES DE SOYA *Glycine max* ADAPTABILIDAD Y PRODUCCION FORRAJERA EN EL CEGA IZALCO

. José Ricardo Ruano Martínez [1]; Mario Francisco Sánchez Cristales [1]; Juan Ernesto Sermeño Ayala [3]; Rafael Antonio Magaña [3]; Manuel Augusto Alfaro Ticas [4]; Jorge Alberto Cruz Cruz [2]

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en Cega Izalco entre septiembre de 1986 y marzo de 1987, evaluando cinco variedades de soya como forraje.

Se utilizó el diseño estadístico de bloques al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones; los tratamientos fueron los siguientes: T_1: SIATSA 194-A; T_2: L-57; T_3: L-75; T_4: IAC-6; T_5: UFV-1. Los resultados obtenidos a través del desarrollo de este trabajo, fueron en el primer muestreo a 53 días de edad, el comportamiento del porcentaje de proteína se mantiene con valores similares para las cinco variedades, el rendimiento de materia seca fué mejor en las variedades L-75 y IAC-6 y en la producción de proteína se obtuvo el mayor rendimiento en la variedad SIATSA 194-A es la que presenta el mayor procentaje de proteína, pero la variedad IAC da los mejores rendimientos de materia seca y de proteína.

En el tercer muestreo a 86 días de edad el porcentaje de proteína se mantiene similar para las cinco variedades, en lo que respecta a rendimiento de materia seca y producción de proteína la variedad IAC-6 es la que alcanza los mejores resultados. Se puede concluir de este trabajo que las mejores variedades para sembrar soya como forraje en la zona del Cega Izalco son la IAC-6, L-75 y SIATSA 194-A.

INTRODUCCION

Debido a que en los últimos años las áreas sembradas de algodón se han reducido, los subproductos de éste utilizadosen la alimentación animal son muy escasos, ante esta situación el cultivo de la soya (*Glycine max*) se presenta como una buena alternativa por su alto valor nutritivo y factibilidad de utilización en diversas formas para la alimentación animal.

Palabras Claves: Soya, variedades, proteína, rendimientos.

La soya es una leguminosa con una creciente importancia en El Salvador, actualmente se está incrementando su utilización en la avicultura comercial, en hatos bovinos y por su alto contenido nutritivo es utilizado también en la alimentación humana.

Por las razones antes expuestas se plantea el trabajo "Utilización de cinco variedades de soya (*Glycine max*), adaptabilidad y producción forrajera en la zona del CEGA, Izalco. De este trabajo se espera obtener información sobre el rendimiento de forraje y la adaptación de las diferentes variedades, lo cual servirá para plantear recomendaciones de manejo de este cultivo y como un antecedente a futuras investigaciones para el uso como forraje de esta leguminosa. El presente trabajo se realizó con los objetivos de : Evaluar la adaptación de variedades de soya, la importancia de la soya como forraje y su posible uso en la alimentación ganadera que variedad o variedades ofrecen mejor respuesta en la producción de soya como forraje, y la etapa del ciclo vegetal en que la soya tiene mayor valor forrajero

[1] Ings. Agrs. Trabajos de Tesis para optar al grado; [2] IAZ, Jefe de Sección de Investigación del Cega Izalco y Jefe del Departamento de Investigación Zootecnia del CDG. MAG, El Salvador; [3] IAZ. M Sc. Técnico del Departamento de Investigación Zootecnia; [4] IAZ, M Sc. Técnico de la Región II, MAG, El Salvador.

REVISION DE LITERATURA

López (1977) describe los aspectos agronómicos de la soya, acondicionados a El Salvador, se refiere a sus posibles usos, e indica algunas recetas culinarias de fácil realización. El mismo investigador trabajando con tratamientos de fertilización comprobó que a la soya no es necesario aplicarle nitrógeno si se usa inoculante, siendo las bacterias(*Rhizobium japonicum*) capaces de mantener un rendimiento estadísticamente igual al del tratamiento del orden de 60 Kg. N/ha. Para la siembra recomienda de 3.0 cm de profundidad en suelos pesados (profundos arcillosos) y no más de 5.0 para suelos livianos (franco-arenosos con alto contenido de humus).

La soya puede cultivarse con éxito en una amplia variedad de condiciones de temperatura. Sin embargo, cuando el promedio de temperatura es inferior a 2.5°C, la floración se retrasa. La germinación es más rápida a los 30°C, aunque algunas variedades pueden germinar a 15°C, sin embargo, la germinación se retrasa a temperatura más bajas. Cuando la temperatura mínima del suelo es superior a 28°C, las semillas germinan cinco días después de la siembra (Sánchez Podes, 1982).

Para ambientes con alto potencial de rendimiento se recomienda cambiar las siembras con altas densidades y variedades semienanas, lo que puede aumentar los rendimientos de un 30 a un 40%, al adoptar estos nuevos conceptos se requiere utilizar sembradoras modernas (a chorrillo) y combinaciones de herbicidas para el control específico y más eficiente de las malas hierbas. De no seguir los métodos específicos de manejo, éstos sistemas de altas densidades y variedades semienanas pueden fallar. En climas altamente variables, las variedades de soya adaptadas a una amplia gama de climas serían las más recomendadas, porque en estas condiciones los riesgos serían mayores para variedades semienanas y altas densidades de población (Cooper, 1981).

La soya no es muy exigente en cuanto a suelos, pero exige más nutrimentos para el desarrollo y producción que algunos cereales. El nitrógeno es el elemento mineral que la soya requiere en mayor cantidd. (CEA 1986).

La soya con un rendimiento de 3,000 kg/ha de semilla, puede extraer 205-kg de nitrógeno, 55 kg de fósforo y 135 kg de potasio. (Sanches Potez 1982).

MATERIALES Y METODOS

Cuatro de las variedades utilizadas son de crecimiento indeterminado y una de determinado (var. UFV-1), el experimento se realizó en el Centro de Desarrollo Ganadero de Izalco (CEGA-IZALCO), situado en el Cantón Talcomunca, Izalco, Departamento de Sonsonate a 390 m.s.n.m. 2274 mm de precipitación, con temperatura media de 23.8°C y humedad relativa de 70 a 77%. El área experimental fue un suelo con pendiente de 1.2%, textura franco arcillosa y pH de 5.9. Se hizo control de malezas 15 días antes de siembra con glifosfato al 41% (Round-UP) EN DOSIS DE 1 lt/ha. El suelo se prepara con un paso de arado y dos rastra. La siembra se hizo en surco sencillo a una distancia entre surco de 60 cm., se sembró a chorro seguido a un lado del surco para una densidad de 35 plantas por metro lineal a una profundidad de 3-5 cm. La semilla se inoculó con *Rhizobium japonicum* . Las malezas se controlaron post-siembra con 9 deshierbos manuales. Se aplicó 18 riegos, los primeros 9 cada 4 días y los demás cada 7 días.

Se aplicó el Insecticida Metamidofas al 60% (Tamarón 600) a razón de 1.5 lt/ha. La determinación de producción de forraje se hizo cuando 50% de las plantas estaban formando vainas (primer muestreo), 50% de plantas formando semillas (segundo muestreo) 50% de plantas con maduración de semillas (tercer muestreo). Las variables a medir fueron: altura de las plantas, producción de materia seca y de proteína cruda y contenido de proteína cruda del forraje.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, siendo los tratamientos las variedades de soya: T_1: SIATSA 194-A; T_2: L-57, T_3:L-75, T_4: IAC-6 y T_5: UFV-1.

RESULTADOS

La producción de materia seca (MS) fue de : 3.99, 7.56 y 9.29; 3.79, 6.72 y 9.32; 5.64, 8.49 y 10.40; 4.90, 9.05 y 12.00 y 2.75, 6.93 y 9.18 tm/ha de forraje de planta entera para las variedades de soya T_1: SIATSA 194-A, T_2 L-57, T_3 L-75, T_4: IAC-6 y T_5: UFV-1, en tres cortes a 53.73 y 86 días respectivamente. El promedio de MS de 3 cortes fue: 6.95, 6.61, 8.18, 8.65 y 6.29 tn/ha para las mismas variedades respectivamente. Se encontraron diferencias significativas entre variedades en los tres cortes. En el primer corte hubo diferencia significativa al 1% siendo superiores en producción de MS las variedades L-75 y IAC-6; en el segundo corte hubo diferencia al 5% siendo superior la IAC-6; en el tercer corte hubo diferencia al 1% siendo superior SIATSA 194-A. El total de MS en 3 cortes produjo mayores rendimientos en orden decreciente para IAC-6, L-75 y SIATSA 194-A.

La producción de proteína cruda (PC) por hectárea fue de: 0.98, 1.68 y 1.89; 0.87, 1.36 y 1.69' 1.17, 1.43 y 2.20 1.03, 1.88 y 2.48 y 0.62, 1.39 y 1.85 para las variedades y tres cortes, respectivos. En el primer corte hubo diferencia significativa al 5% siendo superior L-75 a las demás. En el segundo hubo diferencia al 5% y IAC-6 fue superior. En el tercer corte hubo diferencia al 1% siendo superior IAC-6. El total de PC/ha en 3 cortes fue de 4.55, 3.92, 4.80, 5.39 y 3.86 toneladas métricas de PC/ha para T_1 T_2, T_3, T_4, T_5; las variedades de mejor producción de PC fueron IAC-6 L-75 y SIATSA 194-A en orden decreciente.

El contenido de PC en el forraje fue: 24.60, 22.35 y 20.48; 23.06, 20.10 y 18.15, 20.85 , 16.89 y 21.09; 21.13, 20.74 y 20.62 y 22.55, 19.98 y 20.13 para T_1, T_2, T_3, T_4 y T_5 en cortes a 53.73 y 86 días, respectivamente. En el primer y tercer corte no hubo diferencia significativa; en el segundo corte hubo diferencia al 5% mostrando superioridad SIATSA 194-A. El promedio de contenido de PC en tres cortes fue: 22.48, 20.44, 19.61 , 20.83 y 20.89 para T_1, T_2, T_3, T_4,y T_5, siendo los mejores contenidos para SIATSA 194-A, UFV-1 Y L-57.

La altura de plantas a 56 días de edad fue de 1.05, 0.92, 1.05, 1.04 y 0.76 para T_1, T_2, T_3, T_4, y T_5.

CONCLUSIONES

Las variedades que mejores respuestas han dado en cuanto a producción forrajera en CEGA, Izalco son la IAC-6, L-75 y SIATSA 194-A; teniendo a las variedades L-57, y UFV-1, con rendimientos pobres en lo que respecta a producción de proteína, rendimiento de materia seca y producción de proteína.

Las variedades altas fueron las mejores para la producción de forraje de soya lo cual queda demostrado ya que la variedad UFV-1 ha dado los menores rendimientos en cuanto a materia seca y a producción de proteína, por ser ésta de un porte pequeño. El porcentaje de proteína de la variedad UFV-1 se comporta en forma muy similar a las demás variedades, no siendo este último factor una limitante para el uso de la variedad UFV-1 como forraje.

La variedad IAC-6, produjo los mejores rendimientos de producción de proteína. La variedad UFV-1 que es la que obtuvo los menores rendimientos es una variedad temprana, lo cual indica que las variedades tardías son las que aportan los mejores rendimientos de materia seca, lo anterior se puede reforzar observando el comportamiento de las variedades L-57 y SIATSA 194-A,que son las variedades después de la IAC-6 con mejores rendimientos. El número de días que tarda una planta de soya en llegar al estado óptimo de corte no afecta el porcentaje de proteína, lo cual se comprueba en los análisis de varianza.

El corte que se realiza cuando la planta de soya está formando grano lo cual sucede a los 83 días de edad según la variedad , es el que conviene ya que tiene el mayor rendimiento de materia seca y un buen porcentaje de proteína.

Las cinco variedades se adaptaron a la zona del CEGA, Izalco; ya que los parámetros medidos dan respuestas similares o mejores a las características que reporta CENTA, sobre estas variedades.

RECOMENDACIONES

Con fundamento en los resultados y conclusiones obtenidas, el cultivo de la soya como forraje es una buena alternativa alimentaria, siendo necesario continuar con las investigaciones utilizando las variedades que dieron las mejores respuestas y suplementando a animales para conocer cual es la respuesta de éstos al forraje de soya.

La siembra de soya como forraje, debe de hacerse a chorro seguido y con un distanciamiento entre surcos de 45 a 60 cm, con lo que se está asegurando una buena densidad de plantas por unidad de área, este distanciamiento es para variedades altas.

El estado ideal para el corte de la soya como forraje es a los 80-100 días de edad, recomendando principalmente a la variedad IAC-6 que es la que obtuvo los mejores resultados en el tercer corte a la edad de 83 días, también se pueden sembrar las variedades L-75 y SIATSA 194-A.

En síntesis las variedades que se recomiendan para forraje siguiendo un orden de prioridad son las siguientes:

IAC-6, I-75,SIATSA 194-a Y I-57.

BIBLIOGRAFIA

ALLARD, R.W., 1978. Principios de la mejora genética de las plantas pp. 13-19.

ALVARADO, A.D. y A.B. GARCIA, 1965. El cultivo de la soya en la comarca Lagunera y en la Zona de Delicias, Chihuahua, SARH, INIA,CIANE, México, Circular No. 6.pp 1-6.

ALVARADO M. 5, et al. Guía para producir soya en verano en el Valle de Culiacan. SARH,INIA, CIAPAN, CAEVACU, Folleto No. 13, pp 5-23.

BANAFUNZI, N.M.S. et al, 1979. El efecto de la densidad de población y fecha de siembra sobre los rendimientos de frijol de soya $V_M.BM_2$. Reunión de la Asociación Latinoamericana de Ciencias Agrícolas. Instituto Superior Agropecuario Autónomo del Estado de Guerrera, México, pp 1-17

BORTHIWICK, H.A. y M.W. Parker, 1939. Photoperiodie Gaz. 101:341-365.

CENTA. 1984. Documentos técnicos sobre aspectos agropecuarios. San Andrés, El Salvador. pp. 31-47.

CENTA, 1986. Soya. Documento Técnico. San Andrés, El Salvador, pp.10.

CEA. 1986. Guía Técnica para el cultivo de soya en Nicaragua, Managua, Nicaragua, pp 12-13.

COOPER, R.L. 1981. From my View. Soybean news. USDA, SEA and Departament of Agronomy, OARDC, Wooster, Ohio. p. 5.

COSTA, J. A. ;E.S. Oplinger y J.W. Pendlon. 1980. Response of Soybean Cultivars to Planting Patterns. Agronomy Journal. 72 (1): 153.

EVALUACION DE DOS DIETAS ALIMENTICIAS EN EL CRECIMIENTO DE "TILAPIA" *Oreochromys niloticus*.

Oscar Armando Carranza Noyola [1]

RESUMEN

La investigación se realizó en el Centro de Investigación y Desarrollo Pesquero de Santa Cruz Porrillo (CID), en el período de marzo a julio de 1989. El objetivo principal fue determinar el crecimiento de *O. niloticus*, a través de dos diferentes dietas alimenticias comparadas con un testigo.

Hubo tres tratamientos, con igual número de réplicas, utilizando nueve pilas de concreto de 20 m^2 cada una, siendo la tasa de siembra de 1.5 peces/m^2, el diseño fue completamente al azar. El estudio se realizó considerando una dieta principal que contenía pulimento de arroz, harina de semilla de algodón y afrecho de trigo, agregándose al tratamiento uno (T_1) 15 % de harina de sangre de res; al dos (T_2) 25 % de la misma harina y el tres (T_3) fue el testigo, aplicándosele únicamente fertilizante inorgánico 16-20-0 con dosis de 100 kg/ha/mes para la producción de plancton. La aplicación del alimento se distribuyó de acuerdo al peso corporal de la piscimasa así: En el primer mes fue el 6 %, el segundo 5 %, el tercero 4 % y el cuarto el 3 %.

Los resultados muestran que T_1, obtuvo un peso y tamaño promedio de 123.76 g y 19.42 cm respectivamente, superando a T_2 (84.35 g y 17.15 cm) y a T_3 (80 g y 16.7 cm). Al aplicar el análisis de varianza (ANVA) para los pesos finales, indica que existe diferencia significativa al 5 % según la Prueba de Duncan, mostrando que T_1 fue estadísticamente mejor que T_2 y T_3.

Es importante mencionar que T_1 presentó mayor crecimiento en gramos/pez/día (0.78 g) con respecto a los tratamientos, y su conversión alimenticia 2.4:1 fue superior a T_2 que fue 3.2:1.

Los parámetros físicos monitoreados: transparencia y temperatura aparentemente no afectaron el crecimiento de *O. niloticus*.

Palabras Claves: Dietas, Peces, harina de sangre, peso.

INTRODUCCION

El cultivo de *O. niloticus* en nuestro país se inició desde el año de 1958, adaptada para el cultivo por presentar una serie de características, la cuales la han hecho apta para el cultivo de sistemas controlados, tales como: su fácil manejo, resistencia a enfermedades, aceptación en el mercado, etc.

Es conocido que *O. niloticus* presenta el problema de bajo rendimiento y crecimiento cuando se mantiene solamente con alimento natural, y no se administra ningún alimento suplementario.

Existen pocas investigaciones en materia de nutrición y alimentación de especies ícticas en nuestro país. Es por eso que en este estudio se escogieron machos de *O. niloticus*, para evaluar su desarrolo, mediante la administración de dos dietas alimenticias experimentales, utilizando para su elaboración subproductos agropecuarios; entre los que se destaca la harina de sangre de res en dos porcentajes de inclusión.

En base a lo anterior y con la realización de esta investigación se pretendió evaluar el desarrollo de "Tilapia" y establecer cual de las dietas experimentales fue la mejor por los elementos nutritivos que contenían, así como por la palatabilidad de cada una de ellas. Por lo que en esta investigación se plantearon los siguientes objetivos: Evaluar el crecimiento de *O. niloticus* al ser alimentados con dietas conteniendo el 30.44 y 35.59% de proteína. Utilizar harina de sangre de res como fuente de proteína animal en un 15 y 25% de inclusión en las dietas elaboradas. Determinar la aceptabilidad de las dietas conteniendo diferentes porcentajes de harina de sangre y determinar la influencia de parámetros físicos en el crecimiento de "Tilapia".

[1] Lic. en Biología, Jefe del Centro de Investigación y Desarrollo Pesquero de Santa Cruz Porrillo, Región III-MAG., San Vicente, El Salvador.

REVISION DE LITERATURA

Sabemos que la proteína es el principal elemento nutricional para incrementar el peso de los peces.

Toledo et al (7) realizaron una investigación sobre requerimientos nutricionales de *Oreochromys aureus* con dietas purificadas encontrando que a partir del 30% de proteína bruta no existen diferencias significativas en cuanto a rendimiento, determinando que el 20% de proteína fue el que menores rendimientos ofrece en crecimiento y factor de conversión.

Se ha establecido la relación carbohidrato y proteína en los requerimientos nutricionales de alevines de *O. aureus*, encontrándose que el mejor crecimiento se logra con la relación 1: 1 (30-30) y la peor con la relación 1.2 (30-60) con dietas purificadas (Cisneros et al) (2).

Newman & Huezo (3) en investigación con cuatro dietas isocaloricas 20, 25, 30, 35% de proteína con híbridos de "Tilapia", encontraron que ninguna dieta produce una diferencia significativa de crecimiento, indicando además que no existe alguna ventaja económica al aumentar los niveles de proteína en más de un 20% de proteína en dietas suplementarias para crianza de "tilapia" en condiciones moderadas.

Tacon (5) recomienda los niveles de nutrientes en dietas para peces y camarones omnivoros y carnivoros, tanto las proteínas, aminóacidos, lipidos, carbohidratos, minerales, vitaminas; así como la composición, estructura, clasificación , función de los nutrientes esenciales.

Se han proporcionado recomendaciones para alimentar peces con raciones balanceadas, indicando tipos de alimento, técnicas de alimentación, tamaño del alimento, frecuencia de alimentación y almacenaje (Zendejas 8).

Tacon (6) preparó una serie de tablas de alimentos determinando los porcentajes de proteína cruda, estracto stéreo, fibra cruda, etc. Así como los porcentajes de aminoácidos esenciales, etc.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el Centro de Investigación y Desarrollo Pesquero (CID), Santa Cruz Porrillo, ubicado en el Depto. San Vicente a 30 msnm, con una temperatura promedio anual de 26.7°C; una temperatura máxima anual de 34.7°C y una mínima anual de 21.3°C, asimismo con una precipitación anual de 1792 mm.

Se utilizaron nueve pilas de concreto de 20 m^2 cada una, las cuales eran abastecidas de agua por un sistema de bombeo, de un pozo de 100 metros de profundidad. El diseño experimental seleccionado para esta investigación fue completamente al azar, en el cual se utilizaron tres tratamietos con igual número de réplicas para cada uno, con la administración de dos dietas experimentales comparadas con un testigo.

Los tratamientos evaluados son los siguientes:

T_1 : Cultivo monosexual macho de *O. niloticus* a una densidad de siembra de 1.5 peces/m^2, alimentado con alimento suplementario perteneciente a la dieta 1 (D_1); la cual contenía 15% de inclusión de harina de sangre de res; con un total de 30.44% de proteína.

T_2 : Cultivo monosexual macho de *O. niloticus*; variando únicamente del tratamiento número 1 en lo referente a que fue alimentado con la dieta número 2 (D_2) que contenía un 25% de harina de sangre y un 35.59% de proteína total.

T_3 : Se utilizó como tratamiento control o testigo, al cual no se le aplicó alimento suplementario, sino únicamente fertilizante inorgánico a una tasa de 100 kg/ha/mes para la producción de alimento natural placton.

En cuanto a la calidad del agua, se monitorearon los parámetros físicos como la temperatura utilizando para ello un termómetro de mercurio; la visibilidad o transparencia del agua a través del disco Secchi.

Se sembraron machos (O) de *O. niloticus* sexados manualmente, a una densidad de siembra de 1.5/m^2, con una longitud promedio de 11 cms y un peso promedio de 25 grs.

Se realizaron muestreos quincenalmente, utilizando para ello una red de arrastre de cedazo nylon de 6 metros de largo, 2 metros de alto, una luz de malla de 1 mm; posteriormente se obtenía una muestra del 100% de la población, a la cual se le tomaban los parámetros biométricos como la longitud utilizando un ictiómetro, y para el peso se utilizó una balanza de gramos.

Las muestras servían para determinar como se desarrollaba el cultivo, así como para ajustar la cantidad de alimento a suministrar.

Se elaboraron dos dietas experimentales en el Centro de Investigación y Desarrollo Pesquero de Santa Cruz Porrillo, utilizando ingredientes de fácil adquisición en la zona, los cuales se mezclaron y luego se peletizaron, posteriormente el pelet fue secado al sol, luego se tamizaron hasta obtener granos de 3 mm, el cual fue aplicado a los peces. Los insumos utilizados en la elaboración de la dietas, así como sus contenidos proteínicos, lípidos y fibras se muestran en el Cuadro 1.

Se suministraron raciones alimenticias, en base al peso corporal de la piscimasa, iniciando en el primer mes con el 6%, en el segundo el 5%, el tercero 4% y en el cuarto mes el 3%. Las raciones alimenticias fueron divididas en dos porciones las cuales se aplicaron; una en la mañana a las 8:00 a.m y una por la tarde a las 4:00 p.m.

La cosecha se realizó a los 126 días de cultivo, para lo cual fue necesario drenar completamente las pilas, se obtuvo una muestra de la totalidad de la población a fin de obtener tanto la longitud como el peso de los peces, información necesaria para análisis estadísticos y determinar las producciones netas obtenidas.

Cuadro 1. Contenidos proteínicos, lípidos y fibras de insumos utilizados en las dietas alimenticias.

Dieta No.1

INSUMOS	% Prot.	% Lip.	% Fibra	% Inclusión	% Prot.	% Lip.	% Fibra
Pulimento arroz	12.2	11.8	12.3	35	4.27	4.13	4.3
Harina S.Algodón	47.7	1.97	18.4	20	9.54	0.39	3.68
Afrecho de trigo	14.7	4.0	9.9	30	4.41	1.2	2.97
Harina de sangre	81.5	1.0	0.7	15	12.22	0.15	0.10
TOTAL				100	30.44	5.87	11.0

Dieta No.2

Insumos	% Prot.	% Lip.	% Fibra	% Inclusion	% Prot.	% Lip.	% Fibra
Pulimento arroz	12.2	11.8	12.3	30	3.66	3.54	3.69
Harina S.Algodón	47.7	1.97	18.4	15	7.15	0.29	2.76
Afrecho de trigo	14.7	4.00	9.9	30	4.41	1.20	2.97
Harina de sangre	81.5	1.00	0.7	25	20.37	0.25	0.175
TOTAL				100	35.59	5.28	9.59

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente, calculando el coeficiente de correlación lineal (r) entre longitud y peso, desviación standar de la población y análisis de regresión Y = a + bx, análisis de varianza y prueba de significancia de Duncan; además se calculó la conversión alimenticia (FCR) según Tacón (5).

$$FCR = \frac{\text{Cantidad de alimento suministrado}}{\text{Producción neta}}$$

RESULTADOS Y DISCUSION

Al realizar una evaluación del crecimiento de *O. niloticus* de los tres tratamientos, durante 126 días de cultivo se pudo observar que el T_1 presentó mejores resultados, tanto en longitud promedio 19.42 (cm) y peso promedio 123.76 (gr), que el T_2 (17.1 cm y 84.35 gr) y el testigo T_3 (16.7 cm y 80.2 gr) Ver Fig. No.1.

Esto probablemente fue debido a que T_1 contenía menor cantidad de harina de sangre que T_2, lo cual le dió una mejor palatibilidad, por lo que fue mayormente aceptado y consumido por los peces. Lo anterior es manifestado por Tacon (comunicación personal), indicando que la harina de sangre contiene una palatibilidad muy baja, por lo que se recomienda utilizarla en porcentajes bajos, o utilizar un atrayentes o estimulante de la alimentación. Es importante mencionar que T_1 presentó mayor crecimiento gr/pez/día 0.78 que T_2 0.5 y que el testigo 0.4 gr/pez/día. Lo cual es aproximado a los resultados obtenidos por Newman & Huezo (3) para el tratamiento D (0.88 gr/pez/día); pero es mayor que el obtenido por Rosas et al (4) 0.46 y 0.51 gr/pez/día (Cuadro 2).

En cuanto a la producción neta y conversión alimenticia obtenida se muestran en el Cuadro 3 observando que T_1 presentó mayor producción neta promedio 2952.6 gr que T_2 1768.2 gr y que T_3 1701.3 gr, lo cual es casi similar a la obtenida por Newman & Huezo (3) para el tratamiento D(2956 gr). De igual manera la conversión alimenticia de T_1 2.4:1 fue mejor que la de T_2 3.2:1, siendo similares a las obtenidas por Toledo et al (7) 2.3:1 y 2.6:1 para niveles de proteína de 31.5 y 42.3% respectivamente.

En cuanto a los parámetros físicos monitoreados, la temperatura mínima promedio fue de 31°C y la máxima de 33.9°C y la transparencia del agua fluctuó desde 31.6 cm a 72.7 cm durante el desarrollo del cultivo.

Al aplicar el análisis estadístico de varianza (ANVA) para los pesos finales indica que existe diferencia significativa al 5% y la prueba de Duncan muestra que el T_1 fue mejor que T_2 y T_3.

Además se calculó las regresiones estadísticas y el coeficiente de correlación lineal (r) entre la longitud y peso, mostrando un valor de correlación desde alta a muy alta (0.93 a 0.94); lo cual está de acuerdo a Mata & Castaneda (2). Asimismo se calculó la desviación standar 0.43 a 0.85 para la longitud final y para el peso final 7.5 a 19.5 y las regresiones estadísticas.

CONCLUSIONES

- Al evaluar el crecimiento de *O. niloticus* de los tres tratamientos, se observo que T_1 fue superior al T_2 y T_3 (123.7 gr, 84.5 gr y 80 gr respectivamente), para los pesos al final del cultivo, según la prueba de significación de Duncan.

- Asimismo T_1 fue mejor que T_2 y el testigo T_3 tanto en producción neta, conversión alimenticia y ganancia gr/pez/día.

- La dieta del T_1 fue mejor aceptada que la de T_2 debido a que contenía una mejor palatabilidad ya que únicamente contenía el 15% de inclusión de harina de sangre de res; mientras que T_2 contenía el 25%.

- Los parámetros físicos medidos como la temperatura aparentemente no afectaron el crecimiento de "Tilapia", no así la visibilidad la cual influyó en el crecimiento del T_3 al cual no se le aplicó alimento y dependía del afloramiento de plancton producido por la fertilización inorgánica.

RECOMENDACIONES

- Continuar realizando investigaciones en el área de la nutrición y alimentación de peces.

- Utilizar harina de sangre en igual o menor del 15% de inclusión y/o utilizar un atrayente como harina y/o aceite de pescado u otro estimulante; para que el alimento tenga buena palatibilidad y sea consumido completamente.

- Realizar ensayos de investigación en pilas de concreto, pero con recambios de agua y limpieza de los sedimentos del fondo de las pilas.

- Medir otros parámetros físico-químicos como: Conductividad, pH, Co_2, O_2, Nitratos, Amoníacos, etc, así como análisis cualitativos del plancton que se desarrolla.

BIBLIOGRAFIA

1. CISNEROS, J.A.J. TOLEDO & E. ORTIZ (1984). Requerimientos nutricionales en alevines de *Oreochromys aureus* (antes Tilapia) II - Relación proteína carbohidrato. Estación de Investigación de Agricultura. Manzanillo, Granma, Cuba, Rev.Lat. Acui, Lima Perú. No. 19-29-36. Cuba 29-33. pp.

2. MATA M. & M.I. CASTANEDA (1974). Estadística General Vol2. Edic. original, San Salvador, C.A. 116 p.

3. NEWMAN, M.W. & H.E. HUEZO (1976). La respuesta de muchos híbridos de tilapia (Tilapia hornorum macho x Tilapia nilotica hembra) a cuatro niveles de proteína cruda en dietas isocalóricas. Ministerio de Agricultura y Ganadería, D.G.R.N.R., Servicio de Recursos Pesqueros, El Salvador, C.A. 28 p.

4. ROSAS C.; M. SERRANO & MOEDAN (1984). Crecimiento de híbridos de Tilapia en jaulas flotantes en una unidad de producción. Universidad Autónoma de México. Rev. Lat. Acui Lima Perú. No. 21-29-40 Set. México 29-37 pp.

5. TACON A.G.J. (1987) The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. A Training manual I. The essential nutriente FAO. Field document. Project GCP/RLA/075/ITA. field document No.2 Brasilia, Brasil. 117 p.

6. _____(1987) the nutrition and feeding of farmed and shrimp. A training manual 2 - nutrient sources and composition FAO. fiel document No.5 Brasilia, Brasil. 129 p.

7. TOLEDO, J.; J.A. CISNEROS & E. ORTIZ (1983). Requerimientos nutricionales en alevines de *Oreochromys aureus* (Tilapia nilotica) I: nivel óptimo de proteína con dieta purificada. Estación de Investigación de Acuicultura, Manzanillo, Granma, Cuba. Rev, Lat. Acui., Lima Perú. No.18-1-48, Cuba 8-12 p.

8. ZENDEJAS H.J. (1987). Recomendaciones para alimentación de peces con raciones balanceadas. Secretaría de Pesca, México. 21 p.

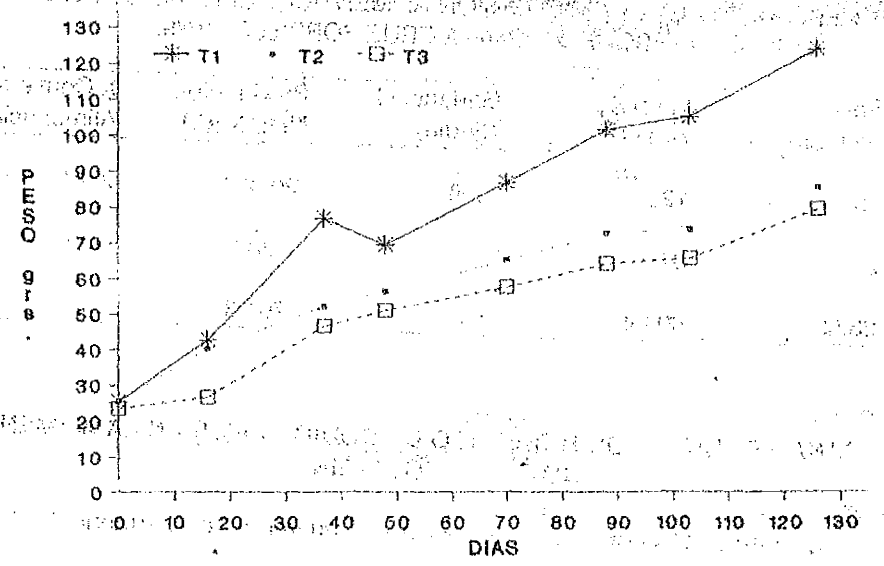


Fig.1 Peso promedio de *O. niloticus* para los tratamientos evaluados durante 126 días de cultivo, desde marzo a julio de 1989 en la Estación Piscícola de Santa Cruz Porrillo.

CUADRO 2. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE *O. NILOTICUS* CON DOS DIETAS ALIMENTICIAS Y UN TESTIGO EN 126 DÍAS. CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO. SANTA CRUZ PORRILLO 1989.

		Longitud (cm)					Peso (gr)				
Trat.	Rep.	L_1	L_2	Gan.	Crec.	$\bar{X}$	P_1	P_2	Ganac.	Crec.	$\bar{X}$
	I	11.49	20.87	9.38	0.7		27.7	147.23	119.53	0.94	
T_1	I	11.15	18.8	8.65	0,06	0.06	24.13	125.04	100.91	0.80	0.78
	II	10.98	18.22	7.24	0.05		24.2	99.01	75	0.6	
	I	11.29	17.62	6.33	0.05		24.6	97.08	72.5	0.6	
T_2	II	10.79	17.03	6.24	0.049	0.047	22.8	78.85	56.0	0.45	0.50
	II	11.35	16.81	5.46	0.043		28.83	77.12	48.3	0.4	
	I	10.81	17.3	6.49	0.05		24.13	88.6	64.5	0.5	
T_3	II	11.35	15.77	4.4 2	0.03	0.40	23.6	61.7	38	0.3	0.40
	II	11.17	17.0	5.9	0.04		22.86	90.41	67.14	0.5	

L_1 = Longitud inicial P_1 = Peso inicial
L_2 = Longitud final P_2 = Peso final

CUADRO 3. RESÚMEN POR TRATAMIENTO DE PESO DE SIEMBRA, PESO FINAL, GANANCIA. PRODUCCIÓN NETA Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA. CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO. SANTA CRUZ PORRILLO. 1989.

TRatamient.	Peso X Siembra (gr)	Peso X Final (gr)	Ganancia X (gr/día)	Produccion Neta X (gr)	X Conversion Alimenticia
T_1	25.34	123.76	0.78	2952.6	2.47
T_2	25.41	84.35	0.5	1768.2	3.27
T_3	23.53	80.24	0.4	1701.3	-

BAGAZO DE CAÑA TRATADO CON HIDROXIDO DE SODIO (NaOH) EN LA ALIMENTACION DE NOVILLAS HOLSTEIN.

Miguel Angel Ovando [1]; Israel A. Olivares [2]; Juan Ernesto Sermeño A. [3]

RESUMEN

El trabajo se realizó en el Centro de Desarrollo Ganadero de Izalco (CEGA-IZALCO), El Salvador, Centro América, ubicado a 1345'7" latitud norte y 89°42'3" longitud oeste, a 390 m.s.n.m., temperatura media anual de 24.2 °C, precipitación pluvial de 2274 mm y humedad relativa de 77 %.

Se estudió el efecto del bagazo de caña tratado con Hidróxido de Sodio (NaOH) en la alimentación de novillas Holstein; se seleccionaron 12 animales, cuyo peso y edad promedio fueron de 215 kg (±29.52 kg) y 12 meses. Se formaron seis grupos de dos animales, mantenidos en corrales de estabulación completa durante el período de 84 días que duró el experimento. Se usaron tres tratamientos isoprotéicos: el tratamiento 1 (testigo) consistía en un concentrado sin bagazo; tratamiento 2 concentrado con un nivel del 30 % de bagazo de caña sin tratar con álcali y tratamiento 3 concentrado con bagazo de caña al nivel del 30 % tratado con álcali Hidróxido de Sodio (NaOH) en dosis de 3 % en base a materia seca. El consumo de materia seca para los tratamientos 1, 2 y 3 fue utilizada con una eficiencia alimenticia de 7.50, 12.37 y 11.8 kg/kg de ganancia para T_1, T_2 y T_3 respectivamente. El costo por incremento de peso fue mas bajo para el tratamiento 1 (testigo), seguido por el tratamiento 2. El análisis estadístico señaló un efecto altamente significativo ($P = 0.01$) del tratamiento 1 con relación a los otros tratamientos.

Palabras Claves: Bagazo, álcali, concentrado.

[1] Ing. Agr. Técnico de Investigación, CEGA-Izalco; [2] Br. Agrícola, Auxiliar de Investigación, CEGA-Izalco; [3] Ing. Agr. Jefe del Depto. de Investigación, CEGA-Izalco.

ADAPTACION Y RESPUESTA A DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO Y FOSFORO DEL PASTO CARIMAGUA *Andropogon gayanus* Kunth.

Miguel Angel Ovando [1]; Baudelio Cubías A. [2]; Juan Francisco Avalos [3]

RESUMEN

El ensayo se realizó en el Centro de Desarrollo Ganadero de Izalco (CEGA-Izalco), El Salvador, Centro América, ubicado a 13°45'7" latitud norte, 89°42'3" longitud oeste, a 390 m.s.n.m., temperatura media anual de 24.2 °C, precipitación pluvial de 2273 mm y humedad relativa de 77 %. El objetivo fue evaluar la adaptación del pasto Carimagua *Andropogon gayanus* a las condiciones edafoclimáticas, producción y

[1] Ing. Agr. Técnico de Investigación del CEGA-Izalco; [2] Ing. Agr. Técnico de Investigación de Banco Agrícola; [3] Ing. Agr. Técnico de Investigación de FEDECCREDITO, El Salvador.

calidad, bajo niveles de 0, 75, 150 y 225 kg Nitrógeno (N)/ha/año y 0, 20 y 40 kg fósforo (P)/ha/año. Se utilizó el diseño completamente al azar con arreglo factorial (4x3) con cuatro repeticiones. Duró 154 días en los períodos de establecimiento y producción del pasto en época lluviosa.

La fertilización se efectuó con superfosfato triple y sulfato de amonio. La adaptación se evaluó en base a resistencia a plagas y enfermedades, cobertura, altura y producción de plantas/m^2. Los resultados presentaron cobertura arriba del 90 % y alturas promedio de 0.48 m a 70 días. No existió diferencia estadística para estas variables en relación a tratamientos. Los rendimientos de materia seca para los tres cortes fueron: 747.09, 680.79, 734.13, 777.45, 623.13, 695.73, 898.14, 791.46, 839.76, 974.58, 779.97 y 942.22 kg/ha/año, correspondientes a 0 kg N - 0 kg P; 0 kg N- 20 kg P; 0 kg N-40 kg P; 75 kg N-0 kg P; 75 kg N-20 kg P; 75 kg N-40 kg P; 150 kg N-0 kg P; 150 kg N-20 kg P; 150 kg N-40 kg P; 225 kg N-0 kg P; 225 kg N-20 kg P; 225 kg N-40 kg P/ha/año, respectivamente, sin diferencia significativa (P) entre tratamientos. Se concluye que el pasto se adapta a las condiciones edafoclimáticas del CEGA-Izalco y que las aplicaciones de nitrógeno y fósforo al *A.gayanus* no tuvieron efecto sobre las variables evaluadas.

Palabras Claves: Pasto, fertilizantes, adaptación.

INTRODUCCION

En El Salvador, el recurso suelo se encuentra en forma limitada, lo que obliga a administar su uso en forma racional e intensiva, para aumentar los rendimientos y productividad.

En la actualidad se cuenta con 522,400 hectáreas de terreno que representan el 24.88% del total de la superficie del país, las que pueden ser utilizadas para la ganadería intensiva, introduciendo pasto mejorado y adecuado manejo.

El primer Congreso de Producción Animal 1983 indicó que del total del área dedicada a pasturas, existen 131,700 hectáreas de pastos cultivados y 390,700 hectáreas de pasto natural, correspondiendo 25.2 y 74.8 en términos de porcentaje respectivamente (4).

En el país, las gramíneas forrajeras más explotadas son las especies mejoradas de pastoreo tales como Estrella (*Cynodon plectostachyus*), Callie (*Cynodon dactylon* var. Callie), Pangola (*Digitaria decumbens*) y, de corte, *Pennisetum purpureum* var. Napier, King-grass y Asustraliano; pastos naturalizados como el Para (*Brachiaria mutica*) y el Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), siendo este último el pasto más utilizado en El Salvador.

En explotaciones pecuarias, principalmente en zonas de suelos pobres, bajo condiciones de secano durante la época estacional de verano, el ganado sufre serias deficiencias nutricionales debido a la baja calidad y producciones limitadas de forraje, ocasionando en muchos casos alta tasa de mortalidad de bovinos.

Tomando como base la alternativa de introducir variedades mejoradas en otros países, se evaluó la gramínea Carimagua (*Andropogon gayanus*), con relación a su adaptación y respuesta de producción a la aplicación de nitrógeno (N) y fósforo (P).

Este pasto presenta resistencia a períodos largos de sequía, adaptación a suelos de baja fertilidad, acidez alta, principalment en suelos oxisoles y ultisoles con alta saturalón de aluminio, resistente a plagas y enfermedades de la quema (5).

REVISION DE LITERATURA

El *Andropogon gayanus* Kunth es una gramínea originaria de Africa Occidental, región caracterizada por precipitaciones anuales de promedio de 400 y 500 mm y períodos de sequía por más de cinco meses (1).

Arosmena et al (1985) en Panamá, citados por Valle Aguilar, G., bajo condiciones de 2750 mm de precipitación anual, 26°C de temperatura y suelos con 70% de saturación de aluminio, reportaron que el *Andropogon gayanus* 6205 mostró excelente adaptación y producción de forraje (6).

Valle Aguilar, G.; en Honduras, a 18 mshm, con precipitación de 2900 mm, temperatura promedio de 22°C y humedad relativa de 75% en suelos de 62% arena, 11% de limo, 27% de arcilla, 33% materia orgánica, 13.3 ppm de P, pH 4.5 y 13.1% de saturación de aluminio, evaluó cuatro ecotipos de gramíneas forrajeras tropicales en parcelas de 2 x 1 m, en un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones; se determinó incidencia de plagas y enfermedades antes de los cortes cada 60 días; se cuantificó materia seca, donde la producción de ésta fue de 10.510, 5227, 4315 y 6220 kg/ha corte en época lluviosa de mínima precipitación, para *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbes*, *Brachiaria humidicola* y *Brachiaral dyctioneura* respectivamente, siendo las especies mejor adaptadas *Andropogon gayanus* y *Brachiaria dyctioneura*, en su orden (6).

Amaya, H.S. (1985) estudió la respuesta en producción de materia seca de *Andropogon gayanus*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria decumbes* y *Brachiaria radicans* a las aplicaciones de fertilizantes. Para el primer pasto los niveles de N fueron de 0, 100, 150 y 200 kg/ha y 0, 50, 100 y 150 de fósforo (P) kg/ha en un arreglo factorial 4 x 4 en bloques al azar con cinco repeticiones.

Para las especies Brachiarias los niveles de nitrógeno (N) fueron 0, 100, 200 y 300 kg/ha y de P 0, 50, 100 y 150 kg/ha. Los resultados del primer año de evaluación indican que para *A. gayanus* se encontraron respuestas altamente significativas a las aplicaciones de N y P. Los mayores rendimientos fueron de 13.10 y 13 toneladas de MS/ha/año con la aplicación de fórmula 150-100-0 y 150-150-0 respectivamente.

Lo anterior representa incrementos del 20% del rendimiento de materia seca respecto a parcelas sin fertilizante (2).

Espinoza, E. y A. Peralta (1985) reportan datos de cobertura, altura y número de plantas por metro cuadrado. Los materiales que lograron mayores alturas incluyen *Andropogon gayanus* y *Panicum* sp (3).

MATERIALES Y METODOS

Localización y tipo de suelo

El experimento se realizó en el Centro de Desarrollo Ganadero (CEGA-Izalco), situado en el Cantón Talcomunca, Municipio de Izalco, Depto. Sonsonate, a 13°41'7" de latitud norte y 89°42'3" longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 390 metros, temperatura media anual de 24.2°C, con una temperatura máxima anual de 32.2% y mínima de 19.8%; humedad relativa media de 77%, con máxima anual de 32.2% y mínima de 69.7% y precipitación media anual de 2274 mm, distribuida en 6 meses. El área experimental correspondió a suelo semi-plano con pendiente de 3.5 grados, de textura franco arcillosa y un pH ligeramente ácido (6.1), con altos contenidos de materia orgánica (5.01), con niveles de 5 ppm de fósforo (P), más de 200 ppm de potasio (K), con una capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 32 Meq/100 g, suma de bases de 16.43 Meq/100 g, saturación de bases de 52.91%.

Diseño experimental y duración del ensayo

Se usó el diseño completamente al azar con arreglo factorial de 4 x 3 (4 niveles de nitrógeno y 3 niveles de fósforo) con cuatro repeticiones.

El período de establecimiento del cultivo fue de 70 días a partir de la siembra; posteriormente se realizaron tres evaluaciones periódicas de 28 días durante la época lluviosa, acumulando un total de 154 días.

Tratamientos experimentales

Se utilizaron doce tratamientos para la gramínea *Andropogon gayanus*, con cuatro repeticiones cada uno; cada tatamiento estaba formado por la combinación factorial de cuatro niveles de nitrógeno (N) después de cada corte y tres niveles de fósforo (P) únicamente al establecimiento del cultivo: T_1, 0 kg nitrógeno (N) 0 kg fósforo (P); T_2, 0 kg N, 20 kg P; T_3, 0 kg N 40 kg P; T_4, 75 kg N 0 kg P; T_5, 75 kg N 20 kg P; T_6, 75 kg N 210 kg P; T_7, 150 kg N 0 kg P; T_8, 150 kg N 20 kg P; T_9, 150 kg N 40 kg P; T_{10}, 225 kg N 0,kg P; T_{11}, 225 kg N 20 kg P; T_{12}, 225 kg N 40 kg P/ha/año.

Tamaño y área de muestreo de la unidad Experimental
Cada parcela constaba de 15 m^2 (5 x 3 m), conteniendo un total de 84 posturas sembradas en 6 hileras. La distancia entre postura fue de 30 cm y 50 cm entre surcos. El muestreo se efectuó en dos surcos centrales, utilizando del área de muestreo 3 m^2.

Manejo del experimento
El establecimiento del cultivo se efectuó en la época lluviosa (mayo), con el objetivo de asegurar la humedad para los tres meses de establecimiento. Se utilizó semilla no limpia (20-30% de germinación). Se Colocaron de 15 a 25 semillas de *A. gayanus* por postura. La semilla se sembró superficialmente entre 1.5 a 2.5 cm, para evitar problemas de germinación debido a la profundidad.

Para la fertilización de establecimiento con fósforo (P) se utilizó Superfosfato triple (0-20-0) en dósis de 0, 20 y 40 kg P/ha/año, correpondiente a 0, 45.8 y 91.6 kg de P_2O_5/ha. El fósforo se aplicó entre 10 y 15 cm de profundidad al momento de la siembra.

La fertilización de establecimiento y de producción con nitrógeno se efectuó como fuente de Sulfato de amonio. Los tratamientos de 0, 75, 150 y 225 kg/ha/año se fraccionaron en seis aplicaciones correspondiente a seis cortes con intervalo de 28 días, más una dósis de establecimiento, dividiendo esta última en dos aplicaciones de 50% de la dósis a 15 y 30 días después de la siembra.

Metodología de evaluación
Se midieron y registraron los datos descritos a continuación, con el propósito de evaluar la adaptación y respuesta del pasto Carimagua (*A. gayanus*).

- Fecha en que la parcela cubrió el suelo.
- Grado de adaptación para producción.
- Evaluación de daño causado por insectos y enfermedades.
- Información meteorológica.
- Recuento de plantas por metro cuadrado.
- Altura de plantas en metros.
- Cobertura por metro cuadrado.
- Producción de materia seca, toneladas métricas por hectárea.
- Producción de proteína, kilogramos por hectárea.

Análisis
Se efectuó el análisis de varianza para los datos experimentales obtenidos en las observaciones: recuento de plantas, altura de plantas, cobertura y producción de materia seca. En los casos que se encontró diferencia significativa, se efectuó la prueba de Duncan.

En el análisis económico se determinaron los índices económicos siguientes:

a) Beneficio neto.
b) La relación beneficio-costo.

RESULTADOS

Del período de establecimiento
Este pasto presentó a los 70 días de sembrado una cobertura del suelo mayor del 90%. El grado de adaptación para producción, evaluado en base a los parámetros de altura, color, cobertura, vigor y salud, fue calificado como excelente para todas las parcelas.

El pasto presentó en todos los tratamientos resistencia a plagas del follaje; no se presentaron plagas del tallo. La literatura señala que este pasto es atacado en menor grado por la enfermedad *Trynchosporium* sp; el pasto no presentó síntomas característicos de ninguna enfermedad.

El mayor número de plantas por metro cuadrado (446) correspondió al tratamiento testigo, aunque no se encontró diferencia estadística (P 0.05).

La cobertura del suelo fue mayor para la dósis de 75 kg de N y 20 kg de P/ha/año con 99.3%, presentó diferencia significativa de 0.043 de probabilidad con relación al resto de tratamientos. En la prueba de Duncan se determinaron las diferencias entre niveles de fósforo, en la cual, medias seguidas con letras iguales no existe diferencia significativa para (P).

Tratamiento kg P/ha	20	0	40
Cobertura, %	98.27 a	94.57 ab	93.14 b

Del período de producción (tres cortes)

Rendimiento de materia seca. El análisis estadístico refleja que no existió diferencia estadística significativa (P), con relación a los niveles de nitrógeno; de estos, el nivel de aplicación de 150 kg de N/ha/año muestra el rendimiento más alto de los tres cortes acumulados, seguido del nivel de 225 kg/ha; sin embargo, ambos no mostraron diferencias significativas (P) con respecto al testigo (Figura 1).

La dósis de 150 kg de N/ha/año presentó el promedio de altura mayor con 0.883 m.

La aplicación de fósforo no tuvo efecto alguno, ya que niveles de 0 kg de P/ha presentan alturas hasta de 89 cm; solamente al tercer corte existió diferencia significativa de 0.005% de probabilidad para la dósis de 150 kg de nitrógeno aplicado. En la prueba de Duncan al 5% se determinó las diferencias significativas existentes entre los niveles de nitrógeno.

Cuadro DMS

Tratamientos	150	0	75	225
Altura de plantas, m	0.811 a	0.743 b	0.742 b	0.742 b

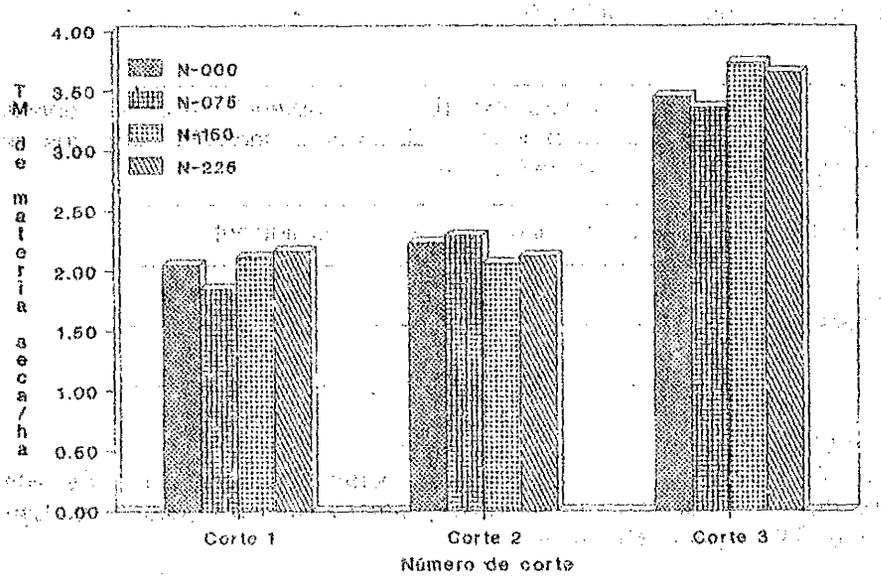


Fig.1 Rendimiento de MS/ha en tres cortes con diferentes niveles de nitrógeno (N) del pasto Carimagua *Andropogon gayanus*

Producción de plantas.
La dósis de 0 kg de N/ha y 20 de KP/ha/año presentó la mayor producción de plantas con 394, seguido por la dósis de 225 kg de N/ha/año. No se encontró diferencia estadística significativa entre tratamientos con respecto a esta variable.

Cobertura del suelo
La dósis de 150 kg de N/ha/año presentó la mayor cobertura promedio de los tres cortes (86%); no existió diferencia estadística significativa entre tratamientos para niveles de nitrógeno; sin embargo, en el segundo corte existió diferencia significativa de 0.079 de probabilidad con respecto al nivel de fósforo; de estos, el nivel de 20 kg de P/ha/año muestra la producción de plantas más alta en los tres cortes acumulados.

Rendimiento de proteína cruda
La dósis de 225 kg de N/ha/año muestra para los tres cortes el mayor rendimiento promedio (577.31 kg/ha = 0.577 Tm/ha), seguido por la dósis de 150 kg de N/ha/año. Los niveles de fósforo aplicado no tuvieron ningún efecto en la producción de proteína cruda. (figura 2).

Del análisis económico
El tratamiento testigo (0 kg N y 0 kg P/ha/año) mostró el mayor beneficio por unidad con ¢33.19 ($5.06)/Ton y el menor beneficio correspondió al nivel de 225 kg N y 20 kg P/ha/año: ¢20.51 ($3.13)/Tm.

Los tratamientos 1, 2 y 3 expresaron las mayores relaciones beneficio-costo de ¢4.87 ($0.74), ¢3.76 ($0.57) y ¢3.01 ($0.46) respectivamente.

DISCUSION

En base a la excelente capacidad de crecimiento, producción y resistencia a plagas y enfermedades, presentada por el pasto Carimagua (*A. gayanus*) se concluye la clara adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas del CEGA-Izalco. Las 48 parcelas se establecieron de una manera uniforme y rápida, independiente de los niveles de N y P aplicado.

No se encontró respuesta a la aplicación de niveles de nitrógeno y fósforo sobre la producción de materia seca total, indicando que el pasto tiene necesidades nutricionales bajas. Contrariamente a lo reportado por Sánchez, 1981. Los resultados en rendimiento de materia seca no mostraron la tendencia lineal en relación al nitrógeno aplicado al suelo.

La disponibilidad en el suelo y la aplicación de tres niveles de fósforo (0,20 y 40 kg P/ha) no afectaron el rendimiento de materia seca, ya que niveles bajos en el suelo (5 ppm) permitieron altas producciones, lo cual está explicado por la capacidad del pasto de producir en suelos con fijación de P.

Hugues y Mectcalfe, 1984, mencionan que generalmente en las primeras cosechas no se recupera más de 10 a 20% del P aplicado.

Colocho, et al, 1987, obtuvieron resultados similares en la respuesta de los pastos al nitrógeno aplicado, donde en condiciones del CEGA-Izalco, con niveles de 0, 136.5, 273, 409.5 y 456 kg N/ha/año, no encontraron diferencias significativas en la producción de materia seca y proteína cruda.

Sin embargo, el pasto Carimagua (*A. gayanus*) respondió a la aplicación de nitrógeno con respecto al rendimiento de proteína.

El tratamiento de mayor rentabilidad en base al análisis beneficio-costo fue el testigo (T_1), al que no se aplicó nitrógeno y fósforo.

BIBLIOGRAFIA

1. AVILA, M. (s.f.). Un nuevo pasto para los suelos ácidos de Panamá. Boletín Técnico No.10. Panamá. p 2, 12.

2. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1985. Resúmenes analíticos sobre pastos tropicales. Cali, Colombia. V. 7 No.2, pp. 13, 22, 30, 36 y 67.

3. _____. 1981. Informe anual Programa de Pastos Tropicales. Cali, Colombia, pp 89, 109, 123 y 124.

4. EL SALVADOR. Primer Congreso Nacional de Producción Animal. 10 y 11 de diciembre de 1986. Memorias Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador. pp 17 y 18.

5. INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA (s.f.). Veranero (*Andropogon gayanus*). Facultad de Agronomía. Panamá. Universidad. Boletín Informativo. p. 4.

6. PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DECULTIVOS ALIMENTICIOS. 1986. Memorias del año 1986. Congreso PCCMCA. Producción Animal. San Salvador, El Salvador. pp. 10-18.

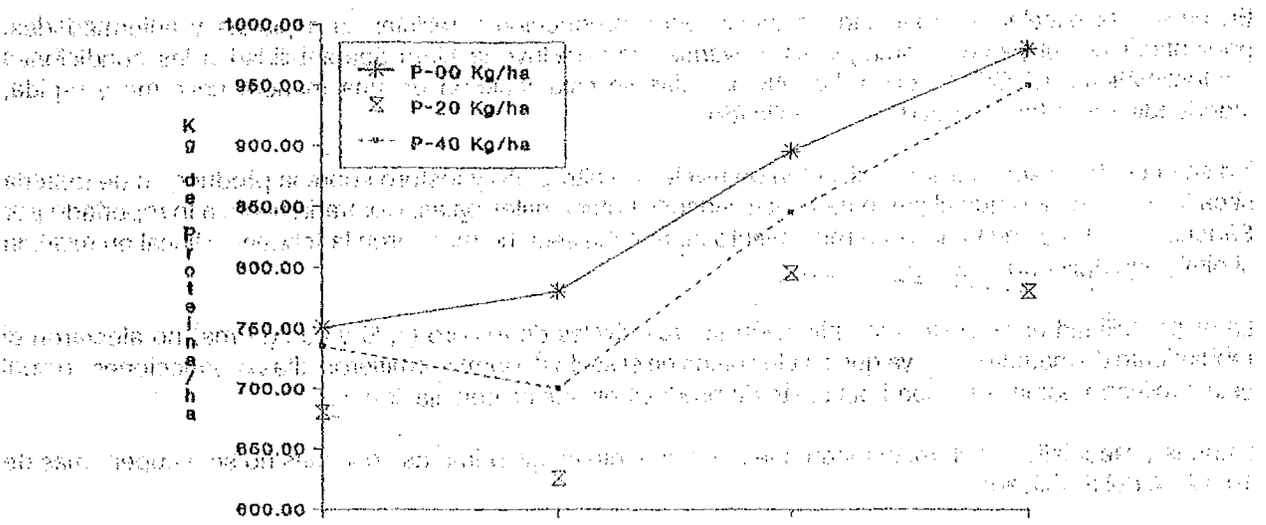


Fig.2 Rendimiento total de proteína (kg/ha) con diferentes niveles de nitrógeno (N) del pasto Carimagua *Andropogon gayanus*

EVALUACION DE LA LEUCAENA *Leucaena leucocephala* Lam. DE Wit., COMO SUSTITUTO PROTEICO DE LA HARINA DE SEMILLA DE ALGODON EN ALIMENTACION DE BOVINOS LECHEROS.

José Luis Guillén Henríquez [1]; Noé Roberto Huezo Quijada [2]

RESUMEN

En Hacienda Santa Lucía Orcoyo, del Municipio San Luis Talpa, Departamento de La Paz, se estableció un ensayo para evaluar la harina de leucaena como sustituto protéico de la harina de semilla de algodón.

La harina provino del follaje de leucaena (hojas y tallos menores de 0.05 m de diámetro) los cuales, luego de ser deshidratados mediante exposición solar, fueron separados. Almacenándose las hojas y moliéndose los tallos en molino de martillo.

Se sustituyó la proteína de harina de semilla de algodón por proteína de harina de leucaena en 0 %, 30 %, 70 % y 100 %, que constituyeron 4 tratamientos del experimento, T_0, T_1, T_2 y T_3 respectivamente.

El ensayo se montó bajo diseño cuadrado latino conmutativo 4 x 4; utilizándose como unidades muestrales doce vacas de raza Brown Swiss, cruzadas con Brahaman y criollo.

El análisis estadístico mostró que el tratamiento T_3 aportó mejores resultados que el resto de tratamientos al comparar el tratamiento T_3 con tratamiento T_0 se obtuvo un incremento en la producción láctea de 6,4 kg; lo cual fue significativo en un 5 %.

Al mismo tiempo los resultados reportaron, un mayor ingreso neto y menor costo variable al sustituir la proteína de semilla de algodón en un 100 % por proteína del follaje de Leucaena.

Palabras Claves: Leucaena, proteína, follaje, vacas.

[1] Ing. Agr. Encargado del Area de Extensión Forestal del Proyecto MADELEÑA Del Centro de Recursos Naturales, MAG, El Salvador; [2] Ing. Agr. Jefe Departamental de La Libertad, Región II, MAG, El Salvador.

EVALUACION DE TRES DIETAS ALIMENTICIAS CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PROTEINA EPOCA DE INVIERNO EN GRANJAS MARINAS SAN BERNARDO CHOLUTECA, HONDURAS.

Rigoberto Rodríguez [1]; Gustavo Núñez [2]; Ignacio García [3]

RESUMEN

En el ciclo 89-B (época de invierno), se evaluaron tres dietas de alimento con diferentes porcentajes de proteína, en doce estanques cavados en tierra (2.2 - 2.4 ha cada uno) ubicados en Granjas Marinas San Bernardo S.A. de C.V., Municipio de Namasigue, Choluteca, Honduras. El objetivo de esta investigación, fue determinar el efecto de estos alimentos sobre el crecimiento, producción y rentabilidad de las especies cultivadas.

Los tratamientos fueron asignados completamente al azar, con tres réplicas por tratamiento y sembrados con camarones juveniles (peso promedio por especie = 0.78 g para *Penaeus vannamel* y 0.49 g para *Penaeus stylirostris* a razón de 10/m^2 el 25 de Agosto de 1989. Los tratamientos evauados fueron: 1. Rangen-36 %, 2. Alcon-35 %, 3. Alcon-22 %, 4. A-22 % 8S/R-36 % Resto.

[1] Secretaría de Recursos Naturales, Región Sur Choluteca, Honduras; [2] Granjas Marinas San Bernardo S.A. de C.V. Choluteca, Honduras; [3] Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, Alabama, U.A.S.

Los resultados después de 110 días de cultivo, indicaron que no hubo aumento significativo en crecimiento para los camarones *P. vannamei* debido a tratamientos, aunque fueron de mayor peso promedio (17.5 g) y de crecimiento más rápido que los camarones *P. stylirostris*, sin embargo en estos últimos existieron diferencias significativas al 5 %, a partir de la octava semana, alimentados desde la siembra con Rangen-36 % con un peso promedio de 15.6 g. La producción total promedio de camarones fue de 31.7 % mayor en los tratamientos Rangen-36 % (1.139 Tm/ha) y A-22% 8S/R-36 % Resto (.943 Tm/ha) que en los de Alcon-35 % (.836 Tm/ha) y Alcon-22 % (.751 Tm/ha), presentando diferencias significativas entre tratamientos al 5 % debido a la variación causada por la sobrevivencia. El costo total e ingreso bruto del tratamiento Rangen-36 % fue significativamente mayor que el resto de los tratamientos y representó el 42.4 % de los costos totales, debido a la mayor utilización de alimento y a su costo de importación. Sin embargo la ganancia estimada en el tratamiento Alcon-22 % ($1,568/ha) fue 25.5 mayor que los demás tratamientos, debido a su menor costo total/ha, presentando una tasa de retorno marginal del 243 %, por lo que no resultó económicamente factible substituir Alcon-22 %, por otros alimentos de mayor porcentaje de proteína. Existió buen potencial de producción al alimentar con Rangen-36 %, pero por su alto costo de importación no se recomienda.

Palabras Claves: Alimento, invierno, especies, producción, Honduras.

INTRODUCCION

El cultivo comercial del camarón comenzó en el año 1973, cuando se estableció en la Costa Pácifica la compañía Sea Farms de Honduras. En 1985 empezó la construcción de Granjas marinas San Bernardo, S.A. de C.V., lo que hoy constituye una empresa sólida y de prestigio, ocupando el primer lugar en el área de producción en un solo bloque en América Latina con 2,100 has. de superficie total. El sistema de producción utilizado en Granjas Marinas San Bernardo es el semi-intensivo, esto para reducir problemas relacionados con calidad de agua y error humano.

Generalmente se siembran juveniles de 1 gr. de peso promedio a razón de 5/m^2 en estanques de engorde para un período de 120 días. Hay un recambio de agua diario equivalente al 5-10% del volúmen del estanque. Alimento peletizado y bajos niveles de gallinaza son utilizados durante la primera etapa de engorde.

La producción de la empresa obviamente es un éxito, sin embargo los encargados de producción se han preocupado en reducir los costos principalmente el del alimento, para obtener mayores beneficios. (Coaddington, Green, Matamoros y Rodríguez 1989). Al igual que Panamá (Teicher-Coddington et al. en preparación) el alimento peletizado tiene un alto costo debido a que los ingredientes necesarios son importados. Se creyó que el alimento peletizado se pudiera sustituir por fertilizantes orgánicos e inorgánicos mas baratos y disponibles. Resultados de la mayoría de los estudios, en donde sistemas tradicionales de cultivar camarones son usados, indican que el uso de alimento peletizado es necesario para obtener alta producción (Rubright et al. 1981; Garson et al. 1986; Rodríguez, 1988).

A pesar de una larga historia de uso en el cultivo de camarones y de la importancia económica que reviste ha habido muy poca investigación sistemática para resolver problemas de orden técnico y mejorar el uso de la alimentación. En cultivos semi-intensivos estiércoles son aplicados al sembrar los camarones seguido por aplicaciones reducidas a intervalos regulares, dependiendo del criterio de cada productor (Trimble 1980; Pretto 1983; Garson et al. 1986). Sin embargo los camarones también son alimentados.

El objetivos de esta investigación fue determinar el efecto de éstos alimentos sobre el crecimiento, producción y rentabilidad de las especies cultivadas.

MATERIALES Y METODOS

En el ciclo 89-B (invierno) se evaluaron tres dietas de alimento con diferentes % de proteína, en doce estanques cavados en tierra (2.2-2.4 ha cada uno) ubicados en Granjas Marinas San Bernardo S.A. de C.V., Municipio de Namasigue, Choluteca, Honduras, a una altitud de 2.25 metros sobre el nivel del mar, bosque seco tropical, entre 13°16'latitud norte y 87°18' longitud oeste, con una precipitación de 1053 mm, durante el ciclo del cultivo.

El diseño experimental fue completamente al azar, con tres replicas por tratamiento. Los camarones juveniles (peso promedio por especie = 0.78 gr para *Penaeus vannamei* y 0.49 gr *Penaeus stylirostri*) fueron sembrados en todos los estanques a razón de 10/m^2, el 25 de agosto de 1989. Los juveniles procedieron de viveros de una etapa de pre-engorde posterior a su captura de los esteros. La composición de especies por estanque tuvo como promedio 29% *P. vannaemi* y 71% *P. stylirostri*.

Los tratamientos evaluados fueron:

1. Rangen-36%
2. Alcon-35%
3. Alcon-22%
4. 22% 8S/R-36% resto.

Dentro de las prácticas de rutina del ensayo, se aplicó gallinaza, seis días por semana, al voleo sobre la superficie de los estanques, a razón de 22 kg/ha/día durante las primeras cuatro semanas. Los camarones se empezaron a alimentar el segundo día de sembrados con ración peletizada, la ración contenía 36%, 35% y 22% de proteína. La cantidad de alimento ofrecida fue calculada según Cuadro 1, y cantidades diferentes de alimento fueron ofrecidas a los camarones en los estanques de un mismo tratamiento, seis días por semana, dos veces diarias. La biomasa de camarones fue calculada en base a muestreos semanales con una mortalidad semanal de 1% para *P. vannamei* y 2% *P. stylirostris*. Las poblaciones de camarón se muestrearon utilizando un chinchorro de 6 m x 1 m, de luz de malla de 6.4 mm, un total de 25 camarones por estanque, fueron pasados en masa por especie, para obtener el peso promedio semanal.

Los estanques fueron llenados por gravedad del canal de abastecimiento, el cual fué llenado con agua del estero.

A los 20 días se les agregó agua solo para mejorar la calidad de agua.

A pártir de los 65 días hubo recambio diario de agua equivalente al 5-10% del volumen de cada estanque. El agua agregada fue filtrada a través de malla de 1.6 mm de luz. Oxigeno disuelto y temperaturas fueron medidas (medidor polarográfico de oxigeno YSI modelo 57) en todos los estanques dos veces por día entre las 3:00 a.m y 2:00 p.m.

La salinidad del agua en cada estanque fue determinada semanalmente usando un refráctometro y un medidor de salinidad (YSI modelo 33).

La visibilidad del disco secchi fue medida una vez por semana en todos los estanques entre las 12:00 m y la 1:00 p.m.

Se suspendió la alimentación el 9 de diciembre de 1989 y todos los estanques fueron cosechados el 13 y 14 de diciembre, después de 110 días del cultivo. El peso total de camarones con cabeza y solo colas fue obtenido en la cosecha. Además, una muestra al azar de un promedio de 25 camarones por estanque fue sujeto a un análisis por especie de peso promedio por camarón con cabeza y solo cola y la distribución de tamaños de colas.

Cada tratamiento fue sujeto a un presupuesto parcial y un análisis marginal que contempló solamente los insumos principales (alimento) que fueron variados en el ensayo (Perrin, Winkelmann, y Moscardi y Anderson 1983). Costos actuales incurridos y precios recibidos fueron utilizados. Los datos fueron analizados usando análisis de varianza con diferencias entre promedios determinados por la prueba rango multiple S-N-K (Castañeda 1977) y análisis de regresión lineal (Gómez y Gómez 1984). Encontrando diferencias significativas al 1% de probabilidad.

DISCUSION DE RESULTADOS

Las salinidades (0/100) de los estanques variaron de 2-13 ppm durante el período del cultivo, teniendo como promedio 9.07. Debido a la alta precipitación las salinidades iniciales eran bajas, sin embargo éstas aumentaron al final de las lluvias. Las temperaturas (°C) del agua a tempranas horas de la mañana varió entre 26.7-29.8 con un promedio de 29.7 y la temperatura por la tarde varió entre 29.1-35.6 teniendo como promedio 34.2, temperaturas mas bajas predominaron durante la cuarta y última semana del cultivo (Figura 1).

Los promedios de oxígeno disuelto y visibilidad del disco secchi fueron similares entre tratamientos. La concentración de oxígeno disuelto (mg/1) a tempranas horas de la mañana, tarde y la visibilidad del disco secchi (cm) variaron en todos los ensayos entre 3.9-6.7, 8.3-14.2 y 22.7-64.7 respectivamente. Los promedios (error standard) por tratamiento durante el período del cultivo estuvieron entre 5.3 0.08-10.6 0.15 y 39.6 0.56. Se presentaron concentraciones de oxígeno disuelto menores que 4.0 mg/1, observándose reacciones adversas a bajas concentraciones de oxígeno disuelto por parte de los camarones, teniendo que recurrir a los recambios diarios de agua para mejorar la calidad del mismo.

No hubo diferencias significativas en crecimiento de los camarones (*P. vannamei*) debido a tratamientos, aunque fueron de mayor peso X y de crecimiento más rápido (Figura 2). Sin embargo existieron diferencias con el (*P. stylirostris*), a pártir de la octava semana alimentada desde la siembra con Rangen-36% y de la quinceava semana alimentada con A-22% 8S/R-36% resto, aún cuando el crecimiento inicial fue lento y de menor peso que los camarones (*P. vannamei*) (Figura 3).

Al cosechar los camarones, (*P. vannamei*) de los tratamientos Rangen-36% y Alcon-22%, fueron mas grandes en promedios que los tratamientos Alcon-35% y A-22% 8S/R-36%, con un crecimiento del 25-25.8% mayor (Cuadro 2), mientras los camarones (*P. stylirostris*) de los tratamientos Rangen-36% y A-22% 8S/R-36% resto fueron de mayor peso estadísticamente que los tratamientos Alcon-35% y Alcon-22%, con un crecimiento del 32.2 y 26.8% superior (Cuadro 3).

La producción total (promedio Tm/ha) en los tratamientos Rangen-36% y A-22% 8S/R-36% resto fue superior estadísticamente que de los tratamientos Alcon-35% y Alcon-22% con 31-25.7% mayor (Cuadro 4), también en la producción neta (promedio colas/Tm/ha) los tratamientos Rangen-36% y A-22% 8S/R-36% resto fueron superiores estadisticamente que el resto de los tratamientos con un 31-25.6% mayor (Cuadro 5).

Los camarones mas grandes resultaron en un mayor porcentaje de clasificaciones de menores colas y los promedios de clasificación de colas en el tratamiento Rangen-36% fue 21% menor que los tratamientos Alcon-35%, Alcon-22% y A-22% 8S/R-36% resto, sin encontrar diferencias significativas debido a la variación dentro de los tratamientos con promedio (error standard) de 44 2.4 (Cuadro 6).

Al realizar análisis de regresión nos revela que el 80% de ésta variación se debió a la sobrevivencia (Figura 4). Mayor sobrevivencia tendía a acompañar mayor producción entre todos los tratamientos, especialmente en el Rangen-36%.

ANALISIS ECONOMICO

El costo total e ingreso bruto del tratamiento Rangen-36%, fue diferente, a la vez mayor que los del tratamiento Alcon-35%, Alcon-22% y A-22% 8S/R-36% Resto, presentando diferencias significativas al 1%, por la variabilidad entre costos, pero con ingreso neto menor que los del tratamiento Alcon-22% y Alcon-35%, sin presentar diferencias significativas (Cuadro 7).

Subieron los costos de producción al aumentar la cantidad de alimento.

El costo del Rangen-36% fue el más alto y representó el 42.4% de los costos totales en todos los tratamientos.

Mayores producciones y tamaños de camarones resultaron en ingresos brutos en el tratamiento Rangen-36% con un 32.8% mayor que el resto de los tratamientos, presentando diferencias significativas al 1% (Cuadro 7).

Sin embargo, en los ingresos netos no se presentaron diferencias significativas, siendo el tratamiento Alcon-22% 25.5% mayor en promedio que el resto de los tratamientos (Cuadro 7).

Al realizar el análisis de dominancia, encontramos que todos los tratamientos se encuentran dominados, por el tratamiento Alcon-22%, calculando a su vez la tasa marginal de retorno para este tratamiento, presentando un 243%.

El rendimiento neto influyó positivamente en un 47% sobre los ingresos netos.

Cuadro 1. Tabla utilizada para calcular la ración diaria de alimento peletizado a ofrecer a *Penaeus vannamei* y *Penaeus stylirostris* sembrados en estanques a razón de 100,000 camarones/ha.

Peso de Camarón	(% de biomasa de camarones a alimentar)
1-2 gr/camarón	12-10
2-5 gr/camarón	10-6
5-10 gr/camarón	6-5
10-20 gr/camarón	5-3

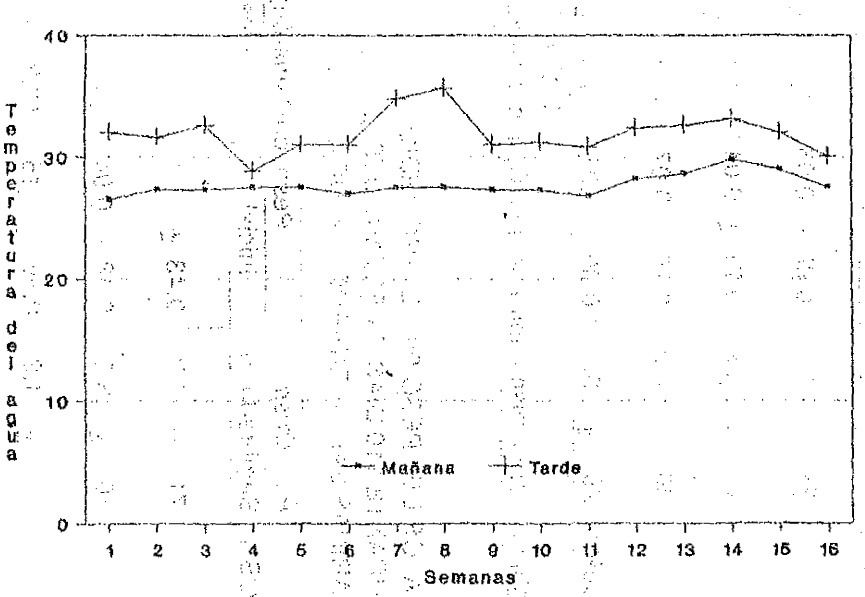


Fig.1 Temperatura promedio (°C) del agua, mañana y tarde de los estanques sembrados con camarones peneidos ($10/m^2$)

CUADRO 2. DATOS DEL PESO FINAL (PROMEDIO ± ERROR STANDARD) DE Penaeus vannamei (2.9/m²) CULTIVADOS DURANTE 110 DIAS EN ESTANQUES (2.2 – 2.4 ha) BAJO TRES DIETAS ALIMENTICIAS EN GRANJAS MARINAS SAN BERNARDO S.A. DE C.V. CHOLUTECA, HONDURAS.

TRATAMIENTOS	*P.vannamei* Sembrado %	Peso (gr/Camarón) Inicial	Peso (gr/Camarón) Final	Crecimiento %	Sobrevivencia %	Tasa conversión de alimento
Rangen–36%	29 ± 1.7	0.86 ± 0.06	17.7 ± 0.35 a	108 ± 2.3 a	96 ± 3.3 a	2.40 ± 0.24 b
Alcon –35%	30 ± 3.5	0.71 ± 0.04	17.3 ± 0.24 a	106 ± 1.4 a	91 ± 8.6 a	2.91 ± 0.18 a
Alcon –22%	30 ± 4.2	0.70 ± 0.07	18.1 ± 0.69 a	111 ± 4.9 a	75 ± 9.7 a	3.40 ± 0.18 a
A–22%8S/R–36%	29 ± 3.2	0.86 ± 0.03	17.1 ± 0.93 a	105 ± 5.7 a	80 ± 10.3 a	2.60 ± 0.24 a
ab			C.V.= 6%	C.V. 6%	C.V.= 17%	C.V.= 13%

Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (alfa=0.05)

CUADRO 3. DATOS DEL PESO FINAL (PROMEDIO ± ERROR STANDARD) DE Penaeus vannamei (7.1/m²) CULTIVADOS DURANTE 110 DIAS EN ESTANQUES (2.2 – 2.4 ha) BAJO TRES DIETAS ALIMIENTICIAS EN GRANJAS MARINAS SAN BERNARDO S.A. DE C.V. CHOLUTECA, HONDURAS.

TRATAMIENTOS	*P.stylirostris* Sembrado %	Peso (gr/Camarón) Inicial	Peso (gr/Camarón) Final	Crecimiento %	Sobrevivencia %	Tasa conversión de alimento
Rangen–36%	71 ± 1.7	0.43 ± 0.06	15.6 ± 1.20 a	95 ± 7.8 a	53 ± 11.0 a	2.40 ± 0.24 b
Alcon –35%	70 ± 3.5	0.48 ± 0.04	10.2 ± 1.20 b	61 ± 7.8 b	48 ± 8.5 a	2.91 ± 0.18 a
Alcon –22%	70 ± 4.2	0.56 ± 0.15	10.2 ± 1.30 b	60 ± 8.7 b	48 ± 2.6 a	3.40 ± 0.18 a
A–22%8S/R–36%	71 ± 3.2	0.50 ± 0.06	13.1 ± 1.20 a	79 ± 7.5 a	60 ± 4.3 a	2.60 ± 0.24 a
ab			C.V.= 17%	C.V.= 18%	C.V.= 21%	C.V.= 13%

Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (alfa=0.05)

CUADRO 4. DATOS DE LA PRODUCCIÓN TOTAL (PROMEDIO TM/HA) DE CAMARONES PENEIDOS (10/M^2) EXPRESADO EN %, CULTIVADOS DURANTE 110 DÍAS EN ESTANQUES (2.2-2.4 HAS) BAJO TRES DIETAS ALIMENTICIAS EN GRANJAS MARINAS SAN BERNARDO. S.A. DE C.V. CHOLUTECA, HONDURAS, 89-B.

Tratamientos	Producción (Tm/ha)	Diferencias entre medias*	Promedio (%)
Rangen-36%	1.139	a	124
A-22 8S/R-36%	943	ab	102
Alcon-35%	836	b	91
Alcon-22%	751	b	82

C.V. = 13%

* Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (alfa = 0.05)

CUADRO 5. DATOS DE LA PRODUCCIÓN NETA (PROMEDIO TM/HA) DE CAMARONES PENEIDOS, EXPRESADO EN %, EN GRANJAS MARINAS SAN BERNARDO S.A. DE C.V. CHOLUTECA, HONDURAS, 89-B.

Tratamientos	Producción (colas/Tm/ha)	Diferencias Entre medias*	Promedio (%)
Rangen-36%	.708	a	124
A-22 8S/R-36%	.584	ab	102
Alcon-35%	.521	b	91
Alcon-22%	.470	b	82

C.V. = 12%

* Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (alfa = 0.05).

CUADRO 6. CLASIFICACION (%) Y CONTEO (COLAS/LB; PROMEDIOS) CAMARONES Peneidos (10/m²) EXPRESADO EN %, DESPUES DE UN PERIODO DE 110 DIAS DE CULTIVO, BAJO TRES DIETAS ALIMENTICIAS EN GRANJAS MARINAS SAN BERNARDO S.A., DE C.V. CHOLUTECA, HONDURAS, 89-B.

Tratamientos	% Población dentro de cada tamaño									Conteo
	21/25	26/30	31/35	36/40	41/50	51/60	61/70	71/90	91/100	
Rangen-36 %	0	6	15	24	38	8	5	4	1	44 ± 2.4 a
Alcon -35 %	0	1	7	20	34	11	9	8	10	54 ± 4.7 a
Alcon -22 %	0.33	3	11	15	32	10	10	11	8	54 ± 1.8 a
A-22%8S/R-36%	0	1	9	17	33	20	8	9	4	51 ± 2.6 a

a
Promedios seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (alfa=0.05) C.V. 10%

CUADRO 7. COSTOS DE INSUMOS E INGRESOS ($/ha ; PROMEDIO + ERROR STANDARD) EN LA PRODUCCION DE CAMARONES peneidos, BAJO TRES DIETAS ALIMENTICIAS EN GRANJAS MARINAS SAN BERNARDO S.A.; DE C.V. CHOLUTECA, HONDURAS, 89-B. $ 1 = 3.60 LEMPIRAS.

Tratamientos	Costos Totales	Ingresos Brutos	Ingresos Netos
Rangen-36 %	2066 ± 44 a	3623 ± 308 a	1557 ± 272 a
Alcon -35 %	887 ± 36 c	2448 ± 58 b	1561 ± 50 a
Alcon -22 %	644 ± 12 c	2212 ± 37 b	1568 ± 46 a
A-22%8S/R-36%	1277 ± 85 b	2747 ± 37 b	1470 ± 49 a

abc
Promedio seguidos con la misma letra no son significativamente diferentes (alfa=0.01)

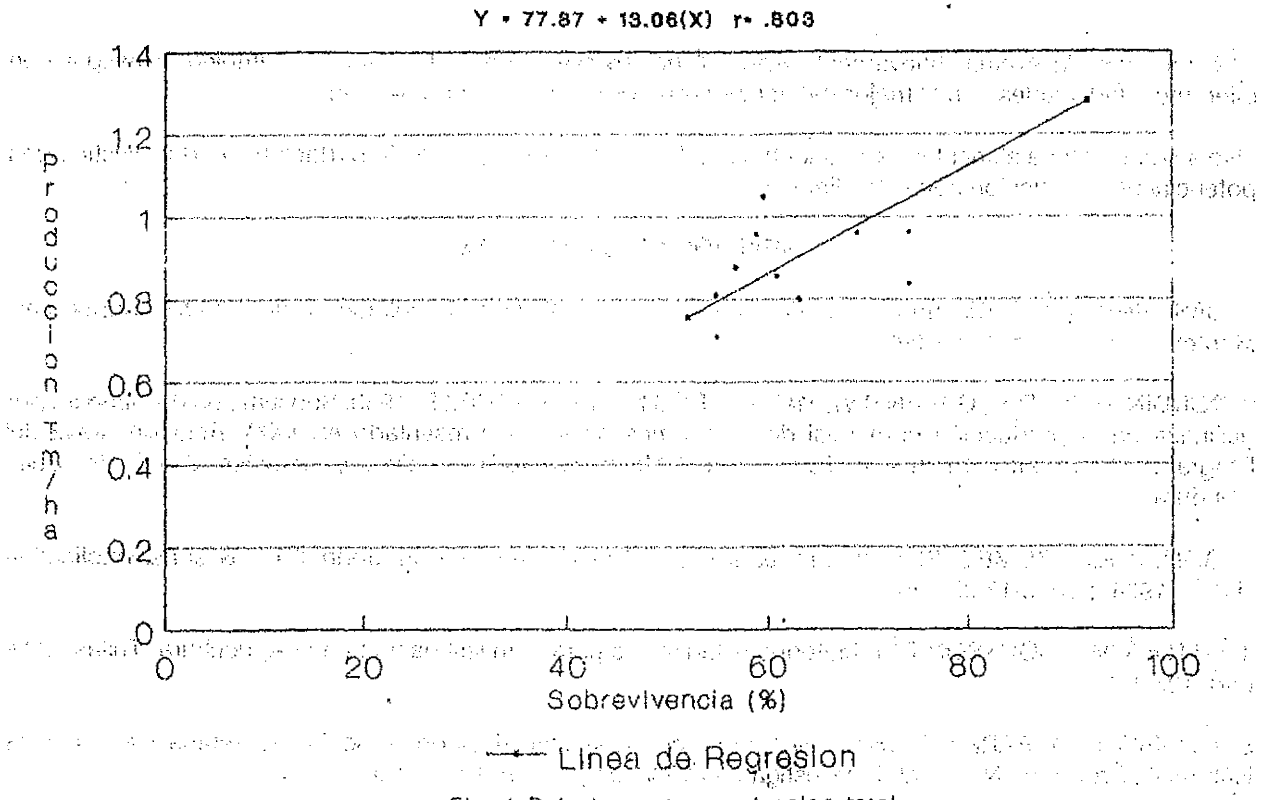


Fig. 4 Relacion entre produccion total (Tm/ha) de camarones peneidos y la sobre vivencia de los mismos durante 110 dias

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- No existieron diferencias significativas en crecimiento para los camarones *P. vannamei* debido a tratamientos aunque fueron de mayor peso promedio y de crecimiento más rápido que los *P. stylirostris*.

- El crecimiento se vió limitado influenciado posiblemente por la alta densidad de siembra (10/m2).

- En la producción total (Promedio Tm/ha) estadísticamente fueron superiores los tratamientos Rangen-36% y A-22% 8S/R-36% resto, con 1.139 y .943 Tm/ha que representó el 31-25.7% mayor que los demás tratamientos.

- En la producción neta (promedio colas Tm/ha) también los tratamientos Rangen-36% y A-22% 8S/R-36% resto fueron mayor estadísticamente con .708 y .584 colas/Tm/ha, con 31-25.6% mayor que el resto de los tratamientos.

- La sobrevivencia total influyó positivamente en un 80%, sobre la producción total (Tm/ha).

- Estadísticamente el costo variable del tratamiento Rangen-36% fue superior que los demás tratamientos y representó el 42.4% de los costos totales.

- Económicamente el tratamiento Alcon-22% no pudo ser sustituido por ningún tratamiento, presentando una tasa de retorno marginal del 243%.

- El rendimiento neto influyó positivamente en un 47% sobre los ingresos netos.

- Se recomienda evaluar nuevamente estos alimentos para época de verano, también investigar con diferentes densidades con el mejor tratamiento que resulte de invierno y verano.

- No se recomienda alimentar con Rangen-36%, debido a su alto costo de importación, aunque existió buen potencial de producción con éste alimento.

REVISION DE LITERATURA

1. CASTAÑEDA, P.R. Diseño de experimentos agrícolas, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, Monterrey 1977, pág. 46-63-293.

2. CODDINGTON, D.T., GREEN B.W, MATAMOROS N. y RODRIGUEZ R. 1989. Substitución de alimento por gallinaza en la producción comercial de camarones peneidos. Presentado en XXXV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales. San Pedro Sula, Honduras.

3. GOMEZ K.S. GOMEZ. Statiscal procedures por agriculture research, John Wiley & sons. publication U.S.A., 1984. pág. 8-13-359-361.

4. LITTLE T.M. y JOCKSON F.H. Métodos estadísticos para la Investigación en la Agricultura, Trillas 1983, pág. 105-163.

5. OSORIO F. e IBARRA E. Métodos estadísticos a la investigación Agrícola, Secretaría de Recursos Naturales, Programa Nacional de Investigación 1982, pág. 52-59, Tegucigalpa, D.C.

6. PERRIN, K.R. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica, folleto de información No.27; Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo. México, D.F. 1983, pág. 6-9-12.

7. BOY C.E. Water Quality management and aeration in shrimp farming; Fisheries and allied aquacultures departamental series No.2, Aubum University, Alabama, Febrero 1989 pág. 16-18.

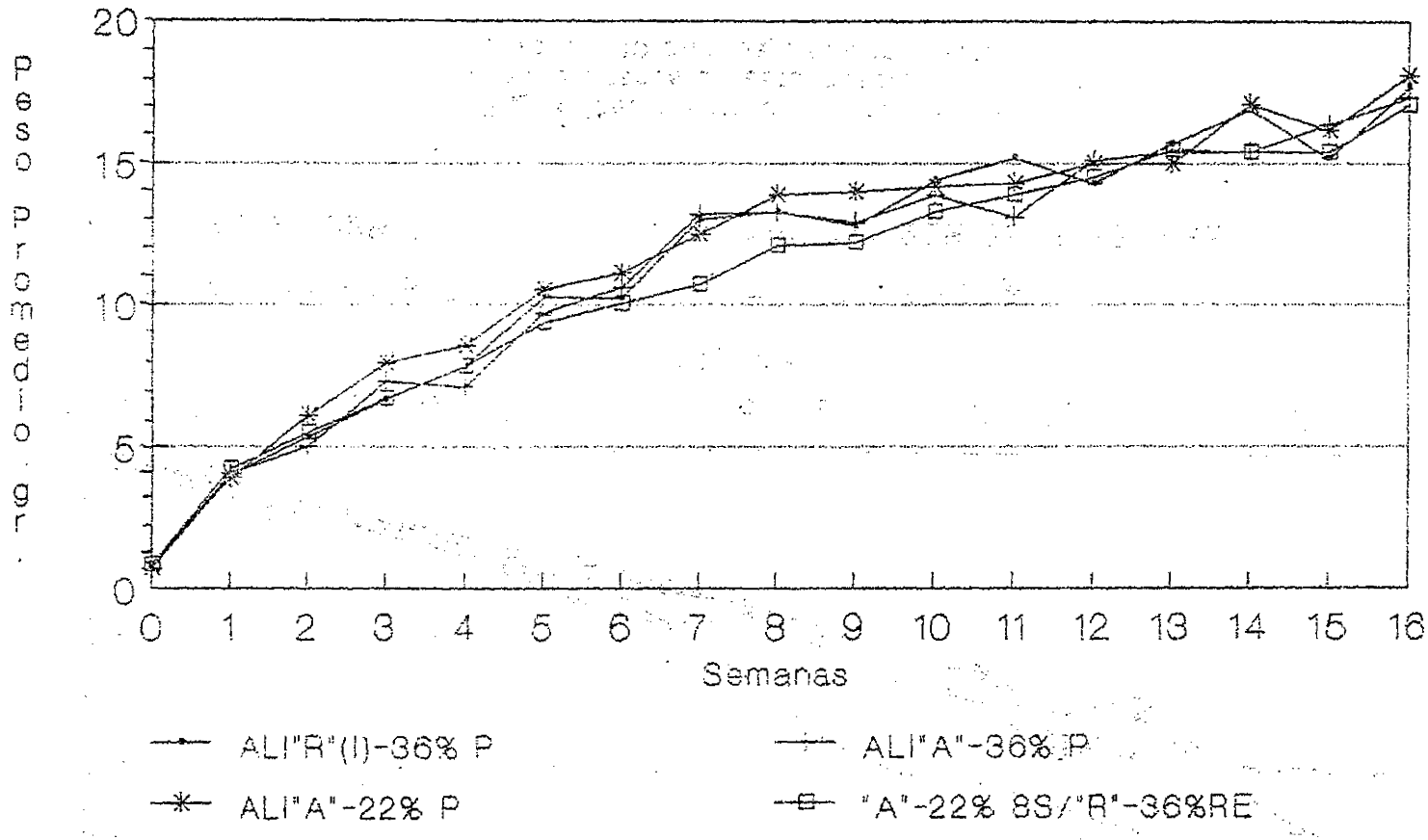


Fig.2 Crecimiento de P. vannamei (10/m²) cultivados en estanques (2.2 - 2.4 ha) durante 110 días bajo cuatro dietas.

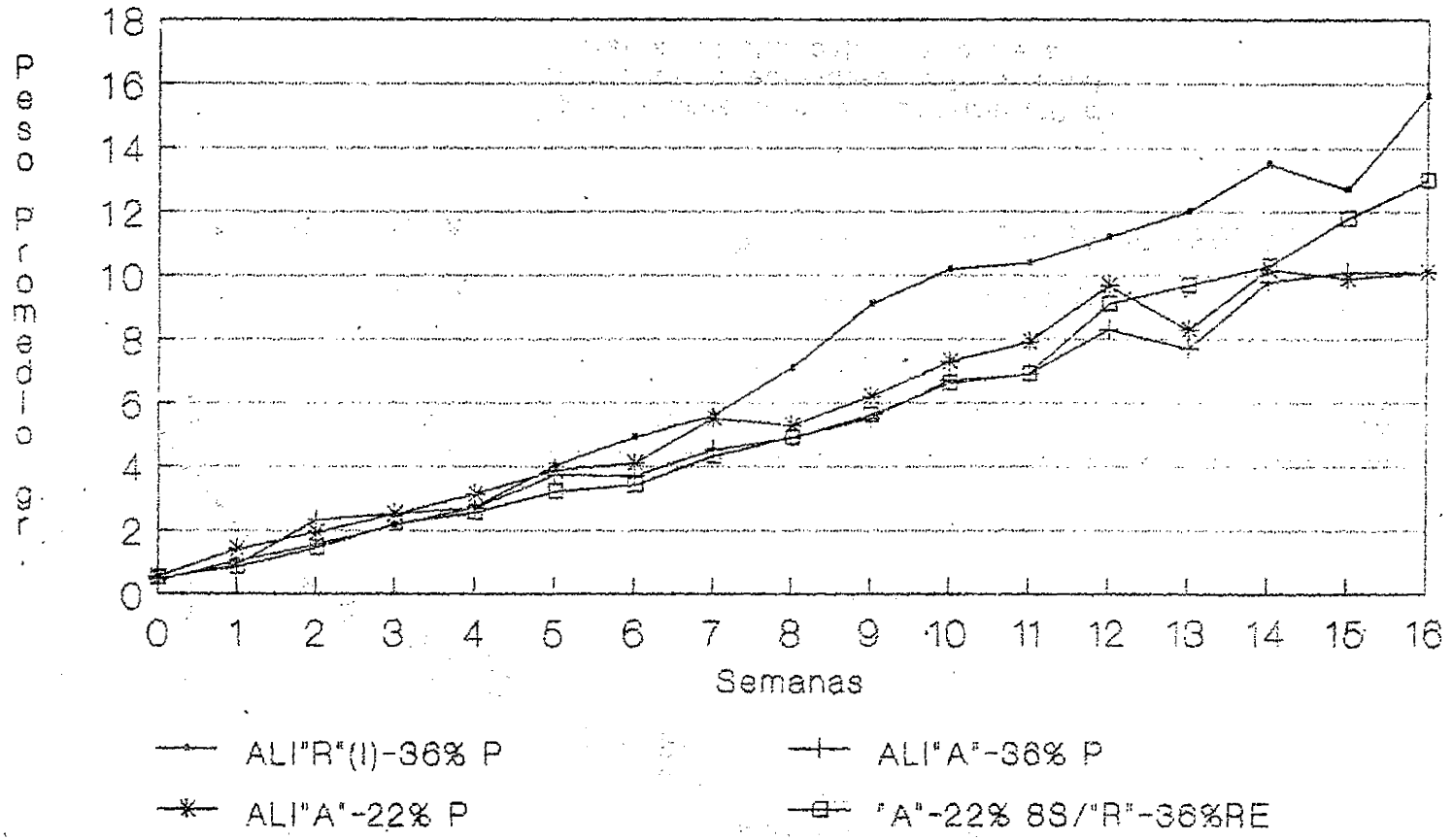


Fig. 3 Crecimiento de P. stylirostris ($10/m^2$) cultivados en estanques(2.2-2.4ha) durante 110 días bajo cuatro dietas.

EVALUACION AGRONOMICA DE QUINCE INTRODUCCIONES DE *Stylosanthes gulanensis* EN UN ULTISOL DE PUERTO RICO.

A. Arias Pedraza [1]; A. Sotomayor Ríos [2]; S. Torres Cardona [3]

RESUMEN

En los trópicos, pocas leguminosas forrajeras contribuyen a la producción comercial de carne y leche. El género *Stylosanthes* (Stylo) incluye especies de gran potencial, sobresaliendo *S. gulanensis* con rendimientos de sobre 18,500 kg/ha de materia seca por año y un contenido de proteína cruda de 19 %. El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento agronómico de 15 introducciones de Stylo provenientes de Australia y otros lugares en Centro y Sur América en un Ultisol en Mayaguez, Puerto Rico. El Stylo CIAT 15 cubrió la parcela (3.6 m^2) en 90 días después de la siembra, mostrando así la mayor agresividad entre los ecotipos estudiados. Se llevó a cabo un corte de igualación a los 232 días de la siembra. El Stylo 34911A, de crecimiento erecto alcanzó la mayor altura de planta (80.5 cm) mientras que el Stylo CIAT 15, de hábito semi-erecto registró 76.6 cm. El conteo de días de siembra a floración de los 15 Stylo evaluados mostró diferencias significativas clasificándose en tres grupos: temprano (26-33 días); intermedios (77-84 días) y tardíos (98-100 días). Al momento del corte de igualación los rendimientos de materia seca (MS) fluctuaron entre 2,278 a 18,831 kg/ha. El Stylo CIAT 15 y el CSIRO 34911A registraron los mayores rendimientos de materia seca con 18.831 y 17,453 kg/ha, respectivamente. El contenido de proteína cruda máximo fue de 18.8 % (CSIRO 38606). La digestibilidad in vitro de la materia seca fluctuó entre 47.4 % y 61.2. Los mejores productores de MS a los 60, 120, 180 y 240 días fueron CSIRO 40255, ARC 7921, CSIRO 40255 y CIAT 15 con rendimientos de 5799, 4409, 5688 y 2917 kg/ha, respectivamente.

Palabras Claves: Leguminosa, forrajera, crecimiento, floración, producción, materia seca, proteína, digestibilidad.

[1] Estudiante Graduado, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayaguez, Mayaguez, Puerto Rico; [2] Director, Estación de Investigación en Agricultura Tropical, (TARS), Mayaguez, Puerto Rico; [3] Agr. Estación de Investigación en Agricultura Tropical, (TARS), Mayaguez, Puerto Rico.

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE FOLLAJE DE LEUCAENA EN ALIMENTACION DE CONEJOS DE ENGORDE.

Valeriano Santiago Guevara Hernández [1]; Luis Homero López Guardado [2]; Carlos Henríquez Navarrete [3]

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Granja Cunícula del Centro de Desarrollo Ganadero (CDG), ubicada en el Cantón el Matazano, Municipio de Soyapango, Departamento de San Salvador, a 650 m.s.n.m., a una temperatura promedio anual de 23 °C, y humedad relativa promedio anual de 76 %. Tuvo como objetivos evaluar el nivel óptimo de harina de follaje de Leucaena, con el que se obtengan mejores beneficios, mejores incrementos y mayor conversión alimenticia, en conejos en la fase engorde. La duración del ensayo fue de 45 días, utilizando 15 días, como período pre-experimental, el resto para la aplicación de los diferentes tratamientos, desde el 20 de febrero al 5 de abril de 1989. Para ellos se utilizaron 48 conejos de la raza neozelandeza blanco, sexados y distribuídos en cuatro tratamientos, que consistieron en una ración de control (testigo) del 100 % concentrado peletizado comercial; y tres dietas experimentales con 6, 12 y 18 % de harina de follaje de Leucaena, sustituyendo la proteína del concentrado comercial, identificados (T_0, T_1, T_2, T_3), cada tratamiento estaba constituído por 4 repeticiones, y cada repetición por tres conejos.

El diseño estadístico, fue completamente al azar, las variables evaluadas fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento en canal y análisis económico para cada uno de los tratamientos. El análisis se encontró no significativo, para todas las variables evaluadas (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento en canal). Al realizar proporciona mayor

[1] IAZ, Trabajo de Tesis para optar al grado; [2] IAZ, Profesor de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador; [3] IAZ, Jefe de la División de Investigación del CDG-MAG, El Salvador.

beneficio neto por conejo, y es de C 7.61 a un costo variable de C 14.74 comparado con el resto de tratamientos, por lo cual se concluye, que dentro de los niveles evaluados, el nivel adecuado de sustitución de harina de follaje de Leucaena por concentrado peletizado comercial es de 18 %.

Palabras Claves: Conejos, proteínas, Leucaena, evaluar, consumo.

INTRODUCCION

La cunicultura es una actividad que produce alimentos de alto valor biológico, así como también insumos para la industria peletera.

El alto crecimiento poblacional en el país, se hace necesario buscar especies animales de corto ciclo reproductivo, de bajo costo de producción y facilidad de confinamiento.

La carne de conejo se presenta como alternativa de solución para aliviar el déficit protéico de origen animal en la dieta del pueblo, además de ser un alimento de alto valor nutritivo, bajo porcentaje de grasa y colesterol, convierte a este animal en una fuente promisoria de alimentos.

El conejo es capaz de utilizar alimentos toscos, como los forrajes de gramíneas y leguminosas. La utilización de *Leucaena leucocephala* en la alimentación de conejos es una alternativa para disminuir los costos de producción pues es una fuente protéica no tradicional que sustituye a otros, que son comunmente utilizados en la producción animal, pero que son escasos y de alto valor económico.

En este trabajo se tuvo como objetivo evaluar el nivel óptimo de Leucanea en la ración de conejos de engorde teniendo como parámetros el cambio de peso y la conversión alimenticia, tratando de buscar reducir los costos.

REVISION DE LITERATURA

Las razas de conejos productores de carne son aquellos que ofrecen buena conversión de alimento así como carne de buena calidad, entre ellas están la Nueva Zelandia blanco y la California. Ambas producen carne blanca, cuerpo tamaño medio, compacto con buen desarrollo muscular, la relación de carne-hueso es alta, su rendimiento en canal es aproximadamente el 55% o más (Parquín 1972, CDG 1984). Estas razas son relativamente nuevas, se formaron en los E.E.UU. con el propósito de obtener mayor rendimiento en canal (Ayala 1973, CDG 1984).

Tipos de Explotación

Básicamente existen tres tipos de explotaciones en la cría del conejo (CDG 1984 y Levas 1986):

- Libre: Se desplaza y busca su alimento libremente.

- Semilibre: El animal se desplaza libremente, pero en un espacio determinado y el hombre suministra el alimento.

- Intensiva: El animal está confinado en jaula y se le provee todo el alimento.

La carne de conejo es de color claro, rica en proteínas, bajo contenido de grasa y calorías (FAO 1985, Leiva de Paz), por lo que es más saludable consumirla, pues es baja en elementos perjudiciales para la salud (Leiva de Paz s/f).

Los rendimientos en canal de acuerdo a los distintos pesos se pueden determinar (reduciendo el 5% aproximadamente de la cabeza) (Sheelje 1969) para :

1.5 kg.---------- 47.0%
2.0 kg.---------- 48.9%
2.5 kg.---------- 50.9%
3.0 kg.---------- 52.4%
3.5 kg.---------- 52.5%

Aunque el rendimiento en canal es de gran valor no se debe descuidar la preferencia del consumidor y así limitar la acumulación de grasa (Sheelje 1969).

Necesidades nutricionales

Las necesidades nutricionales del conejo, son proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua; éstos deben tener un balance adecuado (Leiva de Paz s/f).

Los requerimientos protéicos dependen de la edad, así hasta dos-tres meses el contenido de proteína bruta de la ración debe ser del 16-20% y del 10-12% de proteína digestible (Parquín 1972).

Las necesidades de energía son del 65 % TND dado que el metabolismo basal es elevado (Herrera 1980).

Investigaciones han demostrado que el conejo, puede utilizar raciones con contenidos de grasa del 2-5%; así como también se ha comprobado que el apetito y el aprovechamiento del alimento mejoran al elevar el contenido de grasa de la ración en los límites permisibles (Leiva de Paz s/f).

La fibra bruta es esencial siempre que ésta se mantenga en un balance del 10% de la ración (FAO 1985), pues los excesos disminuyen la digestibilidad de la ración (Cross et al 1971, CDG 1984); cuando la fibra es baja se presenta el fenómeno llamado "Pica", que es la ingestión de su propio pelo o de otros (autofagia) (FAO 1985).

Los minerales son esenciales en todos los animales para obtener un buen desarrollo, existen tablas de necesidades para esta especie. Así como también el agua debe ofrecerse a voluntad, necesaria para un buen metabolismo basal (Leiva de Paz s/f).

Los alimentos para conejos cuando son polvorientos producen irritación en las vías respiratorias, por lo que se deben ofrecer humedecidas o en forma de pellets (CDG 1984, FAO 1985), también existen otros alimentos como son los forrajes de gramíneas, leguminosas y hortalizas que pueden contribuir al balanceo de raciones adecuadas que producen buen crecimiento y rendimiento en canal de buena calidad y a bajo costo, (FAO 1977, Lesbouyris 1985, Naser 1985, Leiva de Paz s/f).

Sustitución de fuentes alimenticias tradicionales por fuentes no tradicionales.

En nuestro medio existen fuentes alimenticias de gran valor nutricional y que hasta ahora no han sido utilizados adecuadamente, una de ellos es la *Leucaena leucocephala*, leguminosa arbustiva (Pennington 1968), de alto contenido protéico y de fácil cultivo, puede sustituir gran parte de la proteína y forraje de la ración para conejos (Duarte et al 1982) y así reducir el uso de otras fuentes protéicas, reduciendo los costos de producción; así como disminuyendo la dependencia de alimentos procesados, que tienen un alto componente de insumos importados (Sarica Bardales J. 1981).

Su mayor limitante en la alimentación de animales, es que contiene el aminoácido mimosina, esto se concentra en toda la planta; pero se encuentra más en las puntas y semillas y varían según el cultivo (D'mello et al 1978, 1982; CATIE 1984) se cree que este aminoácido es tóxico y en cantidades considerables induce a la alopecia, retardo en el crecimiento, bocio, catarata, disminución de la fertilidad y hasta la mortalidad (National Academy of Sciences 1977, Uter M 1979, Peralta 1980, FAO 1985).

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló en el Centro de Fomento de Especies Menores del Centro de Desarrollo Ganadero, se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones (Cochran W.G. y Cox, MG. 1965, Ostle 1977, Little, Hills 1985), cada repetición estuvo formada por tres conejos, utilizando doce conejos por tratamiento de los cuales seis hembras y seis machos.

Los tratamientos utillizados o raciones experimentales fueron enfocadas hacia la sutitución de la proteína del concentrado comercial, por proteína de follaje de leucaena y éstos son: T_1 100% concentrado comercial; T_2 93,5% de la proteína es concentrado comercial, 6% de harina de hojas de leucaena, 0.5% melaza; T_3 87.5% proteína de concentrado comercial, 12% harina de leucaena y 0.5% melaza; T_4 81.5% concentrado comercial, 18% de la proteína de harina de leucaena y 0.5% melaza. Se mezclaron agregando melaza (0.5%) para evitar el polvo.

Se utilizaron 48 conejos destetados de 35 días de edad de la raza neozelandes. La duración de la fase de campo fue de 35 días, desde los 36 a los 70 días de edad. La pre-experimental fué de 7 días y la experimental de 28. Los parámetros a evaluar fue el consumo diario y total de alimento, ganancias de peso por semana y total, conversión alimenticia, rendimiento en canal, así como también análisis económico.

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo al contenido de proteína del 24.61% es semejante a lo reportado en trabajos de investigación y oscila entre el 22.0 al 25.0% de proteína bruta (MC Dowel 1979, Uter 1979); pero la variabilidad que existe en cuanto a proteína y fibra con relación a los reportados por la literatura, podría ser la consecuencia del estado de madurez de la planta, relación hoja-tallo, cultivar o variedad, época de cosecha, fertilidad del suelo (National Academy of Science 1977, D'mello et al 1978, Herrera 1980, Agricultura de las Américas 1980, 1983; Sermeño 1986).

Pesos promedios

No se obtuvieron diferencias significativas (0.05) entre los tratamientos del ensayo, el peso se realizó cada semana y nos demuestran que los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales (Cuadro 1, Fig. 1) (Cochran y Cox 1965, Little, Hills 1985); pero sí una tendencia a ser mayor cuando si aumentaba el porcentaje de leucaena en la ración; esto podría deberse al mayor porcentaje de proteína y al perfil de aminoácidos que contiene la leucaena que es similar al de la harina de pescado; soya y alfalfa (Cuadro 2 y 3; D'mello et al 1978, Minss 1979, Uter 1979).

CUADRO 1. PESOS PROMEDIO POR TRATAMIENTO Y REPETICIÓN DURANTE CUATRO SEMANAS (KGS).

TRATMTO.	SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4		$\bar{X}$	$\bar{X}$
	TOTAL	$\bar{X}$ R	TOTAL	$\bar{X}$ R	TOTAL	$\bar{X}$ R	TOTAL	$\bar{X}$ R	TOTAL	REP.
T1	5.54	1.39	6.17	1.54	7.24	1.81	7.91	1.98	6.72	1.68
T2	5.47	1.37	6.30	1.58	7.68	1.92	8.15	2.04	6.90	1.73
T3	5.87	1.47	6.33	1.58	7.66	1.92	8.29	2.07	7.03	1.76
T4	5.96	1.49	6.89	1.72	7.80	1.95	8.44	2.14	7.27	1.82

CUADRO 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA* DEL FOLLAJE DE HARINA DE LEUCAENA Y CONCENTRADO PELETIZADO.

Muestra	Materia Seca	Proteína	Grasa	Fibra	Cenizas	Extrac. Etereo.
Concentrado	92.32	21.52	7.07	13.05	9.30	
Harina follaje Leucaena	92.40	24.61	4.36	16.04	7.80	5.6

*: Análisis proximal (% base seca).
Proteína cruda x 6.25

FUENTE: Laboratorio de la Unidad de Química, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador; y Centro de Desarrollo Ganadero (CDG), Soyapango, Cantón El Matazano.

CUADRO 3. COMPARACIÓN DEL BALANCE DE AMINOÁCIDOS EN LA HARINA DE SOYA, HARINA DE PESCADO, ALFALFA Y *LEUCAENA LEUCOCEPHALA*. (LOS VALORES SON DADOS EN MAG/GN)*.

Aminoacidos	Harina de Soya	Harina de Pescado	Alfalfa	Semilla	Leucaena Hojas
Cistina	106	69	77	79	67
Acido aspártico	756	625	1	643	864
Metionina	88	175	96	64	98
Tionina	244	269	290	138	266
Serina	331	256	-	206	279
Acido glutámico	1138	813	-	911	640
Prolina	300	244	-	222	305
Glicina	275	400	-	285	278
Alanina	275	394	-	205	311
Valina	300	325	356	204	311
Isoleucina	894	256	290	148	244
Leucina	488	475	494	283	444
Tirosina	238	-	232	162	208
Mimosina	0	0	0	763	343
Fenilalalina	319	256	307	197	287
Lisina	388	500	368	324	339
Histidina	181	-	139	158	123
Arginina	463	375	357	493	277

*: MC/Gn = Miligramos por gramo de nitrógeno

FUENTE: D'mello et al 1978, Minss 1979, Uter 1979.

Incrementos de peso promedio

En el cuadro número cuatro, se detallan los incrementos promedio de peso por semana cada tratamiento, en donde se puede observar una tendencia muy similar entre ellos, por lo que no hubo diferencia significativa (P 0.05) esto puede deberse a que todos los tratamientos eran similares en cuanto al contenido nutricional (D'mello 1978, 1982, Minss 1979, Uter 1979, Saucedo y Alvarez 1981).

CUADRO 4. INCREMENTO DE PESO POR TRATAMIENTO Y POR SEMANA DURANTE CUATRO SEMANAS (KGS).

TRATAMIENTO	SEMANA 1 TOTAL	X R	SEMANA 2 TOTAL	X R	SEMANA 3 TOTAL	X R	SEMANA 4 TOTAL	X R	X TOTAL	X REP.
T_1	1.19	0.30	0.95	0.24	1.08	0.27	0.64	0.16	0.97	0.24
T_2	0.83	0.21	0.84	0.21	1.37	0.34	0.62	0.16	0.92	0.23
T_3	0.95	0.24	0.60	0.15	1.11	0.28	0.72	0.18	0.85	0.21
T_4	1.05	0.27	0.71	0.17	0.90	0.23	0.75	0.19	0.85	0.21

El consumo promedio de alimento se comportó en todos los tratamientos de forma similar por lo que no hubo diferencia estadística significativa (0.05) esto nos indica que la sustitución de Pellet por Leucaena es factible por lo que no reduce el consumo de alimento (Saucedo y Alvarez 1981, Sermeño Ayala 1986) al contrario, a medida que el nivel de Leucaena se aumentó en la ración, el consumo de alimento se notó tendencia a aumentarse aunque no fue significativo, esto pudo deberse a la gustocidad de la ración, pues a la Leucaena se le agregaba melaza para evitar lo polvoriento de la ración (CDG 1984, CDG 1988).

En el cuadro número cinco se detallan los consumos semanales de alimento por tratamiento así como también en la Figura 3 esquematizan los resultados.

CUADRO 5. CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO DE LA PRIMERA A LA CUARTA SEMANA (KGS).

Tratamiento	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Total	prom.
T_1	12.57	12.57	12.57	12.51	50.22	12.56
T_2	11.96	11.96	11.96	11.96	47.84	11.96
T_3	16.98	16.98	16.98	16.98	67.92	16.98
T_4	19.32	19.32	19.35	19.35	77.34	19.34

Conversión alimento-carne

No hay diferencias significativas, pero a medida que la harina de hojas de Leucaena se aumenta en la ración la conversión tiende a ser menos eficiente, esto puede deberse a la presencia de mimosina y/o a la fibra que ésta ligeramente aumentaba (D'mello 1977, 1982, Uter 1979, Saucedo y Alvarez 1981).

Rendimiento en canal

En el cuadro número seis, no existe diferencia significativa, lo que nos indica que todos los tratamientos fueron iguales o similares.

CUADRO 6. PESO CANAL CALIENTE DE CONEJOS DE ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE LEUCAENA (KGS).

	REPETICIONES					
TRATAMIENTO	I	II	III	IV	TOTAL	X
T1	1.25	1.27	1.18	1.14	4.84	1.21
T2	1.32	0.96	1.24	1.14	4.67	1.17
T3	1.25	1.17	1.14	1.25	4.81	1.20
T4	1.32	1.18	1.18	1.36	5.04	1.26

Análisis económico

Los costos y beneficios por tratamiento, en donde se determinó que a medida que se va utilizando Leucaena en la ración, los costos tienden a bajar y por consiguiente los beneficios que se obtienen aumentan.

CONCLUSIONES

1. La utilización de harina de follaje de *Leucaena leucocephala* es factible con sustitución de fuentes protéicas tradicionales en niveles de hasta 18% en conejos de engorde, no presentando ningún trastorno de salud y conservando los parámetros productivos sin alterarse.

2. La sustitución de proteína tradicional por fuentes no tradicionales como la Leucaena, hasta niveles de 18% de la ración es económica pues reduce los costos de producción e incrementa la productividad de los conejos.

BIBLIOGRAFIA

1. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS. 1980. Pastos en Australia: Leucaena. Agricultura de las Américas, U.S.A. p. 10-16.

2. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS. 1983. Leucaena: Sistemas para engordar ganado, Agricultura de las Américas. p. 14-21.

3. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1984. Especies para leña: Arbustos y árboles Arguello. Turrialba, Costa Rica. p. 92-93.

4. COCHRAN, W.G.; COX, G.M. 1965. Diseños experimentales. México,Trillas. p. 107-155-117-184.

5. CROSS. J.W.; JONES, D.R.; FROST, B.J. 1971. Producción moderna de conejos, Zaragoza, España. Acribia. p. 23-24.

6. D'MELLO, J.P.; TAPLIN, D.E. 1978. *Leucaena leucocephala* in poultry diets for the tropics. World Rev. Production. p. 41-47.

7. _____ . 1982. *Leucaena leococephala*; semillas, valor nutritivo, toxicidad, taninos, salud animal. Resúmenes anáIltitcos sobre pastos tropicales. p. 133.

8. DUARTE, F.; ELIOT, R.; PRESTON, T.R. 1982. Engorde de ganado bovino con jugo de caña de azúcar: Efecto de la conservación del jugo con amoníaco y del uso de *Leucaena leucocephala* como fuente de proteína y forraje. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnica, Universidad de Yucatán, Mérida. p. 177.

9. CENTRO DE DESARROLLO GANADERO. (CDG) 1984. Manual de Cunicultura. Boletín divulgativo No. 5. p. 1-5.

10. MAG. 1988. Servicio Meteorológico. Almanaque Salvadoreño.

11. FAO. 1985. Animales menores para granjas pequeñas. Un centro hipotético para el desarrollo de la cunicultura y sus posibles beneficios. p. 6-14.

12. FAO. 1985. Animales menores para granjas pequeñas. La carne de conejo para los países en desarrollo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Santiago. p. 6-12.

13. FAO. 1977. 4, H. Rabbit peoywxt. (Leader guide) Texas Agricultural Extensión Service, The Texas A y M. University Sistem. p. 8-10.

14. HERRERA, D.M. 1980. La Leucaena. Prometedor forraje para El Salvador, Centro Nacional de Capacitación Agropecuaria. Documento de campo No.2. San Salvador, p. 1-13.

15. LEIVA DE PAZ, G.A. MAG. Escuela Nacional de Agricultura. Roberto Quiñonez; Depto. Zootecnia. Los conejos su explotación racional. p. 38-40, 94-100.

16. LEVAS, F. 1986. El conejo cría y patología. FAO. p. 42,172.

17. LESBOUYRIES. G. 1985. Enfermedades del conejo. Trad. por Jaime Esain Escobar. Zaragoza, España, Acribia. p. 70-89.

18. LITTLE, T.M., HILLS. F.J. 1985. Métodos estadísticos para la Investigación de la agricultura. Trad. por Anatalio de Paula Crespo. México, Trilla. p. 53-57.

19. MC DOWEL, L.R. 1979. Tablas de composición de alimentos de América Latina. Universidad de Florida. E.E.U.U. p.

20. MINSS, G.W. 1979. Guía para el lego del *Leucaena leucocephala* Planta Milagrosa del Trópico. Kubuku, Hawai. p.4.

21. NASER, H.E. 1985. Cría y explotación del conejo, una inversión con futuro. El Salvador, Culturales Publicitarios. p. 39-65.

22. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1977. Leucanes promising forraje and tree crop for the tropics. p. 36-37.

23. OSTLE, R. 1977. Estadística aplicada. Trad. por Dagoberto de la Serna Valdivia. México, Limusa. p. 80 84, 475-499.

24. PARQUIN, R. 1972. Producción moderna de conejos. Trad. por Jaime Esain Escobar. Octava Edición. Zaragoza, España. Librería General, Pedro Cerbuna. p. 2-4.

25. PERALTA, M. 1980. Características Agronómicas y contenido de mimosina en 30 ecotipos de *Leucaena leucocephala*. Agricultura Técnica Mexicana. p. 129-135.

26. PENNINGTON, I.D. 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. México. Instituto Nacional de Investigación Tropical. p.232.

27. SARICA BARDALES, J. 1981. Técnica básica para crianza de conejos. Universidad Nacional Agraria. La Molina, Lima Perú. p. 38-39, 69-70.

28. SAUCEDO, G.; ALVAREZ, F.J. 1981. *Leucaena leucocephala* como fuente protéica para becerros lactantes criados en sistemas de amamantamiento restringido. Centro Demostrativo de Producción Animal. Fira, Banco de México, S.A. Cardenas,Tabasco. p. 252-255.

29. SCHEELJE, R. 1969. Conejos para carne. Sistemas de producción intensiva. Trad. por José Romero de Arenillas, Zaragoza, España, Acribia. p. 119-125, 170-175.

30. SERMEÑO AYALA, J.E. 1986. Leguminosas promisorias en la alimentación animal Leucaena; *Leucaena leucocephala*, Centro de Desarrollo Ganadero, de Memorias del MAG. San Salvador. p. 10-12.

31. UTER, M. 1979. Producción Animal Tropical. Revisión sobre el valor nutritivo y aspectos tóxicos de la *sLeucaena leucocephala*. Cooperación Técnica. Zaire-Alemana. Bukavu. p. 112-124.

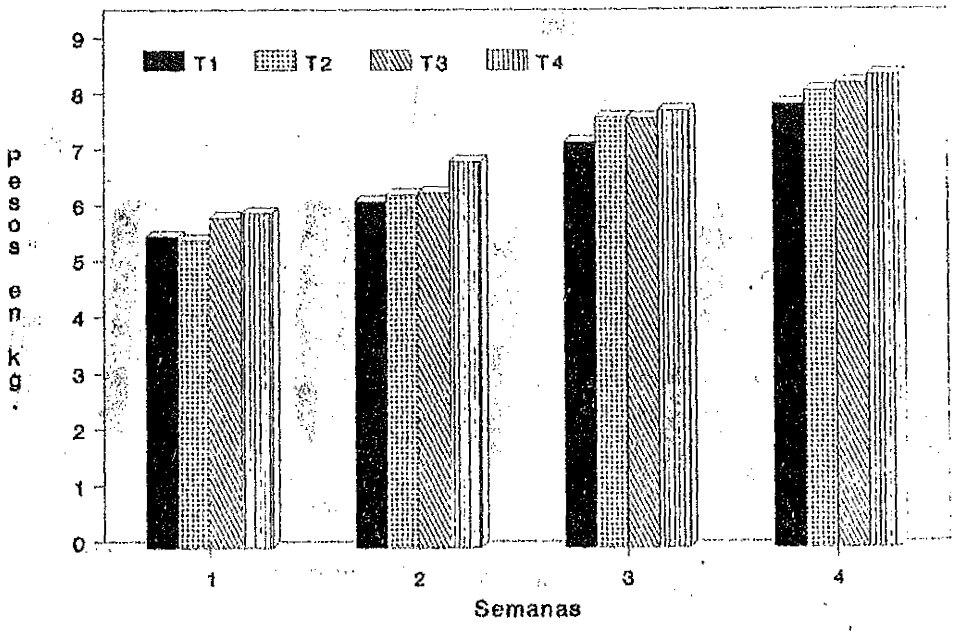


Fig.1 Pesos promedios por tratamientos/semanas.

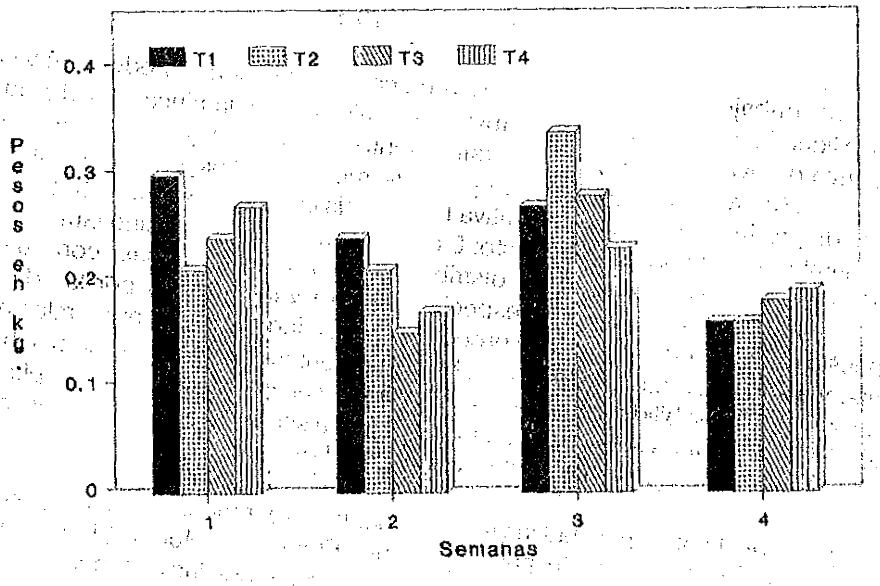


Fig.2 Incremento promedio de peso por tratamiento

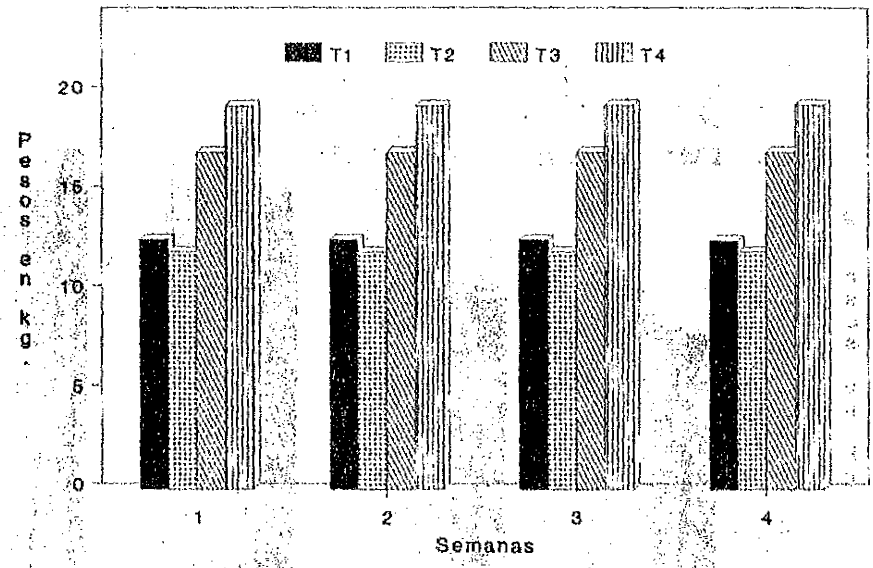


Fig.3 Consumo promedio de alimento por tratamiento

EFECTO DE LA EDAD SOBRE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA Y CALIDAD NUTRITIVA DE LOS PASTOS ELEFANTE ENANO *Pennisetum purpureum*, Schum cv. MOTT Y KING GRASS *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*.

María Kass [1]; Carlos Fuentes [1]; Danilo Pezo [2]; Carlos Chávez [1]

RESUMEN

El presente trabajo constó de dos ensayos de campo, uno sobre producción y calidad nutritiva y otro sobre digestibilidad in vi vivo, los cuales estuvieron localizados en la Finca Experimental del CATIE, Turrialba, con el objetivo de evaluar el potencial forrajero tanto en producción, como en calidad, de los pastos Elefante Enano cv. Mott y King Grass, en la época de menor precipitación. Las variables experimentales para la prueba de producción y calidad nutritiva fueron seis edades de corte: 115, 145, 175, 235 y 265 días después de la siembra y dos especies de pasto: Elefante Enano cv. Mott y King Grass. El diseño experimental usado fue de bloques completos al azar distribuido en parcelas divididas, con cuatro repeticiones. La parcela grande estuvo constituída por la especie de pasto y la pequeña por la edad de corte. Las variables de respuesta medidas en la prueba de producción y calidad nutritiva fueron: relación hoja: tallo (H:T), contenido de materia seca en hojas y tallos (% de M.S.), contenido de proteína cruda en hojas, tallos y planta completa (% de P.C.), digestibilidad, in vitro de la materia seca en hojas, tallos y planta completa (% de DIVMS), producción de materia seca, producción de materia seca de la fracción hojas, producción de proteína cruda, producción de materia seca digerible y capacidad de rebrote.

Para la prueba de digestibilidad in vivo las variables experimentales fueron dos edades de corte: ocho y doce semanas, y dos especies de pasto: Elefante Enano cv. Mott y King Grass. Se empleó un diseño de sobrecambio en cuadrado latino repetido dos veces, donde las columnas estuvieron constituídas por cuatro

[1] Especialistas del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica; [2] M.Sc.,PhD, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Costa Rica.

animales y las hileras por cuatro períodos. Las variables de respuesta medidas en la prueba de digestibilidad in vivo fueron digestibilidad in vivo de la materia seca consumida (% de DMSC)y digestibilidad in vitro de la materia seca consumida (% de DIVMSC). En la prueba de producción y calidad nutritiva se encontraron diferencias significativas al menos al 5 % para el efecto ocasionado por la interacción especie de pasto x edad de corte sobre las variables de respuesta relación H:T, contenido de M.S. en hojas y tallos, contenido de P.C. en hojas, tallos y planta completa, producción de M.S. y producción de M.S. de la fracción hojas. Asímismo, también se encontraron diferencias al menos al 5 % para el efecto simple de especie de pasto y edad de corte, por separados, sobre los contenidos de DIVMS en hojas, tallos y planta completa, producción de P.C., producción de materia seca digerible y capacidad de rebrote. La relación H:T, contenidos de P.C. y DIVMS en hojas, tallos y planta completa disminuyeron al aumentarse la edad de corte. Esta tasa de disminución fue mayor en el Elefante Enano cv. Mott para las dos primeras variables, presentando también, los mayores valores en cada una de estas variables. El pasto King Grass presentó los mayores valores para las variables producción de M.S., P.C. y M.S. digerible, y contenido de M.S. en hojas, tallo y planta completa, donde éstas aumentaron al incrementarse la edad de corte, siendo mayor esta tasa de incremento para King Grass en las variables contenido de M.S. en hojas, tallos y planta completa, y producción total de M.S. La fracción hojas presentó mayores contenidos de P.C. y DIVMS que la fracción tallos en ambos pastos, siendo esta diferencia menor en pasto Elefante Enano cv. Mott. Asímismo, el Elefante Enano cv. Mott mostró tener una mayor capacidad de rebrote que el pasto King Grass. En la prueba de digestibilidad in vivo se encontraron diferencias significativas al menos al 5 % para el efecto ocasionado por la interacción especie de pasto x edad de corte, sobre las variables de respuesta DMSC y DIVMSC. La digestibilidad in vivo e in vitro de la materia seca consumida, por bovinos en crecimiento, decreció al aumentarse la edad de corte, siendo esta tasa de descenso menor en el pasto Elefante Enano cv. Mott.

Palabras Claves: Producción, calidad, pastos, digestibilidad, cultivares.

EFECTO DE FERTILIZACION NITROGENADA EN LA PRODUCCION DE SEMILLA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS.

Linus Wege [1]; Jorge Herrera [2]

RESUMEN

El empleo de fertilización en la producción de semilla de leguminosas forrajeras puede mejorar los rendimientos y la calidad de semilla siempre y cuando no se estimule un crecimiento vegetativo. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar el efecto de dos niveles de nitrógeno con y sin fertilización basal, aplicado al momento del inicio de floración (Octubre 1988), en el rendimiento de semilla y de su calidad. El estudio se realizó en el Centro Nacional de Ganadería, Comayagua (580 m.s.n.m.; precipitación y temperatura media anual: 875 mm y 24.7°C; bosque seco subtropical).

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos (N-P_2O_5-K_2O kg/ha: 1. 23-00-00; 2. 46-00-00; 3. 23-18-20; 4. 46-18-20 y 5. 00-00-00) en tres repeticiones (en algunos casos cuatro) para cada una de las siguientes leguminosas: *Centrosema pubescens* CIAT-438, *C. pubescens*. cv. Belalto, *Clitoria ternatea*, *Lablab purpureus*, *Macrotyloma axillare*, *Pueraria phaseoloides* y *Teramnus uncinatus*.

La fertilización estadísticamente no se expresó en una mejora en el rendimiento de semilla limpia, ni en la calidad de la misma. Los rendimientos (media en kg/ha) según especie fueron los siguientes: 544-110; 321-120; 2021-384; 947-229; 1281-199; 454-85 y 760-248.

Para la germinación se registraron los siguientes porcentajes, seis meses después: 39.2-5.9; 36.8-7.6; 24.3-11.2; 73.1-10.5; 38.2-17.5 y 71.7-4.9.

Se concluye que la fertilidad natural del suelo en la localidad del estudio permite una alta producción de semilla después de una fertilización de mantenimiento al inicio de la época lluviosa. Se recomienda realizar otros estudios para determinar el momento óptimo de una segunda fertilización.

[1] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Ganadería, Tegucigalpa, Honduras; [2] Secretaría de Recursos Naturales, Centro Nacional de Ganadería, Comayagua, Honduras.

Palabras Claves: Producción de semilla; *Centrosema pubescens; Clitoria ternatea; Lablab purpureus; Macrotyloma axillare; Pueraria phaseoloides; Teramnus uncinatus;* rendimiento de semilla; germinación, Honduras.

INTRODUCCION

La aplicación de fertilizantes nitrogenados es la forma más efectiva de mejorar sustancialmente el rendimiento de semilla de gramíneas y de la mayoría de las leguminosas, si no hay limitaciones en humedad y otros nutrientes (Crowder y Chheda, 1982; Salinas, 1984). Con la formación de la semilla, las leguminosas tienen una alta y rápida demanda de nitrógeno que generalmente no puede ser generada a base de la fijación simbiótica (Humphreys y Riveris, 1986). Realizando una fertilización durante el período de prefloración y hasta el inicio de floración, se reporta para varias leguminosas forrajeras aumentos en la producción de semilla y mayores peesos de las cariopsis (Felbes et al., 1989; Humphreys y Riveros, 1986).

El objetivo del presente trabajo fué evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada con y sin fertilización basal en el rendimiento y germinación de semillas de las leguminosas forrajeras promisorias para Honduras.

MATERIALES Y METODOS

Localización

El estudio se realizó en el Centro Nacional de Ganadería, Comayagua, Honduras, a 14°21' latitud norte, 87°41' longitud oeste y 580 msnm. El lugar pertenece al ecosistema de bosque seco subtropical, con 856 mm de precipitación media anual y una temperatura media de 24.5°C. Los suelos son de la clasificación Chromusterl con una textura franco-arcillo-limosa y de mediana fertilidad.

Especies en estudio

Las siguientes especies fueron incluidas en el estudio: *Centrosema pubescens* CIAT-438, *C. pubescens* cv. Belalto, *Clitoria ternatea*, *Macrotyloma axillare* cv. Archer, *Teramnus uncinatus*, *Lablab purpureus* sel. Zamorano y *Pueraria phaseoloides* CIAT-9900.

Se cultivaron las primeras cinco especies en sistemas de soporte físico, consistiendo de estacas muertas de Leucaena colocadas en forma horizontal cada 50-70 cm sobre los surcos de las Leguminoas. La distancia entre surcos fue de 1 m. *L. pupureus* y *P. phaseoloides* crecieron sobre el suelo sin ningún soporte físico. Los lotes se establecieron durante los meses, junio y julio de 1988.

Tratamientos

Los tratamientos consistieron de aplicaciones de dos niveles de fertilizantes nitrogenado con y sin fertilización basal y de un testigo (N-P_2O_5-K_2O kg/ha: 1. 23-00-00; 2. 46-00-00; 3. 23-18-20; 4. 46-18-20 y 5. 00-00-00), utilizando las siguientes fuentes: Urea, triplesuperfosfato y sulpomag. Como diseño se utilizó el de bloques completos al azar. La fertilización se aplicó durante los días 18 y 20 de octubre 1988, tiempo de prefloración para la mayoría de las especies.

Mediciones

Para cada una de las especies y sobre todos los tratamientos se midió el rendimiento de semilla limpia de cada pasada de cosecha. Con semilla de la primera cosecha se realizó la prueba de germinación 3 a 4 meses después de la cosecha. Se determinó además el peso de 100 semillas.

Los resultados (rendimiento de semilla limpia y germinación normal) se sometieron a análisis de varianza para cada cosecha y sobre el total, utilizando la mínima diferencia significativa para la comparación entre medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

Centrosema pubescens CIAT-438.

La primera cosecha se realizó un mes después de la máxima floración (cuadro 1), recolectando en la misma un 53% de la producción total (Cuadro 2). La fertilización no influyó en le rendimiento de semilla (544 kg/ha), observándose una producción ligeramente mayor en el testigo (Cuadro 3). El peso de la semilla (100) y la germinación fueron similares: 3.256 g y 45.3%, respectivamente (Cuadros 4 y 5).

Centrosema pubescens cv. Belalto.

La fertilización no tuvo efecto sobre el rendimiento de semilla (321 kg/ha). Como en el caso de *C. pubescens* CIAT-438, la mayor cantidad de semilla se cosechó en la primera cosecha (41%). El peso de la semilla y la germinación fueron semejantes (2.998 g y 36.8% respectivamente) aunque menores que en el caso del cultivar CIAT-438.

Clitoria ternatea

No hubo diferencia significativa en el rendimiento de semilla de los distintos tratamientos (2021 kg/ha), aparentando sin embargo una cierta mejora para los tratamientos de fertilización nitrogenada con aplicación basal. En la primera cosecha se recolectó un 77% de la producción total. El peso de la semilla varió en un 4% (5.466 g) y fué mayor en los tratamientos con fertilización completa, como también la germinación (media: 24.3%).

Macrotyloma axillare cv. Archer.

La fertilización no tuvo efecto en el rendimiento de semilla (1281 kg/ha). Se realizaron cinco cosechas; en la tercera se logró el mayor rendimiento parcial (44%). El peso de la semilla varió en un 5% (1.114 g) y fué mayor para el tratamiento con fertilización nitrogenada alta y el testigo. La germinación de semilla (61.0%) fué significativamente mejor para los tratamientos en mención.

Teramnus uncinatus

El rendimiento de semilla no diferió en los tratamientos (780 kg/ha). La mayor proporción de semilla se recolectó en la segunda cosecha (52%). El peso de la semilla fué similar (0.783 g). Significativamente mayor germinación (71.7%) fué registrada para los tratamientos de fertilización nitrogenada baja con y sin fertilización basal.

Lablab purpureus sel. Zamorano

Estadísticamente no hubo diferencia entre tratamientos en el rendimiento de semilla (947 kg/ha). Se realizaron cinco cosechas; en la tercera se recolectó el 44% del total. Cien semillas pesaron 28.75 g y la germinación fué de un 66.2%.

Pueraria phaseoloides CIAT-9900

Los rendimientos de semilla fueron similares para todos los tratamientos (454 kg/ha). La mayor cosecha relativa se logró en la tercera repasada (43%). El peso de la semilla fué semejante (1.409 g). La semilla del tratamiento de fertilización nitrogenada baja con fertilización basal mostró significativamente la mejor germinación (67% comparada con 38.2%).

La época lluviosa del año 1988 se extendió hasta mediados del mes de noviembre. Durante las siete semanas previo a la aplicación de los fertilizantes cayeron diariamente lluvias de una precipitación promedio de 5.1 mm. Después de las aplicaciones, la lluvias siguieron con 4.4 mm/día durante dos semanas. Es probable que la fertilización estimuló de nuevo un crecimiento vegetativo de las leguminosas, mientras que

en un ensayo parecido con la gramínea *Andropogon gayanus* realizado en el mismo lugar y durante el mismo año, niveles altos de nitrógeno con y sin fertilización basal mejoraron significativamente los rendimientos de semilla (Suazo y Wege; datos inéditos).

CONCLUSIONES

1. Una fertilización para estimular mayores rendimientos de semilla, aplicada durante tiempos lluviosos induce un crecimiento vegetativo.

2. La fertilidad natural del lugar garantiza rendimientos aceptables en el caso de suficiente agua disponible en el suelo durante la floración y formación de las cariopsis.

RECOMENDACIONES

Realizar para las leguminosas más importantes un estudio de fertilización escalonado durante el tiempo de prefloración de cada especie, con el propósito de medir su efecto sobre la producción de semilla y de forraje.

REFERENCIAS

1. CHROWDER, L.V. y H.R. CHHEDA. 1982. Tropical grassland husbandry: Logman, London y New York. 562 p.

2. HUMPEHREYS, L.R. y F. RIVEROS. 1986. Tropical pasture seed production. FAO. Rome, Italia. 203 p.

3. FELBES, G. BILBAO, B y G. NAVARRO. 1979. Producción de semillas de gramíneas y leguminosas: En Funes, F. et al. (eds): Los pastos de Cuba-Tomo 1; Ciudad de Habana, Cuba. 323-376.

4. SALINAS, J.G. 1984. Fertilización para la producción de semillas de pastos tropicales: en primer curso intensivo sobre la producción de semillas de pastos tropicales. CIAT, Cali, Colombia. 52 p.

CUADRO 1. FENOLOGÍA DE LAS LEGUMINOSAS BAJO ESTUDIO.

Especie cultivar	Fecha Fertilización	Fecha Floración		Fecha Cosecha	
		Inic.	Máxima	Primera Inic.	Ultima Inic.
C. pubescens CIAT-438	19.10.88	15.10.88	12.12.88	11.01.89	07.03.00
C. pubescens Belalto	19.10.88	15.10.88		13.01.89	06.03.00
C. ternatea	19.10.88	30.07.88	20.12.88	09.01.89	08.03.89
M. axillare Archer	19.10.88		19.12.88	12.01.89	11.04.89
T. uncinatus	19.10.88	13.11.88		09.02.89	27.03.89
L. purpureus	18.10.88	08.02.88		02.02.89	27.03.89
P. phaseoloides CIAT-9900	20.10.88	08.11.88		14.01.89	24.02.89

CUADRO 2. RENDIMIENTOS DE SEMILLA LIMPIA DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS FERTILIZADAS DURANTE EL PERIODO DE PREFLORACION, COMAYAGUA, CAMPAÑA 88-89.

Especie Cultivar	Rendimiento de semilla (kg/ha) según tratamiento 1/					Media
	23-00-00	46-00-00	23-18-20	46-18-20	00-00-00	
C. pubescens CIAT-438	501 ± 66	472 ± 26	567 ± 150	505 ± 66	680 ± 134	544 ± 110
C. pubescens Belalto	306 ± 178	347 ± 80	349 ± 101	272 ± 157	333 ± 74	321 ± 120
C. ternatea	1885 ± 141	1843 ± 801	2240 ± 200	2197 ± 421	1942 ± 421	2021 ± 384
M. axillare Archer	1248 ± 80	1266 ± 134	1436 ± 455	1276 ± 201	1181 ± 120	1281 ± 199
T. uncinatus	761 ± 64	832 ± 73	748 ± 441	858 ± 296	690 ± 166	780 ± 248
L. purpureus sel. Zamorano	1029 ± 42	899 ± 215	983 ± 238	948 ± 210	879 ± 445	947 ± 229
P. phaseoloides CIAT-9900	406 ± 64	456 ± 28	475 ± 132	450 ± 96	432 ± 108	454 ± 85

1/ kg/ha ($N-P_2O_5-K_2O$); fuentes: Urea, Triplesuperfosfato y Sulpomas

CUADRO 3. RENDIMIENTO DE SEMILLA LIMPIA (% DEL RENDIMIENTO TOTAL) EN CADA CICLO DE COSECHA

Especie	Cosecha (no.)					Rendimiento
Cultivar	1	2	3	4	5	kg/ha
C.pubescens CIAT-438	53.4	35.0	11.6	-	-	544
C.pubescens Belalto	40.9	39.7	19.4	-	-	321
C.ternatea	77.1	10.0	12.9	-	-	2021
M.axillare Archer	6.5	25.3	43.7	12.4	12.1	1281
T.uncinatus	35.1	52.4	2.5	-	-	780
L.purpureus sel. Zamorano	12.2	27.2	43.3	13.3	4.0	947
P.phaseoloides CIAT-9900	10.6	26.7	43.1	19.6	-	454

CUADRO 4. EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN SOBRE EL PESO DE 100 SEMILLAS (G) DE LAS LEGUMINOSAS BAJO ESTUDIO.

Especie	Tratamiento				
Cultivar	23-00-00	46-00-00	23-18-20	46-18-20	00-00-00
C.pubescens CIAT-438	3.276	3.274	3.288	3.186	3.264
C.pubescens Belalto	3.096	2.858	3.010	3.000	3.027
C.ternatea	5.467	5.158	5.607	5.696	5.402
M.axillare Archer	1.091	1.161	1.146	1.022	1.152
T.uncinatus	0.764	0.786	0.807	0.781	0.778
L.purpureus	28.7	28.9	28.8	28.6	
P.phaseoloides CIAT-9900	1.410	1.393	1.402	1.404	1.434

CUADRO 5. EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN SOBRE LA GERMINACIÓN NORMAL (%, MEDIA CON DESVIACIÓN STANDARD) DE LAS LEGUMINOSAS BAJO ESTUDIO.

Especie	Tratamiento				
Cultivar Significancia [1])	23-00-00	46-00-00	23-18-20	46-18-20	00-00-00
C.pubescens CIAT-438	41.5	41.0	34.0	41.5	38.0
ns	4.4	9.9	3.6	3.4	4.9
C.pubescens Belalto	44.5	38.5	35.5	35.0	30.5
ns	9.6	4.4	6,2	8.1	1.9
C.ternatea	17.1	16.1	36.5	20.5	31.5
** 12.4	3.9	2.2	3.4	6.4	11.1
M.axillae Archer	57.5	74.5	40.0	50.0	83.0
*** 12.8	8.8	14.0	4.9	6.3	4.8
T.uncinatus	75.2	70.8	76.0	68.5	68.0
* 5.9	2.2	4.2	3.6	6.2	1.6
L.purpuereussel. Zamorano	69.0		62.3		
	5.3		6.1		
P.phaseoloides.CIAT-9900	23.5	32.5	67.0	35.0	36.8
*** 14.6	6.2	3.0	13.1	14.3	7.2

[1]) Significancia: ns: P.0.05 *: 0.01,P.0.05
**: 0.001 ***: P

Mínima diferencia significativa (5%).

EVALUACION DE DIFERENTES NIVELES DE MADREADO *Gliricidia sepium* CON ADICION DE MELAZA COMO SUPLEMENTO EN LA ALIMENTACION DE GANADO LECHERO.

Luis A. Hidalgo [1]; Jorge E. Rivera [2]

RESUMEN

El propósito del presente trabajo fue determinar el efecto de una suplementación balanceada a base de madreado *Gliricidia sepium* Jacq. y melaza en la producción de leche de ganado vacuno en el Litoral Atlántico de Honduras donde el madreado es abundante. El ensayo se realizó en una finca típica en el municipio de El Porvenir durante los meses julio y octubre de 1989 (12-14 m.s.n.m.; precipitación y temperatura medio anual 2558 mm y 27 °C; bosque húmedo tropical).

Se ofrecieron tres raciones suplementarias (1: 6.8 kg de hoja verde de madreado con 2.7 kg de melaza; 2: 11.36 kg de hoja verde de madreado con 3.6 kg de melaza; 3: 2.7 kg de concentrado comercial) a 18 vacas altamente encastadas de Pardo Suizo (65-70 %), las que se encontraban entre el segundo y tercer mes de lactación y bajo pastoreo en Alicia *Cynodon nlemfuensis* y en Merkeron común *Pennisetum purpureum*. Se utilzó el diseño sobre cambio doble en bloques incompletos con períodos de adaptación de 7 días y 21 días de fase experimental.

Las medias de producción de leche (leche corregida a 4 % de grasa) según tratamiento fueron: 10.4, 10.7 y 9.9 kg, indicando una superioridad (P 0.05) en favor de la suplementación de madreado con melaza. El análisis económico indica que el uso de madreado con melaza como suplemento causó un menor costo adicional comparado con el uso de concentrado. La suplementación según tratamientos tuvo un costo diario por animal de L. 0.93, L. 0.62 y L. 1.59.

Se concluye que el madreado adicionado con una fuente energética puede sustituir el concentrado como suplemento alimenticio en la producción de leche; además puede mejorar la utilidad económica.

Palabras Claves: *Gliricidia sepium*, melaza, alimentación, producción de leche, ganado vacuno, economía, Honduras.

INTRODUCCION

La zona norte de Honduras, y en especial al Litoral Atlántico, es altamente productora de leche. El promedio de producción diaria de leche de esta zona (3.2 l/vaca ó 2.2 l/ha) es ligeramente superior al promedio naaccional. El sistema de alimentación prevaleciente es el libre pastoreo. La suplementación enérgica-proteica es poco común debido al alto costo delos alimentos concentrados y subproductos industriales, y al desconocimiento del valor nutritivo de algunas plantas forrajeras del área. El madreado *(Gliricidia sepium)* (Jacq. Steud.) es una leguminosa arbustiva muy difundida en la zona norte del país. La mayoría de los productores la utilizan como cerca viva, pudiendo ser una abundante fuente de forraje de alto valor nutritivo.

ANTECEDENTES

En Honduras existen pocos datos experimentales respecto al uso del madreado en la limentación de vacas lactantes.

Chadhokar y Leucamwasn (1982) y Chadhokar (1983) estudiaron el valor nutritivo de ésta leguminosa en vacas en producción, pero sus estudios fueron muy cortos y con muy pocos animales para que los resultados fueran confiables.

[1] Estudiante Egresado del CURLA, La Ceiba, Honduras; [2] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección Regional Litoral Atlántica, La Ceiba, Honduras.

Santos et al.(1986) estudiaron el efecto de 4.5 kg de forraje verde/animal sobre laa producción de leche y n lo encontraron significativo. Sin embargo, en otro estudio por el mismo utor (Santos y Wege, 1988), en cual evaluó diferentes niveles de suplementación de vacas lactantes con forraje verde de madreado, report aumentos significativos en la producción de leche de suplentación de 15 kg. de forraje verde/animal. E ninguno de estos estudios se añadió suplentación energética.

MATERIALES Y METODOS

El propósito del prsente trabajo fué determinar el efecto de dos niveles de suplementación de follaje verd de madreado con adición de melaza en vacas lecheras en producción mantenidas en libre pastoreo. E trabajo se llevó a cabo en una finca particular en el municipio de El Porvenir, Departamento de Atlántida (1 msnm, 27°C de temperatura media anual, 2558 mm anuales de precipitación, 80% de humedad relativa, zona devida de bosque húmedo tropical). Se utilizarón 18 vaccas con diferentes encastes de Criollo, Pard Sulzo, Brahman y Holstein, con predominancia de la raza Pardo Suiza (65-70%), con diferentes número de partos, pero todas entre los dos y tres meses de lactancia. Los animales fueron manejados en libre pastoreo en postreros de Alicia (*Cynodon nlemfuensis)* y merkerón común (*Pennisetum purpureum*).

Los tratamientos evaluados fueron:

1. Suplementación con 11.36 kg de follaje verde de madreado y 3.6 kg de melaza;

2. Suplementación con 6.8 kg de follaje verde de madreado y 2.7 kg de melaza; y

3. Suplementación con 2.7 kg de concentrado comercial. El follaje verde de madreado se suministró diariamente recien cortado, entre 9:00 am y 12:00 m, hora del segundo ordeño. Tanto la melaza como el concentrado se suministraron en dos porciones al momento del ordeño. Se utilizó el diseño de sobrecambio doble con tres bloques incompletos y seis secuencias de tres vacas cada una.

Se asignaron seis animales a cada tratamiento. Hubo tres perfodos experimentales, de 21 días de duración con 7 días de adaptación cada uno. La duración total del estudio fué de tres meses, de julio a octubre de 1989. Las variables evaluadas fuerón:

1. Producción diaria de leche por vaca, corregida al 4% de grasa;

2. consumo diario de forraje verded de madreado por animal;

3. Contenido protelco del pasto, forraje de madreado, concentrado comercial y melaza.

La leche se muestreó semanalmente para análisis de grasa, tomando muestras individuales de cada ordeño por vaca; las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Industriales Lácteas del Centro Universitario del Litoral Atlántico (CURLA). Las muestras de pastos se obtuvieron antes de pastorear; fueron analizadas en el Laboratorio de Nutrición Animal del CURLA.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos (P). No hubo diferencia entre los dos tratamientos con madmremado, pero sí entre la suplementación con madreado y con concentrado comercial (Cuadro 1). Esta diferencia indica que suplementaciones con 6.8 kg o más de follaje verde de madreado con adición de energía podrían sustituir el concentrado comercial en la alimentación de vacas lecheras. Teniendo en cuenta la alta disponibilidad de este recurso forrajero de bajo costo en las fincas del Litoral Atlántico, eel madreado representa una importante alternativa para la suplementación proteica del ganado lechero en producción.

El madreado ofrecido mostró un contenido promedio de proteina de 24.7%, alto comparado con el contenido del concentrado comercial (14.6%), y aún más cuando se compara con el de los pastos que había en las áreas de pastoreo (6.7% del pasto Alicia y 12.5% del Merkeron). El consumo de proteina cruda en los

tratamientos que incluyeron madreado (promedios de 2.4 kg y 0.85 kg para los tratamientos que incluían

11.36 kg y 6.8 kg de follaje verde de madreado, respectivamente, y rangos de 1.98 a 2.81 y de 0.98 a 1.65 en el mismo orden) fue mayor que el reportado por Santos y colaboradores (1986) para los tratamientos que incluían 5.1 kg y 15 de follaje verde de madreado sin adición de energía.

El cuadro presenta los resultados de consumo de forraje verde de madreado para cada tratamiento y período. A un costo de Lps' 0.04, Lps. 0.13 y Lps. 0.59 por kg de follaje de madreado, melaza y concentrado, respectivamente, el tratamiento con suplementación de 11.36 kg de madreado tuvo un costo total de Lps. 0.92, el tratamiento con 6.8 kg de madreado, de Lps. 0.62, y el tratamiento con concentrado comercial, de Lps. 1.59 (ver Cuadro 3). El precio de l kg de leche en la zona es de Lps. 0.70. Estos resultados indican que en términos económicos resulta más ventajoso suplementar las vacas en producción con 6.8 kg de madreado y 2.7 kg de melaza que con concentrado comercial.

CONCLUSIONES

1. El follaje fresco de madreado balanceado con una fuente energética puede sustituir al concentrado comercial.

2. No hubo diferencia entre los niveles de producción de leche obtenidos al suplementar con 11.36 kg de follaje verde de madreado más 3.6 kg de melaza y los obtenidos al suplementar con 6.8 kg de madreado más 2.7 kg de melaza.

3. La suplementación de ganado lechero en producción con 6.8 kg de follaje verde de madreado y 2.7 kg de melaza es económicamente rentable siempre y cuando haya disponibilidad de mano de obra.

RECOMENDACION

- Validar éstos resultados en finca de productores para tener información más amplia al respecto.

REFERENCIAS

CHADHOKAR, P. A y A. LECAMWASAM; 1982: Effect of feeding Gliricidia maculata to milking cows. A preliminary report. Trop. Grassl. 16:46-48.

CHADHOKAR, P.A.; 1983: The effect of Gliricidia-suppemented dry season forage on the milk yield and composition of MRY (Netherland cows in Sri Lanka). Trop. Grassl. 17: 39-41.

SANTOS, E. PINEDA, E. y P. GARCIA; 1986: Suplementación con madreado (*Gliricidia sepium*) a vacas en ordeño en el Litoral Atlántico de Honduras. XXXII Reunión Anual del PCCMCA, San Salvador, El Salvador.

SANTOS, E. y L. WEGE; 1988: Uso de diferentes niveles de madreado (*Gliricidia sepium* Jacq.) en la alimentación de vacas lecheras en el Litoral Atlántico de Honduras. XXXIV Reunión anual del PCCMCA, San José Costa Rica.

CUADRO 1. PRODUCCION DIARIA DE LECHE CORREGIDA AL 4% DE GRASA (kg/vaca) SEGUN TRATAMIENTOS.

Tratamiento	Producción diaria
11.36 kg. madreado + 3.6 kg. melaza	10.4
6.8 kg. madreado + 2.7 kg. melaza	10.7
2.7 kg. concentrado comercial	9.9
Mínima diferencia significativa(P = 0.05):	0.5 kg.

CUADRO 2. CONSUMO PROMEDIO DE FOLLAJE FRESCO DE *Gliricidia sepium* (kg/100 kg PV/TRATAMIENTO/PERIODO).

Tratamiento	Período 1	Período 2	Período 3	Todo el Estudio
11.36 kg madreado +3.6 kg melaza	2.5	2.5	2.2	2.4
	(1.9-2.9)	(1.9-2.7)	(1.8-2.8)	(1.8-2.8)
6.8 kg madreado +2.7 kg melaza.	1.2	1.4	1.1	1.2
	(1.0-1.4)	(1.0-1.8)	(0.9-1.3)	(.96-1.5)

Valores entre parentesis representan el rango de consumo.

CUADRO 3. BALANCE ECONOMICO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

Tratamiento	Consumo Diario del suplemento Por Vaca (kg)			Costo Total	Produc. Leche *
	Madreado	melaza	Concen.	Tratam.	(kg)
11.36 kg. madreado +3.6 kg. melaza	9.5	3.6		0.93	10.4
6.8 kg. madreado +2.7 kg. melaza	5.6	2.7		0.62	10.7
2.7 kg. concentrado comercial			2.7	1.59	9.9

* Corregida al 4% de grasa.

USO DE LEUCAENA *Leucaena leucocephala* CON MELAZA COMO SUPLEMENTO EN LA ALIMENTACION DE GANADO LECHERO EN PRODUCCION.

Renán Arias [1]; Hugo Zúniga [1]

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de dos suplementos en la producción de leche y ganancia de peso corporal, utilizando Leucaena con melaza y un concentrado de mediana calidad en vacas lactantes de la raza Holstein, con una edad promedio de 4 años y entre el segundo y tercer mes de lactación y bajo pastoreo en Par *Brachiaria mutica*. El ensayo se realizó en la zona central de Honduras durante los meses de Julio a Septiembre de 1989.

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con 10 unidades experimentales (vacas) por tratamiento. La fase de adaptación fue de 15 días y el período experimental de 60 días. La suplementación consistió en 7.2 kg/animal por día de Leucaena (hojas picadas) y 1 kg de melaza por animal por día a base de materia seca para el tratamiento 1, y 4.51 kg de concentrado (afrecho, melaza y sales minerales) por animal y día para el tratamiento 2.

Las vacas suplementadas con Leucaena y melaza aumentaron su peso corporal (P 0.02) en un promedio diario de 167 g, no así las del otro tratamiento, que tuvieron un decremento promedio diario de 408 g.

[1] Secretaría de Recursos Naturales, Centro Nacional de Ganadería, Comayagua, Honduras.

Respecto a la producción de leche no hubo una diferencia significativa a favor del grupo suplementado de leucaena con melaza (16.9 kg, 15.0 kg).

Los costos adicionales de la suplementación según tratamiento fueron $US 0.90 y $US 1.30 por animal y día, indicando que la suplementación a base de leucaena con melaza es una alternativa alimenticia económica.
Palabras Claves: *Leucaena leucocephala*, melaza, alimentación, Honduras.

COMPARACION BIOECONOMICA DE TRES EDADES DE DESTETE BAJO UN SISTEMA DE ALIMENTACION TRADICIONAL EN TERNERAS DE LECHERIA.

Felix Portillo [1]; Mauricio Vides [1]; Juan de Dios Castro [1]; Rafael Antonio Magaña [2]

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el establo lechero de la Hacienda Colombia, situada en el cantón San José Changallo, del municipio de Ilopango del Departamento de San Salvador. El objetivo principal fue evaluar el comportamiento biológico y económico de las terneras durante y posteriormente al período de amamanto, considerando la reducción en el ofrecimiento de leche de cada tratamiento involucrado.

Se usaron 30 becerras (Holstein x Ayrshire) recién nacidas, las cuales fueron asignadas al azar en cada uno de los tres tratamientos de edades de destete (90, 75 y 60 días). Los parámetros tomados en cuenta para su respectivo análisis estadístico, fueron: pesos e incrementos de peso, consumo de alimento y eficiencia de conversión post-destete.

De acuerdo al ANVA, no hubo diferencia estadística (P .05) para los tratamientos durante el período de amamanto; más, sin embargo, sí se encontró diferencia significativa (P .05) entre tratamientos durante el período post destete. Los promedios de incremento de peso, fueron los siguientes: $374.66_{(a)}$, $329_{(a,b)}$ y $293.33_{(b)}$ (g/día), para T_0, T_1 Y T_2 respectivamente.

El análisis de regresión entre edades y pesos, realizado individualmente para cada tratamiento, resultó en todos los casos lineal ($Y = bo + biXi$) y significativos a la Prueba "F". De tal manera que la ganancia de peso diaria, ajustada por regresión, fue: $384.78_{(a)}$, $341.40_{(a,b)}$ y $301.00_{(b)}$ (g/día), para T_0, T_1 y T_2, respectivamente.

Por lo tanto, se concluye que bajo este sistema de manejo alimenticio, es factible destetar a las terneras a los 75 días de edad, con lo cual se consigue reducir el consumo de leche y consecuentemente se aumenta la disponibilidad de ésta para consumo humano; así también una respuesta biológica aceptable de las terneras.

Palabras Claves: Terneras, amamanto, post destete, leche.

INTRODUCCION

El Salvadro durante la última década, ha experimentado un déficit en el consumo de leche fluida. Por tal razón, se estima que se necesita importar alrededor de 7.73 millones de kg., equivalente a 180.000 litros/día de leche fluida para abastecer la demanda nacional. Este déficit de leche fluida, tiene sus orígenes en varios factores, tales como: disminución de hato nacional (35-40% menos, con respecto al año 1979); deficiente alimentación de vacas en producción y deficientes sistemas de crianza de terneras, principalmente por grandes períodos de amamanto (Alfaro, 1986).

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar tres diferentes edades de destete y dterminar si la disminución en el ofrecimiento de leche no afectaba el comportamiento biológico de las ternera, tanto en el período de amamanto como en el post destete.

[1] Alumnos Egresados de la Universidad Evangélica de El Salvador; [2] Ing. Agr. M.Sc. Técnico División de Investigación, CDG, El Salvador.

REVISION DE LITERATURA

Fundamentalmente existen dos métodos extremos para criar terneras durante los primeros dos a cuatro meses de vida, siendo éstas las siguientes:

a) Empleando grandes cantidades de alimento líquido.
b) Desarrollo precóz del rumen y un mínimo empleo de dietas líquidas. (Roy, 1972).

Las edades de destete pueden variar de una explotación a otra, pero las formas de realizarlo, según (Otterby, 1980 y Roy, 1972) puede ser repentino y precoz, toda vez que las terneras consuman de .454 a .680 Kg. de concentrado diariamente durante tres días consecutivos.

Los concentrados iniciadores para terneros, de acuerdo al NRC (1978), deben tener la siguiente composición nutritivas, proteina cruda, 16%, total nutrientes digestibles, 80%; calcio .60% y fósforo .42%.

Investigaciones realizadas por (Ruíz et al 1981), reportan incrementos de peso (g/día) y porcentaje de mortalidad en el orden de 360 a 405 g/día, y 0 a 50% respectivamente, en terneros alimentados con 0-1-3-5 días de ofrecimiento de calostro; sin embargo, los autores (Cabezas y Sahlí, 1976 y Solano, 1980) informan de incrementos hasta de 510 g/día, en terneros Holstein alimentados con dieta balanceada y ofrecimiento homogéneo.

El crecimiento compensatorio también a sido citado Magaña (3.4), con resultados favorables de ganancia de peso y bajo alimentación.

MATERIALES Y METODOS

Descripción agroecológica del área
El trabajo de campo o fase experimental se realizó, en las instalaciones del establo lechero de la hacienda Colombia, situada en el Cantón San José Changallo, del municipio de Ilopango, departamento de San Salvador. Su ubicación geográfica es de latitud norte 13° 40° 45° y longitud oeste de 89° 06' 44". De acuerdo a Koeppen, ésta zona se clasifica como sabana tropical caliente o tierra caliente del tipo Awarg y cuyas condiciones climáticas imperantes son de 400 msnm, temperatura máxima y mínima promedio anual de 30.4 y 20 °C, respectivamente, humedad relativa de 69.5 y 82.6% para la época seca y lluviosa, respectivamente y precipitación pluvial de 1.786 mm por año.

Duración del ensayo
La fase de campo tuvo una duración de siete meses, tiempo durante el cual y de acuerdo a las condiciones del sistema reproductivo, las terneras fueron entrando a cada uno de los tratamientos en estudio de una manera alterna y casual.

Características de los animales utilizados
Los animales empleados para realizar el experimento fueron 30 bacerras post-parto, clasificadas como encastadas, por su proporción sanguínea de 1/2 Holstein y 1/2 Ayrshire y obtenidas por medio de inseminación artificial.

Instalaciones y equipo
Las instalaciones donde se desarrolló el ensayo, consistió en una salacuna ó becerrera en cuyo interior se alojan jaulas individuales de metal con tarima de madera y aros para colocar el bebedero y comedero (Ver dibujo #), para alojarlas y alimentarlas durante el tiempo de amamanto designado para cada tratamiento.

Con relación el equipo usado, durante el experimento, básicamente consistió en: báscula de plataforma, mezcladora horizontal, depósitos de plástico para agua y concentrado, así como también equipo menor para usos varios (pala, valdes, cepillo, etc.).

Metodología de manejo
Básicamente el manejo de las terneras que iban ubicando en cada tratamiento de acuerdo al azar por el orden de parición de las vacas, fue el mismo para todos los animales objeto de evaluación. A continuación se presenta cada una de las fases en que se dividió.

Manejo del nacimiento a tres días de edad
Posteriormente de sucedido el parto, la ternera era asistida limpiándole mucosidades de nariz y boca y restos placentarios del cuerpo, inmediatamente después se desinfectaba y ligaba el cordón umbilical con solución de yodo 7% y se registraba su peso inicial y luego se alojaba en su jaula correspondiente y preparada con su respectiva cama de heno para evitar cualquier stress climático. Simultáneamente al manejo de la ternera se ordeñaba la vaca, para obtener el calostro el cual era proporcionado lo más luego posible a su producto. La cantidad ofrecida fue en base al 10% de su peso vivo inicial y aproximadamente fue de tres litros por día, repartido en dos tomas diarias (1.5 lts am. y 1.5 lts. pm.); también se dispuso de agua limpia y clara desde el primer momento.

Manejo del cuarto día hasta el mes de edad (30 días)
Posterior a los tres días de suministro de calostro, todas las terneras recibieron leche entera, desde el cuarto día hasta el mes de edad. La cantidad ofrecida fue de cuatro litros diariamente, siguiendo el mismo método del calostro (2.0 lts am. y 2.0 lts. pm.).

El alimento seco se inició a ofrecer después de la primera semana de edad (ocho días post nacimiento) y se suministró gradualmente a voluntad (se agregó vainilla), tomado como base el 120% de lo ofrecido el día anterior. De igual forma se suministró heno, sin medir durante este período ni lo que daba ni lo que se rechazaba diariamente, por ser insignificante su consumo.

Durante la segunda semana de edad se realizaron prácticas zootécnicas, tals como descornado con soda caústica, identificación con tatuaje en la oreja drecha y usando el sistema de número correlativos, supresión de tetas supernumerarias y control de peso vivo cada siete días hasta el momento del destete.

Después de la segunda semana de edad (16 días post nacimiento) las terneras eran sacadas de su jaula y alojadas en un corral abierto para que se ejercitaran y tomaran sol durante dos horas diariamente.

Manejo del día 31 hasta el destete
Durante este lapso del ensayo, la alimentación líquida consistió en 4.0 litros diariamente de leche descremada (2.0 lts am. y 2.0 lts pm.) durante seis días a la semana, dejándolas en ayuno líquido el día domingo. Una semana antes de la fecha prevista para el destete, se disminuia gradualmente la cantidad de leche descremada, para evitar stress por destete. El concentrado, heno y prácticas zootécnicas de manejo, fueron similares de lo descrito en la fase anterior.

Sanidad
Tomando en cuenta que más vale prevenir que curar, se trató de mantener la becerra lo más aséptico posible, más sin embargo y en caso de desórdenes digestivos la primera acción fue suspender parcial o totalmente el suministro de leche, por espacio de uno ó dos días, posteriormente y de acuerdo a cada caso en particular se procedía a aplicar tratamiento químico terapéutico y/o reiniciar el ofrecimiento de dieta líquida. Desórdenes respiratorios no fueron notorios.

Parámetros a evaluar
Las características registradas para determinar si hubo efecto de los tratamientos, fueron los que a continuación se mencionan:

a) Peso inicial y cada siete días hasta el destete.
b) Incremento de peso diario y total
c) Consumo de alimento (concentrado)
d) Conversión alimenticia

También y como auxilio para un mejor análisis de los resultados obtenidos se tomaron muestras de calostro, leche entera, leche descremada y concentrado, para su respectivo análisis químico nutritivo.

Definición de tratamientos y diseño experimental

Los tratamientos en estudio consistieron en tres edades de destete (60, 75 y 90 días) bajo un sistema de alimentación tradicional; para cada tratamiento se usaron diez becerras o repeticiones y los cuales se simbolizan de la forma siguiente:

T_0 con R_1 ..... R_{10} = destete a 90 días

T_1 con R_1 ..... R_{10} = destete a 75 días

T_2 con R_1 ..... R_{10} = destete a 60 días

El diseño cone el cual se analizaron los resultados fue el completamente al azar con igual número de repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se hará un minucioso análisis de los resultados obtenidos en toda la fase experimental de las terneras evaluadas, y los cuales serán discutidos o comparados con los datos reportados en otras investigaciones similares.

CUADRO 1. PESOS PROMEDIOS SEMANALES DE TERNERAS HOLSTEIN-AYRSHIRE.

TRATA-		P E S O S Kg.												INCREMENTO	
MIENTO	NAC.	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	9a.	10a.	11a.	12a.	13a.	TOTAL	DIARIO
To	30.23	29.82	30.82	31.64	34.43	37.00	39.14	43.41	46.53	49.66	53.95	57.14	60.09	62.27	43.02	0.356
T1	27.42	28.07	28.73	32.14	35.05	36.50	39.46	42.50	45.89	49.25	53.50	56.73	---	---	29.41	0.391
T2	28.55	28.27	29.45	33.03	34.19	36.21	38.26	43.13	45.20	47.77	---	---	---	---	19.22	0.320
TOTAL	86.20	86.16	89.00	96.81	103.67	109.71	116.86	129.04	137.62	146.68	107.45	113.87	60.09	62.27	80.67	1.067
$\bar{X}$	28.73	28.72	29.67	32.24	34.57	36.58	39.98	43.01	45.90	48.93	53.73	56.94	60.09	62.27	26.89	0.356

CUADRO 2. CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO DE TERNERAS HOLSTEIN-AYRSHIRE SOMETIDAS A EVALUACION.

TRATA-	C O N S U M O (g) S E M A N A L														
MIENTO	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	9a.	10a.	11a.	12a.	13a.	TOTAL	$\bar{X}$
To	---	44.0	92.00	124.20	169.40	214.90	248.70	282.40	319.40	358.5	410.50	452.7	491.5	3208.20	246.78
T1	---	49.1	72.30	102.70	136.70	182.60	252.10	305.40	305.30	360.9	399.80	---	---	2166.90	196.99
T2	---	45.8	73.11	110.67	153.00	195.11	252.22	319.00	315.11	---	---	---	---	1464.02	162.67
TOTAL	---	138.9	237.41	416.71	459.10	592.61	753.02	906.80	939.80	719.4	810.30	452.7	491.5	6839.12	606.44
$\bar{X}$	---	46.3	79.14	138.90	153.03	197.54	251.01	302.27	313.27	359.7	405.15	452.7	491.5	2279.71	202.15

Los datos del cuadro anterior manifiestan que los incrementos promedios de peso diario son similares a los reportados por (1,6 y 9) cuando los terneros fueron sometidos a diferentes sistemas de manejo, proporcionando calostro por 0, 1, 3, y 5 días destetados entre 8 y 10 semanas de edad, respectivamente.

Puede comentarse también que el crecimiento observado siguió una tendencia normal y que bajo este sistema de manejo hay diferencia significativa ($P \leq .05$) para las terneras sometidas al tratamiento T_1 o destetada a 75 días de edad.

Con el fin de evaluar el desarrollo biológico de las terneras duspués de cada una de las edades de destete se hizo un peso de uniformización dos meses después de la última ternera destetada, y el análisis de varianza detectó diferencia estadísticamente significativa ($P \leq 0.24$) para el tratamiento T_1, siguiendo entonces la misma tendencia desde el momento del destete (75 días).

Consumo de alimento

En el cuadro número dos, se presentan los promedios de consumo de concentrado durante la fase experimental, y en el cuadro número cinco, se muestran las fórmulas utilizadas durante el período de evaluación. Es de aclarar que este sistema de manejo alimenticio es el que normalmente se lleva a cabo en dicha propiedad, considerando las condiciones de disponibilidad de materias primas existentes en ese momento.

El análisis de varianza para consumo de alimento concentrado, no mostró ninguna diferencia estadística (P .05) y el resultado es lógico, ya que todas las terneras fueron manejadas de igual manera, en el sentido de proporcionar alimento de acuerdo a su edad. Los datos obtenidos concuerdan con los reportados por (2 y 7), quienes recomiendan destetar cuando las terneras entre 4 y 8 semanas consuman aproximadamente 454 g, aunque en este trabajo no se tomó en cuenta ese parámetro.

Con relación al alimento líquido (leche entera y/o descremada), el sistema usado fue el recomendado por (7), en el sentido de ofrecer leche solamente durante seis días a la semana después del primer mes de edad, con el fín de estimular el consumo de alimento concentrado, donde los aumentos en el consumo son mas notorios después de la quinta semana de edad cuando se empezó a suspender la dieta líquida los días domingos.

En heno fue ofrecido pero no cuantificado, estimandose que el consumo promedio por ternera durante todo el período fué de siete a diez kg.

Conversión alimenticia

Este parámetro también no mostró ninguna diferencia estadística (P 0.5) por lo homogéneo del manejo alimenticio para todas las terneras mas sin embargo, los resultados no concuerdan con los reportados por (1), quien informa conversiones de 3.6:1 ñ esto seguramente fue debido al suministro tan heterogéneo de las raciones concentradas ofrecidas en la propiedad (ver fórmula en Cuadro número 5).

CUADRO 3. PROMEDIO DE CONVERSIONES ALIMENTICIAS * ALCANZADAS POR LAS TERNERAS EN LAS DIFERENTES EDADES.

	Edad (Días)		
Tratamiento	60	75	90
T_0	.70	.63	.62
T_1	60	.56	
T_2	.70		

$$*: \text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo concentrado}}{\text{ganancia de peso}}$$

Los terneros destetados a menos edad, son los que presentan la mejor conversión, lo que explica que pasaron menos tiempo con variación en la alimentación concentrada principalmente.

Calidad del calostro

CUADRO 4. CALIDAD NUTRITIVA DEL CALOSTRO, DEL 1º Y 6º ORDEÑO DE VACAS MADRES DE TERNERAS EN EVALUACION.

Tiempo de	NUTRIENTES				
Ordeño	%PC	% GRASA	% CENIZA	% Ca	% P
Post parto	10.91 (11)*	6.67 (11)	.95 (11)	.236 (11)	.132 (11)
Tercer día	4.99 (11)	4.43 (11)	.84 (11)	.242 (11)	.102 (11)

*: Número entreparéntesis igual número de observaciones.

Los valores obtenidos del análisis químico del calostro, para el primero y sexcto ordeño, no difieren de los valores reportados por (8) y lo cual indudablemente está influenciado por la alimentación y nutrición de las vacas durante el período seco; éstos mismos valores pueden afectar el desarrollo inicial de las terneras que en esta etapa dependen exclusivamente de la dieta líquida y especialmente calostro, y de acuerdo a nuestras

observaciones de campo la principal enfermedad que padecieron las terneras durante la primnera semana de edad fue de trastornos digestivos (diarrea).

Calidad de concentrados ofrecidos

Tal como se mencionó en el capítulo de consumo de alimento, el concentrado ofrecido varió constantemente de acuerdo a la disponibilidad de materia prima, influyendo est en el comportamiento general del animal y específicamente en el cambio de peso vivo. Esta situación se ha visto refrejada claramente en los resultados obtenidos, tanto de análisis de varianza como de apariencia física de los animales.

Las diferentes muestras usadas en el trancursos del ensayo se muestran a continuación:

CUADRO 5. FORMULAS DE CONCENTRADO DE INICIACION USADAS EN TERNERAS EN VALUACION.

	FORMULAS			
INGREDIENTE	1	2	3	4
Harina de maíz	45	-	50	40
Harina de maicillo	--	40	--	--
Afrecho de trigo	13	25	25	20
Harina de soya	10	--	--	5
Pulimento de arroz	15	13	7	15
Melza	15	20	15	18
Sal mineral	2	2	2	2

Contenido nutricional

Materia seca %	85.57	84.02	84.23	84.70
Proteína cruda %	13,985	9.7442	11.04	12.35
T N D %	78.32	76.898	76.59	77.29
Fibra cruda %	3.3142	3.8868	4.04	3.6806
Ca %	.2291	.2652	.2090	.2515
P %	.4365	.5240	.5362	.4893

Los resultados del contenido nutricional de las fórmulas ofrecidas durante el período experimental, demuestran claramente porque las conversaciones alimenticias no fueron las adecuadas y reportadas por otros investigadores; así mismo, se deduce también porqué el crecimiento de los animales, aunque sigue una curva normal no es el que realmente las becerras pudieran alcanzar.

De acuerdo a las recomendaciones del NRC (1978), el contenido nutricional de las fórmulas ofrecidas, difiere significativamente en la concentración protéica (16%) y en el contenido de calcio (.60%), siendo bastante similar en total de nutrientes digestibles (80%) y en el contenido de fósforo (.42%). De todas formas se observa desbalance nutricional y por eso la respuesta de las becerras bajo ese sistema de manejo alimenticio.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y al análisis de varianza realizado, se puede concluir lo siguiente:

1. Las terneras manejadas y alimentadas bajo ese sistema en particular, muestran una respuesta pobre con relación a su encaste, más sin embargo, éstas pueden destetadas a más temprana edad (75 días), las cuales se comportan biológicamente igual enel post destete que las terneras destetadas a 90 días de edad.

. Durante la fase experimental y por efecto del manejo ofrecido, se observó una disminución en la incidencia le enfermedades, principalmente digestiva, lo que conllevó a reducir el índice de mortalidad (una muerte lurante el período experimentl) y también redujo el costo por empleo de medicinas.

RECOMENDACIONES

. Bajo el sistema de manejo actual se recomienda destetar las terneras a 75 días, así mismo, es importante que la fórmula de concentrado ofrecida sea de la misma calidad para todas y durante todo el período de amamanto.

2. Es importante que se adopte la práctica de sacar a ejercitar a las terneras durante 2 ó 3 horas diarias a una área soleada, lo cual beneficiaría el comportamiento biológico y sanitario de los animales explotados.

BIBLIOGRAFIA

1. ALFARO R., 1986. Importancia de las asociaciones ganaderas en el desarrollo pecuario.

2. CABEZAS, M.T., SAHLI, E.R. 1976. Crianza y alimentación de la hembra de reemplazo en los hatos lecheros. Citado por Novoa A.R. 1983. Aspectos nutricionales en la producción de leche.

3. ETGEN, W.N., REAVES, P.M. 1987. Enciclopedia práctica de ganadería: otras consideraciones en la cría de terneras y vaquillas. p.343-346.

4. MAGAÑA, R.A. 1983. Sistema de crianza de terneras de lechería. CEGA Izalco.

5. MAGAÑA, R.A. 1985. Efecto de diferentes sistemas de crianza en animales de reemplazo durante el pre-destete.

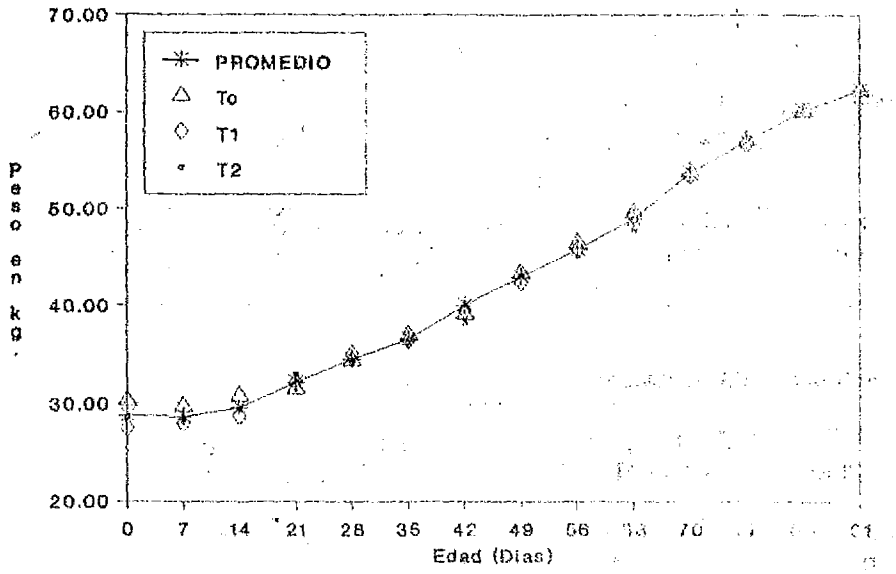
6. N.R.C. 1978. Nutrient requirements of domestic animals. Dairy cattle.

7. RUIZA, A., RUIZ, M.E., PEZO, D., AVILA, M. 91981 . Evaluación bioeconómica de una unidad prototipo de doble propósito.

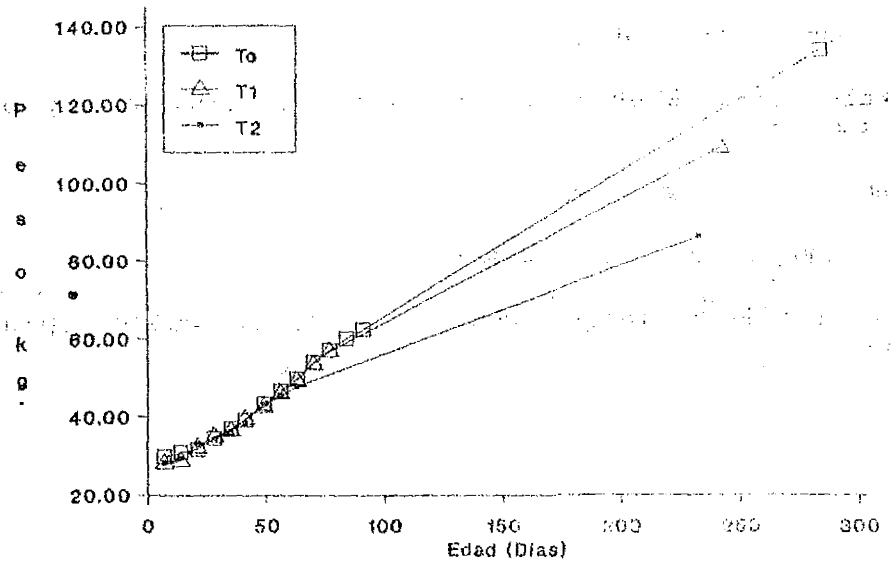
8. ROY, J.H. 1972. El ternero, manejo y alimentación.

9. PEREZ, A.M. 1982. Manual sobre ganado productor de leche.

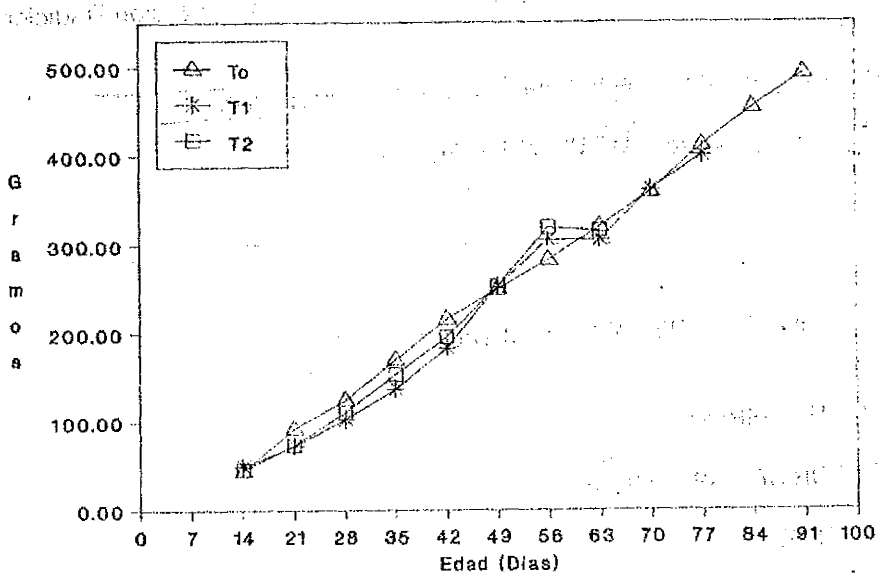
10. SOLANO, E.A. 1980. Aplicación de dos sistemas de destete precoz enla crianza de terneras para reeemplazo.



Curva de crecimiento de terneras de la [illegible]



Curvas de crecimiento de terneras destetadas a diferentes días



Consumo voluntario de alimento (Gramos por dia/ternera)

BOLETA DE PREINCRIPCION DE TRABAJO

AUTOR (ES) : _____

INSTITUCION (ES): _____

TITULO DE TRABAJO A PRESENTAR

- Comparación Bioeconómica de Tres Edades de Destete Bajo un Sistema de Alimentación Tradicional en Terneras de Lechería.

- Uso de Bloques Multinutrientes como Suplemento para Ganado Doble Propósito.

FORMA DE PRESENTACION

(X) ORAL ( ) POSTER

QUE TIPO DE AYUDAS AUDIOVISUALES

(X) LAMINAS TRANSPARENTES

(X) PROYECTOR DEDIAPOSITIVAS

( ) OTRO. INDIQUE: _____

ANOTE SU DIRECCION POSTAL: CENTRO DE DESARROLLO GANADERO, CANTON EL MATAZANO, A. P. No. 554.

USO DE BLOQUES MULTINUTRIENTES COMO SUPLEMENTO PARA GANADO DOBLE PROPOSITO.

Rafael Antonio Magaña [1]

RESUMEN

Dos trabajos se están realizando, en dos propiedades diferentes de la zona occidental. Un trabajo involucra vacas adultas en producción, con encaste Brahaman x criollo y el otro se realiza con novillas en crecimiento, cuyas edades oscilan entre 12 y 24 meses de edad. El objetivo de dicha evaluación consiste en evaluar el efecto que produce el consumo de bloque en el incremento de dieta básica (forraje tosco), el cambio de peso y en parámetros reproductivos evaluados por la concentración de progesterona en muestras de leche y sangre para las vacas y novillas, respectivamente.

El número de animales en observación es de ocho vacas y 20 novillas distribuídas en dos tratamientos de cuatro y diez animales para cada ensayo respectivamente.

[1] Ing. Agr. M.Sc. Técnico División de Investigación CDG, El Salvador.

Los resultados parciales obtenidos hasta el momento, muestran un consumo de bloque multinutriente de aproximadamente 600 g/día para las novillas y un incremento real de dieta básica (forraje), además el cambio de peso en la fase de adaptación es de .113 y .053 kg/día, para el tratamiento experimental y testigo.

Palabras Claves: Bloque multinutriente, consumo, vacas, novillas.

INTRODUCCION

El Salvador por ser un país de clima tropical, presenta dos estaciones climatológicas bien definidas: época seca (noviembre-abril) y época lluviosa (mayo-octubre) y cada una de estas épocas presenta características y peculiaridades de producción bien definidas. La época lluviosa es promisoria para la producción pecuaria por la abundancia de forrajes verdes de buena calidad; sinembargo, en la época seca hay déficit de alimentos, lo que trae consigo stress nutricional en el ganado, debido principalmente a que los alimentos disponibles en su mayoría son pastos maduros, resíduos de cosecha (rastrojo de maíz, maicillo, frijol y rastrojo de caña, etc.) y especialmente bagazo, los cuales son deficientes en proteínas, minerales y vitaminas y contienen altos niveles de lignina y una bajo disgestibilidad, sirviendo únicamente como alimento de subsistencia para el mantenimiento de los animales.

Todo lo anteriormente descrito nos obliga constantemente a buscar alternativas de solución y encontrar alimentos de fácil disponibilidad y que tengan credibilidad e interés por el ganadero.

REVISION DE LITERATURA

Los bloques multinutrientes basados en maleza-urea, constituyen un excelente suplemento para animales alimentados con pastos maduros y resíduos fibrosos de cosecha.

Según Sansoucy (1986), la urea y los minerales mejoran el ecosistema ruminal, mientras que otros ingredientes proveen nutrientes sobresapasantes para el animal, optimizando el uso de la energía disponible para la producción de leche, carne o lana. También los bloques son de utilización más fácil para el pequeño y mediano productor que la maleza líquida mezclada con urea, la cual puede ser usada en las grandes explotaciones.

Preston y Leng (1984), establecen que el principio para mejorar el uso de los resíduos de cosecha y otros alimentos fibrosos, consisten en satisfacer los requisitos de los microorganismos del rumen creando un ecosistema eficiente para la digestión fermentativa de la fibra y una producción más importante de proteina microbiana y balancea los productos de la fermentación digestiva con nutrientes sobrepasantes.

Campling, et al (1962), citado por Sancoucy (1986), comentan que la urea permite incrementar la digestibilidad y el consumo de la paja. El consumo de la urea debe ser limitado en cantidad y repartido en el tiempo a fin de evitar la toxicidad y de regularizar el nivel de amoníaco en el rumen para un mejor desarrollo de los microorganismo y una mejor degradación de los materiales celulosos. los bloques son una excelente manera de controlar el consumo de la urea.

MATERIALES Y METODOS

a. Descripción de los trabajos.
Actualmente se desarrollan trabajos de investigación en dos propiedades de la zona occidental de El Salvador. El primero en Texistepeque, Jurisdicción del Departamento de Santa Ana y el segundo en el CEGA Izalco del Departamento de Sonsonate.

b. Animales usados
En la zona de Texistepeque, se están evaluando ocho vacas adultas encastadas (Brahaman x criollo) y distribuidas en dos tratamientos (cuatro vacas/tratamiento); en el segundo, se evalúan 20 novillas en crecimiento de las razas Holstein y Brown Swiss y tambi'en distribuidas en dos tratamientos.

c. Manejo

El manejo para ambos grupos es similar y está de acuerdo a las condiciones de cada lugar. El trabajo con vacas adultas considera un sistema de semiestabulación y el de novillas estabulación completa. La alimentación consiste en proporcionar al grupo testigo dieta básica tradicional, consistente ene tuza y pastoreo durante la noche, y para el grupo experimental la misma dieta básica suplementada con bloque y para el grupo de novillas la dieta básica consiste en pasto verde picado, (*Pennissetum purpureum* Var. Napier) heno de zacate estrella (*Cynodon plectostachius*) sin y con bloque, respectivamente para el grupo testigo y experimental.

d. Parámetros a evaluar

Estas consistirán en cambio de peso vivo, consumo de bloque, consumo de dieta básica y concentración de progesterona en la leche y en la sangre, para las vacas adultas y novillas, respectivamente.

e. Diseño experimental y tratamientos

Con el fin de poder evaluar estadísticamente los resultados obtenidos, momentáneamente se ha establecido un diseño de bloques, con dos tratamientos y cuatro repeticiones, para las vacas adultas y un diseño completamente al azar también con dos tratamientos pero con diez repeticiones para las novillas en crecimiento.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos hasta el momento son parciales y aún no cuantificables por el corto período de experimentación; más sinembargo, puede afirmarse que han observado un consumo real de bloque multinutriente y que los grupos de animales que los están consumiendo han incrementado el consumo de dieta de podre calidad o rechazan una mínima cantidad de ésta.

Se ha logrado elaborar bloques melaza-urea, considerado como alimento voluminoso: bagazo de caña, afreco de trigo, heno de kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*), campanilla (*Ipomea sp*), madre cacao (*Gliricidia sepium*), chacha de frijol y combinación entre estos materiales.

Se ha observado también que el bloque es aceptado por bovinos, caprinos, ovinos y que tal aceptación es casi inmediato. Hasta ahora no ha habido problemas de toxicidad.

BIBLIOGRAFIA

1. GEPLACEA (1989). La melaza como recurso alimenticio para produccion animal.

2. PRESTON, T.R. y LENG, R.A. (1986). Matching livestock systems to available feed resources. IICA: addis-abbedba.

3. SANSAUCY, R. (1986). Tre sttel manufacture of molasses-urea blocks worrld animal review 57: 40-48.

Agronomía y Fisiología. Estudios de Sistemas

ASPECTOS AGRONOMICOS DEL SISTEMA DEL CULTIVO DEL MAIZ *Zea mays* Y LEUCAENA *Leucaena leucocephala* Lam. de Wit.

Luis A. Campos M. [1]

RESUMEN

En este trabajo se incluyen los aspectos de establecimiento y manejo del Asocio en Callejones de Leucaena y Maíz, con fines de producción de granos, postes, leña y forraje.

La plantación de Leucaena se estableció con distanciamiento de 3.0 x 1.0 m en cuadro, sembrando el maíz a 0.20 x 0.80 m de distanciamiento, ubicando tres surcos de maíz en cada callejón.

Con ésta técnica se obtuvo un rendimiento de maíz de 3,900 kg/ha y 2,730 kg/ha para el primero y segundo año respectivamente. El rendimiento de Leucaena fue de 31.17 m^3/ha de leña y 2,275 kg/ha de forraje para el primer corte al año de edad. Posteriormente se obtienen cinco cortes al año, con promedio de 4.29 m^3/ha de leña y 1,495 kg/ha de forraje por corte.

El manejo de la Leucaena se realizó con cortes a 2.30 m y 0.3 m sobre el nivel del suelo, obteniéndose un incr4emento en el rendimiento del primero de 40 % sobre el segundo.

Palabras Claves: Maíz, Leucaena, callejones, forraje, leña.

INTRODUCCION

La *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, conocida comunmente como Leucaena o Guaje, es una especie arbórea, nativa del Trópico americano, específicamente de Centroámerica, y el Sur de México.

Desde hace unos años, el cultivo de ésta leguminosa ha ganado importancia, debido a la diversidad de usos y productos que ofrece. Así, el potencial de la especie como forrajera se comprobó cuándo a mediados de la década de los 80 se experimentó una escasesz de proteína para la alimentación animal (3), lo mismo que la producción de leña de buena calidad. Por otro lado, el proceso de degradación de los bosques a causa de la presión demográfica, acentuó las necesidades de obtención de madera rolliza de pequeñas y medianas dimensiones así como de leña, para la población, tanto para fines domésticos como para pequeñas industrias rurales y urbanas, lo cual unido a las necesidades básicas de producción de alimento humano, conducen a la adopción de la técnica del asocio árbol-cultivo anual como una alternativa viable dentro de la escasez de territorio. Esta labor fue iniciada y conducida por el Proyecto MADELEÑA. Se estableció una parcela de Leucaena en asocio con maíz. Con este sistema se pretende obtener una producción constante de maíz y al mismo tiempo, se está extrayendo leña y forraje para suplir la demanda de estos productos.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades sobre Leucaena

La Leucaena es una especie forestal; puede alcanzar desde 5,0 m. hasta 20.0 m. de altura, dependiendo de la variedad.

Existen más de 100 variedades, agrupadas en tres tipos: La tipo Hawaii, que alcanza los 5,0 m. de altura y es originaria de Méxisco (7). La tipo Perú, proveniente del Perú, con altura máxima de 15.0 m. (1) y la tipo Salvador, nativa de El Salvador, que se describe como un árbol robusto de hasta 20.0 m. de altura, siendo originaria, posiblemente de la zona de Jocoro, Morazán. (7).

[1] Técnico en Ingeniería Agrícola, Silvicultor del Proyecto MADELEÑA. Centro de Recursos Naturales, El Matazano, Soyapango, El Salvador

El género Leucaena pertenece a la familia leguminosa, subfamilia mimosoideae (9).

Usos y productos
Se le puede utilizar como sombra para cultivos (café, cacao, etc) en barreras vivas, cercas vivas, cortinas rompevientos, mejoramiento de suelos. Entre los productos que ofrece están: postes para cercas, mangos apra herramientas y utensilios de labranza, madera rolliza de pequeñas dimensiones, madera para carpintería y ebanistería, producción de leña y carbón, forraje para alimento animal, etc. (2).

Cultivo en callejones
La técnica de cultivo en callejones, fue desarrollada en Nigeria (8) y es conocida como "Alley cropping"; consiste en la mezcla de filas de árboles de poste pequeño o arbustos podados, frecuentemente, para evitar el exceso de sombra sobre los cultivos anuales con que se asocia. En regiones libres de viento, las hileras de árboles deberán orientarse en sentido este-oeste para utilizar más eficientemente la radiación solar. Estos sistemas incluyen cultivos tales como: maíz, frijoles, guisantes, soya, maní, etc. (6).

Rendimiento de la Leucaena
Cuando se planta con fines de producción de leña y carbón se pueden obtener rendimientos de 30-40 m3/haa/año. La leña de Leucaena posee un valor calórico de 4200-4600 Kcal/kg(7).

Como productora de forraje y plantada para tal fin, en países como Filipinas, Australia y México ha tenido mucho auge, debido a su alto rendimiento, llegando hasta 95 tm/ha/año.

Cuando se usa en cultivo de asocio con maíz, se reporta un aumento en la producción de granos, debido a la capacidad de la Leucaena de fijar en el suelo, hasta 600 kg. de Nitrógeno/ha/año, obteniéndose de esta manera 2 tm/ha/año de maíz durante seis años, en suelos de textura arenosa (5).

No se poseen datos de producción de forraje de Leucaena para períodos largos cuando se planta con maíz en callejones. En Africa, se han encontrado producciones de 0.21 kg/árbol de materia seca para podas trimestrales (0,84 kg/ha/año); en Costa Rica se encontró una producción de 0.17-0.22 kg/árbol para un sólo corte; en Panamá se reporta la producción de 2.2 kg/árbol de follaje para el primer corte en plantaciones de 25 meses de edad (6).

Requerimiento ecológico de la Leucaena.
Es una planta propia de climas tropicales. Su mejor crecimiento se obtiene en elevaciones de 0-600 msnm, precipitación de 880-2900 mm de lluvia al año, con seis meses de déficit hídrico. En cuanto a temperatura se desarrolla bien en el rango de 22.0-290.0oC. No reporta las heladas. Se observa buena respuesta en suelos fértiles, bien drenados, con pH de 5.0-4.5. No crece bien en suelos ácidos (2).

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Hacienda Santa Lucía Orcoyo, en el Municipio de San Luis Talpa, Departamento de La Paz. La propiedad se encuentra a 85 msnm, con un régimen de 26.4oC de temperatura promedio mensual y precipitación promedio mensual y precipitación de 1.727 mm anuales (4). El suelo del sitio de estudio es de textura franco, profundos y con buen drenaje y fertilidad.

La plantación de Leucaena se estableció el mes de Mayo de 1985. El área utilizada fué de 0.63 ha. con 2100 árbolitos plantados. El tipo de material utilizado fue planta en bolsa producida en vivero, con procedencia de la semilla del Centro de Desarrollo Forestal (CEDEFOR), siendo Leucaena tipo Salvador, variedad K-8. La altura promedio de los plantones a la siembra fué de 0.70 m.

Para establecer el sistema de asocio se optó por el distanciamiento de siembra de 3,0 m. entre hileras y 1.0 m. entre plantas, para poder sembrar tres hileras de maíz en cada callejón. La precipitación del sitio consistió en un paso de arado de discos y un paso de rastra. Posteriormente se trazó y estaquilló el terreno y se abrieron los hoyos de siembra de 0.30X0.30 m.

Las líneas de los árboles se orientaron de Norte a Sur. Inmediatamente después de plantar la Leucaena, se llevó a cabo la siembra del maíz, utilizando la variedad H-5. Esta actividad se realizó con chuzo, estableciendo el cultivo con distanciamiento de 0.20X0.80 m.

Las actividades que se realizarón fueron las que comunmente se recomienda para el cultivo de maíz, con este fín, el terreno fué dado para que lo cultivase un socio de la cooperativa, proporcionándosele los insumos necesarios (semilla, fertilizantes, pesticidas, etc.).

Durante el ciclo de cultivo de maíz, las plantas de Leucaena se mantienen libres de malezas. Todas las labores culturales del maíz, se realizaron con herramientas de mano.

A un año de edad de la plantación, se tenía 95.9% de sobrevivencia y se hizo la primera intervención. Se tomaron datos de crecimiento en altura total y dap (diámetro medido a 1.30 m. sobre el nivel del suelo); seguidamente se dividió el área plantada, seccionándola en dos lotes; en uno de ellos se cosecharón los árboles a 0.30 m. sobre el nivel del suelo, con un total de 591 árboles. En otro lote los árboles fueron cosechados a 2.30 m. con 964 individuos. Esta segunda altura de corte permite, al cabo de cierto período, obtener postes de 2.0 m. de alto, al cortar el estacón nuevamente a 0.30 m. El corte se hizo con machete, en forma de bisel para ayudar a drenar el agua lluvia. Se establecieron períodos de corte de cada dos meses en época de lluvia y cada tres meses en época seca, obteniéndose de este modo cinco cortes al año . El material cosechado consiste en leña (diámetro de ramas mayores de 0.25 m.) y follaje. Este último es utilizado en la Cooperativa para la alimentación de ganado bovino y la leña para el consumo de la comunidad.

A los cinco años de edad, se hizo el aprovechamiento de los postes. Para esta actividad se utilizó motosierra, cortando los estacones a 0.30 m., aprovechando 550 individuos. Estas piezas de no ser comercializadas como postes, se pueden obtener tres leños de aproximadamente 0.6 m. de largo.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se presenta los rendimientos de maíz, estimados para la zona, bajo sistema de monocultivo, y los rendimientos obtenidos bajo el asocio durante el primer y segundo año.

Como puede apreciarse la producción en el primer año para el cultivo asociado fué superior al promedio de la zona, mientras que para el segundo año de evaluación, se manifestó un descenso de 1170 kg/ha en la producción de maíz, con respecto al primer año, y de 841 kg/ha, respecto al promedio de la zona.

En el Cuadro 2 se muestra los rendimientos en peso de leña y follaje de Leucaena, se observa que no existe mucha diferencia de producción de follaje entre los dos tipos de corte, no así en la producción de leña que es mayor para el corte bajo que para el corte alto.

La sobrevivencia de la plantación a un año de edad se muestra en el Cuadro 3, donde soportó una mortalidad general de sólo el 4.1%. También en este cuadro se muestra el crecimiento que los árboles han alcanzado en tan solo 12 meses.

Así mismo mientras duró el período de evaluación se pudo constatar que el lote manejado con corte a 0.3 m. sufrió un 5% de pérdida de tocones
por cada corte, además, se experimentó una reducción en la producción de biomasa total de hasta 40% con respecto al lote manejado a 2.30 m. También se pudo comprobar que cuando el ganado invadía el terreno, los toconos de 0.30 m. eran los que resultaban con más daños mecánicos y por ramoneo, también se observó qeu con esta altura de corte existían más posibilidades de daños en las ubres de las vacas que pastorean en ese lote.

Al realizar el aprovechamiento de los estacones de 2.30 m. para la producción de postes, se obtuvo un total de 425 de 1.70 m. a 2.10 m. de largo. Es de hacer notar que los postes extraídos presentan cierta deformación en la parte superior, debido a la contínua emergencia de rebrotes; también algunos presentan

pudrición hasta de 0.30 m., medido de la punta hacia abajo. La baja producción final de postes se debió que hubo saqueo de piezas por parte de los lugareños, además de algunos que fueron dañados quedando de 1.0 m. menos de largo y otros que se perdieron por problemas propios del árbol.

DISCUSIONES

De los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas, analizando en primer lugar la producción d maíz, se dió una reducción en el rendimiento de la cosecha para el segundo año con respecto al primer debido, posiblemente, a dos causas:

Primero la sombra de los rebrotes de Leucaena sobre el maíz debido a la no correcta calendarización de manejo y segundo, la inadecuada orientación de las líneas de los árboles con respecto a la trayectoria solar esto pudo haber influído negativamente sobre el cultivo anual. Pero comparando el rendimiento de maíz en monocultivo y maíz asociado, la diferencia es de menos de 1.000 kg/ha lo cual puede ser económicamente compensado con el crecimiento y producción de los árboles.

En cuanto a la producción de la Leucaena, los 0.44 kg/corte/árbol de follaje obtenidos se pueden calificar de muy buenos comparándolos con otros rendimientos de Leucaena plantada con este mismo sistema, aunque se queda bastante versus el rendimiento de Leucaena, cuando se planta con altas densidades por hectárea, para la obtención de forraje, en cuyo caso el rendimiento puede llegar a 95 ton/ha/año. Así mismo, el rendimiento de leña logrado, está abajo del rendimiento de Leucaena plantada para la obtención de leña y carbón estimado en 30-40 m^3/ha/año, pero habrían que tomar en cuenta que en nuestro caso el producto final de la plantación no es sólo leña, sino también follaje, postes y por supuesto el maíz.

Algunas de las recomendaciones que podrían darse para lograr mejores resultados al emplear este sistema son:

- Orientar las hileras de los árboles, tomando en cuenta la trayectoria solar.

- Manejar la Leucaena con corte arriba de 1.00 m. para lograr osbrevivencia de tocones.

- Calendarizar adecuadamente los cortes de la Leucaena con respecto al cultivo del maíz para evitar la excesiva sombra.

- Cuando se maneje la Leucaena a 2.30 m. para producción de postes, es recomendable realizar el aprovechamiento de los estacones antes de que se inicie el proceso de pudrición de las puntas.

- Es aconsejable utilizar plantas de buena calidad y conocer la procedencia de la semilla.

- Ensayar otros espaciamientos o modalidades a fin de mejorar la técnica.

CUADRO 1. RENDIMIENTO EN PESO DE MAIZ CULTIVADO EN ASOCIO CON LEUCAENA EN LA HACIENDA SANTA LUCIA ORCOYO.

Período	Variedad Utilizada	Produccion Cultivo Solo*	Produccion Obtenida Kg/ha
1er.Año	H-5	3571	3900
2do. Año	H-5	3571	2730

* Rendimiento promedio en la zona.

CUADRO 2. RENDIMIENTO EN PESO DE LEÑA Y FOLLAJE DE *Leucaena leucocephala* PARA EL PRIMER CORTE, BAJO EL SISTEMA DE ASOCIO CON MAIZ EN LA HACIENDA SANTA LUCIA ORCOYO.

Altura Corte (m)	Peso Por Arbol [1/] (kg) Leña	Follaje	Arboles cosechados	Area Cubierta (m^2)	Peso Parcial [1/] Leña	Follaje	Peso Total (kg)
0.30	3.47	4.30	951	2,853	3,300	4,089	7,389
2.30	2.19	4.24	964	2,892	2,111	4,087	6,199

CUADRO 3. CRECIMIENTO Y NUMERO DE ARBOLES EVALUADOS A UN AÑO DE EDAD PARA LA PRODUCCION DE LEÑA, POSTES Y FOLLAJE DE *Leucaena leucocephala* BAJO EL SISTEMA DE ASOCIO CON MAIZ EN LA HACIENDA SANTA LUCIA ORCOYO.

Descripcion de Evaluacion	Dato Obtenido
Arboles plantados	2,100
Sobrevivencia a un año de edad	2,013 (95.9%)
Crecimiento:	
Altura	6.0 m.
Dap	0.06 m.
Arboles cortados a 0.3 m.	951
Arboles cortados a 2.3 m.	964

CUADRO 4. RENDIMIENTO DE LEÑA Y FOLLAJE DE *Leucaena leucocephala* BAJO EL SISTEMA DE ASOCIO CON MAIZ EN LA HACIENDA SANTA LUCIA ORCOYO.

Producto	Promedio/corte	No. Cortes/año	Produccion Anual
Leña	4.29 m^2/ha.	5	21.45 m^3/ha.
Forraje	1,495 kg/ha. [2/]	5	1,475 kg/ha.

[1/] Peso verde
[2/] Harina de Leucaena.

BIBLIOGRAFIA

1. BATSON, H. F. et al. Variability in Leucaena and it's potential in the caribbean. Ciencias Interamericanas. Vol. 24 (1 y 2). 1984.

2. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Especies para leña: Arbustos y árboles para la producción de energía. Trad. de la Ed. Inglesa por Vera Arguello de Fernández. Ed. Miguel Sagona. Turrialba, Costa Rica. 1984.

3. EL SALVADOR, DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA. Anuario de Estadísticas Agropecuarias. 24 ed. San Salvador. 1985.

4. EL SALVADOR, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Almanaque Meteorológico. CENREN. Servicio de Meteorología e Hidrología. 1989.

5. FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION. Nuevo Sistema promisorio para cultivar con escasos insum CERES. Vol. 19 (1) . 1986.

6. MARTINEZ, H.A. El componente forestal en los sistemas de fincas de pequeños agricultores. Centro agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba. Costa Rica, Serie Técnic Boletín Técnico No. 19. 1989.

7. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Leucaena: Promising forraje and tre crop for the tropics. Washingtón, Research National Council. 1984.

8. ORGANIZACION PARA ESTUDIOS TROPICALES. Sistemas Agroforestales. Principios y Aplicaciones los Trópicos. San José. 1986.

9. PENNINTON, I. D. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. México, Instituto Nacional de Investigaciones Tropicales. 1968.

EFECTOS DE LA EXTENSION CAPRINA EN PRODUCTORES DE GRANOS BASICOS.

Marco Antonio Granadino [1]; Emma Noemí Espinoza [1]; Francisco Javier Stacy [1]

RESUMEN

El estudio respondió a la necesidad de reintroducir luego de fracasos anteriores, la cría de cabras lechera *Capra hircus* a productores de granos básicos del Municipio de Morocelí, Honduras, que explotan finca menores de cinco hectáreas, con suelos pobres, ubicadas en zonas de baja precipitación y alta temperaturas.

El esfuerzo sintetiza los trabajos de dos investigadores y un extensionista, de la Escuela Agrícol Panamericana (E.A.P.). Las investigaciones con parte de los requisitos para optar por el título de Ingenier Agrónomo. Incluye un diagnóstico y entrevistas a productores y complementadas por observaciones d campo, asesorías y capacitaciones a productores. El trabajo incluyó la identificación inicial de 45 produc tores y la asistencia técnica, por casi dos años a los 18 beneficiarios finales del proyecto.

Este estudio demuestra como, siguiendo determinadas prácticas de manejo (estabulación desparasitaciones, alimentación con desechos de la casa, etc.), la cría de cabras puede ser integrada a patrimonio de los agricultores.

El beneficio se extiende a la familia del campesino, especialmente a los infantes: se logró una reducción en un 44 % en el número de niños desnutridos, y un aumento en el consumo diario de 210 calorías y 8.6 gramos de proteína animal. El estudio presenta igualmente datos de ingesta calórica en adultos.
Palabras Claves: Reintroducir, cabras, menejo, productor, Honduras.

INTRODUCCION

La información sobre la crianza de cabras (*Capra Hircus*) en Honduras es poca y se limita a la región Sur, la cual se considera la región con mayor potencial para la cría de cabras en el país; sin embargo aumenta cada día más el interés por la producción caprina para disminuir el nivel tal alto de desnutrición que existe a nivel rural en Honduras.

El municipio de Morocelí, Departamento de El Paraíso, es una de las tres zonas de influencia de el Programa de Desarrollo Rural, de la Escuela Agrícola Panamericana, dicho municipio se caracteriza por ser una región

[1] Extensionistas e Investigadores, en Morocelí, zona de influencia del Departamento de Desarrollo Rura, E.A.P., El Zamorano, Honduras.

árida, con abundante área de pinos (Pinus sp.,) de matorrales donde predomina el carbón (*Mimosa tenuiflora*) con una mala distribución de lluvias en los últimos tres años.

El déficit nutricional, a nivel del Municipio especialmente en la población infantil en edades menores de los seis años, es mayor del 50% donde la dieta diaria está basada en maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) y las fuentes de proteína animal son escazas.

En el presente trabajo se resumen los logros y dificultades que se presentaron en la finca de pequeños productores, que recibieron cabras lecheras durante los años de 1988 y 1989, como una proyección del departamento de Zootecnia de la EAP, en el Municipio donde el programa tiene por objetivos:

Objetivo General:
Evaluar el efecto de la incorporación de cabras lecheras en los sistemas de producción del pequeño agricultor en la zona de Morocelí.

Objetivos específicos:

- Mejorar el estado nutricional de la población infantil de la zona de Morocelí, mediante el consumo de leche de cabra.

- Establecer la estabulación como respuesta a un manejo eficiente del ganado caprino, que permita el mejor aprovechamiento del mismo y que disminuya los daños causados por estos.

REVISION DE LITERATURA

Clasificación:
Según observaciones arqueológicas de cabra ha estado asociada con el hombre desde hace por lo menos unos 10,000 años (French, 1970). La cabra pertenece al orden Artiodactyla de los mamíferos, al suborden Ruminantía y a la familia Bovidae de rumiantes de cuernos huecos, que junto con la oveja, el Hemistragus, el Ammotragos y el Psuedois forma la tribu Caprini (French, 1970; Sands y Mc Dowell, 1978, Hetherigton, 1980).

Distribución:
La F.A.O. en 1984, reportó que la población caprina en el mundo se estima en unos 459.5 millones de cabezas, de las cuales el 94% se encuentran en países en vías de desarrollo. El 32.9% de la población caprina en el mundo se encuentra en Africa, el 55.5% en Asia y el 3.1% en América. En años recientes la población caprina ha aumentado a nivel mundial pero ha disminuido en los países desarrollados de Europa y Norte América (Sands, 1983). Datos de distribución por continente, verlos en Cuadro 1.

Importancia:
En América Latina existen 13.5 millones de unidades agrícolas familiares cuyos agricultores viven en condiciones de subsistencia, debido a serias limitaciones que entraban su progreso.

La importancia de la cría de cabras para el pequeño agricultor radica en que la cabra es un animal doméstico tal dócil que hasta las amas de casa y los niños pueden encargarse de su manejo (Morazán, 1980), es decir que el pequeño agricultor puede crear cabras como una acción complementaria a otras actividades (Mc Gowan, 1985 citado por Lazaroni, 1988).

Su bajo costo y su relativa facilidad de mantenimiento hacen de esta especie un medio de explotación a veces exclusivos de las clases sociales pobres (Agraz, 1981; Velez, 1986).

Valor Nutritivo de la leche:
La importancia de la leche de cabra radica especialmente en su contenido de proteína, calcio y riboflabina (Velez, 1986). La leche de cabra y la humana son aproximadamente isocalóricas (Velez, 1986); sus globulos de grasa son más pequeños que los de la leche de vaca, lo que favorece su degestión (French, 1970; Agraz,

1981). El Cuadro No. 2,3 nos muestra la comparación de los valores nutritivos de la leche humana, de cab y de vaca.

Se han reportado casos de alergia de leche de vaca con concecuencia fatales en un 6% de los infantes, pe un 99% de estos casos no muestran ninguna reacción cuando ingieren leche de cabra (French, 197(Corinne, 1972; Devendra y Burns, 1983).

Controversia de la Cría de Cabras:
La mayor desventaja de la crianza de cabras es el perjuicio que estas puedan causar al medio ambiente. S han considerado como una causa de la erosión del suelo y la deforestación, por lo cual algunos países com Pakistan establecieron durante un tiempo leyes que prohibían la crianza y reproducción de éstos animales Sin embargo en otros países como Turquía se ha demostrado que la cabra adecuada y que la mal reputación que tienen ha surgido más de la mala administración que de su inherente culpa (French, 1970; Agraz, 1981; Devendra y Burns, 1983).

Tipos de Explotación:
La explotación caprina en el trópico se efectúan en forma irracional y extensiva (Agraz, 1981), basado en el aprovechamiento de la vegetación natural con un mínimo de gastos (Velez, 1986),. Morazán(1980) determinó que la mayor parte de las explotaciones caprinas en Honduras son manejadas bajo sistemas extensivos y la mayoría de estas en América están destinadas al autoconsumo (Castro, 1980).

Los sistemas de explotación extensivos se caracterizan porque abarca grandes áreas improductivas ó marginales que no se pueden utilizar para la producción de cultivos agrícolas, es decir se basan en el aprovechamiento de la vegetación natural con un mínimo de gastos, donde la mayor parte de los alimentos son obtenidos por los animales en pastoreo (Devendra y Burns, 1983; Vélez, 1986; Devendra, 1987). En el sistema de explotación intensivo los animales son criados en confinamiento, suplementados con concentrado y se lleva control sanitario (Agraz, 1981; Devendra y Burn, 1983; Vélez, 1986; Económides y Lauca, 1987). No existe ninguna región productora de caprinos en el mundo que se clasifique únicamente como extensiva ó como intensiva, y es una situación común que en la misma región los sistemas de producción caprina varíen de intensiva a extensiva dependiendo del clima, la alimentación disponible y la época del año (Boyazogly y Morand Fehr, 1987). Detalle en cuadro cuadro.

Razas:
En América Latina hay una gran diversidad de razas de cabras predominando las razas de origen español, las cuales son animales rústicos y adaptados a zonas secas (Morazán, 1980; Agraz 1981; Vélez, 1986).

En Honduras el tipo racial predominante es el criollo, originario de las razas Muriciano y Granadino, seguido por las razas Nubian y Alpino (CATIE, 1987; Morazán, 19080).

Reproducción:
Según Morazán (1980) en la zona sur de Honduras el 79 porciento de los casos el macho se maneja suelto con la hembra y solamente el 31% practican el cambio del macho y según el CATIE (1987) de 144 hatos caprinos estudiados en Honduras, un 60.4% no controlan la consaguinidad de sus cabras.

Se considera que la cabra produce generalmente en el primer parto una sola cría y que su prolificidad aumenta a partir del segundo prto (Quittet y col., Hetherington, 1980; Agraz, 1981; Devendra y Brurns 1983).

En Honduras Lazzaroni (1988), encontró en cría de 90 días de las razas Saanen, Alpino Francesa y Criollo, ganancias diarias de 28.6 gramos pra las hembras 26.3 gramos para los machos, dichas crías fueron separadas de sus madres a los dos meses de edad.

Alimentacion:
Los caprinos muestran una gran variedad en sus habitos alimenticios, lo que les permite adaptarse a diversas zonas ecológicas.

En su gran capacidad de ramoneo se atribuyen a la movilidad de sus labios y a su habilidad para pararse en las patas traseras, estirar el cuerpo arquearse y doblar las ramas de arbolitos y arbustos (CATIE, 1987).

En Honduras son muy pocos los productores de cabras que dan suplementos alimenticios a sus animales (Morazán 1980). De 140 productores entrevistados en las zonas de Choluteca y Valle el 18.6 por ciento suministran sal a sus animales, el 11.4 por ciento maíz en grano, el 1.4 por ciento resíduos de cosechas y el 0.7 por ciento pastos de corte (CATIE, 1987). Lazzaroni (1988) encontró en la zona de Sabanagrande una variedad de alimentos usados frecuentemente los que se detallan en el cuadro cinco, ver cuadro 6.

La digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) de estos alimentos fluctúa entre el 47 y 52 por ciento excepto en el caso del rastrojo de sorgo o maicillo (*Sorghum bicolor*) que alcanzó un valor de 64 por ciento, este valor se atribuyó a que debido a falta de lluvia los agricultores cosecharon las plantas enteras en algunos casos tenía algo de grano.

La digestibilidad más baja es la del guayabo (*Psidium guajaba*) la que probablemente se deba a su alto contenido de taninos (Lazzaroni, 1988).

MATERIALES Y METODOS

Localización del Estudio:
Este estudio se llevó a cabo en dos localidades (El Suyate y Morocelí) pertenecientes al Municipio de Morocelí, Departamento de El Paraíso, Honduras, el cual se encuentra ubicado a 66 km. al Oriente de Tegucigalpa. El Municipio cuenta con una población de 8000 habitantes, a una altura de 600 msnm y una precipitación promedio de 800 m. anuales. Este estudio se realizó durante los meses de Junio de 1988 a Enero de 1989. Actualmente se están tabulando los datos del período 89' 90' los cuales estarán disponibles a partir de Mayo del presente año.

Selección de Familias:
Se trabajó con nueve familias del Municipio, estas fueron seleccionadas en colaboración del Programa de Desarrollo Rural, las cuales pertenecen a dos localidades. Actualmente las familias beneficiarias son 18 y se encuentran localizadas en cuatro localidades. En ambos casos para participar en el programa. La familia debía tener niños en edad pre-escolar, que la alimentación de la cabra no fuera una limitante para ellos. Cuidar el macho cabrío durante 21 días en cada rotación. Todas las familias deberían devolver una cría hembra por cada reproductora entregada.

Análisis económico:
Los datos al respecto se tomaron a través de una encuesta, la cual permitió el diagnóstico de la zona y caracterizar las fincas, la encuesta reopilaba datos como: tamaño de la finca, áreas de cultivo, rendimiento de los cultivos predominantes, producción anual, tecnología agrícola.

Encuesta Nutricional:
Para evaluar la alimentación de las familias beneficiarias se realizó una entrevista sobre el consumo de alimentos a nivel familiar por el método recordatorio de las 24 horas (Norris, 1950). Alos datos obtenidos se aplicó el porcentaje de desgaste de los alimentos (porcentaje del alimento que no es comestible) y se evaluó el valor nutritivo de la ingesta, usando la recomendación dietética del INCAP (1973).

Se registraron los pesos iniciales y finales de los niños, con el objetivo de obtener el estado nutricional de los mismos, seg'un el indicador de Peso/peso de la edad (ver cuadros). Se clasificó según Gómez y col (1956), la cual identifica tres grados de desnutrición.

- Grado de desnutrición I; niños entre 76 y 90 por ciento de su peso ideal.

- Grado de desnutrición II; niños entre el 61 y 75 por ciento de su peso ideal

- Grado de desnutrición III; niños con 60 por ciento o menos de su peso ideal.

Distribución de las Cabras en la Finca:
A cada familia seleccionada se le entregaron dos cabras lecheras de las razas Saneb o cruzadas Saane con Alpino y cruce de éstas con criollo, de las cuales 11 eran primerizas, al momento de la entrega s encontraban con 2-4 meses de gestación.

Manejo de Animales:
El manejo a implementarse fue en estabulación lo máximo de tiempo posible, para disminuir los posible daños a cultivos y bienes ajenos. En cada finse se construyó un corral alrededor de 100 m2, en el interio s construyó un cobertizo de 6 m2 con un piso ranurado a unos 30 cm de altura. Colocando además ui comedero y un salitrero.

Parámetro Medidos en el Estudio

- Producción de leche, la cual se midió una vez por semana.

- Alimentación, de los que no existían datos se hizo un análisis de digestibilidad in vitro de la materia orgánica (Menke y col 1968) y de fraccionamiento de las paredes celulares de acuerdo al método establecido por Var Soest y Wine (1967).

- Registro de peso corporal de las cabras adultas y de sus crías, mediante la determinación del perímetrc toráxico, el cual se convirtió a kilogramos según la escala de Leach (Leach 1975).

- Registro de Reproducción, fecha de parto, tipo de parto, número de crías nacidas por parto, el sexo.

- Registro de crías de Mortalidad, con fecha y causa de la muerte.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Diagnostico de las fincas de la zona de Morocelí
Las fincas de las dos localidades tienen un tamaño promedio de 5.13 ha. en Morocelí y 4.5 ha. para la aldea de El Suyate.
En ambas localidades los agricultores viven básicamente de la agricultura, pero un 33.3 por ciento de Morocelí y un 66 por ciento de los de El Suyate trabajan fuera de sus tierras como obreros temporales.

Todos los agricultores son dueños de las fincas y además un 44 por ciento de los que alquilan tierras pues las suyas les son insuficientes. Ver Cuadro.

El 84 por ciento de los agricultores usan fertilizantes químicos (principalmente urea) y orgánicos (estiercol de vaca y residuos de cosecha) y hacen prácticas de control de enfermedades, plagas y malezas en sus cultivos.

Los datos sobre preparación de terreno y sus costos se incluyen en el siguiente cuadro.

La mano de obra familiar es predominante en las labores agrícolas, los datos obtenidos en la zona de Morocelí detallados en el cuadro coinciden con los mismos encontrados por Lazzaroni (1988) en la zona de Sabanagrande, Honduras, donde se enocntró que la mano de obra familiar en ese lugar predomina en un 60 a un 87.5 por ciento. En Morocelí y El Suyate se encontró que sólo el 23.07 y el 14.28 por ciento de los agricultores respectivamente contrataban obreros para trabajar sus tierras, lo cual coincide con los datos de encuestas realizadas en 1983 en la zona sur de Honduras, donde se encontró que la mano de obra familiar es predominante y que sólo el 23 por ciento de los agricultores encuestados contrataban obreros para trabajar en sus tierras (CATIE. 1987). Ver Cuadro No. 7.

Presencia de animales domésticos en las Fincas:
En Morocelí y El Suyate las principales especies son el ganado bovino, el porcino, el equino y las aves, todas del tipo criollo. A continuación se detalla el ganado existente en las fincas.

Comportamiento Productivo de las Cabras Entregadas:
- Producción de leche.

La producción de leche se registró a partir del primer mes después de la parición cuando las hembras todavía amamantaban a sus crías. Se obtuvo una producción promedio de 0.66 Kilogramos de leche por cabra por día. Ver Cuadro No. 8.

Esta producción es comparable con el reportada con la encuesta realizada en los departamento de Comayagua y Valle (CATIE, 1987), en la cual se encontró una producción promedio de 0.74 Kg. de leche por día y con la producción de cabras criollas reportadas por CEDEN (1986) en Guinope, Departamento de Francisco Morazán y en Palo de Agua, departamento de Choluteca, de 0.27 y 0.90 Kg. respectivamente.

-Sistema de Explotación:
Se encontró que en la zona el 58 por ciento de los agricultores estabularon permanentemente a sus cabras y el 42 por ciento las manejaron semi estubuladas. Los animales fueron estabulados y pastoreados a diferentes horas del día dependiendo de la disponibilidad de tiempo de los agricultores. Pero siempre en todos los casos existió cierta cantidad de alimento entregada en el corral, tanto en desperdicios de cocina como también con pastos de corte, acarreados por el jefe de la familia.

- Alimentación
Entre los alimentos ofrecidos a la cabra con mayor frecuencia por los agricultores tenemos los siguientes: Arboles y arbustos: caulote *(Guazuma ilmifolia)*, madreado *(Gliricidia sepium)*, carbón *(Mimosa tenuiflora)*, ciruelas *(Spondias sp)* achiote *(Bixa orellana)*, marañón *(Anacardium occidentale)*, mango *(Manguifera indica)* y aguacate *(Persea americana)* Pastos: guinea *(Panicum maximun)*, estrella *(cynodon nlefuensis)*, jaragua *(Hiperrhenia rufa)*, Kingras *(Pennisetum purputeum)* y caña *(Sacharum officinarum)*. Fooljes: hojas de yuca *(Manihot esculenta)*, hoja de platano *(Musa paradisiaca)* Residuos de cosecha: rastrojo de frijol *(Phaseolus vulgaris)* rastrojo de maíz *(Zea mays)* y rastrojo de manicillo *(sorghum bicolor)*. Otrosi cáscara de banano *(Musa sapientum)*, agua de masa de maíz y algunos desperdicios de cocina.

Los análisis de algunos alimentos, consumidos por las cabras así como también los requerimientos nutricionales se detallan en el Cuadro No.5.

- Reproducción:
De las 18 cabras entregadas en 1988 parieron 12, las cuales ruvieron una proliferación promedio de 1.19 cría por parto. De estas el 61 por ciento eran primerizas. La prolificidad es inferior a la reportada por Lazzaroni (1988), quien en la zona de Sabanagrande, Honduras encontró un índice de 1.5 crías por parto, y a la encontrada en encuesta realizada por el CATIE (1987) en los departamentos de Choluteca y Valle de 1.66 crías por parteo.

- Ganacia de Peso de las Cabras:
El peso promedio al nacimiento de las crías hembras fué de 2.9 Kg y de 3.3 Kg para los machos. Los cabritos fueron separados de la madre durante medio día a partir del mes de nacido y totalmente a los tres meses de edad.

Las ganancias de peso promedio desde el nacimiento hasta los tres meses de edad fueron 203 gramos por día para los machos y de 219 gramos por día para las hembras.

- Mortalidad:
Durante el estudio se encontró una mortalidaad de 11.0 por ciento en cabras adultas y un 21.4 por ciento en cabras crías. Ambos porcentajes aunque altos, son comparabless con, el de crías reportado por Lazzaroni (1988), en Sabanagrande, Honduras quien encontró un 19 por ciento de mortalidad en cabras crías. Y Trabanino (1983) en Guatemala donde la mortalidad estuvo en un 11.3 por ciento para cabras adultas, estos datos son alto relativamente comparados con la de otros países de América Latina. Información en Cuadro 9.

Estado Nutricional.

- Adecuación de la alimentación de las familias Beneficiarias del Proyecto Caprino de Morocelí.

Usando el método de recordatorio de las 24 horas, se encontró que la ingesta calórica promedio a nivel familiar sólo llene el 77.50 por ciento de las recomendaciones y que el 64 por ciento de esas calorías proviene de la ingesta de maíz y frijol. La media de la ingesta energética percapita para esta zona es de 1525 cal/día, la cual está muy por debajo de la energética percapita a nivel nacional, que es de 2061 cal/día (Encuesta Nacional de Nutrición, 1987). Al analizar la ingesta proteíca a nivel familiar se encontró que la ingesta proteíca a nivel familiar se encontró que la infesta promedio percapita es de 46 g/día, que igualmente en inferior al promedio nacional que es de 62 d/día. De esta ingesta el 18 por ciento proviene de alimentos de origen animal, el 69 por ciento de maíz y frijol y un 13 de vaerduras y frutas. En el momento dela encuesta el 15 por ciento de las familias estaban consumiendo más del 15 por ciento de proteína de origen animal, el 62.5 por ciento consumían menos del 15 por ciento y el 12.5 por ciento no estaban consumiendo proteínas de este origen, lo cual resulta en una ingesta de proteína animal muy baja si se le compara con lo recomendado por Mitchel y col (1976), de que al menor la tercera parte de la ingesta proteíca sea de origen animal.

- Estado Nutricional de los Niños Menores de Cinco Años.

El consumo promedio de leche de cabra para los niños de edades preescolares fue de 222 cc/niño/día (86 aproximadamente) lo que significa un suplemento de 210 cal/día y de 8.6 gr/día de proteína de origen animal en la dieta diaria.

- Efecto del Consumo de leche de cabra sobre el Estado Nutricional.

Al inicio del estudio se encontraron seis niños que tenían algún grado de desnutrición y que al final presentaron una adecuación de peso/peso de edad normal, dos de los niños que tomaron leche durante el estudio se mantuvieron con un déficit nutricional grado I, todos los niños que tenían un estado nutricional normal tanto al inicio como al final del estudio tuvieron un incremento de peso.

Al inicio del estudio se encontró una desnutrición sigfantil promedio de 69.3 por ciento la cual disminuyó al finalizar el estudio a un 3817 por ciento (Ver Cuadro 10).

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se recomienda continuar con los estudios del proyecto caprino que se inició en 1988. En especial se debe:

1.- Buscar alternativas para la alimentación animal durante la época de verano, entre las que se pueden mencionar la introducción de leguminosas como madriado (*Gliricidia sepium)*, gandul (*Cajanus cajan)* y leucaena (*Leucaena leucocephala)* y para incrementar los niveles de proteína en la dieta animal.

2.- Determinar más exactamente la cantidad de alimentos ofrecidos a las cabras ya que en este estudio solo se pudo dar un estimado de ellos.

3.- Dado que se encontró competencia en el consumo de granos especialmente maíz entre la dieta humana y la dieta animal se recomienda la sustitución del maíz por sorgo en la alimentación animal, ya que este último es menos usado en la dieta familiar diaria y su valor nutricional es similar al del maíz. Además tiene un menor costo y su producción en esta zona está más enfocada hacia la alimentación animal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Para zonas marginales, deforestadas y con extensas áreas de matorrales (carbón), es posible la crianza de caprinos manejados en forma familiar y de manera complementaria a las demás actividades agrícolas.

2. El pequeño agricultor recibió en forma positiva la presencia de cabras como parte integral de su sistema de producción.

3. Las ganancias de peso obtenidas para cabras en crecimiento (203 g/día para los machos y 219 g/día para las hembras) se consideran superiores a las encontradas en otras regiones de Honduras y la producción de leche (0.66 kg/cabra/día) se considera aceptables para las condiciones de la zona.

4. La desnutrición infantil en las familias del proyecto (19 niños) se disminuyó de un 69% a un 38% por el consumo promedio de 222 cc de leche de cabra por niño, durante un período de cinco (5) meses (Agosto 1988 a Enero 1989). Dicho consumo de leche representa un incremento de 210 cal/día y de 8.65 g/día de proteína de origen animal en la dieta de los prescolares.

CUADRO 1. POBLACION CAPRINA MUNDIAL POR REGIONES.

Región	Población (Millones)	Distribución (%)	Tasa de Crecimiento Anual (%)
Africa	151.0	32.9	1.0
América	14.0	3.1	1.0
América del Sur	19.8	4.3	0.2
Asia	255.2	55.5	1.0
Europa	12.5	2.7	0.8
Oceanía	0.4	0.1	18.8
URSS	6.5	1.4	1.2
Mundial	459.5	100.0	15.3
Países Desarrollados	26.9	5.8	2.7
Países en Desarrollo	432.7	94.2	21.7

FUENTE: F.A.O. 1984.

CUADRO 2. COMPOSICION DE LA LECHE HUMANA, CABRA Y VACA.

Contenido (Por 100 g de leche)	Humana	Cabra	Vaca
Agua (g)	85.20	87.50	87.40
Energía (cal)	77.00	67.00	65.00
Proteína (g)	1.10	3.20	3.50
Grasa (g)	4.00	4.00	3.50
Carbohidratos (g)	9.50	4.60	4.90
Cenizas Totales (g)	0.20	0.70	0.70
Calcio (mg)	33.00	129.00	118.00
Fósforo (mg)	14.00	106.00	93.00
Hierro (mg)	0.10	---	00.10
Sodio (mg)	16.00	34.00	50.00
Potasio (mg)	51.00	180.00	144.00
Vitamina A (U.I)	240.00	160.00	140.00
Tiamina (mg)	0.01	0.04	0.03
Riboflabina (mg)	0.04	0.11	0.17
Niacina (mg)	0.20	0.30	0.10
Acido Ascórbico (mg)	5.00	1.00	1.00

FUENTE: Corinne, 1972.

CUADRO 3. COMPOSICION DE LA LECHE DE CABRA PARA ALGUNAS RAZAS UTILIZADAS EN EL TROPICO.

Raza	Grasa %	PC%	Lactosa %	SOLIDOS TOTALES%
Saanen	3.34	3.04	4.56	12.55
Toggemburg	2.65	3.70	4.02	10.67
Anglo Nupian	4.06	3.40	4.05	12.17
Criollo	4.95	4.31	6.12	15.71

FUENTE: Adaptado de Sands y Mc Dowell, 1978 y de Devendra y Burns, 1983.

CUADRO 4.

Sistemas de Producción	Ecosistema	Región	Tipo de Explotación
Muy extensivo	Arido	Cercano Oriente	Carne
Extensivo	Semi-Arido	Africa Norte	Carne
	Alti-plano		Carne y Fibra.
Combinado con cultivos arables.	Semi-árido Húmedo.	Africa Este; Africa Oeste; Sur Asia ; Sur Este de Asia Centro América.	Carne y Leche
Intensivo	Sub-húmedo Húmedo	Africa Este; Centro América; América del Sur.	Carne y Leche
Nómadas	Arido Semi-árido	Africa Norte Cercano Oriente	Carne y Leche
Transhumantes	Arido Semi-árido zona Montañosa	Cercano Oriente Himalaya	Carne y fibra.

FUENTE: Devendra, 1987.

CUADRO 5. ANALISIS DE LOS ALIMENTOS QUE SON UTILIZADOS CON MAYOR FRECUENCIA POR LOS PRODUCTORES DE CABRAS EN EL PROYECTO CAPRINO DE SABANAGRANDE, HONDURAS.

Nombre del alimento	PC(%)	LIG(%)	DIVMO
Mango (*Mangifera indica*)	6.97	12.92	51.99
Carbón (*Minosa tenuiflora*)	16.76	10.42	50.14
Rastrojo de maicillo (*Sorghum bicolor*)	5.61	6.58	63.78
Guayabo (*Psidium guajaba*)	8.42	16.31	37.82
Maculelizo (*Tabebuia rosea*)	13.47	17.50	47.10
Culote (*Guazuma ulmifolia*)	13.22	15.21	50.51

FUENTE: Lazzaroni, 1988.

CUADRO 6. ESPECIES DE ARBOLES Y ARBUSTOS MAS UTILIZADOS EN LAS FINCAS CAPRINAS DE HONDURAS (% DE FINCAS).

ESPECIES DE ARBUSTOS	%	ESPECIES DE ARBOLES	%
Espino blanco (*Mimosa sp*)	69.0	Jícaro (*Crescetia cojute*)	58.5
Carbón (*Mimosa sp*)	66.7	Nacascolo (*Caesalpinea coriaria*)	43.4
Tiquilote (*Cordia dentata*)	7.9	Jocote (*Espondias mombin*)	17.6
Zarza (*Mimosa sp*)	3.2	Mongollano (*Pithecolobium dulce*)	16.9
Chupa-Chupa (*Cobretum sp*)	3.2	Matiar *Paskia autumalis*	3.7
Escoba lisa (*Sida acuta*)	4.0	Brasil (*Haematoxilum brasileto*)	4.4
Pinuela (*Bromelia Karatas*)	4.0	Mango (*Manfigera aindica*)	2.9
Chupa miel *Cobretum sp*	3.7	Higo (*Ficus insipida*)	2.2
Aromo (*Acacia pennatula*)	3.3	Leucaena (*Leucaena lsucoephala*)	4.3
Otros	11.7	Otros	10.8

FUENTE: CATIE, 1987. Adaptado por Lazzaroni, 1987.

CUADRO 7. CARACTERIZACION DE LAS FINCAS INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO CAPRINO DE MOROCELI, HONDURAS. 1988-1989.

	Comunidades	
	Morocelí	El Suyate
Características de las Fincas		
Número de fincas	27	8
Tamaño de las fincas/ha	5.1	4.5
Tamaño promedio de las familias	6.6	8.9
Sorgo	0.8	0.5
Frijol	1.1	1.2
Maíz	2.6	2.5
Potreros	2.5	2.1
Producción promedio por año (Kg/ha)		
Maíz	1150	1126
Frijol	714	544
Agricultores que tienen frutales en casas (%)	75.5	85.7
Agricultores que tien acceso a tierras comunales (%)	38.5	57.2
Agricultores que contratan obreros (%)	23	14.3
Ingreso promedio por familia por año (Lps)	400	400

CUADRO 8. PRODUCCIONES PROMEDIO DE LECHE DE CABRA EN LA ZONA DE MOROCELI, DEPARTAMENTO DE EL PARAISO, HONDURAS, 1988/1989.

Características	Morocelí
No. Total de cabras:	18
No. Promedio de cabras en ordeño por mes:	9
Días de lactancia:	
Total Kg. Leche/cabra/día:	0.66
Total Kg. Leche/cabra/lactancia	98.34
Total Kg leche/año:	885.06

CUADRO 9. INDICES ZOOTECNICOS DEL PROYECTO CAPRINO DE MOROCELI, DEPARTAMENTO DE EL PARAISO, HONDURAS.

INDICE ZOOTECNICO	
Número de Familias	9
Machos entregados	1
Hembras entregadas	18
Hembras paridas	12
Pariciones (%)	66.67
Prolificidad (No. de crías/parto)	1.19
No. de crías nacidas:	
Hembras	8
Machos	6
Moralidad (%):	
Adultos	11.00
Crías	21.42
Peso promedio al Nacimiento (Kg)	
Hembras	2.90
Machos	3.30
90 días (Kg):	
Hembras	0.219
Machos	0.203
Edad al destete (días)	90.

CUADRO 10. ESTADO NUTRICIONAL DE LOS NIÑOS DE EDADES PREESCOLARES DE LAS FAMILIAS BENEFICIARIAS DEL PROYECTO CAPRINO DE MOROCELI, HONDURAS, SEGUN EL INDICADOR ANTROPOLOGICO DE PESO/PESO DE LA EDAD POR LA CLASIFICACION DE GOMEZ Y Col. (1956). PERIODO DE AGOSTO DE 1988 A ENERO DE 1989.

	COMUNIDADES	
	INICIO	FINAL
Total de familias (n)	9	9
Niños menores de cinco año (n)	19	18
Estado Nutricional del estudio:		
Grado de desnutrición I	12	0
Grado de desnutrición II	1	0
Grado de desnutrición III	0	0
Grado nutricional normal	6	11
Niños desnutridos (%)	69.3	38.7
Niños normales (%)	30.7	61.3

ANEXO I. PESOS INICIALES DE LOS NIÑOS DE LAS FAMILIAS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO CAPRINO DE MOROCELI, AGOSTO, 1989.

Niños	Edad Años - Meses		Peso	Adecuación del Est. Nutricional (%)	Grado de Nutrición
1	5-	9	40	88.4	D-I
2	4-	0	33.5	92	E-N
3	3-	1	25	78.1	D-I
4	1-	2	17	75.5	D-II
5	2-	4	29	101	E-N
6	4-	10	36	90	D-I
7	5-	0	36	88	D-I
8	5-	2	37	90	D-I
9	1-	8	25	93	E-N
10	0-	7	16	89.4	D-I
11	1-	6	23	88.4	D-I
12	4-	8	30	81.5	D-I
13	5-	8	35	81.3	D-I
14	1-	3	21	93	E-N
15	5-	6	40	93	E.N
16	5-	8	43	97.5	E-N
17	5-	0	32	76.3	D-I
18	2-	2	24	82.4	D-I
19	2-	10	25	77.6	D-N

ANEXO 2. PESOS FINALES DE LOS NIÑOS DE LAS FAMILIAS PARCIPANTES EN EL PROYECTO CAPRINO DE MOROCELI. ENERO, 1989.

Niños	Edad Año-Meses		Peso (Lbs)	Adecuación del Estado	Grado de Nutrición	Cantidad de leche consumida (cc/niños)
1	6	1	49	105.8	E-N	133
2	4	4	36	96	E-N	200
3	3	5	27	79.4	D-I	222
4	1	6	19	77.5	D-I	200
5	2	8	36	111	E-N	465
6	5	2	38	93.1	E-N	310
7	5	4	38	90.6	E-N	210
8	5	6	38	86.1	D-I	224
9	2	0	29	99.6	E-N	336
10	0	11	22	106.2	E-N	150
11	-	-	--	----	--	---
12	5	0	32	78.4	D-I	---
13	6	0	37	81.5	D-I	---
14	1	7	24	97.9	E-N	250
15	5	10	43	97.5	E-N	150
16	6	0	47	101.5	E-N	170
17	5	4	35	83.5	D-I	150
18	2	6	29	93.5	E-N	200
19	3	2	26	81.25	D-I	180

D-I Grado de desnutrición I
D-II Grado de desnutrición II
E-N Estado Normal

PRIMERA APROXIMACION EN LA EVALUACION DE DIFERENTES FORMAS DE UTILIZACION DE LA SOYA (*Glycine max*) EN LA ALIMENTACION DE CABRAS EN DESARROLLO

[1/]Juan Enrique Galdámez López[2]

RESUMEN

Con los objetivos de observar la forma de mayor aceptación en el consumo de la soya y el incremento d peso de las cabras en desarrollo, se realizó el presente experimento en las cuadras de investigación "\ Promoción de Agrónomos", de la Unidad de Caprinotecnia de la Escuela Nacional de Agricultura "Robert Quiñonez".

Se seleccionaron dieciocho (18) cabras del hato caprino sin atender las características de raza y edad, sin solamente fueron agrupadas por su talla semejante en tres grupos de seis cabras cada uno.

Se observó el mayor consumo de soya quebrada, de soya molida (harina), y de soya cocida (en grano) además, fue evaluada la conversión alimenticia a través del incremento de peso total, durante el experimento de cinco semanas.

Las cabras alimentadas con soya cocida mostraron mayor grado de aceptación, superior al de las que consumieron soya quebrada y molida.

El incremento de peso varió entre los tratamientos, así: con soya cocida (en grano), 7.17 libras, con un promedio de 1.43 libras por semana; con la soya quebrada, fue de -1.5 libras con un promedio de -0.25 libras por semana; y, con la soya molida (harina), de 2.83 libras, con un promedio de 0.56 libras por semana.

Según estos resultados y en las condiciones propias de este experiemento, queda demostrado que las cabras en desarrollo consumieron más eficientemente la soya cocida y lograron mayor incremento de peso.

INTRODUCCION

Mucho se ha hablado de la soya (*Glycine max*) como componente dentro de una ración alimenticia animal, pero casi nunca se ha estudiado individualmente en caprinos; motivo por el cual, se ha iniciado eta labor a favor de este pequeño rumiante históricamente descuidado.

El presente experimento se realizó con los objetivos de observar la respuesta de cabras en desarrollo, mediante el consumo de soya quebrada, molida (harina) y cocida (en grano), así como el incremento de peso en cabras, estabuladas en desarrollo.

MATERIALES Y METODOS

2.1 Ubicación del experimento

Este trabajo se realizó en las cuadras de investigación "VI promoción de Agrónomos", de la Unidad de Caprinotecnia de la Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñonez" (ENA).

La ENA está ubicada en el Valle de San Andrés, a una altura de 450 msnm, con una temperatura promedio anual de 23.8°C y con un promedio de precipitación anual de 1,800 mm.

2.2 Alimentos

La ración base de los animales consistió en Soya (*Glycine max*), pasto y agua a libre consumo. Las cantidades de soya servida diariamente y el tiempo de consumo se presentan en el Cuadro 1.

---

[1] Trabajo presentado en la XXXVI Reunión Anual del PCCMCA, San Salvador, El Salvador, C.A., del 26 al 30 de marzo de 1990; [2] Agrónomo, Profesor, Fundador de la Unidad de Caprinotecnia de la Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñonez" (ENA), Apdo. Postal 2139, El Salvador, C.A.

CUADRO 1. CANTIDADES DE SOYA SERVIDA DIARIAMENTE Y SU TIEMPO DE CONSUMO.

Semanas	Cantidad en lbs	Tiempo en minutos
1a.	1	20
2a.	1.5	30
3a.	2	40
4a.	2.5	50
5a.	2.5	60

2.3 Selección de animales y manejo
Se utilizaron dieciocho (18) cabras en desarrollo, sin atender las características de raza y edad, sino solamente agrupadas por su talla semejante en tres (3) grupos de seis cabras cada uno.

Previo al experimento, las cabras fueron pesadas, desparasitadas internamente, vitaminadas con A, D y E; además despezuñadas, bañadas y cepilladas (con agua solamente).

Los animales estuvieron estabulados por cinco semanas. Cada grupo de animales fue provisto, dentro de su cuadra de alojamiento, de comederos individuales, heniles y bebederos colectivos.

2.4 Tratamientos
Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento (T_1): soya quebrada [1/]
Tratamiento (T_2): soya molida (harina) [2/]
Tratamiento (T_3): soya cocida (en grano) [3/]

Para los tres tratamientos se ofreció la soya por la mañana (7:00 a.m), con la duración correspondiente (Cuadro 1). Luego, el pasto de corte y agua a libre consumo. Por la tarde (2:00 p.m), se ofreció el pasto y agua a libre consumo.

Diariamente fue pesado el rechazo de la soya ofrecida en cada tratamiento.

2.5 Variables de estudio
2.5.1 Consumo

El consumo por cabra por tratamiento fue registrado a diario durante la duración del experimento (5 semanas). +

Fue calculado por diferencia de lo ofrecido menos lo rechazado de acuerdo con el tiempo correspondiente de ofrecimiento (Cuadro 1).

[1/] Elaborada en un molino de martillo con saranda de 1 cm de diámetro.
[2/] Elaborada en un molino de martillo con saranda de 1/2 cm dediámetro
[3/] Tiempo de cocción promedio: 35 minutos (cuando ya está pelando el grano; luego, enfriado).
+ Registrado con báscula metálica de 40 lbs de capacidad (tipo reloj).

2.5.2 Peso corporal

Se llevó un registro semanal de peso de los animales durante las cinco semanas de duración del experimento. + +

RESULTADOS

3.1 Consumo de soya

El consumo de la soya cocida demostró mayor grado de aceptación, observándose un incremento gradua en el transcurso de las semanas del experimento (Cuadro 2); al final, reflejó un promedio de 1.07 libras de consumo, superior al de las que consumieron soya quebrada y molida, cuyo consumo promedio fue de 0.47 libras (Cuadro 2).

CUADRO 2. GRADO DE ACEPTACIÓN DE SOYA POR TRATAMIENTO

Tratamiento	Consumo por semana en libras					
	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	X
Soya quebrada (T_1)	0.41	0.40	0.51	0.50	0.51	0.47
Soya molida (T_2)	0.32	0.37	0.52	0.62	0.54	0.47
Soya cocida (T_3)	0.58	0.89	1.28	1.48	1.10	1.07

3.2. Peso corporal

Las variaciones de los pesos de las cabras a través del experimento (Cuadro 3) en los tratamientos con Soya cocida (T_3), mostró un incremento gradual de la 1a. a la 5a. semana; con Soya molida (T_2), se comportó semejante hasta la 4a. semana, en la cual reflejó un descenso de 1.34 libras (lb) con respecto a la 5a. semana; por el contrario, con Soya quebrada (T_1), tuvo un comportamiento ascendente (Fig. 1) y poco representativa, de 0.5 lbs entre la 2a y 3a. semana; luego, sufrió un descenso a pártir de la 4a. semana y continuó así hasta el final de la 5a. semana, con un peso reducido de 3.5 lbs (Fig. 1).

++ Registrado con báscula metálica de 220 lbs de capacidad.

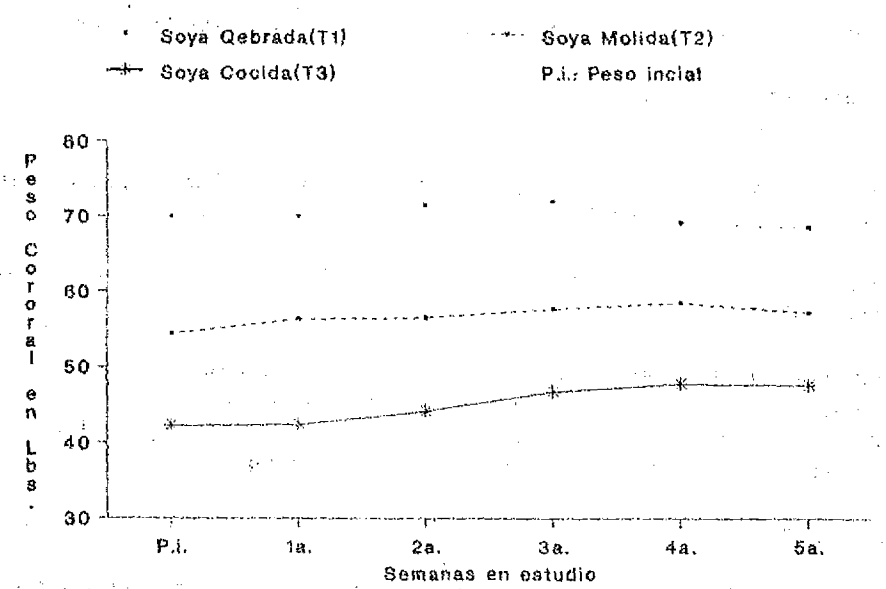


Fig.1 Variación en el peso corporal en las 5 semanas del experimeneto.

CUADRO 3. VARIACIÓN SEMANAL EN EL PESO CORPORAL DE LAS CABRAS ESTUDIADAS.

Tratamiento	Peso promedio inicial (en lbs)	Variación de peso por semana en lbs 1a.	2a.	3a.	4a.	5a.
Soya quebrada (T_1)	70	70	71.5	72	69.16	68.5
Soya molida (T_2)	54.33	56.28	56.5	57.66	58.5	57.16
Soya cocida (T_3)	42.33	42.5	44.16	46.66	47.66	49.5

El incremento de peso varió entre los tratamientos (Cuadro 4), soya cocida (T_3), 7.17 libras, con un promedio de 1.43 libras por semana; con la soya quebrada (T_1), fue de -1.5 libras con un promedio de -0.25 libras por semana; y con la soya molida (T_2), de 2.83 libras, con un promedio de 0.56 libras por semana.

CUADRO 4. COMPARACIÓN DE PESO INICIAL Y FINAL DE LAS CABRAS ESTUDIADAS.

Tratamiento	Peso promedio inicial (lbs)	Peso promedio final (lbs)	Incremento de peso final (lbs)
Soya quebrada (T_1)	70	68.5	-1.5
Soya molida (T_2)	54.33	57.16	2.83
Soya cocida (T_3)	42.33	49.5	7.17

DISCUSION

El consumo de la soya, en general, por las cabras estudiadas, mostró variaciones notables, especialmente en lo que respecta a la soya cocida (T_3), porque si se comparan las cifras correspondientes (Cuadro 2) de 1.07 libras de consumo total, se dió una diferencia mayor de 0.60 lbs al de la soya quebrada (T_1); se asume, inicialmente, que fue por la mayor palatibilidad (7) sufrida por la cocción previa. Por otra parte, la temperatura destruye el "factor antitripsina", el cual pudiera haber inhibido la digestabilidad (1,8).

En el caso de la soya molida (T_2), fue igual al de la soya quebrada

(T_1), 0.47 lbs (Cuadro 2), a pesar que las cabras no les agrada alimentos de origen polvoso (4); sin embargo, en las raciones nutritivas para cabras es recomendada la harina de soya (1,2,3,4,5,6,9).

Como se puede observar, las variaciones de los pesos de las cabras durante el experimento (Cuadro 3), con la soya cocida (T_3), se incrementó gradualmente desde la 1a. a la 5a. semana, por la mayor palatabilidad de la soya cocida; además, también otra causa se relaciona con el aumento gradual en la cantidad y el tiempo de servicio de la soya cocida (T_3).

El consumo de soya molida (T_2), se mantuvo constante hasta la 4a. semana, en la que se manifestó un descenso notable de 1.34 lbs, con respecto a la 5a. semana. Para la soya quebrada (T_1), se manifestó un ascenso (Fig. 1) poco representativo de 0.5 lbs, de la 2a. a la 3a. semana y luego bajó notoriamente a partir de la 4a. semana (Fig. 1). Hasta la 5a. semana, el descenso fue de 3.5 lbs.

En ambos tratamientos, la soya quebrada (T_1) y soya molida (T_2), se atribuyen sus variaciones a la menor palatabilidad, por su forma de servicio, y a la digestibilidad (1,8).

Al observar, en general, las variaciones (Cuadro 4), de los tres diferentes tratamientos, se refleja como producto de mayor palatibilidad y digestibilidad de la soya cocida (T_3), con un peso final total incrementado de 7.17 lbs, y un promedio de 1.43 lbs semanal; para la soya molida (T_2), un incremento total de 2.83 lbs, con promedio de 0.56 lbs por semana. Contrariamente, se observa el decremento total de la soya quebrada (T_1), de -1.5 lbs de peso total y promedio semanal de -0.25 lbs.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el presente experimento y los resultados encontrados, se pueden formular inicialmente las conclusiones siguientes:

1. Que la soya cocida es más palatable y más digestible que la soy quebrada y molida, porque refleja el mayor consumo y en elincremento de peso de las cabras en desarrollo estabuladas.

2. Que el consumo gradual y ascendente de la soya cocida no se ve afectado por el aumento en la cantidad y el tiempo de servicio.

BIBLIOGRAFIA

1. BELANGER, J. 1984. Cría moderna de cabras lecheras. Compañía Editorial Continental, S.A. México. 171 p.

2. CASTRO, A. 1978. Cría y Producción de Caprinos. Boletín divulgativo No.65, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Ganadería. Departamento de Servicios en Zootecnia. Guadalupe, Costa Rica. 65 p.

3. HEIFER PROJECT INTERNATIONAL. 1988. Seminario Caprino, recopilación de material utilizado. San Francisco del Valle. Ocotepeque, Honduras, C.A.

4. KOESLAG, J.H. 1978. Cabras. Serie de manuales para la educación agropecuaria, Producción Animal. DEGETA-FAO. México. 104 p.

5. OFICINA REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE (FAO). Tecnología de la Producción Caprina. Santiago. Chile. 1987. 242 p.

6. SIN, R. 1983. Crianza de Cabras para Leche y Carne. Curso de Capacitación de Heifer Project International. Little Rock, Arkansas 72203. 110 p.

7. VELEZ, N.M. 1984. La Crianza de Cabras y Ovejas en el Trópico. El Zamorano y Winrock International. El Zamorano, Honduras. 368 p.

8. VANDERPOEL, A.F.B. y HUISMAN, J. _____. Determinación rápida de los factores antinutritivos en los alimentos para Cerdos. ASA/México A.N. No.6a. 3 p.

9. ZELAYA, M. G. 1986. Manual práctico Cría y manejo de caprinos. Secretaría de Recursos Naturales. Dirección General de Ganadería, Departamento de Fomento Agropecuario. Proyecto Caprino. Tegucigalpa, D.C., Honduras. 52 p.

FORMAS DE OBTENER HARINA DE LEUCAENA PARA LA ALIMENTACION ANIMAL.

Rubén Sinclair [1]; Linus Wege [2]

RESUMEN

La dificultad para obtener materias primas de alto contenido protéico para la suplementación animal hace necesario buscar alternativas que estén al alcance del ganadero. El presente estudio se realizó en la Escuela Nacional de Agricultura, Catacamas, descsribiendo el proceso de producción de harina de hojas de leucaena *Leucaena leucocephala* desarrollándose tres modelos: 1. Secado en el campo, 2. Secado en plataforma de concreto y 3. Secado en sombra y bajo techo.

[1] Secretaría de Recursos Naturales, Escuela Nacional de Agricultura, Catacamas, Honduras; [2] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Ganadería, Tegucigalpa, Honduras.

Según los resultados una persona corta diariamente en plantaciones comerciales alrededor de 300 m^2 de rebrotes de leucaena con una edad promedio de tres meses. Para las siguientes labores como el secado, trilla, empaque, acarreo y almacenamiento se requiere otro día laboral. El tiempo de secado es similar para los modelos 1 y 2 (mínimo 1 día) y en el caso del modelo 3 un mínimo de dos días. Se obtuvieron rendimientos promedios por área cortada de 35 kg de harina en los modelos 1 y 2, y de 43 kg para el modelo 3. Referente a la calidad de harina los contenidos de proteína cruda oscilan entre 25 % y 31 %, la digestibilidad in vitro de la materia orgámnica entre 54 % y 62 % y la energía digerible entre 2.3 Mcal/kg y 2.8 Mcal/kg. En el caso del modelo 2 un sobrecalentamiento de los folíolos puede reducir significativamente la calidad de la harina.

Los costos especiales proporcionales (L./kg de harina) sin y con el costo de oportunidad de mano de obra y según las inversiones realizadas se encuentran entre 0.22 - 0.24, 0.59 - 0.62; 0.27 - Honduras.0.45, 0.60 - 0.97 y 0.26 - 0.896, 0.57 - 0.92 para los modelos referidos.

Se concluye que la elaboración de harina de leucaena es una alternativa para explotaciones pequeñas y medianas especialmente cuando hay disponibilidad de mano de obra familiar. Durante el año es posible realizar un máximo de tres campañas de producción.

Palabras Claves: *Leucaena leucocephala*, harina de hojas, economía, Honduras.

INTRODUCCION

En 1980, la *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit se consideró como una alternativa de suplementación alimenticia para el ganado bovino de doble propósito en las regiones de sequías prolongadas de Honduras (La Hoz, 1984). Sin embargo, el área con Leucaena no ha aumentado durante la última década (Wege y Burgos, 1988) debido a que el ofrecimiento de forraje picado requiere inversiones altas en maquinaria y mano de obra.

La dificultad de obtener en las fincas materia prima de alto contenido protéico hace necesario buscar alternativas más prácticas para el productor, como por ejemplo, la obtención de harina de Leucaena, que es un práctica muy común en los países del suroeste de Asia (NAS, 1984).

En éste trabajo se evaluaron diferentes formas de obtener harina de Leucaena, con el objetivo de conocer los parámetros biológicos y económicos involucrados.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación:
El estudio se realizó en la Escuela Nacional de Agricultura, en Catacamas, Departamento de Olancho, Honduras, a 14°50' latitud norte, 85°51' longitud oeste y 410 m.s.n.m. El lugar pertenece al ecosistema de bosques húmedo subtropical con una precipitación media anual de 1,389 mm y una temperatura media de 24.8°C.

Métodos bajo estudio:
El material fue obtenido de una plantación de Leucaena (1.5 ha) establecida en 1984. Se estudiaron tres métodos de obtención de harina:

1. Secado en el campo (plantación)
2. Secado en plataforma de concreto
3. Secado a la sombra, bajo techo.

Descripción del proceso:
Se cortaron las plantas con edad de tres meses de rebrote a una altura de 40 cms. En el primer modelo, el material cortado se colocó verticalmente, usando como soporte la base de los troncos de las mismas plantas; después de dos días se realizó la trilla, con movimientos suaves, sobre un manteado. La harina y la

leña recolectadas fueron transportados al lugar de almacenamiento (distancia 1 km) por medio de tracción animal. En los otros dos modelos, se transportó el material recien cortado a sus lugares de secamiento. Para el segundo modelo, el material fue homogeneamente distribuido sobre la plataforma de concreto, haciendo la trilla dos días después. Para el tercer modelo, el material fue colocado verticalmente bajo techo y trillado tres días después.

Mediciones:
Se registró la cantidad de mano de obra necesaria para cada paso del trabajo, el área cortado, el rendimiento de harina (Materia seca) y leña, y el valor nutritivo de las diferentes harinas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Requerimiento de mano de obra:
Para la producción de harina de Leucaena, una persona cortó diariamente 300 m^2 20 m^2. El tiempo requerido para movilizarse de la finca al lugar de corte y el tiempo de premanipulación del material cortado fueron similares para los tres modelos (Cuadros 1-3). La actividad de trilla, empaque y almacenamiento fué similar para el segundo y tercer modelo. El primer modelo requirió mayor trabajo debido a que el trabajador tuvo que entrar dos veces al lugar de corte (1.875 hombres/día, comparado con 1.8125 hombres/día de los modelos 2 y 3).

Costos específicos proporcionales:
Estos conceptos solo incluyen infraestructura y uso de materiales. La diferencia entre los modelos depende de dónde y comó se realizó la trilla. El primer modelo tuvo un costo de utilización menor (Lps. 11.39); los costos superiores de los modelos 2 y 3 (Lps. 12.87 - 30.07) se debieron a la infraestructura utilizada.

Productos:
Con el tercer modelo se obtuvieron 8 kg más de harina de Leucaena que con los otros modelos, en los que el rendimiento fué similar (35 kg de MS). Los menores rendimientos de los modelos 1 y 2 pueden ser debidos a vientos fuertes durante el proceso de secado. Los rendimientos con respecto a leña fueron similares para los tres modelos (62 kg).

Costos especiales proporcionales:
Sin incluir el costo de oportunidad de la mano de obra, la harina producida usando el modelo 1 tuvo un costo unitario menor (Lps. 0.24 kg de MS). Si se incluye el costo de oportunidad de la mano de obra, los modelos 2 y 3 presentan más ventajas económicas según la inversión realizada (Lps. 0.55 - 0.92 kg de MS).

Calidad nutritiva:
El color de las harinas de Leucaena obtenidas fué diferente según el método de secado utilizado, observándose, según el orden de los modelos, los siguientes colores: verde amarilliento, café oscuro y verde natural de la hoja de la harina secada en el campo; tuvo la más alta digestibilidad in vitrio de la materia orgánica (58.9%) y densidad de energía digestible (2.56 Mcal/kg), siendo las más bajas las del modelo 2 (54.0% y 2.30 Mcal/kg), que sin embargo, tuvo el contenido más alto de proteína cruda (30.7%) (Cuadro 4).

La baja digestibilidad y densidad energética y el alto contenido de proteína cruda de esta harina pueden deberse a un sobrecalentámiento que afectó su calidad nutritiva. En general, la harina de Leucaena es un suplemento proteíco de mediana a alta calidad y un alimento energético de mediana calidad.

Precio de la leche y carne:
Durante el período de estudio, los precios de leche y carne en la región oscilaban entre Lps. 0.90-0.95/litro de leche y Lps. 2.30-2.78/kg de peso vivo animal, respectivamente. Estos precios permiten el uso de la harina de Leucaena como suplemento alimenticio.

CONCLUSIONES

1. La calidad nutritiva de la harina de Leucaena depende de la velocidad de secado y del tiempo expuesta al sol.

2. El modelo 3 resultó favorecido en rendimiento, calidad y costo unitario.

3. Reduciendo el tiempo de exposición al sol en una plataforma de concreto podría mejorar la calidad de la harina.

4. La producción de harina de Leucaena no requiere inversiones altas, y es factible producirla con las herramientas disponibles en las fincas.

5. La elaboración de harina de Leucaena es una alternativa para explotaciones pequeñas y medianas, siempre y cuando haya mano de obra familiar disponible.

REFERENCIAS

1. LA HOZ, E. 1984. Descripción y evaluación de una alternativa mejorada para el sistema de producción bovina de doble propósito en el Valle de Comayagua. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

2. NAS. 1984. Leucaena: Promising forage and tree crop for the tropics. National Academy Press; Washington, E.E.U.U. 100 p.

3. WEGE, L. y C. BURGOS. 1988. Uso y manejo del recurso forrajero en tres valles secos de Honduras. En: XXXIV Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica. 21-25 de marzo de 1988.

PRODUCCIÓN DE HARINA DE LEUCAENA (300 M^2) SECADA EN EL CAMPO - DESCRIPCIÓN Y COSTOS DEL PROCESO.

Necesidad de mano de obra

Traslado al lugar de trabajo y regreso	hombre/día	0.125
Corte de Leucaena y control de malezas	hombre/día	0.875
Trilla del material y empaque de la harina	hombre/día	0.625
Preparación del transporte (tracción animal) y traslado entre lugares	hombre/día	0.125
Colocación de la harina y de leña sobre la carreta	hombre/día	0.0625
Descargue y almacenamiento de la harina y de la leña	hombre/día	0.0625
TOTAL	hombre/día	1.875

Productos internos

Harina de Leucaena	kg(100% MS)	35
Leña de Leucaena	kg (MS/MF ≈ 40%)	62

Costos específicos proporcionales (L./día)

Uso herramientas de campo	costo/día	0.20
Utilización de un manteado	costo/día	0.32
Utilización de tracción animal con carreta	costo/día	10.00
Utilización de sacos	costo/día	0.67
Utilización de un lazo	costo/día	0.20
TOTAL	costo/día	11.39

Costos especiales proporcionales (L./kg MS de harina) [1)]

Sin costo de oportunidad de mano de obra	0.24
Con costo de oportunidad de mano de obra [2)]	0.61

[1)] Valor de leña L. 3.00
[2)] L./día 7.00

CUADRO 2. PRODUCCIÓN DE HARINA DE LEUCAENA (300 M^2) SECADA SOBRE PLATAFORMA - DESCRIPCIÓN Y COSTOS DEL PROCESO.

Necesidad de mano de obra			
Preparación del transporte (tracción animal) y traslado entre lugares	hombre/día		0.125
Corte de Leucaena y control de malezas	hombre/día		0.875
Colocación del material cortado sobre la carreta	hombre/día		0.0625
Descargue y colocación sobre plataforma	hombre/día		0.0625
Trilla, empaque y almacenamiento de la harina	hombre/día		0.625
Recolección de la leña y almacenamiento	hombre/día		0.0625
TOTAL	hombre/día		1.8125
Productos internos			
Harina de Leucaena	kg (100% MS)		35
Leña de Leucaena	kg (MS/MF ≈ 40%)		62
Costos específicos proporcionales (L./día)			
Uso herramientas de campo	costo/día		0.20
Utilización de tracción animal con carreta	costo/día		10.00
Uso de plataforma de concreto	costo/día	1.80	-13.18
Utilización de sacos	costo/ciclo		0.67
Utilización de un lazo	costo/día		0.20
TOTAL	costo/día	12.87	-24.25
Costos especiales proporcionales (L./kg MS de harina) [1]			
Sin costo de oportunidad de mano de obra		0.28	-0.61
Con costo de oportunidad de mano de obra [2]		0.64	-0.97

[1] Valor de leña L. 3.00
[2] L./día 7.00

CUADRO 3. PRODUCCIÓN DE HARINA DE LEUCAENA (300 M^2) SECADA EN SOMBRA BAJO TECHO - DESCRIPCIÓN Y COSTO DEL PROCESO.

Necesidad de mano de obra			
Preparación del transporte (tracción animal) y traslado entre lugares	hombre/día		0.125
Corte de Leucaena y control de malezas	hombre/día		0.875
Colocación del material cortado sobre la carretera	hombre/día		0.0625
Descargue y colocación bajo sombra	hombre/día		0.0625
Trilla, empaque y almacenamiento de la harina	hombre/día		0.625
Recolección de leña y almacenamiento	hombre/día		0.0625
TOTAL	hombre/día		1.8125
Productos internos			
Harina de Leucaena	kg (100% MS)		43
Leña de Leucaena	kg (MS/MF ≈ 40%)		62
Costos específicos proporcionales (L./día)			
Uso de herramientas de campo	costo/día		0.20
Utilización de tracción animal en carreta	costo/día		10.00
Utilización de una galera	costo/día	3.00	-19.00
Utilización de sacos	costo/día		0.67
Utilización de un lazo	costo/día		0.20
TOTAL	costo/día	14.07	-30.07
Costos especiales proporcionales (L./kg MS de harina) [1]			
Sin costo de oportunidad de mano de obra		0.26	-0.63
Con costo de oportunidad de mano de obra [2]		0.55	-0.92

[1] Valor de leña L. 3.00
[2] L./día 7.00

CUADRO 4. CALIDAD NUTRITIVA DE LAS DIFERENTES HARINAS DE *LEUCAENA LEUCOCEPHALA*.

Harina de Leucaena secada	PC %	DIVMO %	ED mcal/kg	EM mcal/kg
En el campo	26.6	58.9	2.56	1.85
Sobre plataforma	30.7	54.0	2.30	1.56
en sombra bajo techo	27.0	56.9	2.46	1.73

PC : Proteína cruda
ED : Energía digerible
EM : E. Metabolizable
DIVMO : Digestibilidad in vitro de la materia orgánica por el método de Menke.

PRODUCCION DE FORRAJE DEL MADREADO *Gliricidia sepium* EN EPOCA DE MAXIMA PRECIPITACION EN EL LITORAL ATLANTICO DE HONDURAS.

Javier Montoya [1]; Guillermo Valle A. [2]

RESUMEN

Este trabajo se realiza en los predios del Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA) localizado a 15°47' latitud norte, 86°50' longitud oeste y 10 km al occidente de La Ceiba, Honduras.
El ecosistema es de bosque tropical lluvioso con 2700 mm de precipitación anual, 27°C de temperatura media y 82 % de humedad relativa. Los suelos presentan pH de 4.9, 0.15 % de N, 7 ppm de P, 190 ppm de Fe y 28 ppm de Mn.

Se usa un diseño experimental de bloques completos al azar con dos tratamientos, 60 y 90 días de intervalo entre cortes, y 6 repeticiones. Las ramas y el follaje se pesan por separado y se lleva al laboratorio una muestra de follaje para determinar materia seca y proteína cruda.

La producción promedio acumulada en época de lluvias por árbol fue de 545 gr de mataeria seca en 180 días cortando cada 60 días con un contenido promedio de 22.5 % de proteína. Al cortar cada 90 días la producción promedio acumulada por árbol fue de 1924 gr de materia seca en 180 días con un contenido promedio de 27.8 % de proteína.

Palabras Claves: Madreado, intervalos entre cortes, máxima precipitación, producción de forraje, proteína.

[1] Egresado Carrera Ingeniería Agronómica, CURLA; [2] M.Sc. en Producción Animal, Profesor Titular, Depto. Producción Animal, CURLA, Apdo. # 89, La Ceiba, Honduras.

Agronomía y Fisiología. Practicas Culturales

EFECTO DE LA ALTURA Y FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA CAPACIDAD DE REBROTE DE *Andropogon gayanus* EN EL VALLE DE SULA, HONDURAS.

Soraya Cardona [1]; Linus Wege [2]

RESUMEN

La gramínea *Andropogon gayanus* cv. CIAT-621 ha mostrado un alto potencial forrajero, buena adaptación a suelos ácidos y de baja fertilidad en Honduras. El objetivo del presente trabajo fue simular el efecto de diferentes presiones de pastoreo y períodos de descanso sobre la capacidad de rebrote en un ensayo bajo corte. El ensayo se realizó en la Hacienda Villa Carlota, El Progreso (150 m.s.n.m.; precipitación anual de 1989 de 1431 mm, bosque húmedo tropical, con suelos franco arenosos de un pH 5.5). Se utilizó un diseño factorial donde el primer factor representó la frecuencia de corte (25, 35 y 45 días) y el segundo la altura (10, 15 y 25 cm).

El ensayo se inició el 20 de abril de 1989 y terminó 175 días (180 para la frecuencia de 45 días) después correspondiendo a la segunda parte de la estación seca, la estación de transición hasta el inicio de la estación lluviosa fuerte.

La altura de corte estadísticamente no influyó en la producción diaria de biomasa (MS kg/ha*día), mientras que con respecto a la frecuencia de corte la producción diaria de biomasa fue significativamente menor (P), para la de 25 días (57.9q13.4) comparada con la producción respectiva para la de 35 y 45 días (83.5q11.4, 80.6q12.0).

[1] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección Regional Norte, San Pedro Sula; [2] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Ganadería, Tegucigalpa, Honduras.

Durante la segunda parte de la época seca los rebrotes de 25 días alcanzaron el 60 % de la biomasa producida por los de mayor frecuencia. El porcentaje de materia seca en la materia fresca fue semejante para el efecto de altura de corte (27.4q6.6). Con respecto a la frecuencia de corte los valores más bajos (P) se observaron en los rebrotes de 25 días (24.7q4.4). Para las demás se registró un valor de 29.5q7.5. Durante el mes de septiembre el contenido de proteína cruda fue 9.2 % q 0.6 y durante octubre 10.0 % q 0.5.

Se concluye que durante la segunda parte de la estación seca el período de descanso de la gramínea *Andropogon gayanus* debe durar mínimo 5 semanas y que la altura de corte no influye en la capacidad de rebrote.

Palabras Claves: *Andropogon gayanus*, evaluación, producción de forraje, Honduras.

INTRODUCCION

En 1989 Honduras liberó el *Andropogon gayanus* var. bisquamulatus CIAT-621 por su alto potencial forrajero y por su buena adaptación a suelos ácidos y de baja fertilidad (Suazo y Wege, 1988; Santos y Medina 1988a; Santos y Medina 1988 b; Cruz F. y Castro, 1989). Según la experiencia obtenida en otros países esta gramínea puede ser utilizada bajo diferentes sistemas de manejo sin afectar su productividad (Mejía, 1984; Toledo, Vera, Lascano y Lenne, 1989).

Con el propósito de conocer las estrategias de manejo del Andropogon bajo pastoreo, que permitan una eficiente utilización del mismo durante la estación seca, se realizó un ensayo bajo corte, simulando el efecto de diferentes presiones de pastoreo (altura) y períodos de descanso (intervalos entre cortes).

MATERIALES Y METODOS

Localización

El ensayo se realizó en la Hacienda Villa Carlota, El Progreso, Departamento Yoro, Honduras, a 15°27' latitud norte y 87°47' longitud oeste y 35 msnm. El lugar pertenece al ecosistema de bosque tropical lluvioso con 1431 mm de precipitación anual (1989) y con un período seco de febrero a junio. Los suelos son de los órdenes Alfisol e Inceptisol con una textura franco arenoso sin aluminio soluble y de mediana fertilidad.

Tratamientos

El ensayo se estableció en áreas destinadas durante los años anteriores a la producción de semilla. Se hizó un ensayo factorial con tres repeticiones, donde el primer factor representó la frecuencia de corte (25, 35 y 45 días) y el segundo la altura de corte (10, 15 y 25 cm). El ensayo se inició el 20 de abril de 1989 y terminó 175 días (180 días para la frecuencia de corte de 45 días) después.

Mediciones

Para cada frecuencia de corte se midió el rendimiento de Materia Seca (MS) y para los cortes durante los meses de septiembre y octubre también el contenido de Proteína Cruda (PC).

Los resultados (MS) se sometieron a análisis de varianza para cada frecuencia de corte y para el período total de evaluaciones (producción diaria de biomasa) utilizando la mínima diferencia significativa para la comparación entre medias.

RESULTADOS Y DISCUSION

Producción de MS.

Los rendimientos de MS variaron desde 1045 kg/ha (41.8 kg/día) hasta 4682 kg/ha (104.0 kg/día) durante el período de evaluación y en promedio sobre cada intervalo de corte entre 1211 kg/ha (48.5 kg/día) y 4004 kg/ha (89.0 kg/ha) (Cuadro 1). Estos rendimientos son comparables con los obtenidos con *A. gayanus* en otros lugares del trópico húmedo con suelos de buen drenaje (CIAT, 1983; 1985; 1986; 1987; Amézquita, Pizarro y Toledo, 1989).

Durante la segunda parte de la estación seca los rendimientos de MS fueron un 21.6% y 14.4% más bajos para los intervalos de corte de 25 días y de 35 días respectivamente e igual para los de 45 días, indicando que hubo suficiente humedad en las zonas profundas del suelo.

La altura de corte no influyó en la producción de MS, mientras Jones y Carabaly (1981) y Faría et al. (1987) reportan una mayor producción para alturas de corte más altas indicando que el área foliar residual fué semejante.

Con la prolongación del intervalo de corte los rendimientos de MS (kg/ha) aumentaron de 1448 kg/ha a 3627 kg/ha mientras que al relacionarlos con el tiempo la producción diaria de MS fué parecida para los intervalos de 35 días y 45 días (83.5 kg y 80.6 kg respectivamente) y significativamente menor (P) para los de 25 días (57.9 kg). Este concuerda con Toledo y Fisher (1989) que reportan una reducción de la tasa de crecimiento relativo en rebrotes de mayor edad.

El contenido de MS en la Materia Fresca fué significativamente menor (P) en los rebrotes de 25 días (24.7%) y semejante para los de 35 días y 45 días (29.5%) (Cuadro 2). En general muestra la misma tendencia reportada por Animas (1988) sólamente a un nivel más bajo.

Contenido de PC

Los contenidos de PC oscilaron entre 8.2% y 10.6%. La edad de rebrote no influyó en el contenido (Cuadro 3). En general, con el avance de la época lluviosa el contenido aumentó, observándose valores de 9.2% y 10.0% para los rebrotes durante el mes de septiembre y octubre respectivamente. Estos resultados coinciden con las observaciones de Haggar (1970), quien reporta para estas condiciones pequeños aumentos en el contenido de PC con el avance del tiempo.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

1. Alturas de corte entre 10 cm y 25 cm no influyen en la producción de MS.

2. Con respecto al crecimiento relativo en rebrotes, la mayor producción de MS se obtiene para la frecuencia de corte de 35 días.

3. Los intervalos cortos influyen negativamente en la producción de Ms durante la segunda parte de la estación seca.

REFERENCIAS

1. AMEZQUITA, M.C.; PIZARRRO, E.A. y J.M. TOLEDO; 1989. Rango de adaptación de Andropogon gayanus; en: Toledo et al (eds); Andropogon gayanus Kunth. Un pasto para los suelos ácidosdel trópico; CIAT, Calí, Colombia. 39-68.

2. ANIMAS E., A. 1988. Efecto de cuatro intervalos de corte en el rendimiento de forraje verde y seco de ocho pastos tropicales en el sur de Tamaulipas. 1988. Ensayo regional B: en Pizarro, E.A. (ed): Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales - CAC, 1a., Veracruz-México, CIAT, Calí, Colombia. 15-16.

3. CIAT. 1983-1987. Informe anual del Programa de pastos tropicales 1982-1986; CIAT; Calí, Colombia.

4. CRUZ, F., H. y O. CASTRO. 1989. Experiencia preliminar en el uso de *Andropogon gayanus* CIAT-621 bajo pastoreo en el altiplanode la Esperanza: en 35 Reunión anual del PCCMA; 3-7.04 1989; San Pedro Sula, Honduras.

6. HAGGAR, R.J.; 1970. Seasonal production of *Andropogon gayanus* 1. Seasonal changes in yield componente and chemical composition; J. agric Sci. (74); 487-494.

7. JONES, C.A. y A. CARABALY. 1981. Some characteristics of the regrowth of 12 tropical grasses; Trop. Agric. (58); 37-43.

8. MEJIA M., M.; 1984. *Andropongon gayanus* Kunth-Bibliografía analítica; CIAT; Calí, colombia. 196 p.

9. SANTOS E. y M. MEDINA. 1988a. Establecimiento y producción de gramíneas de piso en La Ceiba, Honduras: en Pizarro, E.A. (ed.); Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales-CAC, 1a. Veracruz, México, CIAT, Calí, Colombia. 249-251.

10. SANTOS E. y M. MEDINA. 1988b. Establecimiento y producción de gramíneas de piso en Tomalá, Honduras: en Pizarro, E.A. (ed.): Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales-CAC, 1a., Veracruz, México, CIAT, Calí, Colombia. 263-265.

11. SUAZO O. y L. WEGE. 1988. Establecimiento y producción de gramíneas de piso en Comayagua, Honduras: en Pizarro, E.A. (ed.); Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales-CAC, 1a., Veracruz, México, CIAT, Calí, Colombia. 84-86.

12. TOLEDO, J.M. FISHER. 1989. Aspectos fisiológicos de *Andropogon gayanus* y su compatibilidad con las leguminosas forrajeras; en: Toledo et al. (eds). *Andropogon gayanus* Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico; CIAT, Calí, Colombia. 69-104.

13. TOLEDO, J.M. VERA, R.; LASCANO C. y J.L. LENNE (eds); 1989. *Andropogon gayanus* Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico; CIAT, Calí, Colombia. 406 p.

CUADRO 1. EFECTO DE LA FRECUENCIA DE CORTE Y DE LA ALTURA DE CORTE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA (KG/HA Y KG/DÍA) DE *ANDROPOGON GAYANUS*.

Altura	Intervalo entre cortes (días)						Media sobre	
cm	25		35		45		altura	
10	1542	61.7	3081	88.0	3720	82.7	2567	77.5
15	1211	48.5	2880	82.3	4004	89.0	2431	73.3
25	1593	63.7	2802	80.1	3157	70.2	2362	71.3
Media sobre interv.	1448	57.9	2921	83.5	3627	80.6	2453	74.0

Análisis de varianza (MS kg/día) : Significancia: $0.01 < P < 0.001$
Coeficiente de variación : 7.6%
Mínima diferencia significativa : 11.8% kg/día (0.05)
16.2 kg/día (0.01)

CUADRO 2. EFECTO DE LA FRECUENCIA DE CORTE Y DE LA ALTURA DE CORTE SOBRE LA RELACIÓN MATERIA SECA EN LA MATERIA FRESCA DE *ANDROPOGON GAYANUS*.

Altura cm	Intervalo entre cortes (días) 25	35	45	Media sobre altura
10	24.1 ± 4.4	29.7 ± 6.7	29.7± 6.8	27.3 ± 6.5
15	24.1 ± 4.2	27.9 ± 3.9	32.8± 11.1	27.4 ± 7.4
25	25.8 ± 4.5	28.1 ± 5.8	29.6 ± 6.9	27.5 ± 5.8
Media sobre Interv.	24.7 ± 4.4	28.6 ± 5.7	30.7 ± 8.6	27.4 ± 6.6
Análisis de varianza	:		Significancia: *P*	
Mínima diferencia significativa	:		2.4% (0.05)	3.3% (0.01)

CUADRO 3. CONTENIDO DE PROTEÍNA CRUDA EN LOS DIFERENTES REBROTES DE ANDROPOGON GAYANUS DURANTE LOS MESES DE SEPTIEMBRE Y OCTUBRE.

Frecuencia de corte (días)	Altura de corte (cm)	Contenido de Proteína Cruda (% MS) Septiembre 1989	Octubre 1989
25	10	8.6	10.5
25	15	9.2	10.1
25	25	9.9	10.1
35	10	8.2	10.0
35	15	9.3	10.2
35	25	9.3	9.4
45	10	8.9	10.6
45	15	9.9	10.1
45	25	9.9	9.1
Media		9.2 ± 0.6	10.0 ± 0.5

EVALUACION DE DIFERENTES FORMAS DE CONTROL DE MALEZAS EN PRADERAS DE *Cynodon nlemfuensis* e *Hyparrhenia rufa*.

Rubén Sinclair G. [1]; Héctor Hernández [1]

RESUMEN

El control de malezas debe ser una práctica permanente para mantener praderas altamente productivas. El objetivo del presente estudio fue evaluar diferentes formas de control de malezas sobre la reducción de las mismas y el aumento de forraje deseado en passturas de *Cynodon nlemfuensis* e *Hyparrhenia rufa*, que predominan en la región y muestran principalmente infestaciones de *Pseudelephantopus spicatus* (escoba de San Antonio), *Mimosa pigra* y *M. pudica*. El ensayo se realizó en la Escuela Nacional de Agricultura y en una finca particular, ambas localizadas en el Valle del Guayape, Honduras (350-600 msnm; precipitación y temperatura media anual; 1000-1600 mm y 23-26°C, bosque seco tropical).

El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, siendo ocho tratamientos: tres en forma integrada (chapia mecánica con 1, 2 y 3 lt/ha de 2,4-D + Picloram al rebrote), tres en forma química (2, 4 y 6 lt/ha de 2,4-D + Picloram) y dos testigos (machete y sin control). Se determinó la cobertura de especies presentes antes de aplicar los tratamientos. A los 45 y 90 días después se midió nuevamente la cobertura y la cantidad de forraje y maleza en oferta.

La presencia de malezas (cobertura) disminuyó en los primeros dos grupos (90-100 %) mostrando una mayor efectividad donde se aplicó la dosis mediana y alta de 2,4-D + Picloram. Algunas leguminosas deseadas como las del género Desmodium desaparecieron después de aplicar el herbicida, sin embargo un año después estaban presentes de nuevo en un 5-7 %. En cuanto a la oferta de forraje hubo un incremento para las gramíneas de 54-69 % en los tratamientos donde se usó el herbicida. Los costos proporcionales especiales para el aumento de forraje fueron los más bajos donde se aplicó el herbicida en la dosis mínima (L. 0.06 - 0.08 y L. 0.80 - 0.86 para el control con machete).

Se concluye que el herbicida 2,4-D + Picloram ofrece mayor efectividad tanto en la reducción de malezas como en la relación beneficio-costo, mejorando a la vez la oferta de especies deseadas.

Palabras Claves: *Cynodon nlemfuensis, Hyparrhenia rufa*, Control de malezas, herbicidas, Honduras.

INTRODUCCION

Uno de los problemas más graves que afecta la ganadería tropical es la estacionalidad en la producción de forraje, que causa una sobreutilización de las pasturas durante los tiempos de menor producción, permitiendo la invasión de otras especies en su mayoría no deseadas (Doll, 1981). El sobrepastoreo es la causa principal de la invasión de malezas, siendo más común en épocas secas y como consecuencia se ve mayor proporción al comienzo de las lluvias (Shenk, 1983). Otros factores que afectan desfavorablemente la producción de especies forrajeras son: el mal drenaje, suelos muy ácidos o muy alcalinos y el uso de especies mal adaptadas a las condiciones de la región (Doll, 1983). No existe un método de control que se adapte a todos los problemas, sin embargo la integración de diferentes métodos, cultural, mecánico y químico, podría ofrecer una alternativa (Shenk, 1983).

El objetivo del presente estudio fué evaluar diferentes formas de control de malezas sobre la reducción de las mismas y el aumento de forraje en pasturas de *Cynodón nlemfuensis* (Estrella común) e *Hyparrhenia rufa*, que son especies forrajeras importantes en Honduras (Secretaría de Recursos Naturales y Latinoconsult, 1984).

[1] Secretaría de Recursos Naturales, Honduras.

MATERIALES Y METODOS

Localización
El estudio se realizó en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) y en una finca particular, ambas localizadas en el Valle del Guayape, Catacamas, Departamento Olancho, Honduras (350 - 600 msnm; precipitación y temperatura media anual: 1000 - 1600 msnm y 23 - 23°C, bosque húmedo subtropical hasta bosque seco tropical).

Tratamientos
El material experimental lo conforman ocho tratamientos: tres en forma integrada (chapia mecánica con 1, 2 y 3, lts de 2, 4-D + Piclorám/ha al rebrote), tres en forma química (2,4 y 6 lts de 2, 4-D + Piclorám/ha) y dos testigos (machete y sin control). Como diseño experimental se utilizó el de bloqies completos al azar con 4

repeticiones. El área unitaria fué de 64 m^2. En la primera localidad (ENA) se estableció el ensayo en una pastura de *Cynodón nlemfuensis* y en la segunda (finca) en pasturas de *Hyparrhenia rufa*.

Descripción de la técnica experimental
La chapea mecánica se realizó con una chapeadora tipo rotor en la pastura de *C. nlemfuensis* y con machete en la de *H. rufa*; el tramiento químico fué aplicado con aspectos de espalda. En el caso de los tratamientos integrados, se aplicó el herbicida 2 semanas después. El herbicida fué diluido en 200 lts. de agua/ha.

Mediciones
Se identificó la composición botánica y su cobertura antes (24.06.1988), 45 días (08.08.1988), 90 días (22.09.1988) de los tratamientos y un año después (0.1.06.1989) de la aplicación de los tratamientos. Además se midió la cantidad de malezas y de forraje disponible.

Manejo de las pasturas
Estas fueron pastoreadas durante un día después de cada evaluación con una carga animal de 50 UA/día.

RESULTADOS Y DISCUSION

Especies presentes
Antes de realizar el control de malezas en la pastura de *C. nlemfuensis* se encontraron especies deseadas como: *Desmodium incanum* y otras de D. spp. y como maleza en su orden de mayor agresividad y cobertura: *Pseudelephantopus spicatus* (escoba de San Antonio), *Sida acuta*, *Mimosa pudica* y *Amaranthus espinoso*. En la pastura *H. rufa* las especies deseadas fueron *D. incanum*, varias de *D.* spp., *Paspalum notatum* y diversas de *P.* spp.; siendo las malezas: *Mimosa pigra*, *Hamelia patens* (achotillo) y *M. pudica*. Después de tres meses no hubo ninguna leguminosa deseada en ambas pasturas mientras que se encontraron en la pastura de C. nlemfuensis plantas nuevas de la maleza *P. spicatus* y en la de *H. rufa* plantas rebrotando de la especie *H. patens* especialmente donde se utilizó una baja dosis del herbicida. Un año después estaban presenten de nuevo leguminosas deseadas del género Desmodium en ambas pasturas, nacidas de semillas presentes en el suelo. También se registró una mayor presencia de las malezas tipo problema en las pasturas descritas.

Cobertura
Hubo un incremento en cobertura de las gramíneas deseadas y una reducción de las malezas durante el año donde se aplicó el herbicida en ambas pasturas, no habiendo diferencias significativas entre éstos tratamientos; mientras que en comparación con los testigos la diferencia fué significativa (Cuadro 1).

Oferta de forraje y de maleza
En la pastura de *C. nlemfuensis* se observó un mayor aumento en la disponibilidad de forraje al inicio del segundo pastoreo principalmente donde hubo aplicación alta de herbicidas (Cuadro 2). La menor presencia de malezas se registró donde se aplicaron los tratamientos combinados con mediana y alta dosis del herbicida y donde sólamente se utilizó una aplicación alta del mismo, demostrándose con ello lo afirmado

por Sinclair (1987). Las malezas aumentaron su presencia significativamente en los tratamientos testigos, indicando la efectividad de los controles químicos e integrados. Con respecto a la pastura de *H. rufa* la reducción de forraje en oferta fué mayor donde se realizaron los controles químicos e integrados. Esto se debe en parte a la fisiología del *H. rufa* que no permite una utilización tan seguida y también a que el ganado seleccionó para el pastoreo, áreas con menor infestación de malezas. El control integrado y químico fueron significativamente más eficientes que el control manual. Todas las especies indeseadas desaparecieron en los tratamientos donde se aplicaron las dosis medianas y altas del herbicida.

Costos proporcionales

Comparando los costos de control de malezas entre grupos de tratamientos integrados y químicos, fueron más bajos cuando se utilizó únicamente la dosis mínima del herbicida (Cuadro 3). En general, el control manual tiene los costos más bajos pero considerando la eficiencia, los más altos.

CONCLUSIONES

1. El empleo del herbicida (2,4-D + Piclorám) en forma integrada o sola causa una disminución drástica de las malezas en pastizales de *Cynodon nlemfuensis* y de *Hyparrehenia rufa*, mejorando a la vez la disponibilidad de forraje.

2. Las especies no deseadas y críticas como Phseudelephantopus spicatus, Sida acuta, Mimosa pudica, M. pigra y Hamelia patensf ueron eliminadas con los sistemas de control integrado y químico, donde se aplicaron dosis medianas y altas de herbicida 2-4-D + Piclorám.

3. El control integrado y químico de malezas ofrece la mejor relación beneficio-costo comparado con el control manual.

RECOMENDACIONES

Además de obtener sistemas de control rápido de malezas, el productor debería buscar sistemas de manejc de sus pasturas, que reduzcan la presencia de especies no deseadas.

REFERENCIAS

1. DOLL, J.; 1979. Manejo y control de malezas en el trópico, CIAT; Calí, Colombia. 114 p.

2. DOLL, J.; 1981. Principios básicos para el manejo y control de malezas en potreros; CIAT, Calí, Colombia. 20 p.

3. NELSON S., C.H.; 1986. Plantas comunes de Honduras - tomo 1; UNAH; Tegucigalpa, Honduras, 438 p.

4. SHENK, M.; 1983. El combate de malezas en potreros: en Novoa B.; A.R. (ed): Aspectos en la utilización y producción de forrajes en el trópico; CATIE; Turrialba, Costa Rica. 55-70.

5. SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y LATINOCONSULT. 1984.Diagnóstico de la Ganadería de Honduras; Tegucigalpa, Honduras. Tomo 1.

6. SINCLAIR, R.; 1987. Efecto de herbicidas hormonales en el control de malezas y aumento en la producción de forraje en potreros de *Cynodon nlemfuensis*: en 33. Reunión Anual del PCCMCA. Guatemala, Guatemala.

CUADRO 1. COBERTURA DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS DESEADAS Y DE MALEZAS A TRAVES DEL TIEMPO.

Tratamiento	Gramíneas Día				Leguminosas Día				Malezas Día			
	0	45	90	342	0	45	90	342	0	45	90	342
Pastura de Cynodon nlemfuesis												
1	60	86	96	85	7	4	0	3	33	10	4	12
2	53	91	96	90	6	0	0	1	41	9	4	10
3	57	93	96	92	10	0	0	0	33	7	4	10
4	61	93	98	91	6	1	0	0	32	6	2	9
5	50	95	99	93	8	2	0	0	41	3	1	7
6	58	95	99	93	8	0	0	0	34	5	1	7
7	60	67	50	36	7	1	4	6	33	32	46	58
8	30	22	20	16	5	6	5	8	64	72	75	77
Media general con desviación standard												
Media	54	80	82	74	7	2	1	2	39	18	17	23
D.S.	10	24	28	28	1	2	2	3	10	22	26	26
Media con desviación standard sobre tratamientos 1 a 6												
Media	56	92	98	90	7	1	0	1	36	7	2	9
D.S.	4	3	1	3	1	2	0	1	4	2	1	2
Pastura de Hyparrhenia rufa												
1	41	83	95	80	29	4	0	7	30	13	5	13
2	26	90	96	85	23	2	0	6	51	7	4	9
3	34	94	96	89	20	0	0	3	46	6	4	8
4	37	95	98	89	22	1	0	5	41	4	2	6
5	49	97	96	92	25	0	0	4	26	3	4	4
6	37	98	96	93	27	0	0	3	35	2	4	4
7	35	61	48	44	38	4	5	18	26	35	47	38
8	35	22	22	28	28	5	7	30	36	73	72	42
Media general con desviación standard												
Media	37	80	81	75	27	2	2	10	36	18	18	16
D.S.	6	25	28	23	5	2	3	9	8	23	25	14
Media con desviación standard sobre tratamientos 1 a 6												
Media	38	93	96	88	24	1	0	5	38	6	4	7
D.S.	7	5	1	4	3	1	0	2	9	4	1	3

CUADRO 2. OFERTA DE FORRAJE Y DE MALEZAS (MS KG/HA) 45 Y 90 DÍAS DESPUÉS DEL CONTROL DE MALEZAS.

Tratamiento	Forraje Día		Maleza Día	
	45	90	45	90
Pastura de *Cynodon nlemfuensis*				
1	2825	2725	287	108
2	1708	2358	103	0
3	1942	2500	56	0
4	2292	2500	229	51
5	1900	3050	48	61
6	1917	3025	77	31
7	769	1104	294	1077
8	567	1042	482	1054
Media general con desviación standar				
Media	1740	2288	197	298
σ	950	883	169	455
Pastura de *Hyparrhenia rufa*				
1	3500	1092	448	54
2	2610	971	195	0
3	3208	1025	158	0
4	3142	917	124	19
5	3883	1000	117	0
6	1905	1108	64	0
7	758	583	658	273
8	658	510	529	532
Media general con desviación standar				
Media	2458	894	287	109
σ	1551	300	232	185

CUADRO 3. COSTOS PROPORCIONALES ESPECIALES DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL CONTROL DE MALEZAS (L./HA) [1)]

Descripción	Tratamiento							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Herbicida	34.0	68.0	102.0	68.0	136.0	204.0	-	-
Aplicación del herbicida	25.0	25.0	25.0	5.0	25.0	25.0	-	
Chapia	70.0	70.0	70.0	-	-	-	70.0	-
Total	129.0	163.0	197.0	93.0	161.0	229.0	70.0	-

[1)] Precios de 06.1988.

DETERMINACION DE NIVELES DE PROGESTERONA EN VACAS GESTANTES Y NO GESTANTES EN CUATRO EXPLOTACIONES GANADERAS MEDIANTE LA TECNICA DE RADIOINMUNOANALISIS.

Jorge Mario Rodríguez Solórzano [1]; Margarita Gómez de Artiga [2]; Manuel Augusto Alfaro Ticas [3]; Miguel Humberto Ramírez Ramírez [1] ;Oscar Luis Meléndez [4]

RESUMEN

Se determinaron niveles y perfiles de progesterona en vacas gestantes y no gestantes en las fincas ganaderas: A) COMAGRI, en el Departamento de La Libertad; B) CEGA-IZALCO, Departamento de Sonsonate; C) El JOBO, Departamento de Sonsonate y D) La FINQUITA, Departamento de La Paz, con el objetivo de obtener parámetros de comportamiento de la progesterona en diferentes períodos de la gestación y período vacío. Se utilizaron en total 80 vacas (40 gestantes, entre 60-190 días post-servicio fértil y 40 no gestantes entre 1-300 días post-parto), Brown Swiss x Brahman x Criollo; Holstein x Brahman y Holstein puro. La técnica de radioinmunoanálisis usada fue la de fase sólida en leche descremada y sangre, con una frecuencia de muestreo de 2 veces por semana, con un período de muestreo de 8.5 meses y un total de 5,970 muestras.

Para vacas gestantes el valor promedio de progesterona durante la gestación en las 4 fincas fue de 7.8 nmol/l. (con valores de 5.12 a 10.84). Para el período de gestación de menos de 95 días se obtuvo un promedio de 5.12 nmol/l de 96 a 190 días, 7.52 nmol/l y para 191 días hasta 5 días antes del parto, 10.84 nmol/l. El análisis de varianza de la gestación dividida en 3 períodos mostró que los valores de progesterona son estadísticamente diferentes ($P = 0.05$) con una tendencia de incremento al avanzar la gestación. En las vacas no gestantes el valor promedio de progesterona en las 4 fincas fue de 2.28 nmol/l, obteniéndose un porcentaje de preñéz en las fincas: de 94.43 %, 67.43 %, 63.67 % y 68.03 % y niveles de progesterona de 2.86, 1.18, 2.96 y 2.12 para A, B, C y D, respectivamente.

Palabras Claves: Progesterona, gestación, leche, reproducción.

INTRODUCCION

El Salvador presenta dos cambios de estación bien marcados; una lluviosa y otra seca. La estación lluviosa se inicia en la segunda quincena de mayo y finaliza a mediados de octubre; el resto de los meses del año coresponde a la temporada seca con sus respectivas transciones, predominando el clima tipo sabana Tropical; así que: como la mayoría de las regiones calidas del mundo, lucha con el grave problema de producir leche y carne en cantidades que sean suficientes para las necesidades alimenticias que demanda su población.

La Ganadería es un rubro importante dentro de su economía, eso significa que siendo un país pequeño, esta obligado al maximo aprovechamiento de los recursos con que cuenta; por lo cual las empresas ganaderas deben ser altamente productivas. Esto no puede ser posible si no se logra un alto índice de fertilidad en el hato nacional.

La disponibilidad de métodos analíticos específicos de cuantificación de las hormonas que regulan el proceso reproductivo, constituye un avance importante para la investigación dentro del área de la fisiología, patología y terapeutica de la reproducción.

Una de las hormonas que juegan un papel importante en el rol reproductivo de las vacas, es la progesterona, cuya fuente principal de producción es el cuerpo lúteo del ovario; y su valor como indicadora se basa en la variación de sus niveles durante el ciclo estrual y la preñez.

[1] MVZ, Técnico y Jefe de la División de Reproducción del Centro de Desarrollo Ganadero (CDG), MAG, El Salvador; [2] Lic. Química y Farmacia, Técnico del Laboratorio del CDG-MAG, El Salvador; [3] IAZ, M.Sc. Técnico del Departamento de Investigación Zootécnica, CDG-MAG, El Salvador.

El diagnóstico de la gestación y de los problemas (gineco-obstétricos) se han venido realizando tradicionalmente a través del método manual recto-vaginal. Hoy en dia se pretende por medio de la técnica de Radioinmunoanálisis determinar niveles de progesterona para brindar al Médico Veterinario, elementos útiles que permitan mejorar las condiciones reproductivas de los hatos. Aún cuando los efectos climatológicos, prácticas de manejo, nutrición y producción tienen relevante influencia en los estados reproductivos.

La progesterona puede ser cuantificada a partir del plasma, suero o leche; representando esta última una alternativa práctica. Estos valores hormonales así determinados son de utilidad en las siguientes situaciones:

- Ausencia o presencia de cuerpo luteo funcional.

- Establecimiento de diferencia entre causas ambientales o biológicas responsables de infertilidad.

- Detección del inicio de la actividad ovarica post-parto

- Confirmación del diagnóstico clinico en Patología Reproductiva acompañadas o no de anestro.

- Diagnóstico de gestación temprana.
- Establecimiento de la edad en que entran en actividad reproductiva las novillas prepuberes.

Por consiguiente resulta la técnica de Radioinmonoanálisis un apoyo para el Médico Veterinario en el establecimiento de la terapeutica adecuada; ya que es de gran importancia para la ganadería la vigilancia gineco obstétrica veterinaria.

REVISION DE LITERATURA

Las hormonas son sustancias químicas reguladoras del funcionamiento del organismo animal. Estas sustancias provienen de glandulas especializadas, ya que cada una de ellas secreta hormonas que son específicas, las glándulas mamarias filtran y sintetizan los componentes de la leche utilizando la sangre. Para estudiar estas hormonas es indispensable cuantificar su presencia en el organismo entero, en el organo específico o de una porción de tejido. El ensayo biológico es un procedimiento clasico que consiste en medir la cantidad mínima de una hormona o un fluido que lo contenga. (1).

En leche y sangre se han encontrado cantidades considerables de progesterona para ser cuantificadas. Las primeras determinaciones de progesterona en leche se realizaron durante la década de los sesenta utilizando técnicas de observación de luz ultravioleta, cromatografía de gas y espectrofotometría de masas, en leche purificada por métodos cromatográficos. (2).

Actualmente se miden los niveles de progesterona en leche por radioinmunoanálisis (RIA) y otros inmunoensayos tales como el ELISA. todos estos métodos tienen en común el uso de antisueros específicos producidos contra el hapteno progesterona llochemisuccinato BSA, de alta especificidad.

El radioinmunoensayo de fase sólida cobra cada día mas importancia por su rapidez y por que no se requiere en la mayoría de los casos de la purificación previa del antigeno, dependiendo estos ensayos en un alto grado de las especificidad del anticuerpo. En estos ensayos se utiliza progesterona marcada con I-125 como trazador radiactivo. (5).

Los cambios en los niveles de progesterona en el plasma sanguieno del bovino por encima de los niveles basales, se deben a la actividad endocrina del cuerpo lúteo, observándose niveles basales durante y alrededor del estro y elevados durante el resto del ciclo y la preñez. Trabajos posteriores a la decada de los sesenta determinaron las concentraciones de progesterona en leche, demostrando correlación altamente significativa entre los niveles determinados en leche y los encontrados en el plasma sanguineo. La concentración de progesterona encontrados en vacas preñadas a los 21 días después de la inseminación o monta natural es alrededor de 6.4 nmol/L. (2 ng/ml) y en la preñez avanzada 19.1-25.1 nmol/L. (6-8 ng/ml)

(4). Esto es comparado con 1.6 nmol/L (0.5 ng/ml) o menos en animales no gestantes. Así mismo los niveles de progesterona estarán elevados ante la presencia de feto en el útero. Una vaca con un celo prolongado puede tener todavía un cuerpo lúteo activo y por consiguiente puede dar un diagnóstico de preñez falso positivo. La precisión del ensayo en animales no gestantes es cercano al 100%. Esto se cumple si la muestra se toma 20-22 días post-inseminación o monta natural. Dobson y Fitzpatrick (1976) reportaron que muestras tomadas a distiempo o prolongada función luteal puede dar diagnóstico de preñez incorrectos.

El establecimiento de perfiles aislados de hatos que informan sobre la función ovarica posparto. En ello no sólo se destacan las variaciones individuales dentro de los animales aislados de un hato sino también las diferencias entre hato y sistemas de explotación distintos.

Son, precisamente, tales perfiles hormonales post-parto los que permiten deducir que estas primeras manifestaciones de funciones ováricas descarrilan a veces en las semanas siguientes. Para el Médico Veterinario esto significa la posibilidad de diagnosticar la atrofia folicular llegan a constituir un cuadro clínico en forma de sindrome quístico catórico.

Por otro parte, unos ovarios afuncionales son el indicativo de un estado endocrino sexual aún en fase de reposo.

Los hallazgos clínicos recogidos y los niveles de progesterona reconocen que se presentan, esencialmente, cuatro tipos de actividades ováricas post-parto, cuya frecuencia difiere de uno a otro hato.

a) Comienzo relativamente precoz de la función ovárica día 15 a 20, así como el repetido ascenso y descenso del nivel de progesterona hasta el primer estro claramente acusado. Esto correspondería a la norma deseada y cabría emplearla como buen inicio de la fertilidad (4).

b) Comienzo retardado de una concentración ascendente de progesterona durante el puerperio clínico alrededor del día 30 como signo de un cuerpo lúteo que segrega progesterona.

Paralelamente a ello pueden comprobarse hasta dicho momento ovarios afuncionales u ovarios con quiste. (4).

Una vez en marcha el ciclono es raro registrar en estos animales irregularidades del período subsiguiente.

Por tanto estaría justificado registrar esta curva también como tipo independiente.

c) Primer ascenso de la concentración de progesterona mucho después de concluido el puerperioclínico alrededor del día 60 post-parto.

En el orden clínico puede palparse, antes de este ascenso, quistes ováricos de consistencia blanda o bien ovarios afuncionales, pequeños y duros (4).

MATERIALES Y METODOS

METODO DE CAMPO

El presente trabajo se realizó en cuatro explotaciones ganaderas localizadas en la zona costera de la República de El Salvador, ubicados geográficamente así:

Finca "A": Comagri: Latitud norte 13°40' - 13°42'; longitud W. 89° 43' 89°03', con una temperatura entre 39.4°C - 15°C, precipitación de 1976 mm por año, y una altura de 186 msnm. Departamento de La Libertad.

Finca "B": El Jobo: Latitud norte 13°25' - 13°28', longitud W 89° 02' 89°05', con una temperatura entre 42.4°C - 10.6°C, precipitación de 1767 mm por año, y una altura de 22 msnm. Departamento de Sonsonate.

Finca "C": CEGA-Izalco: Latitud norte 13°45' - 13°47', longitud W 89°40' 89°43', con una temperatura entre 31.2°C - 17°9C, precipitación de 2274 mm por año y una altura de 420 msnm. Departamento de Sonsonate.

Finca "D": La Finquita: Latitud norte 13°25' - 13°27', longitud W 88°57', 88°59', con una temperatura entre 42.4°C-10.6°C, precipitación 1767 por año y una altura de 27 msnm, Departamento de La Paz.

De cada una de las cuatro fincas se seleccionaron 20 hembras, 10 gestantes y 10 no gestantes, el estado reproductivo se determinó por medio de método manual de palpación recto vaginal y del control de registros.

La frecuencia del muestreo fue de 2 veces por semana durante un tiempo promedio de 8.5 meses. Las muestras consistieron en 10 ml de leche del ordeño de la mañana para las vacas en producción y 10 ml de sangre tomada de la vena coccígea para las vacas que no estaban en producción láctea.

Las prácticas de manejo, alimentación y el encaste difiere entre las fincas: en la "A" el concentrado y los pastizales son de buena calidad y la mantiene durante todo el año, lo mismo que el manejo, el encaste es Holstein x Brahaman.

En la "A" y "D" tanto el concentrado como los pastizales no son muy buenos y la ganadería depende en gran parte de la época de lluvias para mejorar su alimentación, el ganado baja de peso y producción en la época seca; el encaste dominante es Pardo Suizo y Brahaman x Criollo.

En la finca "C" la ganadería se encuentra en confinamiento estricto, las hembras fueron importadas de Wisconsin, Estados Unidos de América, es un centro experimental del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y existe gran variabilidad en la alimentación durante todo el año debido a la dificultad de adquirir materia prima, que hace que las raciones de concentrado estén sujetas a cambios constantemente; las vacas son Holstein puras.

En las vacas gestantes que tuvieron muestras suficientes se analizó el comportamiento de los niveles de progesterona dividiendo la gestación en 3 períodos.

1er. período de 0-95 días post-servicio fértil
2o. período de 96 a 190 días
3er. período de 191 a 5 días antes del parto.

En las vacas que iniciaron el estudio con vacías se realizó un análisis de la eficiencia reproductiva entre las fincas.

METODO DE LABORATORIO

Las muestras de leche se recolectaron en frascos plásticos de 30 ml de capacidad, conteniendo un cuatro de tableta de dicromato de potasio (155 mg/p.T); los frascos se identificaron con una viñeta roja para las gestantes y una azul para las no gestantes. Enumeradas en orden correlativo del 1 al 10.

Se asignó una hielera por finca para que éstas pudieran ser transportadas debidamente refrigeradas al Laboratorio de Referencia Nacional al ingreso de éstas al laboratorio se registraban anotando: Nombre o número de la vaca, fecha y hora de la toma de muestras, en el respectivo libro de registro por finca. Luego se centrifugaban a 3.000 r.p.m x 15 minutos, cuidadosamente se separa la grasa con una pipeta Pasteur con bulbo, trasvasándose la leche ya descremada a tubos debidamente identificados para ser almacenados en refrigeración a 5°C, hasta el momento del análisis, posteriormente se congelaron a -2.0°C.

Las muestras de sangre se colectaron en tubos al vacío con Heparina sódica e inmediatamente se colocaron en hieleras para ser transportadas para posterior análisis.

La cuantificación de progesterona se hizó a través del método de Radioinmunoensayo fase sólida, utilizando los kit adquiridos por la Agencia Internacional de Energía Atómica.

El conteo de la cantidad de antígeno radiactivo ligado al anticuerpo se hizó con un contador Gamma Packard, Cristal II Modelo 5412, los valores obtenidos son en nanomoles por litro (nmol/L). Ver en anexos esquemas No.1 y 2 de Reacción Inmonológica y técnica
de fase sólida Radioinmonoensayo.

DISEÑO EXPERIMENTAL
Para el estudio de las diferentes variables evaluadas se realizó el diseñ completamente al azar en arreglo factorial 4 x 2; para el análisis de fincas y estados reproductivos y un diseñ completamente al azar simple para establecer diferencias del perfil hormonal de acuerdo al período post concepción y para evaluar el período vacío de las vacas entre fincas.

ANALISIS ESTADISTICO
Durante el ensayo a los parámetros evaluados, se les aplicó el análisis de varianza para prueba de F de acuerdo al diseño experimental establecido, fijándose niveles de significancia de p 0.05 y p 0.01, a los valores de los parámetros que resultaron con significancia estadística se compararon las medias por la prueba de Tukey fijándose también los mismos niveles de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los niveles de progesterona en vacas gestantes fueron 7.75, 6.76, 8.77 y 7.72 y en no gestantes 2.86, 1.18, 2.96 y 2.12 en las fincas, A, B, C, y D, respectivamente.

El estado reproductivo refleja que existen diferencias significativas (p 0.01) de tal manera que las vacas gestantes presentaron una concentración y un perfil hormonal superior a las no gestantes.

En vacas gestantes: no hubo diferencia significativa estadísticamente entre los períodos 1-2 y 2-3, pero sí entre 1 y 3 (p 0.05); mostrando que hay una tendencia de incremento de progesterona a medida que la gestación avanza.

Al evaluar la eficiencia reproductiva entre las fincas se encontraron que existe diferencia significativa entre finca "B" con relación a "A", "C" y "D" en los cuales la varianza fue homogénea entre ellas, obteniéndose los siguientes resultados:

- Finca "B" el 100% de gestación con promedio de 103.3 días vacíos y una eficiencia reproductiva de 94.4%.

- Finca "A" el 70% de gestación con un promedio de 258.30 días vacíos el 30% no quedaron gestantes por aciclias o serviciosinfértiles, presentando una eficiencia reproductiva de 67.43%.

- Finca "C" el 80% de gestación con una media de 260.3 días, vacíos el 20% no quedaron preñadas por aciclias a servicios infértiles, presentando una eficiencia reproductiva del 63.67%.

- Finca "D" el 80% de gestación con un promedio de 253.50 días vacíos el 20% no quedaron gestantes por aciclias o servicios infértiles, presentando una eficiencia reproductiva de 68.03%.

La Figura 3 presenta variaciones de la concentración de progesterona de acuerdo al estado de hembra investigada. Así en el gráfico "1" el comportamiento típico de una vaca gestante desde los 20 días después del servicio fértil hasta el parto (283 días).

En el "2" una vaca con 15 días post-parto hasta la gestación: 120 días.

En el "3" un ciclo normal de 21 días, donde se observa incremento de progesterona entre el 4o. y 6o día después del celo; manteniendo un ascenso hasta el día 17 y 19 donde empiezan a decaer los niveles, en las vacas que inician otro ciclo.

El "4" representa el perfil de progesterona de una vaca con anestro prolongado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Comparando los resultados obtenidos en el presente estudio con los reportados por otros autores (9) podemos concluir que el radioinmunoanálisis es una técnica valida con efectividad para evaluar los diferentes estados reproductivos de una hembra; así los niveles de progesterona estaran bajos durante el estro de 0. a 0.5 nmol.L, aumentando progresivamente desde el día 5 hasta el 18 a 19, decayendo nuevamente entre el día 20 a 21 donde aparece un nuevo celo; contrario a esto es la gestación donde los niveles de progesterona se ven progresivamente incrementados manteniendose estos hasta 3 a 5 días antes de la aparición del parto, obteniéndose una concentración promedio entre 7 a 8 nmol/L durante toda la preñez.

Al realizar un análisis entre los hatos en estudio se determinó que existe influencia en las variaciones de la concentración de los niveles de progesterona debido a las diferentes prácticas de manejo y nutrición entre las fincas.

RECOMENDACIONES

Debido a las multiples utilidades que la técnica de radioinmunoanálisis puede brindar a los técnicos en el quehacer reproductivo de los hatos se recomienda desarrollarla como un apoyo que permita lograr una mayor eficiencia reproductiva en el hato nacional.

La técnica de radioinmunoensayo puede ser utilizado en la práctica para obtener información sobre si existe o no actividad ovarica, confirmación de celo, diagnóstico precoz de gestación y complemento al examen clinico de vacas con trastornos reproductivos en el post-parto; como se ha demostrado en el presente estudio. Continuar los estudios de investigación que permitan un mejor conocimiento de todas las bondades que la técnica de radioinmunoensayo puede prestar a la problemática reproductiva en El Salvador.

BIBLIOGRAFIA

1. ALBA DE J. REPRODUCCION ANIMAL. Ediciones Caplico, S.A. MéxicoD.F. pag. 3-7.

2. BULMAN, D.C. (1978). THE MEASUREMENT OF PROGESTERONE IN MILK.British Veterinary Journal. 135: 460-461.

3. BONILLA, G. ELEMENTOS DE ESTADISTICA DESCRIPTIVA Y PROBABILIDADES. Editores UCA. El Salvador. pag. 193.

4. DIAZ, T.; MANZO, J. TRONCONIZ; N. BENANCCIO y O. VERDE (1984) NIVELES PLASMATICOS DE PROGESTERONA (P4) DURANTE EL CICLO ESTRUAL EN VACAS HOLSTEIN, BRAHAMAN, NOVILLAS TIPO CORONA Y MESTIZAS EN AMBINTE TROPICAL 10. International Congreses on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Vol II. Illinoes, 136.

5. DONALDSON, L.E., J.M. BASSETT and G.D. THORBURN. (1970). PERIPHERAL PLASMA PROGESTERONE CONCENTRATION OF COW DURING PUBERRTY, OESTRUS CYCLES, PREGNACY AND LACTATION, AND THE EFFECTS OF UNDERNUTRITION OR-RXAGENOUS OXYTOCIN ON PROGESTERONE CONCENTRATION Journal of Endocrinology. 48 (4):599-614.

6. DANIEL W. WAYNE. BIOESTADISTICA. Editorial Limusa (1977). México, D.F. Cap. 7, pag. 193-273.

7. GUNZLER, O.; E. RATTENBERGER; A. GORLOCH, R.; HAHN; P. HOCKE; R. CLAUS and H. KARG (1979). MILK PROGESTERONE DETERMINATION AS APPLIED TO THE CONFIRMATION OF ESTRUS, THE DETECTION OF CLYCLING AND AS AN AID TO VETERINARIAN AND BIOTECHNICAL MEASURES IN COWS. Bristish Veterinary Journal. 135: 541-549.

8. BOSTADT, H. (1982). MEDIDAS PARA ELEVAR EL GRADO DE FERTILIDAD EN HATOS DE VACAS LECHERAS. Vol. 1. pag. 178-187.

9. LABORATORY TRAINING MANUAL ON RADIOINMUNOASSAY IN ANIMAL REPRODUCTION, IAEA, Viena, 1984, pag. 78, 79, 80, 81.

10. Mc. COUGHEY, W. J. and J.F. GORDON (1979). MILK PROGESTERONEASSAY: A COMPARISON OF INTER-QUARTES AND SAMPLING TIME VARIATION. Brith Veterinary Journal. 135: 112-518.

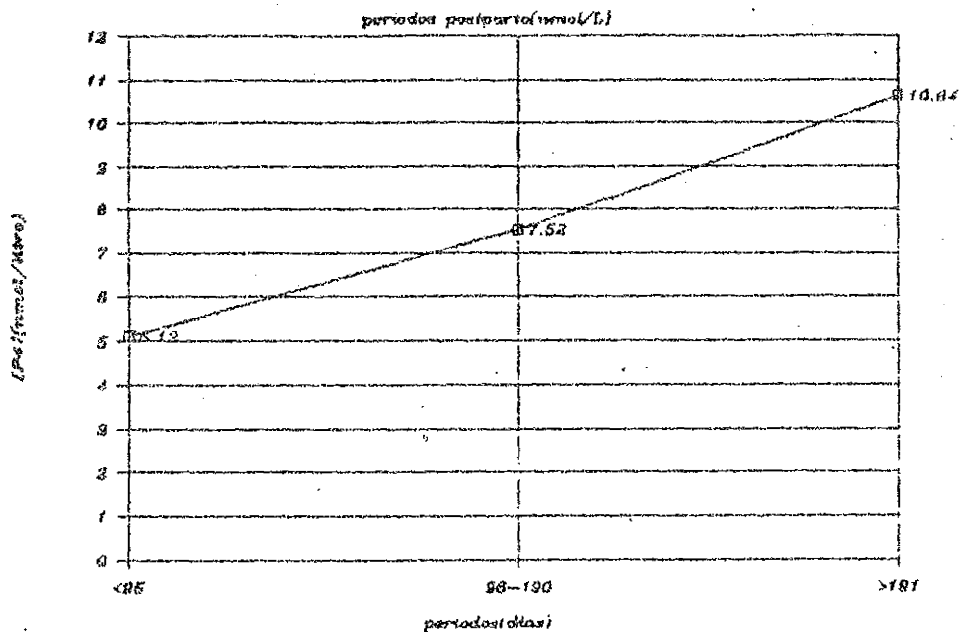


Gráfico # 1: Concentración de P_4 en vacas gestantes en tres períodos de la gestación.

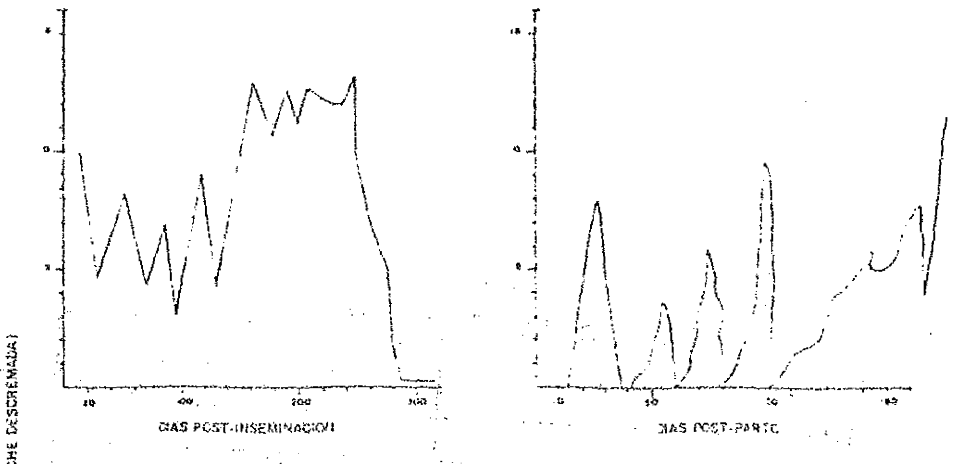
REPRESENTACION GRAFICA DEL COMPORTAMIENTO DE LA P4 EN DIFERENTES ESTADOS DE LAS VACAS

PERFIL DE VACA GESTANTE HASTA EL PARTO

"1"

PERFIL DE VACA NO GESTANTE HASTA LA PREÑEZ

"2"



PERFIL DEL CICLO NORMAL

"3"

PERFIL DE VACA CON ANESTRO PROLONGADO

"4"

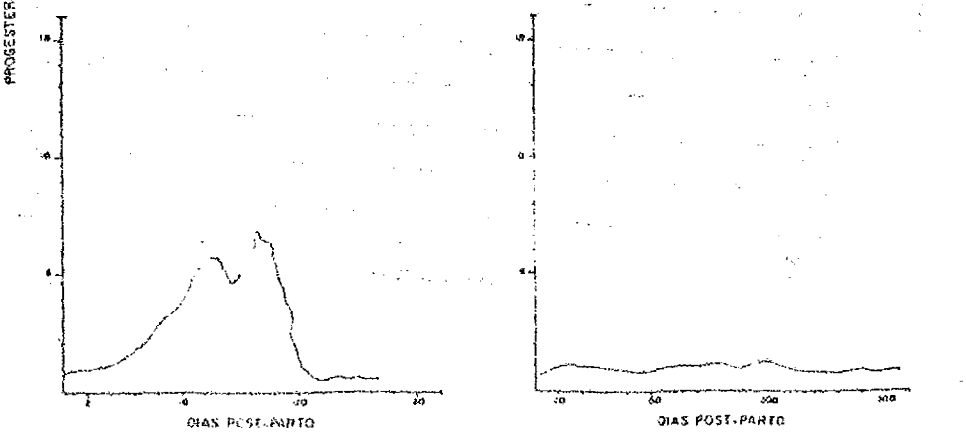


Figura 13. Perfiles hormonales de [illegible] de cuatro vacas en estados reproductivos diferentes (nmol/L)

Socioeconomía. Estudios de Diagnóstico

TIPOLOGIA DE PRODUCTORES Y SISTEMAS DE PRODUCCION EN BOVINOS DE LECHE EN LA REGION DE NAOLINCO, VERACRUZ.

José Luis Martínez Rodríguez [1]

RESUMEN

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), a través de sus Campos Experimentales, ha implementado el establecimiento de "Módulos Pecuarios", con el fin de validar y dinamizar el proceso de transferencia de tecnología. Dicha estrategia establece como condición necesaria el reconocimiento de las condiciones Agroecológicas y Socioeconómicas donde se desenvuelve el productor y la unidad de producción. Durante 1986 y 1987 se llevó a cabo un estudio en siete municipios de la región de Naolinco, Veracruz, ubicada en la zona montañosa del estado. El objetivo fue tipificar a los productores y caracterizas los sisstemas de producción en bovinos de leche.

Con base en resultados de encuesta se estratificaron las unidades de producción, de la siguiente forma: El 65 % de ellos posee superficies menores de 5 ha, el 13 % entre 5 y 10, el 9 % entre 10 y 20 ha, y el 13 % mayores de 20 ha. En el 50 % del total coexisten las actividades agropecuarias. La actividad pecuaria presenta las características siguientes: La media regional en cuanto a posesión de cabezas de ganado lechero es 5; la raza típica es Holstein; la producción media es de 8 lt/vaca/día; el 88 % de los productores suplementa con rastrojo de maíz y esquilmosindustriales, practican el libre pastoreo en praderas de Zacate Kikuyo *Pennisetum clandestinum*; el 55 % practica la inseminación artificial; el 95 % de productores comercializa la lecha hacia las compañías: Nestlé, Leche Industrializada Conasupo y Compradores Particulares; en la actividad predomina el empleo de mano de obra familiar; se carecen de galeras de ordeña y silos.

Palabras Claves: Tipología, sistemas de producción, unidad de producción.

1 Lic. Investigador de la Red de Socioeconomía, CIFAP-VER, INIFAP, Arteaga 85, bis Xalapa, Veracruz, México.

Socioeconomía. Mercadeo y Crédito

ANALISIS FINANCIERO DEL SISTEMA DE PRODUCCION LEUCAENA-MAIZ.

Rosa E. Fuentes de Serrano [1]; Modesto A. Juárez [2]

RESUMEN

En la Hacienda Santa Lucía Orcoyo, ubicada entre los Departamentos de La Libertad y La Paz, se estableció en 1985 por el Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple (MADELEÑA), una plantación de Leucaena *Leucaena leucocephala* Lam. de Wit. en asocio con maíz *Zea mays*; a fin de cuantificar la producción de leña, postes, forraje para ganado, rendimiento por asocio y análisis financiero del mismo en un período de aprovechamiento corto. En los cuatro años de siembra se aprovechó 0.7 ha de plantación que en términos económicos reflejan los siguientes resultados, proyectados a nivel de hectárea.

Del primer aprovechamiento a un año de edad, se obtuvo un rendimiento de 32.17 m^3 de leña y 2275 kg de harina de Leucaena. Los restantes años fueron de cinco aprovechamientos por año, obteniendo un rendimiento por corte de 4.29 m^3 de leña y 1495 kg de harina. La corta final en el cuarto año, produjo 3333 posstes. El maíz se sembró los cuatro años en los callejones de leucaena, obteniendo en el primer año un rendimiento de 3900 kg/ha y en el resto 3730 kg/ha.

[1] Economista Proyecto MADELEÑA, Centro de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Cantón el Matazano, Soyapango, El Salvador; [2] Economista Proyecto MADELEÑA, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Cantón el Matazano, Soyapango, El Salvador.

El análisis financiero realizado del asocio en mención, refleja un valor actual neto positivo de C 15,048.03 con una tasa de actualización del 20 % indicando un ingreso neto actualizado de C 3,762.00/ha por año. El indicador beneficio-costo refleja una cantidad alta de C 1.86, lográndose C 0.86 por cada colón que se proyecte invertir.

En cuanto a la Tasa Interna de Retorno, ésta es mayhor del 200 %. De acuerdo con los indicadores financieros, el Sistema Agroforestal Leucaena + Maíz resulta rentable y puede recomendarse a los agricultores que necesitan además de producir maíz, productos forestales como leña y forraje.

Palabras Claves: Asocio, Leucaena, maíz, rendimiento, beneficio-costo.

INTRODUCCION

El proyecto cultivo de árboles de uso multiple (MADELEÑA), en coordinación con el Centro de Recursos Naturales (CENREN) y Centro agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), realizan estudios específicos relacionados con el análisis de las diferentes actividades del proceso de producción de especies de Arboles de Uso Múltiple (AUM) bajo diversas condiciones de sitio; a fin de obtener información Técnico-económica, y demostrar que los sistemas de AUM son una alternativa viable y rentable para los pequeños y medianos agricultores.

Es así como el proyecto experimenta con ensayos y parcelas; siendo una de ellas la establecida en la Hacienda Santa Lucía Orcoyo, ubicada entre los Departamentos de La Libertad y La Paz, de la cual han obtenido algunos resultados tantó de producción como económicos logrados con la especie Leucaena (Leucaena leucocephala) Lam de Wit en un turno de aprovechamiento de cuatro años y en asocio con maíz, ya que los agricultores manifiestan necesitar espacio para seguir sembrando sus cultivos tradicionales como lo es el maíz.

ANTECEDENTES

Estudios realizados en 1983 por el proyecto Leña y fuentes alternas de energía; demuestran que las investigaciones realizadas con especie forestales se concentran unicamente en aspectos silvícolas.

Con el inicio del Proyecto MADELEÑA en 1986, la información generada por el Proyecto Leña ha servido de base para dar origen a trabajosde investigación de AUM y con leucaena se han realizado trabajos en alimentación de conejos, terneros, bovinos, cerdos y pollos de engorde como fuente de proteína. Actualmente por medio de éste proyecto de cuenta con mayores avances no sólo silvícolas sino socioeconómicos sobre la determinación de costos de producción y rendimiento de especies de AUM; para determinar parámetros financieros y económicos de las diversas alternativas de producción bajo diferentes condiciones de sitio.

Por tanto es posible conocer por medio de este tipo de investigaciones las bondades económico-financieras de la Leucaena, pretendiendo el presente documento dar ideas sobre las ventajas que representa el establecimiento de ésta especie en las fincas de los pequeños y medianos agricultores del país.

a) Economista Proyecto MADELEÑA Centro de Recursos Naturales, M.A.G. Cantón El Matasano, Soyapango.

b) Economista Proyecto MADELEÑA Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Cantón El Matasano, Soyapango.

REVISION DE LITERATURA

No existe mucha información sobre aspectos económicos de la Leucaena en asocio con cultivos en el País y las referencias que se tienen contemplan su uso como proveedora de proteína en mezclas con concentrado en alimentación de pollo de engorde (3) alimentación de conejos (4) y Bovinos lecheros (5), con el

objeto de disminuir el costo de la ración mediante el suministro de proteína mas barata proveniente de la harina de leucaena.

Guillen y Huezo (5) mencionan que el costo de la harina es menor si la leucaena se asocia con cultivos agrícolas ya que los costos de establecimiento y manejo se reducen y se mejoran las condiciones del suelo.

Además del forraje; de la leucaena se obtiene madera (leña), es así que en Filipinas (6) se han logrado incrementos anuales de 24 ó más de 100 m3/ha con un incremento anual promedio que fluctúa en 30 a 40 m3/ha.

En Costa Rica (7) maderas de 3 a 5 años de esta especie muestran un poder calórico de 4445 Kcal/Kg con un contenido de ceniza de 0.65 %.

Tomando en cuenta las bondades de la especie como productora de forraje, leña, postes y poder calórico y la modalidad de los agricultores de asociarla con cultivos, se evidencia la importancia de realizar este tipo de análisis para tener una respuesta Técnico financiera del cultivo, manejo y aprovechamiento de esta especie.

MATERIALES Y METODOS

Los datos del análisis provienen de un ensayo que se realizó en la Hacienda Santa Lucía Orcoyo, ubicada en la zona limítrofe de los Departamentos de La Libertad y La Paz, la cual posee ganado lechero. El área de plantación fue de 7000 m^2.

La siembra de leucaena se efectuó en mayo de 1985, a un distanciamiento de 3.0 M entre hileras por 1.0 M entre árboles. En los callejones se cultivó maíz híbrido H-5 los cuatro años, en cantidad de 19 kg por hectárea por año.

El número de árboles por hectárea establecido fueron de 3333.

El primer aprovechamiento o poda par obtener leña y forraje se realizó a una altura de 2.3m., a fin de dejar fustes de 2.3 m. para cortarse posteriormente como postes (al cuarto año).

El rendimiento obtenido del follaje yla leña, fue determinado por medio de un área muestreal, en la cual se separaron hojas, tallos y leña. Primeramente se peso el follaje verde (hojas y tallos menores de 0.5 cm. de diámetro), y luego se transportó en carretas a los patios de secado, pesandose nuevamente a los dos días de permanecer en el sol; pero antes se procedió a moler los tallos y luego se unieron con las hojas; todo esto en peso seco; posteriormente se envasó y dió almacenamiento respectivo para después incorporarla al suplemento concentrado. La leña después de cortada, se apiló en el sitio, midiendose los metros cubicos estéreos que contenía el pante de muestra y después fué comercializado en el lugar por los socios de la cooperativa.

En el segundo año, fueron realizados cinco aprovechamientos. Para el tercero y cuarto año se proyectaron los datos de producción tomando de base los del segundo año, considerando que la producción se estabiliza a partir de este período según experiencias obtenidas con esta especie en otras zonas. Para el cuarto año además de lo anterior, se estimó la obtención de postes.

El peso del maíz obtenido en cada año fué logrado una vez se realizaron las actividades correspondientes.

RESULTADOS Y DISCUSION

El rendimiento obtenido para el maíz, según se aprecia en el Cuadro 1, para el primer año ha sido de 3.900 kg/ha. el cual es un poco mayor al promedio de producción de la zona que es aproximadamente de 3571 kg/ha., sin embargo a partir del segundo año este rendimiento disminuyó en un 30%. atribuyendo esta disminución por efecto de la sombra que produce la leucaena y reducción del espacio por la mayor

competencia que existe.

El mismo cuadro nos indica que a partir del segundo año, la producción de leña disminuyó, no así la harina de leucaena que obtuvo un apreciable incremento. Esta variación significativa se le atribuye el efecto del rebrote que genera una mayor cantidad de follaje y menor consistencia de tallos para producción de leña.

En cuanto a resultados financieros (Cuadro 2), se demuestra que de acuerdo a los ingresos obtenidos y costos efectuados, en los cuatro años, se logran beneficios bastante apreciables.

Los índices financieros (cuadro 3), presenta un valor actual neto positivo de 15,048.03, con una tasa de actualización del 20%; el cual si se proyecta anualmente refleja un ingreso neto actualizado de 3.762.00 (colones) por ha.

El indicador beneficio costo aporta una ganancia de 0.86 por cada colón invertido y la tasa interna de retorno soporta intereses mayores del 200%. Estos resultados indican que el cultivo de leucaena en asocio con maíz es una alternativa rentable y adaptable a las condiciones de los agricultores ya que además de seguir cosechando maíz, se obtienen productos forestales de consumo en la finca como son los postes y la leña, disminuyendo con ello el costo de producción. Además, de acuerdo a los indicadores financieros, el ingreso por año es alto y mayor que otros cultivos tradicionales que siembran los pequeños y medianos productores.

CUADRO 1. RENDIMIENTO DEL APROVECHAMIENTO DE LEUCAENA-MAIZ REALIZADO EN TURNO DE APROVECHAMIENTO DE CUATRO AÑOS. DATOS POR HECTAREA.

Producción Obtenida	Años									
	1		2		3		4		Totales	
	Rend.	Unid.	Rend.	Unid.	Rend.	Unid.	Rend.	Unid.	Rend.	Unid.
Maíz	3900	Kg.	2730	Kg.	2730	Kg.	2730	Kg.	12.090	Kg.
Leña	32.17	m3	21.45	m3	21.45	m3	21.45	m3	96.52	m3
Harina de Leucaena	2275	Kg.	7474	Kg	74.74	Kg	74.74	Kg	24,697	Kg
Postes							3333	Unid.	3333	Unid.

CUADRO 2. FLUJO DE CAJA EN LOS CUATRO AÑOS DE APROVECHAMIENTO DE LA LEUCAENA-MAIZ, DATOS POR HECTAREA.

DESCRIPCION	AÑOS 1	2	3	4
INGRESOS:				
Venta maíz	4563.00	3194.10	3194.00	3194.00
Venta leña	643.40	429.00	429.00	429.00
Venta Harina Leucaena	2002.00	6577.12	6577.12	6577.12
Venta Postes	--	--	--	6666.00
TOTAL INGRESOS:	7208.40	10200.22	10200.22	16866.22
GASTOS:				
- Establecimiento	5575.57	--	--	--
- Producción Maíz y Mantenimiento Leucaena.	--	5549.61	5549.61	--
- Producción Maíz y Aprovechamiento postes de Leucaena.	--	--	--	5962.36
TOTAL GASTOS:	+ 1632.83	+ 4650.61	+ 4650.61	+ 10903.86
FLUJO DE CAJA	+ 1632.83	+ 4650.61	+ 4650.61	+ 10903.86

CUADRO 3. INDICES FINANCIEROS

SISTEMA AGROFORESTAL LEUCAENA - MAIZ	
TASA DE ACTUALIZACION	: 20%
PERIODO	: 4 AÑOS
AREA	: 1 ha.

INDICES	RESULTADOS
a) Valor Actual Neto (VAN)	+ 15.048.03
b) Ingreso Neto Actualizado por año	3.762.00
c) Razón beneficio - costo (B/C)	1.86
d) Tasa Interna de Retorno (TIR)	> 200 %

CONCLUSIONES

- Para acoso leucaena-maíz sembrado en callejones de 3 x 1 m resulta rentable según lo definen los índices económicos encontrados.

- Para fincas que poseen ganado, la modalidad analizada es recomendable ya que mediante este arreglo se logra una sostenibilidad del sistema.

RECOMENDACIONES

- Establecer plantaciones de leucaena en asocio con cultivos agrícolas para lograr disminución en los costos de establecimiento y manejo.

- Dado que éste análisis comprende datos reales solamente para los años siguientes con datos de campo y así mejorar su confiabilidad.

BIBLIOGRAFIA

1. JUAREZ, MODESTO. Análisis financiero de Especies forestales. El Salvador, MADELEÑA-CENREN-CATIE, Abril de 1988. 6 pgs.

2. JUAJEZ, MODESTO. Componente socioeconómico del Proyecto MADELEÑA. El Salvador. MADELEÑA-CENREN-CATIE, Dic. 1988. 15 pgs.

3. ORTIZ SIBRIAN, MARIA LIDIA. Uso de harina de hoja de leucaena (Leucaena Leucocephala) en la alimentación de pollos de engorde. Tesis de grado. San Salvador, El Salvador, C.A. Enero de 1989. 61 pgs.

4. GUEVARA HERNANDEZ, VALERIANO SANTIAGO. Evaluación de diferentes niveles de harina de follaje de Leucaena en alimentación de conejos de negorde. Seminario de Tesis. San Salvador, El Salvador, C.A., Mayo de 1989. 71 pgs.

5. GUILLEN H., JOSE LUIS Y HUEZO Q., NOE ROBERTO. Evaluación de la Leucaena como sustento proteico de la harina de semilla de algodón en alimentación de Bovinos lecheros. Seminario de Tesis, San Salvador, El Salvador, C.A. año 1987. 51 pgs.

6. CATIE. Especies para leña, árbustos y árboles para la producción de energía. Turrialba, Costa Rica; año 1984. 343 pgs.

7. CATIE-ROCAP. Silvicultura de especies promisorias para producción de leña en América Central. Proyecto Leña y Fuentes alternas de energía, cultivo de árboles de uso múltiple. Informe técnico No. 86ñ Departamento de Recursos Naturales Renovables; Turrialba, Costa Rica, año 1986. 220 pgs.

ENFOQUE DE LA PRODUCCION DE SEMILLA DE PASTOS Y FORRAJES EN HONDURAS.

Américo Rush [1]; Linus Wege [2]

RESUMEN

Ante la escasez de semilla de especies forrajeras mejoradas, la Secretaría de Recursos Naturales inició en el año 1986 un programa de producción de semilla forrajera. El programa trabaja con la producción de semilla básica en tres estaciones experimentales (Comayagua, Jesús de Otoro y La Ceiba) y con respecto a la reproducción de material vegetativo en las regiones donde existen unidades estatales de investigación pecuaria. Actualmente se trabaja en la multiplicación de semilla experimental y básica de 23 especies y ecotipos de gramíneas y 38 de leguminosas, de las cuales las más importantes son: *Andropogon gayanus* cv. Otoreño -1, *Brachiaria brizantha* CIAT-664, *B. decumbens* cv. Basilisk, *Dichanthium aristatum, Digitaria swazilandensis, Setaria anceps* cv. Kazungula, *Centrosema pubescens* CIAT-438, *Clitoria ternatea, Desmodium intortum* cv. *Greenleaf, Lablab purpureus, Macrotyloma axillare* cv. Archer, *Neonotonia wightii* cv. Tinaroo y *Teramnus uncinatus.*

[1] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección Regional Sur-Occidental, Jesús de Otoro; [2] Secretaría de Recursos Naturales, Dirección General de Ganadería, Tegucigalpa, Honduras.

Referente a la gramínea *Andropogon gayanus*, se ha logrado entre 1986 y 1989, mejorar los rendimientos de semilla y su calidad (47 kg/ha a 180-230 kg/ha y 10-23 % a 28-56 % de pureza respectivamente), así como también determinar el momento óptimo de cosecha y mejorar el proceso manual de la trilla. Las leguminosas, especialmente *Centrosema pubescens*, produjeron rendimientos altos de semilla limpia (1020 kg/ha) durante el primer año de su establecimiento reduciéndose en las siguientes campañas (491 kg/ha) debido al ataque de plagas y enfermedades en los cultivos de mayor edad y a la dificultad sobre el manejo posterior de las plantaciones.

Con el propósito de mejorar los rendimientos y reducir los costos operativos se iniciaron estudios sobre métodos de producción de semilla tipo artesanal, que sean económica-laboral y prácticamente accesibles para cualquier productor.

Palabras Claves: Producción de semilla, semilla básica, rendimiento de semilla, métodos de producción, Honduras.

EN LA PREPARACION DE ESTE VOLUMEN, PARTICIPO EL SIGUIENTE PERSONAL DE LA DIVISION DE INVESTIGACION AGRICOLA Y DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES DEL CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA :

Levantamiento de texto:

Ana Francisca Delgado
Blanca Estela Rodríguez
Enma Flores de López
Greta Elizabeth C. de Valle
María Teresa C. de Rivera
Noemy Rivera Arias de Sánchez
Reyna Delmy Sánchez Varela
Reyna Patricia Calderón (Coordinadora)

Edición y diagramación en computadora:

Antonio Martínez (Biometría y Estadística)
Cecilia Zotyen Quan (Biometría y Estadística)
Luis Ernesto Choto Castaneda (Comunicaciones)

Impresión: Departamento de Comunicaciones.

