

PRODUCCION DE CARNE DE RES CON TERNEROS DE LECHERIA EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA

Marco Tulio Cabezas¹

Introducción

El 30% de la extensión territorial de Guatemala (32,700 km), está a una altitud de más de 1,000 m sobre el nivel del mar, con pendientes que oscilan entre 5 y 75°. El 65% de la población del país habita en estas tierras y está dedicada principalmente a la agricultura y la ganadería en fincas que en su gran mayoría (96% del total) tienen menos de 20 hectáreas de extensión. Estas fincas ocupan solamente el 40% del área total de la región (1), lo que constituye un índice que claramente refleja el problema económico y social del país.

Los principales cultivos de las tierras altas y quebradas de Guatemala son maíz, café, trigo, frijol, frutas y verduras. La ganadería bovina y ovina se produce en forma rudimentaria, con el empleo de un mínimo de insumos físicos y mano de obra. La alimentación del ganado es a base de pastos naturales, rastrojos y pajas de cereales con muy poca o ninguna suplementación. Bajo estas condiciones, no es de extrañar que la productividad de la ganadería sea muy baja (2).

El trabajo que se describe a continuación se llevó a cabo con el objetivo de determinar la factibilidad de establecer un sistema eficiente de producción de carne de res integrado a la producción de alimentos de origen vegetal. El sistema desarrollado se caracteriza por la aplicación de tecnología relativamente moderna, el uso moderado de capital en insumos físicos, altos requerimientos de mano de obra y el empleo de recursos disponibles localmente, todo lo cual permitiría su incorporación a programas de desarrollo de la región en el futuro.

Localización de los Ensayos

Los ensayos fueron realizados en la Finca Experimental del INCAP, situada a 40 km al noroeste de la ciudad capital de Guatemala, a una altura de 1,500 m sobre el nivel del mar y con suelos de tipo arcilloso pesado. La precipitación pluvial oscila entre 940 y 1,500 mm por año y la temperatura media anual, entre 10 y 20°C. Estas características son típicas del altiplano de Guatemala, donde el maíz es el principal cultivo.

1 En la época en que se celebró esta Conferencia, el Dr. Cabezas ocupaba el cargo de Científico del Programa de Nutrición Animal, División de Ciencias Agrícolas y de Alimentos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala, C.A. En la actualidad se dedica a la práctica privada.

La Finca Experimental tiene un área total de 45 hectáreas distribuidas como sigue: 12 hectáreas para producción de grano y rastrojo de maíz, cuatro hectáreas para cultivo de maíz para ensilaje, cuatro hectáreas para producción de frijoles, cuatro hectáreas de frutales y hortalizas, 19 hectáreas de bosques y dos hectáreas de instalaciones y corrales. La pendiente del terreno oscila entre 5 y 15° en el área cultivada, y la de instalaciones y corrales de 15 a 60° en el área boscosa.

Los corrales para confinar el ganado en crecimiento y engorde miden 20 x 16 m y están provistos de un área techada y cementada de 10 x 3 1/2 m en donde se encuentran los comederos y las pilas de agua. Se cuenta, además, con establos para crianza artificial de terneros, corrales para vacas lecheras, ovejas y cerdos y galeras para aves, todas construidas con diseños simples y en forma rústica.

Forrajes Producidos en la Finca

Se producen tres tipos de forrajes. Uno de ellos es el residuo del maíz o rastrojo (tallo, hojas, flor y tusa) que queda en el campo después de cosechado el grano, con rendimientos promedios de 9,100 kg de forraje seco/hectárea/año. El rendimiento de grano de este cultivo es de 3,330 kg/hectárea/año como promedio, el cual es de 6 a 8 veces más alto que el promedio producido en la misma zona. De una 1 del rastrojo se separan las puntas y hojas para obtener el material conocido como "tazol", cuyo valor es un tanto superior al del rastrojo completo y se utiliza en la alimentación de terneros de menos de tres meses de edad. El rastrojo es picado en trozos de 2 a 3 cm y el tazol se muele gruesamente en un molino de martillos antes de ser almacenado en trojes o en bolsas de papel.

El otro forraje es el ensilaje de plantas de maíz. La siembra del cereal para este propósito se efectúa dos veces por año y se cosecha antes de que el grano alcance su fase lechosa, produciendo un promedio de 65,000 kg de ensilaje/hectárea/año. La planta se pica y luego es ensilada en silos de trinchera, agregándole 5% de melaza de caña de azúcar para mejorar su calidad.

El valor nutritivo de los tres forrajes mencionados se muestra en la Tabla 1, apreciándose que su calidad es bastante típica y representativa de los forrajes disponibles en las zonas tropicales, que se caracteriza por su bajo contenido de proteína. La energía digerible y el índice de consumo voluntario del rastrojo son también bastante bajos, por lo que constituye un forraje de pobre calidad cuando se suministra sin ninguna suplementación. La calidad del ensilaje de maíz es superior a la del rastrojo y el tazol pero su producción requiere mayor inversión y tecnología. Para poder aumentar la productividad ganadera, sin embargo, es necesario disponer de un forraje de este tipo, siendo la planta de maíz uno de los más apropiados por su alto rendimiento y su amplia propagación en el altiplano.

Animales

Se utilizan terneros macho, raza Holstein, provenientes de fincas lecheras próximas a la Finca Experimental. En el área centroamericana, la mayor parte de

TABLA 1

Valor nutritivo de los forrajes empleados en la crianza y engorde de terneros*

	Rastrojo de maíz	Puntas secas de maíz**	Ensilaje de maíz
Materia seca, %	90.0	90.0	25.0
Nutrientes en la materia seca			
Proteína cruda, %	5.0	6.0	6.2
Energía digerible, %	45.0	50.0	55.0
Consumo voluntario de materia seca/10 kg de peso/día, kg*	1.5	1.7	2.0

* Cuando se suministran sin suplementación.

** Tazol

estos animales se sacrifican al nacer. Ello se debe a que su crianza para la producción de carne no es económica con los métodos tradicionales de alimentación, en los que se emplean altas cantidades de leche o sustitutos de leche y concentrados importados de alta calidad durante los primeros cuatro a seis meses de vida del animal. Se pierde así un recurso que, de ser aprovechado, podría contribuir a aumentar la disponibilidad de carne. Para corregir esta situación es indispensable, pues, desarrollar sistemas de alimentación más económicos, lo cual puede lograrse mediante el empleo de fuentes locales de forrajes y suplementos y de cantidades mínimas de leche o sustitutos de leche en los primeros meses de vida del ternero.

Sistema de Alimentación

Este consiste en tres etapas: crianza artificial del ternero desde la primera o segunda semana hasta los cuatro meses de edad; desarrollo desde los cuatro hasta los 12 meses de edad, y engorde, desde los 12 hasta los 18 meses. A esta edad los animales son sacrificados cuando pesan entre 400 y 440 kg.

Cabe agregar que durante las tres etapas, los animales se mantienen confinados en establos o corrales utilizando un mínimo del área disponible.

Crianza Artificial

Los terneros se compran a los tres o cuatro días de edad después de que han sido alimentados exclusivamente con calostro. Ya en la Finca se alojan en corrales individuales dentro de una galera o portátiles, donde se mantienen durante ocho

semanas bajo estrictas condiciones de higiene. Como resultado, la mortalidad durante esta etapa es menor del 10%.

El plan de alimentación aplicado en esta etapa se expone en la Tabla 2. Los terneros consumen un total de 91 lt de leche entera y 91 lt de leche descremada. Desde la primera semana reciben un concentrado iniciador de bajo costo elaborado a base de subproductos agroindustriales, que contiene 16% de proteína cruda y 2.7 Mcal de energía digerible/kg (Tabla 3). Este concentrado es ofrecido *ad libitum* hasta los tres meses de edad y luego se limita a un máximo de 3.0 kg/animal/día, para un total de 232 kg/animal durante los cuatro meses de la etapa. Después del destete los terneros se trasladan a corrales comunes provistos de un área techada y con piso de cemento, donde, además del iniciador, reciben también, *ad libitum*, una mezcla de 80% de rastrojo molido y 20% de melaza de caña de azúcar, de la cual consumen en total un promedio de 70 kg.

TABLA 2

Plan de alimentación durante la crianza artificial de los terneros

Semanas*	Alimentación diaria			Tazol molido***
	Leche (lt)**		Iniciador	
	Entera	Descremada		
1	2		<i>Ad libitum</i> ↓ Máximo de 3 kg ↓	<i>Ad libitum</i> ↓
2	3			
3	4			
4	4			
5		4		
6		4		
7		3		
8		2		
Destete				
↓				
17				

* Después de la primera semana de vida.

** Ofrecida en dos porciones al día.

*** Puntas y hojas de maíz secas y molidas.

TABLA 3

Composición del concentrado iniciador para terneros

Ingredientes	o/o
Harina de semilla de algodón	26.0
Afrecho de trigo	25.2
Melaza de caña de azúcar	16.0
Tazol molido	28.0
Harina de hueso	2.1
Carbonato de calcio	1.5
Sal común	0.5
Minerales traza + vitaminas*	0.2
Antibiótico**	0.5
	100.0
Nutrientes	
Proteína cruda	16.4
Energía digerible, Mcal/kg	2.7

* Premezcla comercial que contenía las siguientes cantidades de vitaminas por libra: A, 1,200,000 UI; D₃, 200,000 UI; E, 1,000 UI; tiamina, 100 mg; B₆, 40 mg; riboflavina, 150 mg; nicotinamida, 400 mg; ácido pantoténico, 200 mg, cloruro de colina, 10,000 mg; B₁₂, 1.0 mg. La premezcla también contenía los siguientes minerales: Ca, 2.20/o; P, 1.80/o; Mn, 1.10/o; Mg, 2.00/o; Zn, 2.20/o; Fe, 1.30/o; Cu, 0.1760/o; I, 0.0660/o, y Co, 0.150/o.

** Contenia 10 g de Clorotetraciclina.

El rendimiento promedio de los terneros en esta etapa se aprecia en la Tabla 4. Aunque no se muestra en ella, los aumentos diarios de peso oscilaron entre 0.45 y 0.55 kg antes del destete; de 0.7 a 0.8 kg después del destete, y entre 0.6 y 0.65 kg en el transcurso de toda la etapa. El consumo de materia seca aumenta rápidamente después del destete, alcanzando 4.50/o del peso vivo, nivel que es superior al observado con dietas a base de concentrados de alta densidad calórica y bajo contenido de fibra (3). Como resultado, la conversión alimenticia es inferior a la obtenida con este tipo de dietas, pero con la ventaja que las ganancias de peso son más económicas.

Crecimiento y Engorde

En estas etapas los animales se alimentaban con rastrojo o ensilaje de maíz y pequeñas cantidades de un concentrado que contiene 250/o de proteína y 2.8 Mcal

de energía digerible/kg, y que también ha sido formulado a base de subproductos agroindustriales (Tabla 5).

TABLA 4

Rendimiento promedio de los terneros durante la crianza artificial

	Semanas de edad	
	1 - 9	1 - 17
Peso inicial, kg	35.0	35.0
Peso final, kg	63.0	105.0
Aumento de peso/día, kg	0.50	0.63
Consumo de materia seca/día, kg	1.4	2.6
Kg materia seca/kg aumento de peso	2.8	4.3

TABLA 5

Composición del concentrado empleado como suplemento para forrajes

Ingredientes	%
Harina de semilla de algodón	56.0
Melaza de caña de azúcar	21.0
Tazol molido	19.0
Mezcla de minerales	4.0
	100.0
Nutrientes	
Proteína cruda	25.0
Energía digerible, Mcal/kg	2.8

En la etapa de crecimiento los animales tienen libre acceso a una mezcla de 80% de rastrojo picado y 20% de melaza de caña, la cual se suplementa con 2 a 3 kg/cabeza/día del concentrado. En la etapa de engorde los animales reciben ensilaje de maíz *ad libitum* y 3 a 4 kg/cabeza/día del mismo concentrado. El agua y la sal mineralizada se suministran también libremente. Los animales son desparasitados periódicamente y reciben dosis intramusculares de 1.000,000; 150,000 y 100 UI por mes de las vitaminas A, D y E, respectivamente.

El rendimiento de los animales en ambas etapas se detalla en la Tabla 6. Los aumentos de peso oscilan entre 0.6 y 0.8 kg en la etapa de crecimiento y entre 0.8 y 1.0 kg en la de engorde, por lo que los novillos alcanzan su peso de sacrificio a los 18 meses de edad.

TABLA 6

Rendimiento promedio de los novillos durante las etapas de crecimiento y engorde

	Crecimiento	Engorde
	Rastrojo de maíz + melaza + 2-3 kg/día de concentrado	Ensilaje de maíz + 3-4 kg/día de concentrado
Edad, meses	4 - 12	12 - 18
Peso, kg:		
Inicial	100 - 110	260 - 280
Final	260 - 280	400 - 440
Aumento de peso/día, kg	0.6 - 0.8	0.8 - 1.0
Consumo de forraje:		
kg/día	4.0 - 5.0	32.0 - 38.0
% del peso vivo	2.1 - 2.5	9.0 - 11.0
Consumo de materia seca de forraje:		
kg/día	3.4 - 4.3	8.0 - 9.5
% del peso vivo	1.8 - 2.3	2.3 - 2.7
Consumo de materia seca total:		
kg/día	5.1 - 6.9	10.6 - 13.0
% del peso vivo	2.6 - 3.5	3.0 - 3.7
kg de materia seca/kg aumento de peso	8.5 - 10.0	12.5 - 14.0

El consumo promedio de materia seca de rastrojo y ensilaje aumentó a 1.8 y 2.4% del peso vivo de los animales, respectivamente, lo que demuestra el efecto positivo de una suplementación adecuada sobre el valor nutritivo de los forrajes de baja o regular calidad, como los empleados. Ensayos de digestibilidad realizados con novillos han demostrado que la materia seca digerible de la ración elaborada a base de rastrojo es de 58%, y la de la ración preparada con ensilaje, de 63%, lo que ayuda a explicar el alto consumo de alimento y, en general, el buen rendimiento de los animales.

En la Tabla 7 se muestra la producción animal por hectárea que se obtiene con el sistema descrito. Según se aprecia, el número de animales y las ganancias ponderales que se producen por hectárea son considerablemente más altos que los obtenidos aplicando la mayoría de los sistemas de producción animal en uso en América Latina (4, 5).

TABLA 7

Producción anual por hectárea con la crianza y engorde de terneros de lechería

	Etapas y forrajes	
	Crecimiento	Engorde
	Rastrojo de maíz	Ensilaje de maíz
Cantidad de suplemento/cabeza/día, kg	1.2 - 2.4	3 - 4
Producción de forraje/hectárea/año, kg	9,000	65,000
Número de animales alimentados/ hectárea/año	9	10
Aumentos de peso/hectárea/año	1,550	1,650

Costo de Alimentación

El rendimiento de los terneros de lechería alimentados en la forma antes descrita hasta los ocho meses de edad, comparado con el de terneros provenientes de vacas criollas encastadas con razas Cebú, Holstein y Brown Swiss de un hato de doble propósito, figura en la Tabla 8. Este hato es manejado en la forma tradicional que se acostumbra con la mayoría del ganado bovino en Centroamérica, según la cual la vaca cría al ternero hasta los ocho meses de edad y es ordeñada para producir leche destinada a la venta. Se estima que, como promedio, el ternero consume 3 lt de leche por día, lo que significa un total de 720 lt al destete; además, consume de 300 a 350 kg de heno en el mismo período. Los aumentos ponderales diarios promedian 0.5 kg, por lo que los terneros alcanzan pesos de 150 a 160 kg a los ocho meses de edad, que son inferiores al peso de los terneros de lechería alimentados bajo el otro sistema.

Después de los ocho meses de edad los terneros se alimentan a base de subproductos agrícolas en la época seca, y de pastoreo en la lluviosa, alcanzando pesos de 400 a 450 kg a los 24 meses de edad.

En la Tabla 9 se aprecia que tanto a los ocho meses de edad como a los 24 meses de edad, el costo de alimentación de los terneros del hato de doble propósito es muy superior al de los terneros de lechería. Esto se debe principalmente a la diferencia en consumo de leche, el cual es de 25% en los terneros de lechería con respecto a los de doble propósito.

TABLA 8

Rendimiento de terneros hasta los ocho meses de edad

Edad de destete	Lechería*	Doble propósito**
	Dos meses	Ocho meses
Consumo de leche, lt:		
Entera	91	720
Descremada	91	
Consumo de forraje, kg:		
Rastrojo + melaza	485	—
Heno	—	327
Consumo de concentrado, kg	250	—
Aumento de peso, kg:		
Total	153	120
Por día	0.64	0.50

* Finca Experimental del INCAP.

** CEGA-Izalco, MAG, El Salvador.

TABLA 9

Rendimiento de terneros en dos sistemas de explotación

Edad de destete	Lechería*	Doble propósito**
	Dos meses	Ocho meses
A los ocho meses de edad:		
Peso, kg	188	150
Costo de alimentación, \$		
Total	73.00	161.00
Por kg de peso aumentado	0.48	1.34
A los 420 kg de peso:		
Edad, meses	18	24
Costo de alimentación, \$		
Total	190.00	292.00
Por kg de peso aumentado	0.49	0.75

* Finca Experimental del INCAP.

** CEGA-Izalco, MAG, El Salvador.

Ello es una buena indicación que la crianza de terneros de lechería puede ser rentable económicamente, sobre todo porque constituye un subproducto de las ganaderías especializadas en la producción de leche.

Para corroborar lo expuesto, es necesario realizar estudios de orden económico tales como los efectuados por Ayala (6), con miras a determinar la factibilidad del sistema y tratar de llevarlo a la práctica bajo diferentes condiciones en el altiplano de Guatemala.

Bibliografía

1. Secretaría de Integración Económica Centroamericana-Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. *Regionalización Agrícola de Guatemala*. Guatemala, SIECA-IIICA, 1972.
2. Grupo Asesor de la FAO para la Integración Económica (GAFICA). *Perspectivas para el Desarrollo y la Integración de la Agricultura en Centro América*. Volumen I. Guatemala, FAO, 1974.
3. Roy, J.H.B. *The Calf*. London, Iliffe Books, Ltd., 1970, 164 p.
4. Caballero, H.D. Producción de carne de res en América Latina. En: *Recursos Proteínicos en América Latina*. Moisés Béhar y Ricardo Bressani (Eds.). Guatemala, C.A., Talleres Gráficos del INCAP, 1971.
5. De Alba, J. *Alimentación del Ganado en América Latina*. 2a. ed. México, D.F., La Prensa Médica Mexicana, 1971, 475 p.
6. Ayala, H. *Factibilidad Económica de la Crianza y Engorde de Ganado Bovino por el Sistema de Estabulación*. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador, 1974.