

SISTEMAS DE ALIMENTACION INTENSIVA EN CORRALES DE ENGORDA
A BASE DE SUBPRODUCTOS DEL TROPICO*

Manuel E. Ruíz, Ph.D.**

I. INTRODUCCION

Tanto en Centroamérica como en la mayoría de las zonas tropicales, la ganadería debe basarse en la utilización del pasto porque éste se encuentra extensamente distribuido, crece vigorosamente y es el recurso más barato. Pero también existen otros recursos cuyo uso en la alimentación animal no ha sido bien estudiado o simplemente no existe suficiente divulgación de cómo puede emplearse. Estos recursos son algunos subproductos y desechos de la industria y la agricultura. Al no utilizar estos materiales, se está perdiendo la oportunidad de mejorar la alimentación en pastoreo, cuando el pasto es de baja calidad o hay escasez como ocurre durante la sequía. En el caso más extremo, es posible producir carne, o leche, con el uso exclusivo de los subproductos. El uso de estos recursos no solamente ayudaría a resolver el problema alimenticio de la ganadería, sino que también se incrementaría la producción de proteína necesaria para el mejoramiento de la nutrición de la población humana, se estaría logrando aumentar el nivel de eficiencia general de un país en el sentido de minimizar las pérdidas de recursos utilizables y, al mismo tiempo, de producir un producto de alta calidad que tiene grandes implicaciones sociales y económicas.

Es precisamente en respuesta a los cambios en el precio de la carne y al gran aumento en la demanda mundial por proteínas, que la ganadería en América Central tiende a extenderse y a intensificarse. Dentro del aspecto de intensificación, está ocurriendo la introducción de una fase de producción nueva en el medio local, como es la engorda intensiva en corral. La idea de esta práctica no es nueva y se ha venido usando en países de zona templada donde existe abundancia de granos cereales y oleaginosos. La escasez y alto costo de estos alimentos en el Trópico ha impedido la adopción de la engorda en corral tradicional. Además, la mayoría de los granos

* Trabajo presentado en el "Tercer Simposium de Nutrición y Sanidad Animal Centroamérica y Panamá" patrocinado por la División Agrícola Veterinaria PFIZER, del 27 al 29 de marzo de 1974, en San José, Costa Rica.

** Nutricionista, Departamento de Ganadería Tropical, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

pueden ser utilizados mejor por el humano en forma directa.

El presente trabajo tiene por objeto demostrar que es posible la engorda en corral en Centroamérica haciendo uso de recursos abundantes y baratos que generalmente se pierden o se usan ineficientemente. En la búsqueda de sistemas de utilización de los subproductos para producir proteína, se han desarrollado en Turrialba sistemas de engorda en corral a base de la melaza de caña y del desecho comercial de banano.

II. PRODUCCION DE CARNE A BASE DE MELAZA

Hasta la iniciación de la presente década se consideraba que la melaza no debía usarse a un nivel superior al 15 ó 20% de la ración de engorde. Se argumentaba, que niveles mayores producen un efecto detrimental sobre la utilización de la energía del resto de la ración, diarrea e incluso muerte por timpanismo o necrosis cerebro-cortical. La información que se presenta en este trabajo demuestra la factibilidad biológica y económica de producir carne con niveles de melaza de hasta 85% de la ración total.

La importancia del uso de la melaza para producir carne y leche radica en las cantidades disponibles de este subproducto con América Central y Panamá (Cuadro 1).

CUADRO 1. DISPONIBILIDAD DE MELAZA Y BAGAZO PARA LA ALIMENTACION ANIMAL EN AMERICA CENTRAL Y PANAMA.

DESCRIPCION	MILLONES DE TONELADAS	
	MELAZA ^{a/}	BAGAZO ^{a/}
COSTA RICA	0.08	0.50
EL SALVADOR	0.07	0.43
GUATEMALA	0.10	0.64
HONDURAS	0.06	0.36
NICARAGUA	0.08	0.50
PANAMA	0.04	0.25
PRODUCCION TOTAL	0.43	2.68
UTILIZABLE COMO ALIMENTO ^{b/}	0.35	?

^{a/} Basado en datos de producción de caña de azúcar publicados por FAO, Anuario de Producción, 1971. Factor de conversión a melaza: 4%. Factor de conversión a bagazo: 25%. Contenido de materia seca en melaza: 75%, en bagazo: 55%.

^{b/} Remanente después de sustraer la cantidad de melaza dedicada a fabricación de licores (19% del total), basado en datos de Costa Rica (1973).

Los componentes del sistema de alimentación a base de melaza se describen a continuación

1. Fibra

Este es un elemento extremadamente importante en el sistema. Se han investigado diferentes fuentes de fibra: Pasto, malezas verdes y bagazo, llegándose a la conclusión de que no importa la fuente de fibra. Lo que sí es de importancia es el nivel de fibra a usar. En la Fig. 1 se puede apreciar que a medida que se aumenta el nivel de bagazo por sobre un consumo de 600 gramos de materia seca (M.S.)/100 kg de peso del animal, ocurre un aumento rápido en el consumo de melaza. Este efecto no influye sobre la ganancia de peso animal, pero aumenta los costos. Por el contrario, niveles muy pequeños de fibra (menores a 300 g de M.S./100 kg de peso) resultan un aumento en la incidencia de timpanismo y, por ende, el peligro de muertes de animales.

2. Melaza

En la Fig. 1, también se puede apreciar la magnitud del consumo de melaza el cual puede llegar hasta 3.2 kg/100 kg de peso. Sin embargo, desde el punto de vista de eficiencia de utilización de este alimento, sólo es necesario una cantidad de 2.5 kg/100 kg de peso vivo. Estas cantidades están dadas en base fresca, es decir, melaza con 80° Brix y 78% de M.S. La adaptación del animal al consumo de este subproducto toma un período de 2 semanas, iniciándose con un nivel de 0.5 kg/100 kg de peso, y aumentando paulatinamente hasta el nivel requerido de 2.5 kg. Durante este período también se completa la transición de pasto verde a un forraje más tosco, inerte y más barato como es el bagazo.

3. Proteína

Este es el componente más crítico en el sistema de alimentación debido a su alto costo y su escasez crónica en el mercado de cualquier país. El problema se magnifica si se considera que tanto la melaza como el bagazo contienen niveles casi ignorables de proteína cruda, como puede apreciarse en el Cuadro 2.

CUADRO 2. COMPOSICION QUIMICA DEL BAGAZO Y MELAZA DE CAÑA, EN BASE SECA.

COMPONENTE	BAGAZO %	MELAZA %
CENIZAS	2.9	10.5
EXTRACTO ETereo	1.0	2.2
PIERA CRUDA	51.3	0.7
FIBRA DETERGENTE NEUTRO	84.6	---
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO	42.8	81.3
PROTEINA CRUDA	2.0	5.3

Las necesidades proteicas del animal dependen de la rapidez de ganancia de peso que se desée obtener. Esta relación es del tipo que se ilustra en la Fig. 2, bajo condiciones de altos consumos de melaza. Se observa que la ganancia de peso aumenta a medida que aumenta el nivel de proteína ingerido. Sin embargo, pasados los 0.5 kg de proteína/100 kg de peso no hay incrementos adicionales en la ganancia de peso. Esta relación naturalmente varía con el tipo de proteína que se emplee. En un extremo se puede mencionar la harina de pescado como la fuente proteica más eficiente. Por el otro lado, se puede citar la urea como una de las fuentes nitrogenadas no proteicas menos eficiente desde el punto de vista biológico. Este subproducto industrial es motivo de gran interés actualmente, pues su uso permite reducir significativamente los costos de alimentación. Por ser una fuente de nitrógeno que no es bien utilizada por el animal (en comparación a una fuente de proteína verdadera), las ganancias de peso disminuyen a medida que el nivel de urea aumenta en la ración, en sustitución de la proteína. Sin embargo, los beneficios económicos aumentan, como puede observarse en la Fig. 3.

Para la preparación de la Fig. 3 se han usado los datos económicos que aparecen en el Cuadro 3.

CUADRO 3. DATOS USADOS PARA EL ANALISIS ECONOMICO DE UNA ENGORDA A BASE DE MELAZA, BAGAZO Y DIVERSOS NIVELES DE UREA.

ITEM	VALOR, ¢
COSTOS FIJOS (MANEJO E INVERSIONES)	0.80/ANIMAL/DIA
COSTOS DE ALIMENTACION	
MELAZA	0.14/KILO
BAGAZO	0.005/KILO
HARINA DE CARNE (TANKAGE)	60/QUINTAL
UREA	68/QUINTAL
HARINA DE HUESO	30/QUINTAL
SAL	25/QUINTAL
AZUFRE	30/KILO
VITAMINAS Y MINERALES	0.03/ANIMAL/DIA
VENTA DE GANADO	5.40/KILO EN PIE

III. PRODUCCION DE CARNE A BASE DE BANANO

El banano es otro ejemplo de las numerosas fuentes energéticas que se pueden obtener en el Trópico. Debido a requisitos relacionados con la calidad de exportación, una proporción significativa del banano que se produce se pierde. De ésto, sólo una pequeña cantidad se consume en el país productor. Para

Centroamérica y Panamá las cantidades de banano rechazado que se pierde (un 15% por lo menos de la producción total) ascienden a las cantidades estimadas en el Cuadro 4.

CUADRO 4. DISPONIBILIDAD APROXIMADA DE BANANO VERDE DE RECHAZO PARA LA ALIMENTACION ANIMAL EN AMERICA CENTRAL Y PANAMA^{a/}

PAIS	MILES DE TONELADAS
COSTA RICA	165
EL SALVADOR	7
GUATEMALA	12
HONDURAS	210
NICARAGUA	<1
PANAMA	135
PRODUCCION TOTAL	530

a/ Basado en datos de producción de FAO, Anuario de Producción, 1971, los cuales fueron multiplicados por 15% para obtener una estimación de las cantidades desechadas. Materia seca del banano verde: 20%.

El uso del banano de rechazo es, al presente casi nulo. Sin embargo, a partir de fines de 1971 se inició un esfuerzo coordinado en Costa Rica para encontrar las maneras más apropiadas de utilizar el banano de rechazo en la alimentación de bovinos. De los resultados logrados ha sido posible formular el sistema de engorda cuyas características se describen a continuación.

1. Fibra

Aparentemente el nivel de fibra presente en el fruto de banano (Cuadro 5) es suficiente para evitar timpanismo. Al añadir diferentes niveles de fibra al sistema basado en banano, no se observan cambios ni en el consumo de banano ni en la ganancia de peso. Estas pruebas se han realizado con pasto Alemán (Echinochloa polystachya) y con el raquis ("pinzote") de banano.

CUADRO 5. ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL FRUTO Y RAQUIS DE BANANO, EN BASE SECA^{a/}

COMPONENTE	FRUTO %	RAQUIS %
CENIZAS	6.1	24.5
FIBRA CRUDA	3.9	30.7
EXTRACTO ETereo	1.7	2.3
EXTRACTO NO NITROGENADO	83.4	33.6
PROTEINA CRUDA	4.9	8.8

a/ El banano verde contiene 20% de materia seca. El raquis ("pinzote") contiene 13.3% de materia seca.

2. Banano

La predilección que tiene el animal bovino por el banano verde es realmente extraordinaria. Con novillos de sólo 200 kg de peso se han logrado consumos promedios de 42 kg de banano verde/día. Este consumo no se ve afectado ni por el nivel de fibra adicional, ni por el nivel de proteína.

3. Proteína

Al igual que los subproductos de la caña, el banano es extremadamente bajo en proteína (ver Cuadro 5). En consecuencia, este factor es crítico en un sistema de alimentación basado en altos niveles de banano.

La información existente sobre las necesidades de proteína se limita al uso de harina de carne como única fuente de proteína suplementaria y con animales de peso muy liviano para introducirlos comercialmente en corral de engorda (170 kg de peso inicial). Aún en estas condiciones, la respuesta obtenida a aumentos en el nivel de proteína, es bastante típica (Fig. 4).

Comparativamente, es probable que la respuesta observada en la Fig. 4 se puede lograr con novillos de más peso (300 a 450 kg) pero con menos proteína en la ración. Aún no se han realizado pruebas de reemplazo de la proteína por urea. Basados en los datos biológicos de la Fig. 4 y en los datos económicos del Cuadro 6 es claramente evidente (Fig. 5) la rentabilidad de una engorda a base de banano y con cualquier nivel de proteína proveniente de harina de carne. La ganancia neta es máxima a un nivel de proteína de 240g/100 kg de peso vivo. A este nivel, la ganancia de peso es de 820g/día cuyo valor (ingreso bruto es de ₡4.42, mientras que los costos totales son de ₡2.34. Es decir, la eficiencia de la inversión total es de 89%.

CUADRO 6. DATOS USADOS PARA EL ANALISIS ECONOMICO DE ENGORDAS A BASE DE BANANO Y DIFERENTES NIVELES DE PROTEINA.

DESCRIPCION	PRECIO, COLONES ^a
HARINA DE CARNE Y HUESO	60/QUINTAL
MANEJO, AMORTIZACIONES, INTERESES Y OTROS GASTOS DE ALIMENTACION	1/ANIMAL/DIA
PRECIO DE VENTA DEL GANADO	5.40/KG EN PIE

a/ US\$1 = 8.54 Colones costarricenses.

IV. COMENTARIOS ADICIONALES

En las páginas previas, se ha descrito la base de dos sistemas intensivos de engorda en corral. Además de los componentes expuestos, es necesario incluir otros ingredientes tales como sal común, harina de hueso (u otras fuentes de calcio y fósforo), vitaminas A, D, y E, minerales trazas y, cuando se emplea urea, también es conveniente añadir azufre (1g/25g de urea). El agua debe ser abundante y limpia especialmente en el caso de una alimentación a base de melaza.

En suma, ambos sistemas de engorda en corral ilustran cómo es posible incrementar la producción en el Trópico de una manera económica, con índices de producción tal altos como los que se logran con otros sistemas de alimentación foráneos al Trópico. Desde el punto de vista económico, ambos sistemas son eficientes, alcanzándose el máximo de eficiencia económica a un nivel de proteína que está por debajo del nivel al cual se obtiene la máxima respuesta biológica.

Nótese que en ambos análisis económicos se han empleado índices existentes en Costa Rica. De allí, que es extremadamente difícil hacer una recomendación al área centroamericana sobre el nivel de proteína (el elemento más caro) más adecuado económicamente. Sin embargo, de los datos ofrecidos se puede calcular en cada país cual es la combinación más conveniente.

Los niveles de los otros componentes han sido claramente definidos. En resumen, por cada 100 kg de peso, los niveles recomendados son: Melaza (2.5 kg), bagazo (0.5 kg M.S.), banano (21 kg base fresca). El nivel de reemplazo de la proteína puede ser hasta el 60% sin producir problemas.

9 de abril de 1974

CT/DG-916

MR/sm.

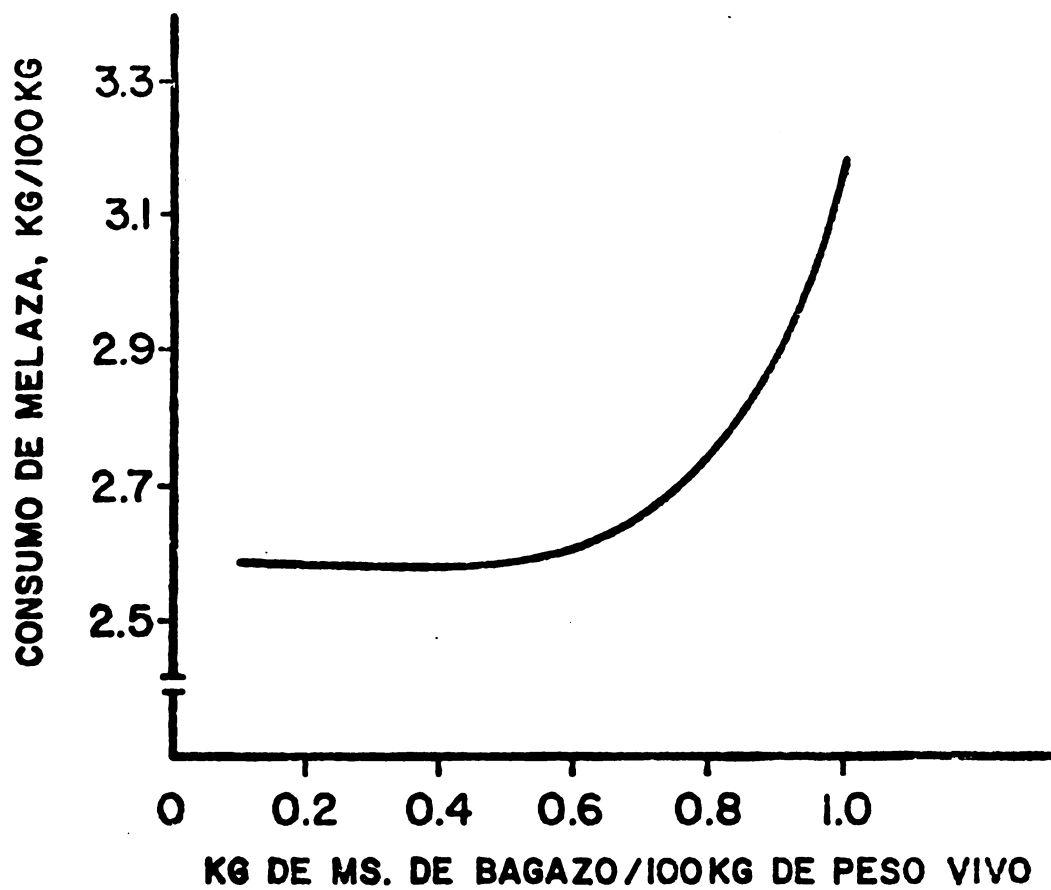


FIG. 1 EFECTO DEL CONSUMO DIARIO DE BAGAZO SOBRE EL CONSUMO DIARIO DE MELAZA (80° BRUX).

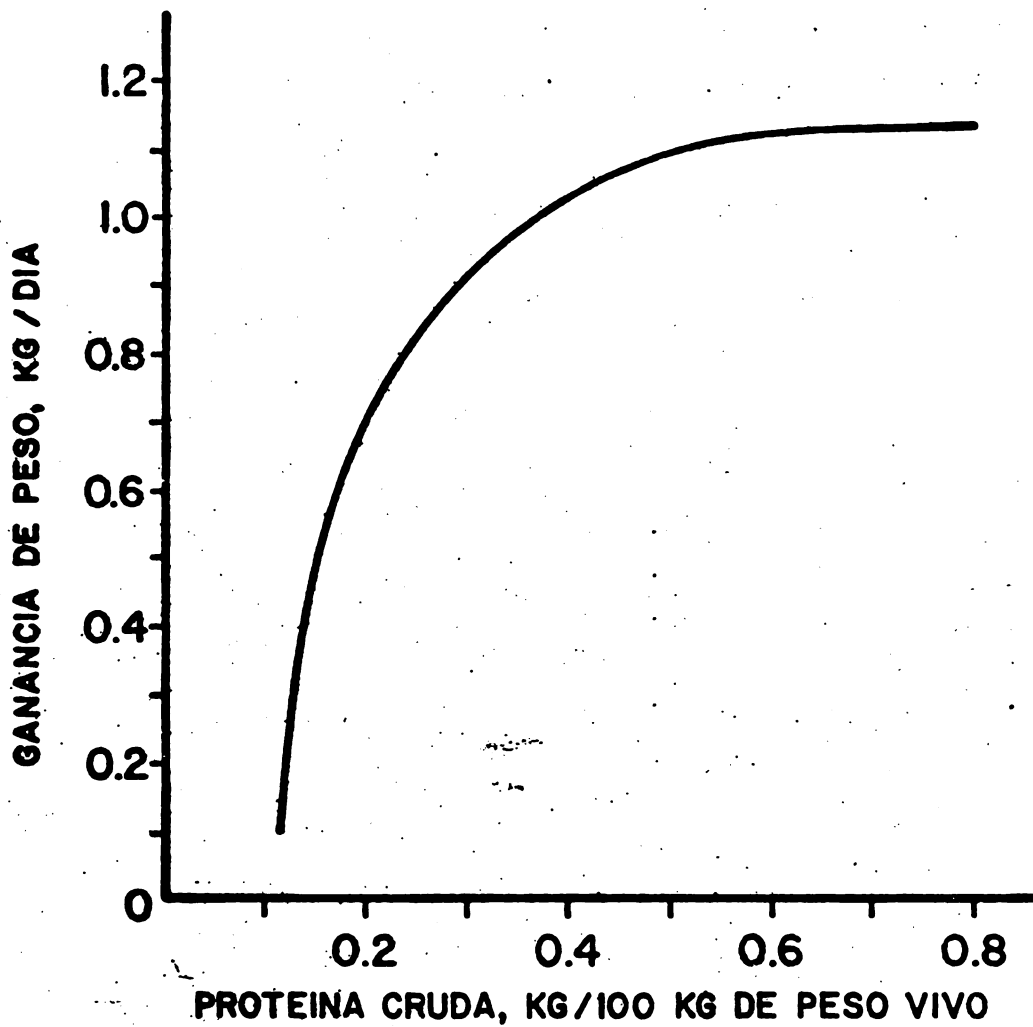


FIG. 2 RELACION ENTRE EL CONSUMO DE PROTEINA Y LA GANANCIA DE PESO EN UN SISTEMA DE ENGORDA A BASE DE MELAZA.

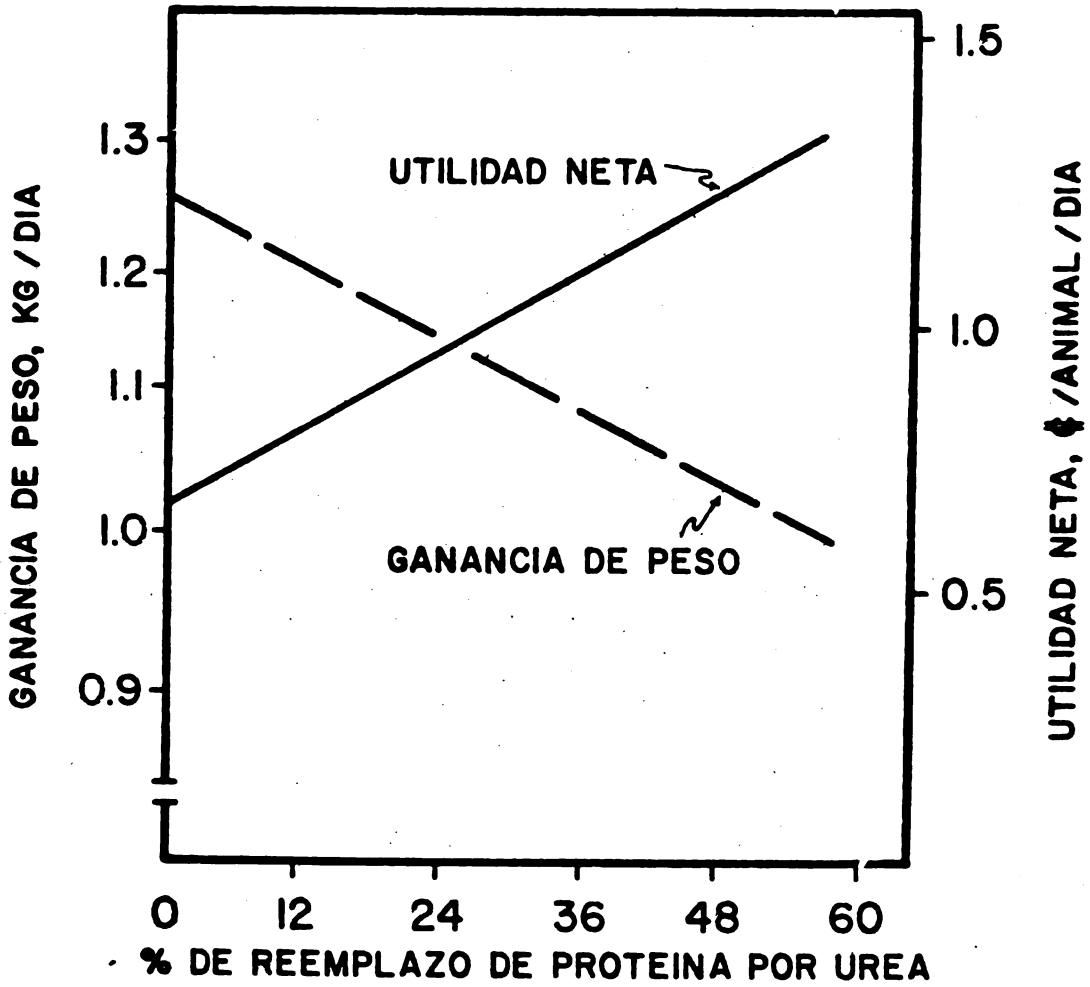


FIG. 3 BENEFICIO DE LA UREA EN LA PRODUCCION DE CARNE A BASE DE MELAZA.

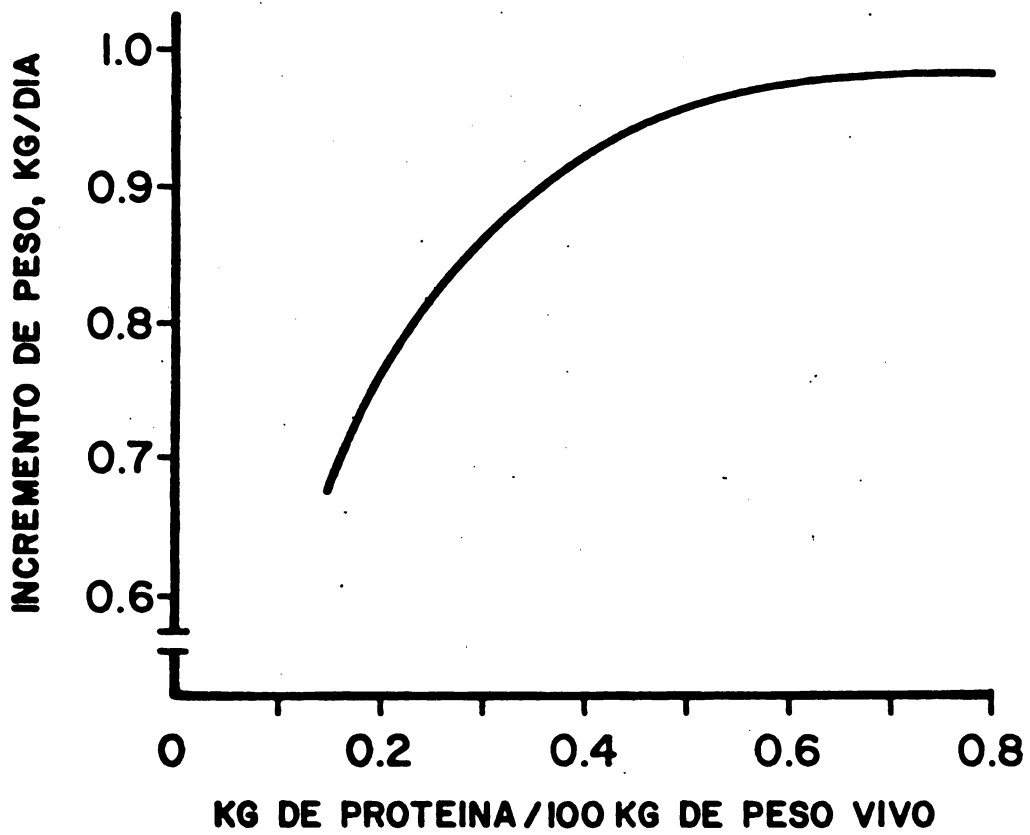


FIG. 4 INCREMENTO DE PESO DIARIO EN FUNCION DEL NIVEL DE PROTEINA.

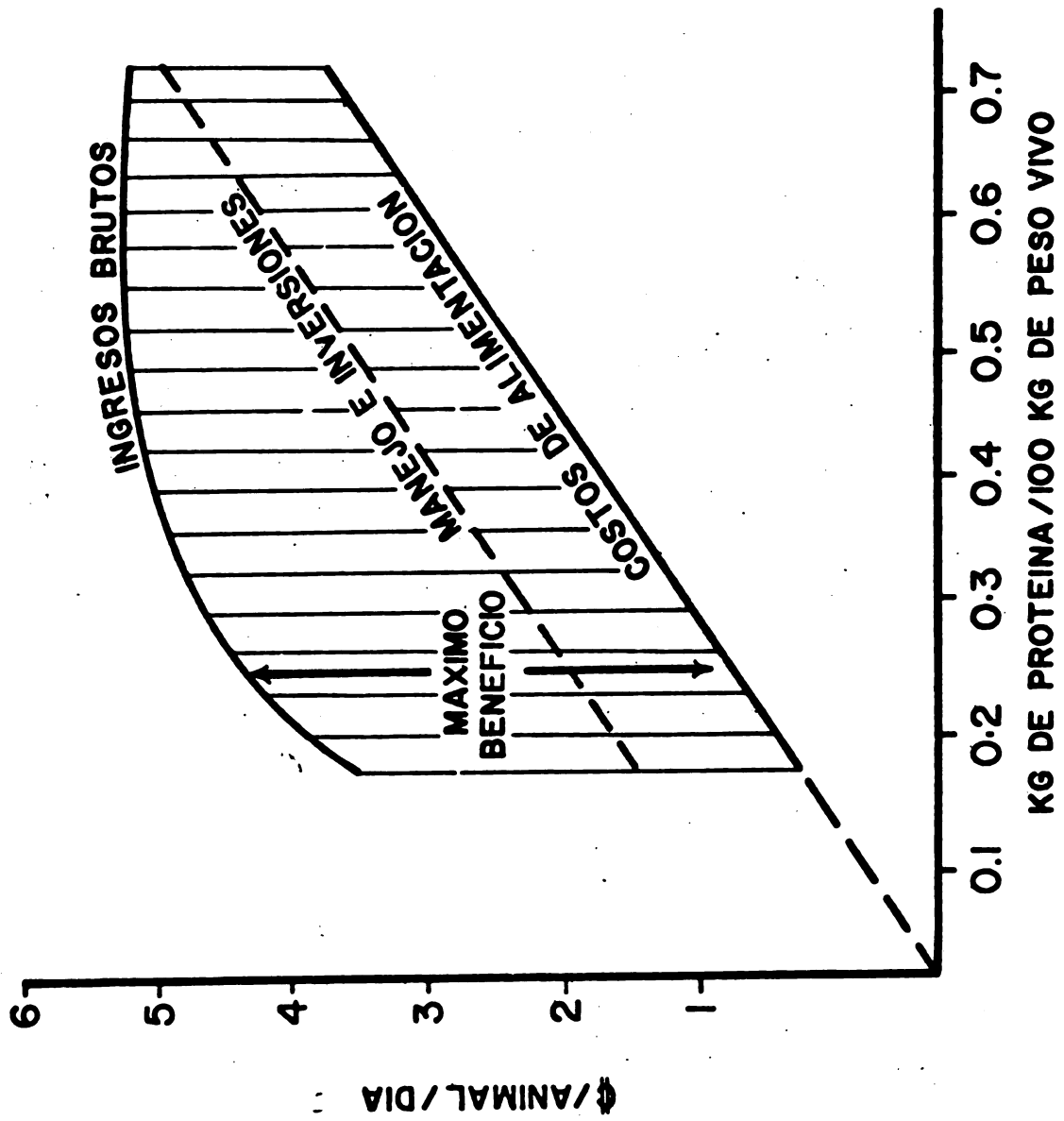


FIG. 5 ECONOMIA DE LA ALIMENTACION A BASE DE BANANO.