

188
25.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



ALTERNATIVAS DE ALIMENTACION DEL CERDO EN LA SELVA LACANDONA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
RENE JORGE RICARDEZ RAMIREZ
ASESORES: M. V. Z. JOSE LUIS LAPARRA VEGA
M. V. Z. HUMBERTO TRONCOSO ALTAMIRANO
MEXICO, D F. 1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	17
RESULTADOS Y DISCUSION.....	20
CONCLUSIONES.....	26
LITERATURA CITADA.....	28
CUADROS.....	48
APENDICE.....	51

RESUMEN

RICARDEZ RAMIREZ, RENE JORGE. Alternativas de alimentación del cerdo en la Selva Lacandona (bajo la dirección de: - M.V.Z. José Luis Laparra Vega y M.V.Z. Humberto Troncoso Altamirano).

Se evaluaron algunos alimentos disponibles de la región, para seleccionar los que se consideraron útiles en la alimentación del cerdo, conformando dietas de acuerdo a las necesidades de los animales, evaluando ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y costos, en las granjas rurales del proyecto; autodesarrollo en la sierra y selva de Chiapas. Los alimentos seleccionados y utilizados fueron: Calbaza (Cucurbita pepo), camote (Ipomoea batatas), macal (Colocasia esculenta), plátano (Musa spp), yuca (Manihot spp) y chaya - - (Cnidoscolus chayamansa). Se utilizaron 35 cerdos híbridos de las razas Yorkshire, Hampshire, Duroc-Jersey y Landrace, con un peso promedio de 32.0 Kg. y distribuidos en cuatro granjas; se consideraron dos etapas, crecimiento (32-60 Kg.) y en engorda (60-90 Kg.). Los resultados de la primera etapa, para ganancia diaria de peso y conversión alimenticia fueron de -- 0.342 y 7.31; 0.299 y 9.24; 0.271 y 8.54 0.295 y 8.47, respectivamente para las granjas 1,2,3 y 4. En la segunda etapa fue

ron de 0.499 y 7.20; 0.318 y 10.53, para las granjas 1 y 4; - en la engorda total para estas dos últimas granjas, los resultados fueron de 0.420 y 7.25; 0.307 y 9.5 para ganancia diaria de peso y conversión alimenticia respectivamente. El menor costo por Kg. de peso ganado por concepto de alimentación en la engorda total fue de \$231.01 que corresponde a la granja 1. Los resultados obtenidos se compararon con los costos de producción de la alimentación tradicional en la zona, con animales criollos en pastoreo libre y complementados únicamente con maíz.

INTRODUCCION

La gran mayoría de los trabajos realizados en nutrición animal se llevan a cabo con alimentos tradicionales en los diversos centros de investigación científica, por ejemplo: Dietas a base de sorgo-soya o maíz-soya que comparan a otro alimento en cuestión(5), lo que hace que los monogástricos (cerdos y aves) sean competidores del hombre en el consumo de granos (6,32,34).

Considerando que el cerdo es un animal omnívoro (27,30), es posible aprovechar en su alimentación los recursos regionales donde se encuentren las explotaciones porcinas y que no son necesariamente el sorgo y la soya(4), pero que no son utilizados por su poca disponibilidad, por ser desconocido su valor nutricional y sus limitantes, o por no ser tradicionales en la formulación de raciones en nuestro país o en otros países, de manera que utilizando los recursos regionales puede disminuirse o incluso eliminar el consumo de alimento comercial evitando así el consumo a las industrias transnacionales, las importaciones para la industria nacional(17) y por lo tanto abaratar costos.

En la selva Lacandona (Norte del estado de Chiapas) los

ejidatarios tratan de alimentar a los cerdos con un poco de maiz, siendo lo único que les administran, y el resto de la ración se lo procuran los animales por sí mismos cuando se encuentran libres y por consecuencia los cerdos tienen un crecimiento demasiado lento e irregular, por lo que en realidad -- puede no ser rentable su explotación en estas condiciones (45).

En esta zona la principal actividad es la agricultura, caracterizada por el ancestral sistema de tumba, roza y quema, las comunidades situadas más al Norte, en los límites con el estado de Tabasco, se caracterizan por su tendencia a la ganadería, que está desplazando a la agricultura de subsistencia de los terrenos planos a los terrenos con pendientes mayores al 15% (13).

Los cultivos económicamente importantes son: maiz, frijol, café y chile, que son destinados al comercio, y para consumo doméstico; la yuca, calabaza, camote, macal (malanga), - plátano, chaya y ñamé.

Debido a lo anteriormente citado, es necesario que en zonas rurales se investiguen los recursos con que cuenta la - región y su posible utilización en la alimentación animal.

Con el uso de ingredientes regionales, disminuye el - consumo de maiz por los cerdos y también evita el posible cul

tivo del sorgo que sería necesario para la elaboración del -- alimento correspondiente y que desplazaría al cultivo de maíz, por considerarse un cultivo más rentable, como sucedió en el bajío(17,31).

Además con el incremento de cultivos regionales y su - utilización en la alimentación animal, la región logra mayor independencia tecnológica en la producción de sus propios in-sumos, como la carne de cerdo, que es tradicional en el Sur - del país e inclusive en América Latina(31).

Sin embargo, esto lleva implícita la investigación co-rrespondiente; como la evaluación, selección y eficiencia en la utilización de recursos regionales susceptibles de emplear se en la alimentación del cerdo, y en las condiciones propias de cada ejidatario o empresa que se dedique a la porcicultura en esta zona.

Las materias primas que se consideran de importancia - en la zona, se mencionan en la siguiente revisión de literatura y como se mostrará, en algunas de ellas se ha realizado -- muy poca investigación.

YUCA (Manihot utilissima, M. esculenta)

Conocida también como: Cassava, manioc, tapioca y huacamoto.

Se piensa que su origen es Brasil tropical (28) y pertenece a la familia de las euforbiáceas, es una arbustiva que puede alcanzar alturas cercanas a los cuatro metros, con un potencial fotosintético elevado, tolera sequías y plagas, crece en suelos pobres, arenosos, de textura media, profundos y bien drenados, la temperatura media óptima es de 27°C, a 15°C la planta interrumpe su actividad vegetativa y entre 10°C y -8°C la planta muere; no resiste heladas y la precipitación pluvial óptima fluctúa entre los 700 a 1000 mm. (1,9,23,28,39).

En la República Mexicana se cultiva en los estados de Campeche, Chiapas, Tabasco, Veracruz y Yucatán(23), el rendimiento medio anual del tubérculo es de 17 toneladas por hectárea; en Tabasco se han cosechado hasta 33 toneladas por hectárea de yuca fresca(1).

Cuarón(11), menciona que en nuestro país existen - - - 450,000 hectáreas de terrenos susceptibles al cultivo de la yuca, sin desplazar a otros cultivos y con rendimientos de -- hasta 80 toneladas por hectárea.

Cazarín(9), cita que en Brasil y Colombia existen rendimientos de 80 toneladas por hectárea, esto significa 28 toneladas de materia seca que aportan 97,888 kilocalorías de energía metabolizable para el cerdo, a diferencia de una hectárea de sorgo que sólo rinde 19,374 kilocalorías de energía metabolizable, lo anterior pone de manifiesto el gran potencial que representa la yuca como fuente de energía para la alimentación animal, sin embargo, existen ciertas limitaciones en nuestro país; la insuficiente producción, la falta de capacidad de procesamiento y una demanda real del producto, que estimule la producción eficiente a nivel nacional(11).

Müller y col.(28), mencionan que los experimentos realizados con harina de yuca en la alimentación animal se remontan a 1935, y el primer intento serio para sustituir los cereales por yuca en la alimentación del cerdo, fue en los primeros años de la segunda guerra mundial, especialmente Alemania. Los experimentos se orientaron a lograr la máxima sustitución de cereales (escasos en la posguerra) por productos de la raíz de yuca, reemplazando a los cereales de 20 a 40% de la materia seca de las raciones para cerdos.

De la yuca se utiliza fundamentalmente la raíz, sin embargo, su forraje (hojas y peciolos) son susceptibles de incluirse en la alimentación del cerdo, como fuente de proteína (11,23,24,43), pues una hectárea produce alrededor de 10 a

15 oneladas de materia seca de forraje(28).

Del 70 al 85% de la materia seca de la raíz de la yuca, es almidón, por consiguiente el contenido protefínico es bajo (2 a 4%) (11,18,21,23,39), aunque también se han estudiado variedades colombianas que contienen hasta un 7.25% de protefína en base seca(39). De acuerdo a lo anterior, en la alimentación porcina con yuca, es necesaria una correcta complementación protefínica(11,14,21,23,37).

Por su contenido de ácido cianhídrico, la yuca se divide en variedades dulces o de bajo contenido y variedades amargas o de alto contenido en cianuro(23).

Se ha visto que el simple secado al sol elimina un alto porcentaje del ácido cianhídrico de los trozos de yuca(23,39, 43), Gómez(18), menciona que se elimina hasta el 90% del cianuro inicial. Se menciona que para reducir el riesgo de intoxicación, se puede lograr por medio del lavado, cocimiento, -ensilado, picado o bien la transformación en harina (1,21,23, 39).

Sin embargo, la mayoría de variedades de yuca cultivadas en América Latina contienen bajos niveles de cianuro, y -por lo tanto no existen problemas al suministrar la raíz fresca, ensilado o seca a los cerdos (21,26); además los animales

pueden tolerar ciertas cantidades de cianuro, que es eliminado por mecanismos de detoxificación del mismo organismo(23).

Shimada y col. (38), mencionan que la harina de yuca - en la alimentación del cerdo, a niveles del 44% produjeron resultados semejantes a las raciones a base de maíz y soya; López(23) cita que el 60% de harina de yuca en dietas para cerdos en crecimiento y engorda tuvieron el mismo comportamiento que dietas a base de maíz, soya y pescado.

Shimada(39), cita que el nivel óptimo para utilizar harina de yuca en la alimentación porcina va del 50 al 60% (cuadro 1).

En un intento por sustituir el maíz de las raciones para pollos de engorda y cerdos en crecimiento se estudio el Yu carroz (60% de harina de yuca más 40% de Pulidura de arroz), que resulta ser un buen sustituto del maíz para dichas raciones, además puede sustituir hasta un 50% del maíz de las raciones para cerdos e finalización(26).

Debido a que en zonas tropicales no siempre es posible secar a la yuca, se ha visto la posibilidad de suministrar la yuca fresca, ensilada, o bien almacenarla en bolsas herméticas de plástico, hasta por seis meses y seguir siendo consumida por los cerdos(18).

Maner y col. (citados por Shimada, 39), estudiaron seis fuentes proteínicas para complementar a la yuca en raciones para cerdos en engorda, determinando que las diferencias entre ellas fueron mínimas (cuadro 2).

Investigaciones posteriores, indican que la adición de melaza en dietas a base de harina de yuca reduce ligeramente la cantidad de complemento proteínico y además aumenta la gustosidad y consistencia de la ración, y esto hace que sea mejor su aprovechamiento por los cerdos (20).

También se han estudiado los subproductos de la extracción del almidón de yuca, como el afrecho (salvado) de yuca; se ha visto que el afrecho de yuca tiene un valor nutritivo ligeramente inferior a la harina de yuca, pero su precio es bastante más bajo, por lo que dependiendo de su disponibilidad y precio podrá utilizarse en raciones para cerdos en crecimiento y engorda (19).

PLATANO (Musa spp.)

Pertenece al género Musa, que comprende más de 32 especies y 100 subespecies. Las variedades que se encuentran en el mercado pertenecen a las especies M. sapientum, M. cavendishi, y M. paradisiaca.

Se cultiva principalmente para exportación y consumo doméstico, sin embargo, en las plantas empacadoras se rechaza aproximadamente el 20% de la producción(43), que representan un considerable volumen que puede ser utilizado en la alimentación animal, ya sea en verde, maduro, en puré o bien en harina(25).

Este fruto es una alternativa viable para aquellas zonas donde se produce y que carecen de fuentes de energía tradicionales como el maíz o el sorgo. Cazarín(10), menciona que el contenido de extracto libre de nitrógeno en base seca es superior al de los cereales, por lo que el aporte de energía para el cerdo es mayor que la del maíz o sorgo, la proteína es escasa en el plátano, siendo ésta su desventaja con respecto a los cereales (sorgo, maíz).

La Dividich y col.(22), citan al respecto, que el valor energético digestible del plátano es de 3,181 kcal/kg. de materia seca (lo que corresponde al 80-86% del maíz), y que este valor puede mejorarse por cocción, descortezado y maduración del fruto, además se conoce que el ensilado de plátano es viable para los cerdos en crecimiento y engorda, el plátano verde ensilado o fresco puede sustituir al alimento básico para marranas gestantes y alimento para destete, por lo tanto la utilización de plátano verde ensilado o fresco, conduce a lograr ahorros hasta del 50% por cerdo sacrificado(22).

Campabadal y col. (7), investigaron cual es el peso -- inicial óptimo del cerdo para consumir plátano verde; usaron pesos de 25,30 y 35 kg., dando plátano verde picado y a voluntad más un complemento con 30% de protefna, evaluaron ganan - cia de peso, consumo de plátano, consumo de materia seca y -- conversión alimenticia en base al total de la materia seca, - concluyendo que el peso óptimo inicial del cerdo para consumi - mir plátano verde, fue de 30.0 Kg.

En otro experimento similar, los autores, determinaron el peso óptimo inicial para consumir el puré de plátano, el - cual fue de 25.0 Kg.(8).

Solis y col., en un tercer experimento determinaron - que el peso óptimo inicial del cerdo para consumir plátano mada - duro fue de 25.0 Kg.(41). También evaluaron tres formas de sumi - nistrar el plátano a los cerdos: a) Plátano verde con cásca - ra; b) Plátano maduro con cáscara y c) Puré de plátano maduro. Todos suministrados a voluntad, más un Kg. de complemento con 30% de protefna. En los resultados obtenidos no hubo diferenci - as significativas, lo que demostró que los cerdos utilizan con similar eficiencia las tres presentaciones del plátano -- (40).

Loeza, cita que el cerdo tiene mejores consumo y mejores - resultados cuando el plátano ha madurado, por su mayor --

gustosidad y menor contenido de taninos, que son los responsables del sabor amargo del fruto verde (25), lo que concuerda con lo mencionado por Cazarfn (10).

CALABAZA (Cucurbita pepo)

Es uno de los cultivos más antiguos de la cultura mesoamericana, se destina al consumo humano en la cocina tradicional.

Se cultiva en casi todo el Sureste de la República y también se utiliza en la alimentación animal, sin embargo, la investigación científica le ha hecho poco caso.

Es posible alimentar cerdos con calabaza fresca, con semilla o sin semilla, y altos o bajos niveles de complementación y los mejores resultados se obtienen cuando se proporciona calabaza sin semilla y con niveles altos de complemento (25).

Otro de los pocos trabajos realizados con calabaza fue realizado por Morales (44), sustituyendo al sorgo de un alimento para conejos por harina de raíz de calabacilla loca (Cucurbita foetidissima) H.B.K. (planta tóxica), llegando a la conclusión de que es factible sustituir al sorgo hasta en un 30% por dicha harina, sin causar toxicidad.

CAMOTE (Ipomoea batatas)

En el CATIE (Costa Rica) se llevan a cabo investigaciones sobre el cultivo de este tubérculo destinado al consumo humano (36).

Angulo y col. (12), estudiaron al camote y a la yuca frescos como fuentes de energía en la engorda de cerdos; concluyendo que las raíces de camote y yuca frescos y picados, pueden reemplazar al maíz de las raciones para cerdos en engorda siempre que se emplee un complemento proteínico.

MALANGA (Colocasia esculenta)

También se conoce como MACAL, en la selva Lacandona se cultiva y utiliza para consumo humano y animal.

El CATIE, ha realizado poca investigación sobre el cultivo de esta aráceo comestible (36), su producción va encaminada a mercados foráneos, como Estados Unidos y Europa, países con poblaciones de latinoamericanos, africanos y asiáticos que son consumidores de este tubérculo; se piensa que al aumentar su producción, aumentará la cantidad de producto no exportable y por lo tanto será necesario ampliar su uso en la alimentación animal y su industrialización (35). No se encontró más literatura al respecto.

CHAYA (Cnidocolus chayamansa)

Pertenece a la familia de las leguminosas, su valor nutricional es superior al de la alfalfa, se menciona que se podrían pastorear cerdas gestantes en el trópico húmedo sobre praderas de chaya (29,33).

Flores (15), realizó un experimento con cerdos donde sustituyó una ración tradicional a base de soya, maíz y sorgo por chaya como fuente de proteína y yuca como fuente de energía, en diferentes porcentajes, midiendo ganancia de peso, consumo de alimento y eficiencia alimenticia. Observó que los tratamientos con altos niveles de yuca como fuente energética (75%) y bajos niveles de chaya (25%) como fuente de proteína tuvieron los mejores resultados.

HIPOTESIS

En la selva Lacandona existen recursos no tradiciona - les que pueden utilizarse en la alimentación del cerdo, susti - tuyendo parcialmente al maíz y mejorando su alimentación.

OBJETIVOS

Evaluar la calidad de los alimentos disponibles en la región, para seleccionar de éstos, los que se consideren como útiles en la alimentación del cerdo.

Utilizar los alimentos seleccionados en la primera eta - pa del estudio, para conformar dietas que reúnan las mejores características nutricias posibles, de acuerdo a las necesida - des de los animales.

Evaluar costo y conversión alimenticia de las dietas - ofrecidas, bajo las condiciones de las granjas estudiadas.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en las granjas integrales del proyecto "Autodesarrollo en la Sierra y selva de Chiapas", en el que colaboraron "Promoción Educativa y Desarrollo Popular, A.C." (PREDEPAC) y el "Instituto Nacional para la Educación de los Adultos" (INEA) en el estado de Chiapas.

Las granjas pertenecen a las comunidades ejidales de la selva Lacandona (en el Norte del Estado), cercanas a la ciudad de Palenque, ubicadas entre el paralelo 17° latitud Norte y el meridiano 91° a 210 m.sn.m.

Según Köppen el clima se clasifica como (Am): Cálido húmedo, con uno a tres meses secos, temperatura promedio del mes más frío 18°C, precipitación pluvial de 2,000 a 3,000 mm. y una vegetación subperennifolia (14.16).

En el recorrido preliminar a las granjas se colectaron 20 muestras de plantas, semillas y tubérculos que se consideraron susceptibles de utilizar en la alimentación porcina de la zona.

A las muestras colectadas se les practicó el análisis químico proximal de acuerdo a las técnicas que se muestran en el A.O.A.C. (3) y determinación de minerales (calcio y fósforo) (42), en el laboratorio de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio, se seleccionaron ocho materias primas que se consideraron las más viables para la alimentación porcina (cuadro 3).

En la formulación de raciones, se tuvo la necesidad de buscar una fuente de protefna, pues la mayoría de los ingredientes regionales seleccionados son energéticos, se optó por incluir harina de carne y hueso, pues aparte de ser un ingrediente protefnico, es una fuente importante de minerales como el Ca y P.

Se investigaron en la medida de lo posible, los costos de producción de las materias primas seleccionadas, según apéndice (cuadro 4).

La ración fue suministrada a los cerdos tres veces al día (mañana, medio día y tarde), y elaborada diariamente para evitar la descomposición del alimento, pues se utilizaron materias primas frescas.

Se utilizaron 35 cerdos híbridos de las razas: Yorhshire, Hampshire, Duroc-Jersey y Landrace, con un peso aproximado de 32 Kg., distribuidos como sigue: Granjas uno, dos y cuatro, con 10 cerdos cada una y cinco cerdos en la granja tres.

Los cerdos fueron desparasitados al inicio del estudio, con levamisol al 7.5% a una dosis de 6.3 mg/Kg. de P.V., repitiéndose cada cuatro meses el tratamiento.

Las etapas consideradas en el estudio fueron: Primera etapa (crecimiento de 32 a 60 Kg.), segunda etapa (engorda de 60 a 90 Kg.), y de engorda total (32 a 90 Kg.).

Los parámetros observados fueron, ganancia de peso y - conversión alimenticia; para tal efecto, los animales fueron pesados cada 21 días, además de medir la cantidad de alimento administrado para determinar la conversión alimenticia.

Con los datos así obtenidos se calculó el costo por -- Kg. ganado con cada dieta y se comparó con el costo del Kg. - ganado con la alimentación anterior al estudio, estos costos son sólo por concepto de alimentación.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las dietas para cada granja se formularon de acuerdo a la disponibilidad de los ingredientes en cada zona (cuadro 5).

El costo por Kg. de alimento fue calculado para cada granja, con base a los costos de producción de las materias primas obtenidos en el presente estudio (cuadros 6,7,8,9).

Los resultados observados en el presente estudio no fueron los esperados, la ganancia diaria de pesos fue baja y por consiguiente la conversión alimenticia es alta.

En la primera etapa (32 kg. a 60 kg.) los resultados para ganancia diaria de peso fueron: 0.342, 0.299, 0.271 y -- 0.295 Kg. para las granjas uno, dos, tres y cuatro, respectivamente. Y la conversión alimenticia fue: De 7.31 para la -- granja uno, 9.24 para la granja dos, 8.54 para la granja tres y 8.47 para la granja cuatro (cuadro 10), fig. 1.

Para la segunda etapa (60 Kg. a 90 Kg.) los resultados fueron los siguientes: Ganancia diaria de peso 0.499 Kg. para la granja uno, 0.318 para la granja cuatro, los resultados de las granjas dos y tres no se reportaron, pues las cerdas de la

granja dos quedaron gestantes accidentalmente y los datos de la granja tres no fueron completos.

En lo que a conversión alimenticia se refiere, se tienen los siguientes datos: En la granja uno la conversión alimenticia fue de 0.720 y en la granja cuatro fue de 10.53 (cuadro 11).

En la engorda total se obtuvieron los siguientes resultados: Ganancia diaria de peso 0.420 y 0.307 Kg. para las -- granjas uno y cuatro respectivamente, la conversión alimenticia fue de 7.25 y 9.5 para las granjas uno y cuatro (cuadro -- 12).

Durante el desarrollo del trabajo se observó que la -- producción ejidal de las materias primas seleccionadas no fue capaz de mantener una dieta constante para los animales, por lo que se elaboró un cuadro de sustitución práctica de las materias primas utilizadas en las dietas (cuadro 13).

La variación de la dieta puede ser la causa de las bajas ganancias de peso, sin embargo, existen otros factores -- que también fueron determinantes en los resultados, por ejemplo: El tipo de comedero, hecho de troncos de árboles, desperdicio de alimento, pues los cerdos podían meterse en los comederos, la presentación del alimento, que en repetidas ocasio-

nes los ingredientes no fueron debidamente picados, el desconocimiento de la digestibilidad y el valor biológico de algunas materias primas empleadas, pues se trata de alimentos no tradicionales, además ninguna de las dietas fue complementado con aminoácidos, que se sabe son limitantes para el cerdo (12).

También debe considerarse que se trata de granjas educativas y que uno de sus objetivos es la capacitación de los ejidatarios en el manejo técnico de los cerdos sobre la marcha del proyecto y que en la atención de estos animales no fue siempre la misma persona, otro aspecto que debe tomarse en cuenta, es la fuga de información ya que algunas personas son analfabetas.

Por tratarse de materias primas poco o nada comunes en la alimentación animal y que contienen en su mayoría una elevada cantidad de humedad, se determinaron los costos de producción por Kg. en base húmeda (cuadro 4) y son: Maíz \$30.14; macal (malanga) \$8.66; calabaza \$3.90; yuca \$4.33; camote --- \$13.00 chaya \$8.00; hoja de yuca \$8.00; plátano \$15.00 y harina de carne \$55.00.

Con las dietas base y los costos de las materias primas seleccionadas, se calculó el costo por Kg. de materia seca de alimento terminado en cada granja (cuadros 8,9,10,11) y fueron empleados para determinar el costo del Kg. de peso ga-

nado por los cerdos, por concepto de alimentación y que se detallan a continuación.

Para la primera etapa dichos costos fueron los siguientes: Granja uno \$233.49; granja dos \$299.84; granja tres --- \$366.72 y de \$275.12 para la granja cuatro (cuadro 14), fig.1.

Para la segunda etapa fueron: \$229.74 y \$342.15 para las granjas uno y cuatro respectivamente (cuadro 15) fig.2.

Y considerando la engorda total, los costos por Kg. de peso ganado por concepto de alimentación fueron: \$231.01 y --- \$307.53 para las granjas uno y cuatro respectivamente.

Si estos costos son comparados con los costos de producción del Kg. ganado con la alimentación anterior, es decir, la de los cerdos en libertad y que tardan hasta tres años o más en ganar aproximadamente 82.0 Kg. cuando se les administra un Kg. de maíz al día por animal, el Kg. ganado en estas condiciones, cuesta \$402.47 (cuadro 16), fig. 3.

Por lo tanto, cuando se compara el costo de la granja uno con el costo de alimentación complementada a base de maíz, el ahorro por concepto de alimentación del Kg. de peso ganado es del 42.6% y cuando se compara con el costo de la granja -- cuatro es de 23.6%.

Al realizar dicha comparación se debe considerar que la calidad genética de los animales es distinta, pues los cerdos del estudio fueron híbridos de razas mejoradas y en la alimentación complementada únicamente con maíz son animales criollos y además la comparación no se hizo simultáneamente. Sin embargo, con estos resultados se puede considerar que cuando se mejora la alimentación y la raza de los animales, los costos de producción disminuyen, además de que el período de engorda utilizado anteriormente, permitiría realizar un mayor número de engordas.

Al comparar las granjas uno y cuatro, la diferencia fue de 24.9% menor para la granja uno, tal diferencia puede deberse a que la dieta uno tuvo un mayor porcentaje de proteína de origen animal y por lo tanto, mayor valor biológico.

En la granja uno, con los resultados de tiempo necesario para la engorda de estos animales muestra lo siguiente:

Utilizando las dietas ya mencionadas a base de recursos regionales, los días necesarios para ganar 56.2 Kg. en la granja uno y cuatro fueron respectivamente de 137 y 183; sin embargo, con la alimentación complementada a base de maíz y con cerdos criollos se necesitan aproximadamente 749 días para ganar el mismo peso.

Cuando se utilizó la dieta de la granja uno, el ahorro en tiempo con respecto a la alimentación complementada a base de maíz es de 81.7% y de 75.6% cuando se hace la comparación con la granja cuatro, por lo que dichos resultados muestran - que en explotaciones rurales, con mejoras de tipo zootécnico y principalmente en el renglón de la alimentación, se puede - hacer más eficiente la producción porcina.

CONCLUSIONES

Es posible sustituir parcialmente al maíz de la alimentación porcina como fuente de energía, con recursos regionales que para este caso son: calabaza, camote, macal, plátano y yuca.

Es necesaria una complementación con proteína de alto valor biológico, cuando se utilicen en la alimentación del cerdo materia primas con elevado contenido de energía, como las utilizadas en el presente estudio.

La chaya (Cnidoscolus chayamansa) y la hoja de yuca (Manihot spp), son fuentes alternativas de proteína en la zona, aunque se desconoce la calidad de ésta, en la alimentación animal; la calabaza, camote, macal, plátano y yuca como fuentes de energía, sin embargo, es necesaria más investigación sobre el valor biológico de éstos y otros recursos con que cuenta el país y que no se han considerado en la alimentación animal.

Se pueden lograr ahorros considerables en tiempo y dinero en la explotación rural del cerdo, con el mejoramiento del manejo técnico, al elevar la calidad genética y la combi-

nación adecuada de los recursos regionales para la alimentación del cerdo.

Cuando se conozcan mejor estos recursos regionales, se eleve su producción y se sepan combinar con otros alimentos para elevar la claidad de su alimentación, será posible evitar en un futuro el consumo de alimentos balanceados comerciales y se logrará una mayor independencia tecnológica.

LITERATURA CITADA

1. Alvarado, A.A., Loeza, L.R.: Harina de yuca: Raciones -- completas. Síntesis Porcina., 3(12): 42-46 (184).
2. Angulo, M. López, W., Henk, W.T.B.: Yuca, camote y grano de soya en engorda de cerdos. Memorias de la reunión -- anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Panamá, 1974, 64, Panamá (1974).
3. Assoc. of Official Analytical Chemists: Official Methods of analysis, 13th. ed., A.O.A.C., Washington D.C. 1980.
4. Buitrago, A.J.: Esquemas nutricionales para el desarrollo de programas porcinos en algunas regiones del trópico Latinoamericano. ASA/México A.N., No. 44.
5. Bushman, D.H.: Tortas de soya y semillas de algodón para la alimentación de cerdos. ASA/México A.N., No. 14.
6. Campabadal, C., Ledezma, R.: El uso de la soya y el banano en la alimentación de cerdos. ASA/México A.N., No. 31.
7. Campabadal, C., Solís L. y Ledezma, R.: Determinación del peso óptimo inicial en el cerdo para la utilización del banano verde. Memorias de la reunión anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Acapulco, México 1985 38. México (1985).
8. Campabadal, C., Solís, J. y Ledezma, R.: Determinación del peso óptimo inicial para la alimentación de cerdos con puré de banano. Memorias de la reunión anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Acapulco, México 1985 39. México (1985).
9. Cazarín, A.: Consideraciones sobre la utilización de la yuca en la alimentación de porcinos en México. Porcira., 49: 13-17 (1976).
10. Cazarín, A.: El plátano en la alimentación del cerdo. Porcira., 21: 7-11 (1973).
11. Cuarón, I.J.: Perspectivas para el uso de la yuca en las industrias avícola y porcícola. Centro de Investigaciones en Alimentación y Nutrición Animal. I.N.I.A.P. (1986).

12. Cunha, T.J.: Alimentación del cerdo. Ed. ACRIBIA. España 1960.
13. Chapela, M.G.: La producción agrícola en el Norte de Chiapas. Geografía Agrícola. U.N.Ch., 1: 47-58 (1981).
14. Flores, M.J.A.: Bromatología Animal., 3er. ed. LIMUSA. - México, 1983.
15. Flores, M.F.: Niveles de Chaya fresca (Cnidocolus chayamansa) y harina de yuca (Manihot esculenta crants) para cerdos en crecimiento. Memorias de la reunión anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Panamá - 1979, 72 Panamá (1979).
16. García, E.: Modificación del sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM., México - 1979.
17. Gómez, C.M.A., Perales, R.M.A.: Empresas transnacionales y la comercialización del sorgo en el bajo. Geografía -- Agrícola. U.A. Ch., 1: 81-96 (1979).
18. Gómez, G.: La mandioca como alimento para cerdos. Revista mundial de ZOOTECNIA. FAO., 29: 13-20 (1979).
19. Gómez, G., Santos, J., Taborda. a.: Ripio o afrecho de yuca en dietas para cerdos en crecimiento y acabado. Memorias de la reunión anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Panamá 1979, 74 Panamá (1979).
20. Gómez, G., Santos, J.: Harina de yuca con y sin melaza como fuente energética para cerdos en crecimiento y acabado. Memorias de la reunión anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Panamá 1979, 74, Panamá (1979).
21. Gómez, G., Santos, J y Valdiviano, M.: Utilización de la yuca en la alimentación porcina. Porciram., VIII(86): -- 26-43.
22. Le Dividich, J. Geoffroy, F. y Canope.: Utilización de bananos desechados para la alimentación de los animales. Revista mundial de ZOOTECNIA. FAO., 20: 22-30 (1976).
23. López, L: La harina de yuca en la alimentación porcina. Coordinación nacional de Nutrición Animal. INIP-SARH., Fascículo No. 5. México (1981).
24. López, J.: Sustitución del sorgo por una mezcla de harina de raíz, hojas y peciolo de yuca en dietas para marranas durante la gestación y la lactancia. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1982.

25. Loeza, L.R.: Ingredientes alimenticios tropicales para -- cerdos. Memorias de III simposium sobre ganadería tropi -- cal: 1er. ciclo de conferencias sobre cerdos y aves. Vera cruz, Ver. 1984. 23-27 INIP-SARH. (1984).
26. Manjarrez, M.B., Arteaga, F.A., Aguirre, C.M., Avila, G.E., Shimada, s.a.: Valor Nutritivo de una combinación de hari -- na de yuca (Manihot esculenta) con puliduras de arroz. Co -- mo sustituto del maíz en la alimentación de pollos y cer -- dos. TEC. PEC. MEX., 25: 58-63 (1974).
27. Maynard, F.F.: Cria rentable del cerdo, manual práctico. De Vicchi, S.A. España, 1980.
28. Müller, Z., Chou, K.C., Nah, Y.C.: Cassava as a total sus -- titute for cereals in livestock and poultry rations. TPA conf., Animal feeds of tropical and subtropical origin. London, England 1974. England (1974).
29. Peraza, C.: Alimentos poco habituales en la alimentación del cerdo. Porciram., 36: 22-24 (1974).
30. Pinheiro, M.L.C.: Los cerdos. Hemisferio Sur, S.A. Argen -- tina, 1980.
31. Pino, J.A.: Una esperanza en la lucha contra el hambre - "La producción porcina tropical" Latinoamericana. Porcira -- ma. 31: 6-10 (1974).
32. Pond, W.G., Hruska, R.L.: Desarrollos recientes en la ali -- mentación porcina. ASA/México A.N., No. 20.
33. Ramirez, N.R.: Algunas experiencias de porcicultura tropi -- cal en México. Porciram., 31: 14-19 (1974).
34. Rodríguez, G.G., Ortiz, M.: Expansión ganadera y crisis - agrícola: El papel del consumo y la rentabilidad. Economía -- Mexicana, CIDE. No. 5: 167-210 (1983).
35. Rodríguez, M.W.: Aráceas comestibles de Costa Rica. Acti -- vidades en Turrialba, CATIE., 13(1): 9-11(1985).
36. Salazar, S.S.: Cultivos de meritemas en cornos, raíces y -- tubérculos tropicales. Actividades en Turrialba, CATIE., 13(2): 4-7 (1985).
37. Santos, J., Valdivieso, M. y Gómez, G.: Ensilado de raf -- ces de yuca en alimentación porcina. Memorias de la reu -- nión anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Panamá 1979, 76. Panamá (1979).

38. Shimada, S.A., Peraza, C. y Cabello, F.T.; Valor alimenticio de la yuca (Manihot utilissima pht) para cerdos. Tec. Pec. Mex., 15: 31-35 (1971).
39. Shimada, S.A.: Utilización de la yuca en la alimentación animal. Tec.Pec.Mex., 25: 50-57 (1973).
40. Solis, J., Campabañal, C. y Ledezma, R.: Evaluación de diferentes formas de suplir el banano en la alimentación del cerdo durante la etapa de crecimiento y engorda. Memorias de la reunión anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Acapulco, México 1985, México (1985).
41. Solis, J., Campabañal, C. y Ledezma, R.: Determinación del peso inicial óptimo en el cerdo para la utilización del banano. Memorias de la reunión anual de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Acapulco, México -- 1985. 40 México (1985).
42. Tejada I.: Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en alimentación animal, SARH-INIP, México 1981.
43. Tejada, I.: Alternativas al uso de cereales para la alimentación de pollos y cerdos. Departamento de Nutrición Animal. INIP-SARH., Fascículo No. 5. México (1981).
44. Morales, Z.E.: Harina de raíz de calabacilla loca (cucurbita foetidissima) F.B.K. en la alimentación de conejos. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo, Coahuila. 1979.
45. Wilkins, J.V., Martínez, L.: Estudio sobre la productividad porcina en las aldeas de los llanos húmedos. Revista mundial de ZOOTECNIA ., 47: 15-18 (1983).

CUADRO No. 1. PORCENTAJES DE HARINA DE YUCA
RECOMENDADAS PARA CERDOS.

AUTOR	%	OBSERVACIONES
Kok y Ribiero (1942)	55	Subproducto de elaboración de harina.
De Alba (1951)	50	Superior s 70 % Maiz
Mejia (1960)	40	Satisfactoria
Vellose y col. (1965-1966)	22, 45 Y 62.	Inferior a Maiz
Maner, Buitrago y Jimenez (1967).	50	Satisfactoria
Maust y col. (1969)	36	Satisfactoria
Shimada, Peraza y Cabello (1971).	44	Satisfactoria

Shimada, 1973.

CUADRO No. 2. CRECIMIENTO DE CERDOS ALIMENTADOS CON YUCA FRESCA Y COMPLEMENTOS PROTEINICOS.

COMPLEMENTO	GANANCIA DIARIA (g)	YUCA FRESCA CONSUMIDA (Kg)	COMPLEMENTO CONSUMIDO (g)	CONVERSION
Soya	720	4.0	800	3.25
Carne	600	3.4	700	3.07
Algodon	590 *	3.2	790	3.38
Carne + Sangre	730	3.9	940	3.32
Carne + Sangre + Algodon	720	4.0	900	3.38
Pescado + Algodon	600	4.1	790	3.47

* Estadísticamente ($P < 0.05$) inferior.

Maner, Buitrago y Gallo (1970), citados por Shimada (1973).

CUADRO 3. MATERIAS PRIMAS SELECCIONADAS PARA LA UTILIZACION EN LA ALIMENTACION DEL CERDO, EN LA SELVA LACANDONA.*

INGREDIENTE	M.S. %	P.C. %	E.E. %	GEN. %	F.C. %	E.L.N. %	E.D. Mcal/Kg	Ca %	P %
CALABAZA	16.0	14.99	9.22	6.21	34.66	34.91	3.230	0.600	0.412
CAMOTE	36.0	2.57	1.51	2.10	3.41	90.40	3.074	0.560	0.103
CHAYA	17.0	31.29	5.24	0.05	13.23	42.19	3.100	1.560	0.610
HOJA DE YUCA	30.0	21.91	5.09	9.31	19.47	44.24	3.062	1.800	0.302
MACAL	22.0	5.31	0.00	10.05	0.32	75.52	3.420	1.000	0.206
MAIZ CRIOLLO	00.0	10.40	5.01	1.00	3.29	79.41	3.976	0.560	0.509
PLATANO VERDE	31.0	2.92	2.46	5.69	2.96	05.90	3.704	0.200	0.170
YUCA	39.0	2.07	1.26	2.31	4.20	90.00	3.042	0.560	0.052
H. DE CARNE **	94.50	53.01	27.05	5.64	12.59	0.90	3.536	0.800	1.061

* RESULTADOS EXPRESADOS EN BASE SECA.

** DEBIDO A QUE FUE NECESARIO UTILIZAR UNA FUENTE DE PROTEINA EN LAS DIETAS SE COMPRO HARINA DE CARNE.

CUADRO 4. COSTO POR KILOGRAMO DE MATERIA PRIMA
PRODUCIDO (EN B.H.)*

MATERIA PRIMA	\$
MAIZ	30.14
MACAL	8.66
CALABAZA	3.90
YUCA	4.33
CAMOTE	13.00
CHAYA	8.00
HOJA DE YUCA	8.00
PLATANO *	15.00
HARINA DE CARNE **	55.00

* COSTOS OBTENIDOS SEGUN APENDICE.

** COSTOS DE MERCADO AL MOMENTO DE LA EJECUCION
DEL PROYECTO.

CUADRO 5. DIETAS BASE FORMULADAS DE ACUERDO A LA
DISPONIBILIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS
EN CADA GRANJA.

INGREDIENTE	GRANJA 1	GRANJA 2	GRANJA 3	GRANJA 4
CALABAZA %	15.0	20.0		
CAMOTE %	10.0			
CHAYA %		10.0	16.0	10.0
HOJA DE YUCA %			5.0	
MACAL %				
MAIZ CRIOLLO %	25.0	45.0	36.0	44.0
PLATANO VERDE %			33.0	
YUCA %	30.0	15.0		30.0
HARINA DE CARNE %	20.0	10.0	10.0	16.0
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0
PROT. APORTADA %	16.0	16.0	16.0	16.0
E.D. Mcal/Kg. M.S.	3.9	3.8	3.9	3.9

CUADRO 6. COSTO POR KILOGRAMO DE ALIMENTO
EN (B.S.) DE LA GRANJA 1.

INGREDIENTE	% INCL. (B.S.) *	% M.S. EN INGREDIENTE	Kg DE ALIMENTO B.H./Kg. M.S.	\$/Kg B.H.	COSTO POR Kg DE M.S.
CALABAZA	15.0	16.0	0.938	3.90 **	3.65
CAMOTE	10.0	36.0	0.360	13.00 **	4.60
MAIZ	25.0	80.0	0.284	30.14 **	8.56
YUCA	30.0	30.0	0.789	4.33 **	3.41
HARINA DE CARNE	20.0	94.5	0.211	55.00 ***	11.60
TOTAL	100.00				31.90

* B.S. = BASE SECA

** COSTOS DETERMINADOS SEGUN APENDICE

*** COSTO COMERCIAL AL MOMENTO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

CUADRO 7. COSTO POR KILOGRAMO DE ALIMENTO
EN (B.S.) DE LA GRANJA 2.

INGREDIENTE	% INCL. (B.S.) *	% M.S. EN INGREDIENTE	Kg DE ALIMENTO B.H./Kg. M.S.	\$/Kg B.H.	COSTO POR Kg DE M.S.
CALABAZA	20.0	16.0	1.250	3.90 **	4.07
CHAYA	10.0	17.0	0.500	8.00 **	4.70
MAIZ	45.0	00.0	0.511	30.14 **	15.40
YUCA	15.0	30.0	0.394	4.33 **	1.70
HARINA DE CARNE	10.0	94.5	0.105	55.00 ***	5.77
TOTAL	100.00				32.44

* B.S. = BASE SECA

** COSTOS DETERMINADOS SEGUN APENDICE

*** COSTO COMERCIAL AL MOMENTO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

CUADRO B. COSTO POR KILOGRAMO DE ALIMENTO
EN (B.S.) DE LA GRANJA 3.

INGREDIENTE	% INCL. (B.S.) *	% M.S. EN INGREDIENTE	Kg DE ALIMENTO B.H./Kg. M.S.	\$/Kg B.H.	COSTO POR Kg DE M.S.
CHAYA	16.0	17.0	0.941	8.00 **	7.52
HOJA DE YUCA	5.0	30.0	0.166	8.00 **	1.32
MAIZ	36.0	88.0	0.409	30.14 **	12.32
PLATANO VERDE	33.0	31.0	1.064	15.00 ***	15.96
HARINA DE CARNE	10.0	94.5	0.105	55.00 ***	5.77
TOTAL	100.00				42.98

* B.S. = BASE SECA

** COSTOS DETERMINADOS SEGUN APENDICE

*** COSTO COMERCIAL AL MOMENTO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

CUADRO 9. COSTO POR KILOGRAMO DE ALIMENTO
EN (B.S.) DE LA GRANJA 4.

INGREDIENTE	% INCL. (B.S.) *	% M.S. EN INGREDIENTE	Kg DE ALIMENTO B.H./Kg. M.S.	\$/Kg B.H.	COSTO POR Kg DE M.S.
CHAYA	10.0	17.0	0.500	0.00 **	4.70
MAIZ	44.0	80.0	0.500	30.14 **	15.07
YUCA	30.0	30.0	0.700	4.33 **	3.41
HARINA DE CARNE	16.0	94.5	0.169	55.00 ***	9.21
TOTAL	100.00				32.47

* B.S. = BASE SECA

** COSTOS DETERMINADOS SEGUN APENDICE

*** COSTO COMERCIAL AL MOMENTO DE LA EJECUCION DEL PROYECTO

CUADRO 10. GANANCIA DIARIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA
PRIMERA ETAPA (32-60 Kg)

CONCEPTO	GRANJA 1 DIETA 1	GRANJA 2 DIETA 2	GRANJA 3 DIETA 3	GRANJA 4 DIETA 4
PESO INICIAL (Kg)	33.60 +- 3.59	36.35 +- 5.52	28.60 +- 2.72	30.60 +- 6.69
PESO FINAL (Kg)	59.28 +- 3.44	59.07 +- 5.40	59.60 +- 5.31	60.40 +- 0.50
INCREMENTO DE PESO (Kg)	25.68	22.72	31.00	29.80
G.D.P. * (g)	342	299	271	295
TIEMPO DE ENGORDA (DIAS)	75	84	106	101
C.A. **	7.31	9.24	8.54	8.47

* G.D.P. = PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE PESO

** C.A. = CONVERSION ALIMENTICIA

CUADRO 11. GANANCIA DIARIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA
SEGUNDA ETAPA (60-90 Kg)

CONCEPTO	GRANJA 1 DIETA 1	GRANJA 2 DIETA 2	GRANJA 3 DIETA 3	GRANJA 4 DIETA 4
PESO INICIAL (Kg)	59.59 +- 11.37			60.40 +- 8.58
PESO FINAL (Kg)	89.80 +- 12.84			88.30 +- 14.77
INCREMENTO DE PESO (Kg)	30.52			27.90
G.D.P. * (g)	499			318
TIEMPO DE ENGORDA (DIAS)	62			87
C.A. **	7.20			10.53

* G.D.P. = PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE PESO

** C.A. = CONVERSION ALIMENTICIA

CUADRO 12. GANANCIA DIARIA DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA
ENGORDA TOTAL (32-90 Kg)

CONCEPTO	GRANJA 1 DIETA 1	GRANJA 2 DIETA 2	GRANJA 3 DIETA 3	GRANJA 4 DIETA 4
PESO INICIAL (Kg)	33.60 +- 3.59			30.60 +- 5.65
PESO FINAL (Kg)	89.00 +- 12.04			88.30 +- 14.77
INCREMENTO DE PESO (Kg)	56.20			57.70
G.D.P. * (g)	420			387
TIEMPO DE ENGORDA (DIAS)	137			180
C.A. **	7.25			9.50

* G.D.P. = PROMEDIO DE GANANCIA DIARIA DE PESO

** C.A. = CONVERSION ALIMENTICIA

CUADRO 13. CUADRO DE SUSTITUCION DE MATERIAS PRIMAS *

1 Kg DE MAIZ = 2.5 Kg DE PLATANO + 0.125 Kg DE H. DE CARNE
1 Kg DE MAIZ = 2.5 Kg DE CAMOTE + 0.125 Kg DE H. DE CARNE
1 Kg DE MAIZ = 2.5 Kg DE YUCA + 0.125 Kg DE H. DE CARNE
1 Kg DE MAIZ = 4.0 Kg DE MACAL + 0.100 Kg DE H. DE CARNE
1 Kg DE MAIZ = 2.5 Kg DE PLATANO + 0.600 Kg DE CHAYA
1 Kg DE MAIZ = 2.5 Kg DE CAMOTE + 0.600 Kg DE CHAYA
1 Kg DE MAIZ = 2.5 Kg DE YUCA + 0.600 Kg DE CHAYA
1 Kg DE MAIZ = 3.0 Kg DE CALABAZA
1 Kg DE YUCA = 1 Kg DE MACAL
1 Kg DE YUCA = 1 Kg DE CAMOTE
1 Kg DE YUCA = 1 Kg DE PLATANO
1 Kg DE CHAYA = 1.4 Kg DE HOJA DE YUCA
1 Kg DE HOJA DE YUCA = 0.700 Kg DE CHAYA
1 Kg DE CALABAZA = 0.500 Kg DE HOJA DE YUCA + 0.750 Kg DE MACAL
1 Kg DE H. DE CARNE = 1.700 Kg DE CHAYA SECA

* LAS EQUIVALENCIAS FUERON CALCULADAS TOMANDO EN CUENTA UNICAMENTE LA CONCENTRACION DE PROTEINA, POR SER EL NUTRIENTE MAS ESCASO EN LA MAYORIA DE LOS INGREDIENTES.

CUADRO 14. COSTOS POR CONCEPTO DE ALIMENTACION.
PRIMERA ETAPA (32-60Kg).

CONCEPTO	GRANJA 1	GRANJA 2	GRANJA 3	GRANJA 4
\$/Kg DE ALIMENTO	31.98	32.44	42.98	32.47
CONSUMO TOTAL * DE ALIMENTO (Kg)	1125	2188	1325	2525
Kg. GANADOS *	153.7	227.2	155	298
COSTO/Kg. DE PESO GANADO (\$)	233.49	299.84	366.72	275.12

* DEL TOTAL DE ANIMALES

CUADRO 15. COSTOS POR CONCEPTO DE ALIMENTACION.
SEGUNDA ETAPA (60-90 Kg).

CONCEPTO	GRANJA 1	GRANJA 2	GRANJA 3	GRANJA 4
\$/Kg DE ALIMENTO	31.98			32.47
CONSUMO TOTAL * DE ALIMENTO (Kg)	2170			2940
Kg. GANADOS *	381.3			279
COSTO/Kg. DE PESO GANADO (\$)	229.74			342.15

* DEL TOTAL DE ANIMALES

CUADRO 16. COSTOS POR CONCEPTO DE ALIMENTACION DE LA ENGORDA TOTAL COMPARADOS CON LA ALIMENTACION UTILIZADA ANTES DEL PRESENTE ESTUDIO.

CONCEPTO	GRANJA 1	GRANJA 4	ALIMENTACION ANTERIOR [*]
\$/Kg DE ALIMENTO	31.98	32.47	38.14
ALIMENTO CONSUMIDO POR ANIMAL (Kg)	329.5	546.5	1095
Kg GANADOS	45.5	57.7	82.8
COSTO/Kg. DE PESO GANADO (\$)	231.81	387.53	482.47

* ALIMENTACION PROMEDIO COMPLEMENTADA A RAZON DE 1 Kg DE MAIZ/DIA/ANIMAL DURANTE APROXIMADAMENTE 1095 DIAS.

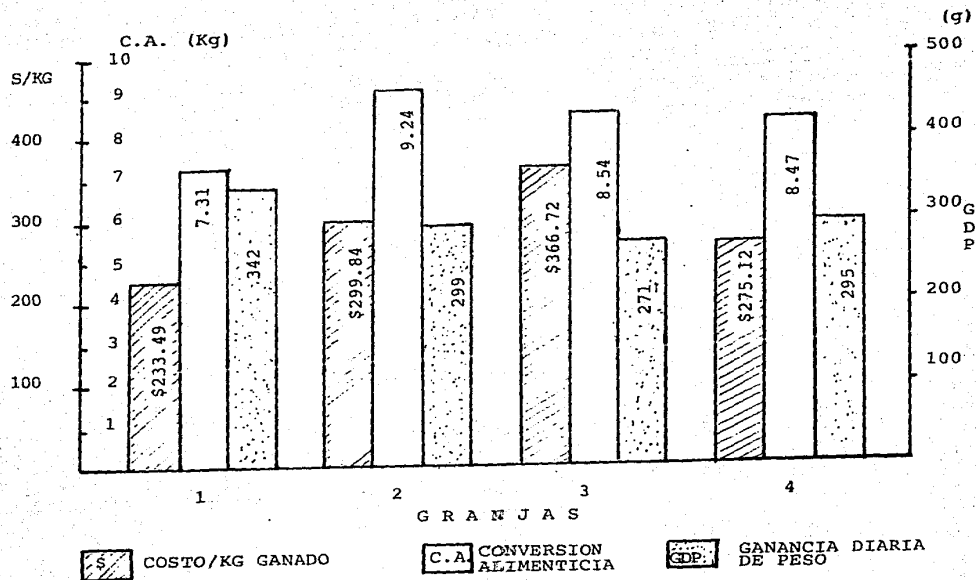


FIGURA 1. GANANCIA DIARIA DE PESO, CONVERSION ALIMENTICIA Y COSTO POR KILOGRAMO DE PESO GANADO 1er. ETAPA (32-60 Kg.).

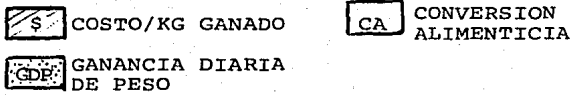
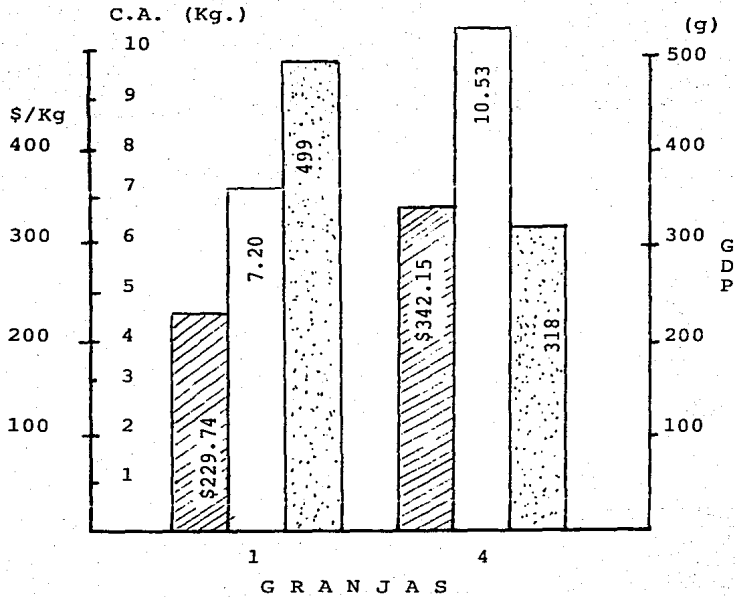
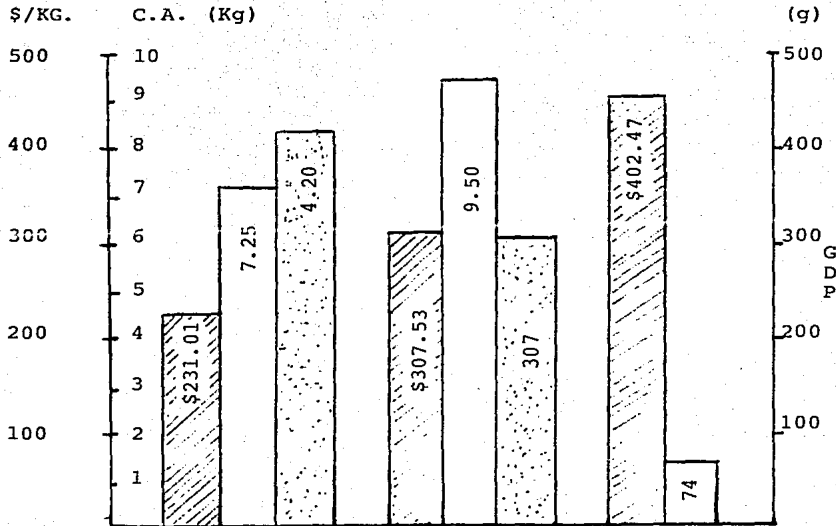





FIGURA 2. GANANCIA DIARIA DE PESO, CONVERSION ALIMENTICIA Y COSTO POR KILOGRAMO GANADO EN LAS GRANJAS UNO Y CUATRO, SEGUNDA ETAPA (60-90 KG).



 COSTO/KG/GANADO

 C.A. CONVERSION ALIMENTICIA

 GDP GANANCIA DIARIA DE PESO

A* ALIMENTACION ANTERIOR AL ESTUDIO.

FIGURA 3. GANANCIA DIARIA DE PESO, CONVERSION ALIMENTICIA Y COSTO POR KILOGRAMO DE PESO GANADO, EN LA ENGORDA TOTAL (32-90 KG) COMPARADOS CON LA ALIMENTACION COMPLEMENTADA UNICAMENTE CON MAIZ

APENDICE

CALCULO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION DE
LAS MATERIAS PRIMAS SELECCIONADAS

Para el cálculo se tomaron como referencias, las labores culturales de una hectárea de terreno, desde su preparación - hasta la cosecha, como cultivo principal el maíz y considerando el número de jornales, y el precio del mismo al momento de la ejecución del proyecto.

Las labores realizadas fueron: Roza, tumba, quema, siembra, limpia, dobla, construcción de la troja y cosecha, y suman un total de 40 jornales, el precio del jornal es de --- \$1,200.00, lo cual representa un total de \$48,000.00.

En la misma hectárea, se cultivan los demás productos. Para la calabaza se emplean dos Kg., de semilla mezclada con el maíz, con un rendimiento cercano a los 2,000 Kg.

Macal, se siembra en aproximadamente un cuarto de hectárea y producen 900 kg.

Yuca, un cuarto de hectárea rinde aproximadamente 1800 Kg. Camote, sembrado en un cuarto de hectárea se cosechan 600 Kg. para todos los cultivos, maíz, calabaza, macal, yuca y camote se consideraron cuatro jornales, como costo de las semillas, pues es el tiempo necesario para su preparación y suma \$4,800.00.

Las labores adicionales de estos cultivos suman un total de ocho jornales más, que significan \$9,600.00.

La suma total es de \$62,400.00.

Para efecto de cálculo y considerando cantidades aproximadas se distribuyó la hectárea de terreno para cada cultivo de la siguiente manera:

Maíz -----	50.0%
Macal -----	12.5%
Calabaza -----	12.5%
Yuca -----	12.5%
Camote -----	<u>12.5%</u>
Total	100.0%

De donde el costo por cada cultivo queda así:

Mafz -----	\$31,200.00
Macal-----	7,800.00
Calabaza-----	7,800.00
Yuca-----	7,800.00
Camote-----	<u>7,800.00</u>
Total	\$62,400.00

Con la producción aproximada para cada cultivo, se tienen los siguientes costos por Kg. (base húmeda).

Mafz-----	\$ 31,200.00/1,035 Kg. = \$ 30.14/Kg.
Macal-----	" 7,800.00/ 900 Kg. = " 8.66/Kg.
Calabaza-----	" 7,800.00/2,000 Kg. = " 3.90/Kg.
Yuca-----	" 7,800.00/1,800 Kg. = " 4.33/Kg.
Camote-----	" 7,800.00/ 600 Kg. = " 13.00/Kg.

Para la chaya y la hoja de yuca, se consideró el precio de un jornal entre los Kg. cosechados por jornal.

Chaya -----	\$ 1,200.00/150 Kg. = \$ 8.000/Kg.
Hoja de yuca----	\$ 1,200.00/150 Kg. = \$ 8.000/Kg.

El costo por Kg. de plátano fue de \$15.00, costo comercial en la comunidad al momento de la ejecución del proyecto.