BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA
26 SET. 1985

RESULTADOS TECNICO-ECONOMICOS EN LA CRIA DE CERDOS CON PLATANO VERDE DE DESECHO MAS CONCENTRADO

EVELIO GERALDO SAAVEDRA

PASTORA VALENCIA CAÑAVERAL

UNIVERSIDAD DE CALDAS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

MANIZALES, AGOSTO 1981

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

RESULTADOS TECNICO-ECONOMICOS EN LA CEBA DE CERDOS CON PLATANO VERDE DE DESECHO MAS CONCENTRADO

EVELIO GIRALDO SAAVEDRA

PASTORA VALENCIA CAÑAVERAL

Tesis de grado presentado como requisito para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista.

Presidente: OSCAR PEREA B.
M.V.Z.

UNIVERSIDAD DE CALDAS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

MANIZALES, AGOSTO 1981

Rector de la Universidad:	Alfonso Delgadillo Parra
Secretario General:	Carlos Eduardo Hoyos G.
Decano de la Facultad:	Rodrigo Hoyos Z. M.V.Z.
Secretaria de la Facultad:	María Teresa Palomino R.
Presidente de Tesis:	Oscar Perea B. M.V.Z.
Jurado Calificador:	Samuel Arango M. M.V.Z.
	Diego Jaramillo M. M.V.Z.
	Eutimio Rubio C. M.V.Z.

UNIVERSIDAD DE CALDAS

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

1981

Artículo 127 del Reglamento

"El Presidente de Tesis y el Jurado examinador no serán responsables de las ideas emitidas por los candidatos".

Dedico:

A la memoria de mi querido padre
a mi madre, a mis hermanos, hermanas,
cuñados y cuñadas y a todos mis amigos.

Evelio

Dedico:

A mis padres Carlos Alberto e Idalba que han sido mi apoyo espiritual y material

A mis Hermanos Ana, Lorenza, Liliana María y Carlos Alberto

A Mis amigos

Con cariño y gratitud

Pastora

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

Presidente

_____

Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

A OSCAR PEREA B, Médico Veterinario Zootecnista, Federación Nacional de Cafeteros y Presidente de Tosio.

A CARLOS JARAMILLO M., Médico Veterinario Zootecnista, Federación Nacional de Cafeteros.

A SAMUEL ARANGO H., Médico Veterinario Zootecnista, Profesor Universidad de Caldas y Consejero del Trabajo.

A ALONSO GALLO C., Médico Veterinario Zootecnista M.Sc., Economía Agrícola.

A JORGE TULIO GALLO C., Médico Veterinario Zootecnista M.Sc., Nutrición

A JAIME SALAZAR CALDERON, Comerciante propietario de la finca El Dólar.

A FERNANDO LONDOÑO L. Abogado y propietario de la Hacienda La Arabia.

AL PERSONAL de la Hacienda La Arabia.

A Mayordomos y personal subalterno de cada una de las fincas visitadas.

A todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

		pág.
	RESUMEN	
	INTRODUCCION	1
1.	REVISION DE LITERATURA	3
1.1	GENERALIDADES DEL PLATANO	3
1.2	UTILIZACION DEL BANANO Y EL PLATANO EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN CERDOS PARA MATADERO	13
2.	MATERIALES Y METODOS	28
2.1	MATERIALES	28
2.1.1	Cuatro fincas- Porquerizas	28
2.1.2	Aspecto fenotípico de lechones	28
2.1.3	Los concentrados	28
2.1.4	El plátano	28
2.1.5	Características del racimo	28
2.1.6	Análisis Bromatológico	29
2.1.7	Características de las fincas	31
2.2	METODOLOGIA	33

		pág.
2.2.1	Suministro de los cerdos	33
2.2.2	Secomenzó alimentación con plátano	34
2.2.3	Libro de registros	34
2.2.4	Vermifugación	34
2.2.5	Muestras de plátano	35
2.3	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LOS COSTOS Y CONDICIONES PARA SU EMPLEO EN EL ANALISIS FINANCIERO	36
2.3.1	Compra de cerdos	36
2.3.2	Alquiler de la cochera	36
2.3.3.	Alimentación	36
2.3.4	Vacunas y drogas	37
2.3.5	Servicios	37
2.3.6	Mano de obra	38
2.3.7	Transporte	38
2.3.8	Servicios profesionales	39
2.3.9	Gastos varios	39
2.3.10	Intereses sobre el capital invertido	39
2.3.11	Tabla de precios a costo de 1981	39
2.3.12	Báscula	40
3.	RESULTADOS Y DISCUSION	43
3.1	ALTERNATIVA 1	43
3.2	ALTERNATIVA 2	44
3.3	DISCUSION DE LOS RESULTADOS FISICOS	46
3.3.1	Consumo de alimento por animal por dia	46

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

		pág.
3.3.2	Consumo total de alimento	47
3.3.3	Aumento promedio diario en kilos por cerdo	48
3.3.4	Ganancia total de peso por animal	49
3.3.5	Indice de conversión	50
3.4	ANALISIS ECONOMICO	51
3.4.1	Generalidades	51
3.4.2	Alternativa 1	53
3.4.3	Alternativa 2	56
3.4.4	Discusión del análisis económico	61
3.4.4.1	Costos comunes por cerdo	61
3.4.4.2	Costos diferenciales por cerdo	61
3.4.4.3	Costo total por cerdo	61
3.4.4.4.	Rentabilidad del capital invertido	62
4.	CONCLUSIONES	64
	BIBLIOGRAFIA	66
	ANEXOS	68

LISTA DE TABLAS

TABLA 1	Composición Química de algunas variedades de bananos.....	7
TABLA 2	Análisis Químico-Bromatológico de algunas muestras de plátano.....	8
TABLA 3	Diferencias en composición del banano y el plátano.....	11
TABLA 4	Evaluación del banano verde, maduro y verde cocido en crecimiento y engorde de cerdos confinados.....	15
TABLA 5	Bananos maduros y suplementos protéicos a voluntad en engorde y acabado de cerdos confinados.....	18
TABLA 6	Empleo del plátano Dominico, banano verde y maduro en engorde de cerdos confinados.....	20
TABLA 7	Comparación del banano verde y maduro con suplemento protéico de 20 y 30% en crecimiento y engorde de cerdos.....	24
TABLA 8	Comparación del banano verde vs. banano maduro en iguales cantidades en alimentación de cerdos en crecimiento.....	26
TABLA 9	Análisis proximal del plátano utilizado en la alimentación de cerdos.....	30
TABLA 10	Elementos constitutivos de los costos y condiciones para su empleo en el análisis financiero. A precios de agosto 1981	41
TABLA 11	Rendimiento de cerdos alimentados a base de concentrado comercial	43

TABLA 12 Rendimiento de cerdos alimentados a base de concentrado comercial y plátano verde de desecho picado..... 44

TABLA 13 Resumen de los resultados físicos presentados en ambas alternativas..... 45

TABLA 14 Costos e ingresos totales en la ceba de 56 cerdos a base de concentrado comercial..... 54

TABLA 15 Costos e ingresos por cerdo en ceba de cerdos a base de concentrado comercial..... 55

TABLA 16 Costos e ingresos totales en la ceba de 95 cerdos a base de concentrado comercial del 18% de proteína y plátano verde de desecho picado..... 57

TABLA 17 Costos e ingresos unitarios en la ceba de cerdos a base de concentrado comercial del 18% de proteína y plátano verde de desecho picado. 58

TABLA 18 Resumen de los costos e ingresos totales en ambas alternativas..... 59

TABLA 19 Resumen de los costos e ingresos unitarios de ambas alternativas..... 60

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Composición Química del plátano..... 9

RESUMEN

La presente investigación fué realizada en 4 fincas de la zona cafetera del centro del Departamento de Caldas (Municipios de Manizales, Chinchiná y Palestina), con el fin de determinar la eficiencia y conversión del concentrado comercial del 18% de proteína más plátano verde de desecho picado en la ceba de cerdos para matadero, para tratar de averiguar si el plátano verde de desecho puede ser un sustituto económico de una porción de concentrado en la ceba de cerdos para matadero en la zona cafetera.

La producción de cerdos para matadero en esta zona es más bien escasa, aunque en las diferentes parcelas se encuentran instalaciones adecuadas para dicha labor; algunas delas causas para que se produzca este fenómeno serían: el alto costo del concentrado comercial, la falta de información a nivel de los agricultores sobre el uso que se les puede dar a los subproductos de la finca que no son utilizados para el consumo humano pero que se pueden utilizar en los animales como fuente alimenticia, la falta de líneas de crédito y técnicas que promuevan esta complementación de empresas a nivel de la finca.

Se utilizaron 151 cerdos destetos que fenotípicamente eran de buena calidad, los cuales fueron cebados por lotes repartidos durante todo el año de 1980 y parte de 1981.

En el grupo experimental se cebaron 95 cerdos repartidos en 3 lotes; a estos cerdos se les suministró concentrado comercial del 18% de proteína a voluntad hasta alcanzar un peso promedio por animal de 35 a 40 kilos, de allí hasta los 90 a 95 kilos de peso se les redujo paulatinamente la ración diaria del concentrado del 18% de proteína de 1.5 a 1 kilo por animal por día complementando esto con una ración a voluntad de plátano verde de desecho picado. Se realizaron vermifugaciones periódicas y se vigiló estrictamente la fuente y el consumo de agua.

El grupo testigo se trabajó en la Hacienda La Arabia donde se cebaron 56 cerdos. La ración suministrada en este lote fué a base de concentrado comercial repartido de la siguiente forma: del destete hasta los 35 a 40 kilos de peso vivo concentrado comercial del 18% de proteína a voluntad; de allí hasta los 90 a 95 kilos de peso vivo concentrado comercial del 14% de proteína a voluntad.

Los resultados obtenidos en estos 2 grupos fueron los siguientes: El aumento promedio de peso por animal por día fué inferior en el grupo experimental (0.545 kilos) en relación con el grupo testigo (0.707), y fué inferior en un 22.9%, el tiempo de ceba en el grupo experimental fué de 33 días más en promedio. El peso inicial pro-

medio en el grupo testigo fué mayor. Considerándose aceptable el aumento de 0.545 kilos por animal por día en el grupo experimental.

El plátano verde de desecho picado remplazó un 29.46% del concentrado consumido por los cerdos del grupo testigo, lo que demuestra que el plátano es un sustituto de una porción de concentrado.

La utilidad neta promedio por cerdo fué de $1.074.10 en el grupo experimental, mientras que en el grupo testigo fué de $293.34 . Comparando la conversión en el grupo testigo (3.27:1) y en el grupo experimental (3.33:1), vemos que es inferior en el grupo experimental en un 1.8% con relación al grupo testigo.

En la rentabilidad de la inversión, se puede anotar que fué mayor en un 366.2% en el grupo experimental con relación al grupo testigo, lo que demuestra que es beneficioso el uso de subproductos agrícolas (plátano) adicionando al concentrado en la ceba de cerdos para matadero en la zona cafetera del país.

INTRODUCCION

El plátano (Musa paradisiaca) ha sido cultivado tradicionalmente asociado al café como sombrío, fuente alimenticia y de ingresos adicionales.

En los programas de diversificación de la zona cafetera se ha considerado el cultivo del plátano como una alternativa importante a desarrollar siempre y cuando se tecnifiquen sus sistemas de explotación y manejo que generen producciones con alta cantidad y óptima calidad, atendiendo así las necesidades de la zona cafetera y las permanentes demandas de las grandes zonas de consumo que están ofreciendo un amplio mercado y precios rentables.

Pero explotaciones de esta naturaleza generan necesariamente plátano de segunda calidad y de desecho que unidos a los grandes volúmenes de los cultivos tradicionales requieren su conversión en una fuente de ingresos razonables para el caficultor especialmente pequeño y mediano cuya capacidad de ingreso y poder adquisitivo cada día se disminuyen y existe la posibilidad de mejorarlos buscando la mejor asociación de empresas en su fincs.

La porcinocultura precisamente ha sido una de las empresas complementarias que mejor acogida ha tenido entre los caficultores, pero sus altos costos en concentrados, suplementos proteínicos y el desconocimiento de utilización de sub-productos agrícolas su escala correcta y rentabilidad, han limitado la expansión y explotación porcina.

Buscó por lo tanto el presente trabajo realizado a nivel de campo, aclarar la realidad económica de la nutrición de cerdos usando concentrados comerciales y concentrados comerciales más plátano de desecho verde picado.

1. REVISION DE LITERATURA

1.1 GENERALIDADES DEL PLATANO

El plátano pertenece al género Musa (Musa paradisíaca). Se produce bien desde el nivel del mar hasta los 1.800 msnm., con una temperatura promedio de 26°C, desarrollándose bien hasta los 28°C. Las temperaturas bajas retardan la fructificación, por esto en zonas altas la fructificación es más tardía, y los racimos y los dedos son más pequeños.

La cantidad de agua requerida por año está entre 1.800 y 2.800 mm, bien distribuidos durante todo el año. La lluvia mensual mínima requerida es de 120 mm.

Para el buen desarrollo de la planta y del racimo se requiere de alta luminocidad. (Rincón 1978 y Saldarriaga 1975). Los suelos deben ser sueltos, profundos, ricos en materia orgánica, para que retengan la humedad y no se sequen rápido; no prospera en suelos encharcados en cuyo caso es necesario establecer drenajes; suelos arcillosos y

compactos impiden la penetración de la raíz.

El nivel freático debe estar a más de 1.50 metros de profundidad. Los mejores suelos son los neutros, con pH entre 6.5 y 7, aunque toleran los ligeramente ácidos ó los ligeramente alcalinos.

Los mejores suelos para el cultivo del plátano, según estudios de zonificación del progreso de desarrollo para dicho cultivo son: Quindío, Chinchiná, Colón y Manila. No sirven para el cultivo del plátano las zonas de Malabar, Fresno y Villeta. (Rincón 1978 y Valdarriaga 1975).

En el país existen diferentes variedades según las regiones y entre ellas tenemos: Dominico, Hartón, Hartón por Dominico, Pequeño, Morado, Bruncho, Esparma, Cachaco y Pompo ó común.

Es uno de los cultivos más extendidos en el país. En 1965 la producción nacional fué de 2.308.573 toneladas (Bolívar y Rojas 1971). Según Idárraga y David (1975), en 1975 la región Central Cafetera del país tenía sembradas unas 79.000 hectáreas en plátano, de las cuales el 93% se tenía como sombrío del café, y la producción promedio en dicha zona es de 4 toneladas por hectárea en cultivo intercalado, y de 13 toneladas por hectárea, en cultivo independien-

te; mediante prácticas culturales adecuadas es posible lograr producciones hasta de 44 toneladas por hectárea.

Según Rincón (1978), en 1975 se estimó un área cosechada de 292.700 hectáreas con una producción total para el mismo año de 1.997.500 toneladas.

La carne o pulpa del plátano está formada por: agua, almidón, azúcar, celulosa y una pequeña porción de gomas, recinas, taninos, dextrinas, albuminoides, minerales entre los que sobresalen: cloruros, fosfatos, sulfatos, silicatos, calcio, magnesio, manganeso, hierro, aluminio, zinc, cobre. En la corteza existe fosfurol y en la pulpa de los productos maduros alcohol etílico y yodo. Rincón (1978).

El contenido de agua varía entre 58% y 71.5%, según sea verde o maduro respectivamente. El contenido de almidón es mayor cuando el plátano está verde (23% en el Hartón), al madurar disminuye (3%).

El plátano verde contiene 11% de celulosa que al madurar baja al 1%. El contenido de sacarosa es variado (0.2%) a 4.2%, y aparece cuando el plátano empieza a madurar y llega a un máximo cuando empieza a ennegrecerse.

El porcentaje de humedad de la cáscara de plátano verde

oscila entre 86.6% y 88.5% y el del maduro entre 86% y 87 %. ver Tabla 1.

TABLA 1 Composición Química de algunas variedades de bananos 1/

Nombre Común		Agua %	Proteína %	Grasa %	Fibra Cruda %	Cenizas %	Calcio %	Fósforo (mg/100 g)	Caroteneo (mg/100 g)
Guineo Oro	(a)	69.4	1.50	0.20	1.20	1.20	53	21	17.10
Guineo Injerto	(a)	80.5	1.13	0.20	0.70	1.20	69	12	19.75
Guineo Morado	(a)	77.4	1.13	0.20	0.80	1.10	81	13	7.55
Guineo Plátano	(a)	75.9	1.13	0.10	0.80	1.10	19	19	-
Guineo Dominico	(a)	69.0	1.38	0.40	0.80	1.10	16	22	16.70
Plátano	(a)	62.6	1.19	0.40	0.80	1.30	19	22	9.20
Promedio		72.5	1.24	0.25	0.85	1.17	43	18	-
Guineo Oro	(b)	67.2	1.38	0.60	0.50	0.70	15	20	8.18
Guineo Injerto	(b)	74.2	1.25	0.30	0.60	0.90	22	13	37.82
Guineo Morado	(b)	76.1	1.25	0.40	0.50	0.80	21	12	15.09
Guineo Plátano	(b)	73.2	1.06	0.40	0.50	0.90	12	16	16.86
Guineo Dominico	(b)	63.0	1.50	0.20	0.40	0.80	11	24	0.84
Plátano	(b)	58.8	1.00	0.20	0.40	0.90	9	21	0.20
Promedio		68.8	1.24	0.35	0.48	0.83	15	18	-

1/ Adaptado de Vreasani, et al 1961

a. Muestras analizadas con cáscara

b. Muestras analizadas sin cáscara

TABLA 2 Análisis Químico-Bromatológico de algunas muestras de plátano

Ingredientes	No. de muestras analizadas		Humedad %	Proteína %	Grasa %	Fibra%	Ceniza %	E.N.N.	M.S.P.
Plátano, vástago de	1	promedio	7.31	2.44	1.48	22.17	10.80	58.28	-
		Desv.Sta.	2.42	0.79	0.64	4.94	2.82	9.06	-
		C.V.	33.13	32.53	42.91	22.29	26.09	15.54	-
Plátano con cáscara	9	promedio	9.45	4.18	1.38	2.19	3.96	78.82	27.16
		Desv.St.	3.10	0.42	0.28	0.53	0.43	3.89	-
		C.V.	32.86	10.06	20.21	24.16	10.76	4.18	-
Plátano, cáscara de	1		4.76	8.06	4.42	7.44	9.47	65.86	12.92
Plátano sin cáscara	3	promedio	6.32	3.77	0.77	0.87	2.51	85.76	33.08
Plátano, hoja de	1	promedio	11.03	8.71	1.58	25.65	13.39	42.60	-
Plátano topocho del Valle	1		10.74	4.00	1.49	3.11	4.56	76.10	-

* E.N.N. Elementos no nitrogenados (100- (% humedad + % proteína + % grasa + %fibra + %ceniza)).

** M.S.P. Materia seca parcial (% de materia residual, después de que la muestra ha secado en estufa y luego, equilibrada con la humedad del ambiente).

*** Des.St. Desviación Standar

**** C.V. Coeficiente de variación

Tomado de: HERRERA, Héctor; GALLO, Jorge; MANER; Jerome; CEBALLOS, Edgar. Análisis Químico- Bromatológico de algunas materias primas colombianas, empleadas en nutrición animal. Instituto Colombiano Agropecuario. Sub-Gerencia Técnica. Diciembre 1970 sp. En Biblioteca C.C.A. 728

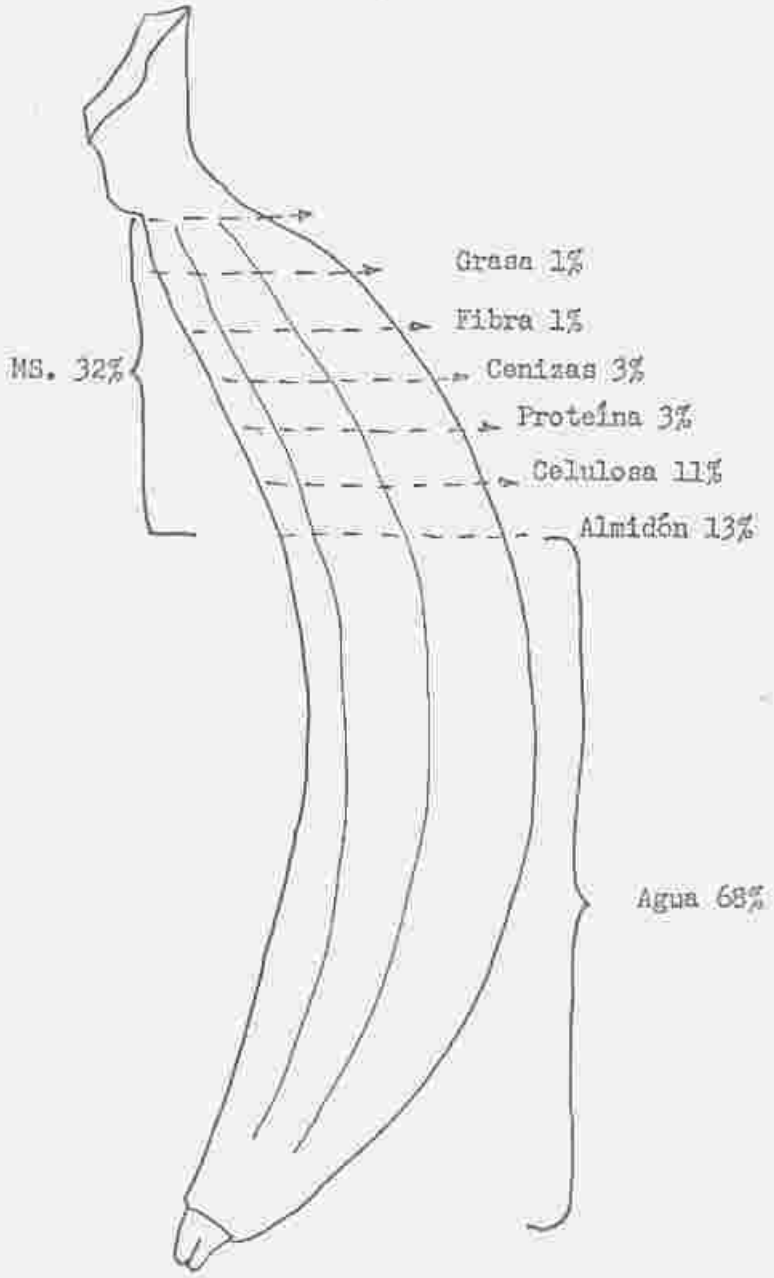

FIGURA 1 Composición Química del plátano

El plátano es un alimento altamente energético, sus hidratos de carbono son fácilmente asimilables, es pobre en proteínas y lípidos, no es suficiente como base de una alimentación completa. Champion (1978).

El fruto por si mismo es muy apreciado por las diferentes especies animales, principalmente el porcino. El uso más prometedor para el producto no apto para el consumo humano es dándolo a los porcinos en estado verde o maduro sea picado ó entero.

Se toma en cuenta el banano, ya que al hacer la revisión bibliográfica, este fruto es el que más se ha utilizado en la alimentación de cerdos.

La principal causa que hace variar la composición química del banano constituye el estado de madurez. Los cambios más notables son realizados en los carbohidratos y taninos.

En el banano verde el principal constituyente es el almidón que disminuye progresivamente y en la fruta madura no existe si no en pequeñas cantidades, pues la mayoría és transformada en azúcar, ver Tabla 2.

TABLA 3 Diferencias en composición del banano y el plátano (1)

	Banano Fresco 1/	Banano seco	Plátano fresco	Plátano seco 1/
Agua	72	15	72	15
Almidón	0	0	21.7	66
Azúcar	21.7	65.9	0.2	0.6

1/ Análisis de Arenas; Meza calculó los restantes para poder compararlos.

El banano maduro contiene aproximadamente un 20% de materia seca y 19.53% de azúcares totales. Este dato estaría indicando que en el estado de madurez los sólidos totales del banano están constituidos casi completamente de azúcares. La sucrosa es el azúcar predominante en el proceso de maduración.

Según Barnell, citado por Simons, la fracción tánica es responsable del sabor amargo y astringencia de la fruta verde y es de 3 a 5 veces más abundante en la cáscara que

en la pulpa.

Los taninos se encuentran en solución en los vasos de látex situados en la pulpa y cáscara y en las células parenquimatosas del exterior y mitad de la cáscara y conforme avanza la maduración cambia la naturaleza de su contenido. Este cambio químico parece que no representa disminución de la cantidad total de taninos, sino en cambio de taninos activos a taninos ligados con la correspondiente pérdida de astringencia y sabor amargo.

Arenas, citado por Meza, manifiesta que el banano y el plátano son diferentes tanto física, morfológicamente como también en su composición química, en el plátano predominando los almidones Tabla 3.

Según Simonds en el plátano (Musa Paradisíaca) la hidrólisis de almidón a azúcar y de la desaparición de la acidez al madurar procede de una tasa de hidrólisis más baja que en el banano dulce y por eso hasta una etapa muy avanzada de madurez el plátano tiene comparativamente más almidón y pulpa ácida.

Para suministrar en forma satisfactoria el banano a los cerdos, se requiere información del estado óptimo de madurez y utilización de energía que permite mayor consumo y

mejor rendimiento. Teniendo estos objetivos, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en Colaboración con el CIAT han realizado estudios con esta fuente de energía y sus distintas formas de presentación en todas las etapas del ciclo de vida del cerdo, interesándonos en nuestro caso la fase de crecimiento, engorde y acabado, cuyos resultados más importantes detallaremos a continuación.

1.2 UTILIZACION DEL BANANO Y EL PLATANO EN LA FASE DE CRECIMIENTO Y ACABADO EN CERDOS PARA MATADERO

La investigación tal vez más completa sobre el uso del banano en alimentación de cerdos ha sido la realizada por Maner y su equipo de colaboradores en instituciones como ICA, INIAP y CIAT.

Hernández y Maner (1969), compararon los siguientes tratamientos:

1. 16% de proteína (testigo)

2. Suplemento con 30% de proteína y Banano verde con cáscara (BVCC).

3. Suplemento con 30% de proteína y banano maduro con cás-

cara (EMCC).

4. Suplemento con 30% de proteína y banano verde cocido (BVC).

El suplemento protéico contenía harina de sangre y torta de algodón como fuente de proteína; maíz y granza de trigo componentes energéticos, además harina de huesos y una premezcla de vitaminas y minerales. Tanto banano y suplementos fueron ofrecidos a voluntad en comederos separados.

Los animales permanecieron confinados durante todo el experimento. Los resultados obtenidos se encuentran en la Tabla 4.

TABLA 4 Evaluación del banano verde, maduro y verde cocido en crecimiento y engorde de cerdos confinados.

Tratamientos	1 T		2 BVCC		3 BMCC		4 BVC	
Peso promedio inicial, kg.	22.0		28.0		28.0		28.0	
Peso promedio final kg.	92.1		95.4		92.2		92.6	
Duración experimento días	95		144		116		130	
Consumo promedio materia seca, días	2.3	a	1.9	b	2.4	a	2.1	a
Aumento diario promedio kg	0.686	a	0.471	b	0.561	b	0.500	c
Eficacia alimenticia (alimento y aumento)	3.4		4.1		4.4		4.2	

a, b, c Valores con distinta letra difieren significativamente (p 0.05)

T: Testigo
BVCC: Banano verde con cáscara
BMCC: Banano maduro con cáscara
BVC: Banano verde cocido

Utilizando el banano maduro con cáscara (BMCC) y suplemento con 30% de proteína se redujo el costo de alimento por kilogramo de peso producido. Los animales que recibieron banano verde con cáscara (BVCC) y verde cocido (BVC) tuvieron menores aumentos de peso (p 0.5) y por consiguiente demoraron un mayor tiempo para alcanzar el peso promedio previsto (90 kg); los costos por unidad de aumento de peso vivo fueron también mayores con relación al de los animales que recibieron banano maduro con cáscara (BMCC). Considerando además que el tratamiento 4 (BVC), demandaría un gasto adicional de mano de obra para cocer diariamente el banano, no resultaría adecuado para el porcicultor esta forma de alimentación.

Según Calles, Clavijo y Maner (1969), el bajo contenido de proteína del banano hacen que sea necesario suplementarlo con una fuente de alto nivel de proteína que suministre las necesidades protéicas del cerdo. Pero al mismo tiempo la capacidad física del cerdo. Pero al mismo tiempo la capacidad física del cerdo le impide consumir suficiente energía de los bananos que tienen alta humedad si no se suministra energía adicional en el suplemento protéico.

Con el fin de determinar un aconsejable nivel de proteína del concentrado para suplementar el banano maduro con cáscara (BMCC) se realizó un ensayo en el cual compararon:

1. Testigo, 16% de proteína

2. Suplemento con 30% de proteína y banano maduro con cáscara (BMCC).

3. Suplemento con 40% de proteína y banano maduro con cáscara (BMCC)

Banano y concentrado se suministraron a libre escogencia en comederos. Los resultados se muestran en la Tabla 5.

TABLA 5 Bananos maduros y suplementos protéicos a voluntad en engorde y acabado de cerdos confinados.

Tratamientos Nivel de proteína, %	1 16 T		2 30 BMCC		3 40 BMCC	
Aumento promedio diario, kg.	0.862	a	0.769	b	0.645	c
Consumo promedio día suplemento	2.67	a	0.827	b	0.625	c
Consumo promedio banano diario kg.	-		8.20	a	5.84	a
Eficacia alimenticia	3.07	a	3.29	a	3.61	b
Costo promedio kg. l peso (centavos)	4.00		2.94		3.15	

a, b, c Valores con diferentes letras difieren estadísticamente (p 0.05)

T: Testigo
BMCC: Banano maduro con cáscara

BIBLIOTECA AGRICULTURA COLOMBIA

El suministro de BMCC y suplemento de 30% y 40% de proteína a voluntad disminuyó notablemente el costo de producción por kilogramo de cerdo en relación al grupo testigo alimentado con una dieta a base de grano, aunque los animales pertenecientes a los tratamientos con banano ganaron menos peso diario que el testigo. Los cerdos que recibieron el suplemento con 30% de proteína tuvieron mejores aumentos de peso (p. 0.5) que los que recibieron suplemento con 40% de proteína.

Los resultados del experimento sugieren que el más satisfactorio utilizar suplemento de 30% ya que posiblemente la energía adicional que suministra este suplemento se necesita para un buen crecimiento y eficiencia de conversión mejorando el comportamiento del animal.

En la zona tropical existe también disponibilidad del plátano (Musa Sapientum L.) conocido como dominico. Con el fin de evaluar esta fuente de energía para cerdos en crecimiento y acabado fué conducido un estudio con 40 cerdos Duroc con un peso inicial de 11 kilogramos. Un concentrado de 30% de proteína suplementó al plátano dominico (PD), banano verde con cáscara (BVCC) y banano maduro con cáscara (BMCC). La dieta testigo estuvo balanceada al 16% de proteína y suministrada sin banano. El sistema fué a voluntad. Los resultados todos de éste ensayo se indican en la tabla 6.

TABLA 6 Empleo del plátano Dominico, banano verde y maduro en engorde de cerdos confinados.

Tratamientos	1 T 1/		2 EMCC 1/		3 PD 1/		4 BVCC 1/	
Aumento diario kg.	0.475	a	0.462	a	0.426	b	0.409	b
Consumo promedio banano diario kg.	-		3.8	a	2.4	c	2.9	b
Consumo concentrado día kg.	1.89	a	1.26	c	1.25	c	1.38	b
Eficacia alimenticia	3.63	a	4.39	b	4.69	c	4.86	c
Costo 1 kg. peso vivo (sucres)	6.87		6.61		7.27		7.96	

a, b, c Valores con diferentes letras difieren estadísticamente (p. 0.05)

1/ T. Testigo
EMCC. Banano maduro con cáscara
PD. Plátano Dominico
BVCC. Banano verde con cáscara

Los animales que recibieron BMCC obtuvieron aumentos de peso estadísticamente similares a los testigos, siendo estos dos mayores (p. 0.5) que los alimentados con plátano dominico y BVCC. Utilizando BMCC se rebajó el costo por kilogramo de peso producido.

Los cerdos con los que se inició éste experimento fueron de un peso promedio muy bajo, situación que explicaría el bajo consumo promedio de banano. Posteriormente cuando ellos alcanzaron los 20 kilogramos de peso mostraron un mejor comportamiento en cuanto a consumo de banano y aumento de peso. El consumo de FD y BVCC fué estadísticamente menor que el BMCC.

Se ha observado que un mayor consumo de banano está relacionado con el aumento de peso corporal, por tanto, con el objeto de aprovechar esta vurva de consumo, se aconsejaría comenzar a suministrarlo cuando el animal se encuentre pesando entre 20 y 25 kilogramos. El plátano utilizado tenía la siguiente composición química: humedad 69.14%, proteína 1.44%; cenizas 1.25%; fibra cruda 0.69%; grasa 0.45% E.N.N. 24.45%.

Oliva, Celleri y Maner (1971) tratando de abaratar el costo de alimento mediante el empleo del banano verde ó maduro y consecuentemente reducir el desequilibrio entre

costo total de producción y rendimiento, llevaron a cabo un estudio con el objeto de evaluar suplementos protéicos de 20 y 30%.

Fueron distribuidos al azar 50 cerdos Duroc en 5 tratamientos:

1. Control 16% de proteína

2. Suplemento con 20% de proteína más EMCC

3. Suplemento con 30% de proteína más EMCC

4. Suplemento con 20% de proteína más EVCC

5. Suplemento con 30% de proteína más EVCC

Cada tratamiento con 5 animales y 2 repeticiones por tratamiento. El peso promedio inicial fué de 25 kg. El sistema de alimentación fué á libre escogencia. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 7.

Los mayores aumentos promedio diario luego del grupo testigo correspondieron a los cerdos alimentados con EMCC, los mismos que fueron significativamente mayores a los alcanzados con EVCC; así también el costo por kg. de peso

vivo fué menor en los tratamientos 2 (20% + BMCC). De acuerdo con estos resultados y tomando en cuenta el factor económico en los tratamientos BMCC, convendría utilizar un suplemento con 20% de proteína.

Observando los resultados de estos estudios en cuanto a consumo de banano y rendimiento, se nota de una manera general que el banano maduro con cáscara produce mayores aumentos de peso en cerdos en crecimiento y acabado; sinembargo, estos aumentos están asociados a un mayor consumo diario de banano maduro.

Con el objeto de establecer si las diferencias de consumo entre banano verde y maduro tienen por razón distintos valores energéticos y digestibles ó si existe similitud entre éstos y se deba únicamente en diferencias en palatabilidad, Clavijo y Maner conduyeron un experimento en el programa de porcinos del ica en Palmira con la colaboración del CIAT, para determinar la energía digestible y digestibilidad de los nutrientes totales tanto del banano fresco maduro como verde y observaron que éstos eran similares estadísticamente. TDN 81.51%; BMCC versus 83.14% BVCC. Energía digestible en base seca 3.114 kcal/kg. BMCC vs 3.119 kcal/kg. BVCC.

Maner (1980) reportó que con alimentación a voluntad los

TABLA 7 Comparación del banano verde y maduro con suplemento protéico de 20 y 30% en crecimiento y engorde de cerdos.

Tratamientos	1 T		2 20%+ EMCC		3 30% + EMCC		4 20% + BVCC		5 30% + BVCC	
Aumento diario kg.	0.701	a	0.610	b	0.636	b	0.565	c	0.556	c
Consumo promedio concentrado día	2.46	a	1.91	c	1.15	d	2.32	b	2.25	b
Consumo promedio banano kg.	-		5.97	b	7.37	a	2.09	c	2.88	c
Eficacia alimenticia	3.52	a	4.42	b	4.27	b	4.90	bc	5.14	c
Costo kg. páso vivo (sucres)	8.16		7.44		8.06		8,94		11.21	

a, b, c, Valores con diferentes letras difieren estadísticamente (p. 0.05)

cerdos no consumen suficientes bananos verdes para llenar sus necesidades diarias de energía; Calles y Squibb et al manifiestan que la forma adecuada de suministrar banano a cerdos es maduro y con cáscara. Aunque de acuerdo a los resultados de Clavijo y Maner, el banano maduro y el verde con cáscara tienen similares valores de nutrientes digestibles tales (NDT) y energía digestible, hay disminución de consumo de BVCC cuando se suministra a voluntad y por lo tanto menor rendimiento del animal.

Según Loesecke uno de los cambios más notables por efecto de la maduración del banano es pérdida del sabor amargo y astringente por cambio de naturaleza de los taninos de solubles a ligados. Esta podría ser la principal explicación atribuída a la diferencia de consumo o sea que se debería exclusivamente a un factor de palatabilidad.

Los resultados de un trabajo realizado por Viteri et al tal vez reforzarían el criterio de diferencia de consumo por palatabilidad. En dicho experimento el suplemento balanceado al 30% de proteína fué racionado de acuerdo a las recomendaciones del National Research Council (NRC) El banano maduro se suministró diariamente de acuerdo a la cantidad de banano verde con cáscara consumida el primer día dentro de cada período de 7 días. El comportamiento de los animales se resume en la Tabla 8.

TABLA 8 Comparación del banano verde vs. banano maduro en iguales cantidades en alimentación de cerdos en crecimiento

Tratamiento	1 30% + BVCC	2 30% + BMCC
Días de ensayo	63	63
Peso promedio final kgs.	60.3	61.0
Consumo promedio diario concentrado kg.	1.05	1.05
Consumo diario materia seca banano 1/	0.586	0.598
Eficiencia alimenticia	3.62	3.56
Aumento diario kg.	0.448	0.463
Costo kg. peso vivo, sucres	8.14	7.95

1/ Banano verde y maduro contienen 28.86 y 20.16% de materia seca, respectivamente.

De acuerdo con estos resultados el suministro de banano maduro con cáscara (BMCC) en cantidades iguales a las de banano verde con cáscara (BVCC) produjo resultados similares en cuanto a consumo promedio diario de suplemento y materia seca de banano, aumentos diarios, eficiencia alimenticia y costo de producción de cada kilogramo de peso.

Según Clavijo, Arias y Maner (1969) no se aconsejaría el

empleo de banano como única fuente de alimento para cerdos puesto que de 12 cerdos que recibieron sólo banano, murieron 3; los restantes presentaron diarrea presistente, debilidad general, caida del pelaje y un franco retardo en el crecimiento.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 MATERIALES

2.1.1 Cuatro fincas cafeteras, cada cual con sus respectivas porquerizas mantenidas en buen estado.

2.1.2 Los lechones destetos de alto mestizaje para la producción de carne (Duroc, Landrace, San pedreño, York Shire).

2.1.3 Los concentrados comerciales del 14% y 18% de proteína, los cuales se suministraron pesados con el objeto de mantener un control de consumo por animal por día.

2.1.4 El plátano verde que se administró picado, al cual se le llevó un control de consumo por animal por día.

2.1.5 Características del racimo

Para este estudio se tuvo en cuenta la variedad de plátano Dominico Hartón que es la más común en la zona cafetera óptima (1.200 a 1.800 msnm).

Cada racimo posee de 5 a 7 manos ó gajas, cada una de las cuales poseen de 6 a8 dedos, en total un número de dedos que oscila entre 40 y 60. El peso de cada dedo es de 250 a 375 gramos.

Para sacar el total de plátano consumido por los cerdos, se estableció un promedio de peso por racimo de 15 kg.; a este peso se le quita un 15% que corresponde al peso del vástago el cual no es consumido por los animales, además se le quitan 500 g. de peso por cada racimo que normalmente no es utilizado. Entonces, a cada racimo se le restan 2.75 kg. lo que da un peso promedio por racimo de plátano consumido de 12.25 kg.

El costo de cada racimo es de $38.50 es decir que el kilo de plátano consumido cuesta $3.14.

2.1.6 Análisis Bromatológico

Los siguientes fueron los resultados obtenidos del análisis de algunas muestras de plátano, que se tomaron en cada una de las diferentes fincas donde se realizó este trabajo.

TABLA 9 Análisis proximal del plátano utilizado en la alimentación de cerdos.

		Finca No.		
		I	II	III
Humedad	%	67.61	67.77	67.52
Cenizas	%	3.36	3.30	3.42
Grasas	%	0.80	0.73	0.78
Proteína	%	2.79	2.62	2.97
Fibra	%	0.95	0.00	1.90
ELN	%	92.09	93.35	90.84
MS	%	32.39	32.23	32.48
N	%	0.475	0.419	0.446

Humedad:	72 horas a 60°C
Cenizas:	A.O.A.C.
Grasas:	Soxhlet
Proteína:	NX 6.25
Fibra:	A.O.A.C.
ELN:	Diferencia
N:	Kieldahl

Centro Internacional de Investigaciones de Café (CENICAFE)
Departamento de Biología y Suelos
Sección de Química Agrícola
Chinchiná 15 de agosto de 1980

Comparando estos resultados con los descritos en la Tabla 1 se observa una variación significativa en cuanto a la composición del plátano, que puede ser debida a la calidad del plátano utilizado y a la técnica realizada para dicho análisis.

Con relación a la tabla 2, estudio realizado en 1970, presenta resultados superiores a los obtenidos en la muestra analizada en Cenicafé.

Concretamente en lo que concierne al porcentaje de proteína , que es bajo en el plátano, la Tabla 1 muestra un 1.19 %, la Tabla 4 un 4.18%, mientras que la muestra de este trabajo presentó un porcentaje de proteína del 2.79%.

2.17 Las fincas cuyas principales características eran las siguientes:

1. Nombre del Predio: Hacienda La Arabia
   Vereda: Lisboa
   Municipio: Manizales

Departamento:	Caldas
Propietario:	Fernando Londoño L.
Altura sobre el nivel del mar:	1.050 msnm.
Extensión:	100 hectáreas
Porquerizas:	60 m^2 en buen estado
Número de lechones:	56
Peso inicial $\bar{x}$:	23 kg.

2. Nombre del Predio: El Bohío

Vereda:	Los Cuervos
Municipio:	Villamaría
Departamento:	Caldas
Propietario:	Tulia Rodríguez de Cardona
Altura sobre el nivel del mar:	1.500 msnm.
Extensión:	5 hectáreas
Porquerizas:	15 m^2 en buen estado
Número de lechones:	10
Peso inicial $\bar{x}$:	19.74 kg.

3. Nombre del Predio: La Fé

Vereda:	El Trébol
Municipio:	Chinchiná
Departamento:	Caldas
Propietario:	Oscar Perea B.

	Altura sobre el nivel del mar:	1.400 msnm.
	Extensión:	4 hectáreas
	Porquerizas:	10 m^2 en buen estado
	Número de lechones:	32
	Peso inicial $\bar{x}$:	19.74 kg.
4.	Nombre del predio:	El Dólar
	Municipio:	Palestina
	Departamento:	Caldas
	Propietario:	Jaime Salazar C.
	Altura sobre el nivel del mar:	1.500 msnm.
	Extensión:	20.5 hectáreas
	Porquerizas:	20 m^2 en buen estado
	Número de lechones:	53
	Peso inicial $\bar{x}$:	19.74 kg.

2.2 METODOLOGIA

En cada una de las 3 fincas en las cuales se realizó el plan de alimentación a base de concentrado comercial más plátano verde picado, se realizaron las siguientes faenas de manejo.

2.2.1 Se les suministró a los cerdos, únicamente concentrado comercial (del 18% de proteína) a voluntad hasta que alcan-

saran un peso unitario de 35 a 40 kg. aproximadamente.

2.2.2 De este paso en adelante se comenzó la alimentación con plátano verde picado como se consiguió, y paulatinamente se les fué reduciendo la cantidad de concentrado hasta 1.0 a 1.5 kg. por animal por día pero con el mismo nivel de proteína (13%) para que no se presentara deficiencia, debido a que el plátano posee muy bajo nivel protéico (1.19 % según Tabla 1).

2.2.3 En cada una de las fincas el encargado de los cerdos llevó un libro de registros en donde se anotaron todos los gastos incluyendo el número de racimos y dándole un valor al plátano que consumían los animales.

Por otra parte se realizaron visitas periódicas (cada 15 días) para observar el desarrollo del programa paso apaso Se tomaron datos sobre la cantidad de concentrado y plátano que fueron consumiendo los cerdos, se tabularon y se hicieron los análisis correspondientes.

2.2.4 Inicialmente los cerdos no se vermifugaban pues la fuente de agua disponible era de acueductos o del Comité de Cafeteros, pero la sintomatología presentada y la comprobación en laboratorio de huevos de Ascaris, determinaron periódicamente programas de vermifugación.

2.2.5 Durante el transcurso del programa se tomaron muestras de plátano de las fincas donde se realizó el trabajo y se enviaron al Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé) para que les hiciera su respectivo análisis y así establecer una comparación y posteriormente discusión sobre los mismos.

En la Hacienda La Arabia en donde se llevó a cabo el plan de alimentación a base de concentrado comercial a voluntad, se realizaron las siguientes faenas de manejo.

Alimentación:

Fase de crecimiento: Desde el destete hasta los 36 ó 40 kg. de peso vivo, concentrado comercial del 18% de proteína.

Fase de acabado ó ceba: de 35 ó 40 kg. de peso vivo hasta 90 ó 95 kg. de peso vivo, concentrado comercial del 14% de proteína.

También se realizaron vermifugaciones periódicas.

En las cuatro fincas se registraron los siguientes datos: Consumo de concentrado, consumo de plátano cuando se suministraba, mano de obra utilizada, drogas utilizadas, pe-

BIBLIOTECA AGROPECUARIA COLOMBIA

so inicial y final de los cerdos, días de ceba, índice de conversión que en los animales alimentados con concentrado comercial y plátano de desecho picado se hizo con base a la materia seca del mismo, dato suministrado por el análisis bromatológico realizado en el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE).

2.3 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LOS COSTOS Y CONDICIONES PARA SU EMPLEO EN EL ANALISIS FINANCIERO

2.3.1 Compra de cerdos

Los lechones fueron adquiridos de 2 meses de edad, los primeros 15 kg. de peso vivo se liquidaron a $145. el kg. Los kilos adicionales se liquidaron a $95. cada kilo.

2.3.2 Alquiler de la cochera

Es importante tener en cuenta este aspecto con el fín de maximizar el valor de uso de las instalaciones existentes en la finca y que se liquidó con el 1% del costo de la construcción en este caso queda a $25 el metro cuadrado por mes.

2.3.3 Alimentación

Incluye el valor del concentrado comercial puesto en la

finca, además del costo de oportunidad del plátano.

El valor del concentrado comercial fué de $860 el bulto de 40 kg. con un 14% de proteína y de $873 bulto de 40 kg. con el 18% de proteína. Esta diferencia de precios entre el concentrado del 14% y del 18% de proteína no fué alta debido a que estos procedían de distintas casas comerciales.

El racimo de plátano de desecho puesto en la finca se cotizó a $38.50 con un peso promedio de 12.25 kilos descontando el vástago. Este último es cosechado en la finca.

2.3.4 Vacunas y drogas

En este caso se tomó en cuenta lo correspondiente a la vermifugación, ya que los lechones al momento de su compra incluían la vacuna contra la peste porcina. También se utilizaron cicatrizantes y repelentes como Negasunt y Curagán. Vermífugo utilizado fué Loxón 2 sobres por 10 gramos a $72. Curagán tarro por 227 gramos a $140. Negasunt tarro por 60 gramos a $68.

2.3.5 Servicios

En este acápite se incluyó el costo del agua que fué de

$160/mes. Se liquidó de acuerdo a las tarifas que posee la Federación de Cafeteros por el derecho a utilizar 20 m^3 por mes.

2.3.6 Mano de Obra

Se liquidó con base al salario mínimo para la zona rural que es de $5.200, al cual se le adicionó el 42% correspondiente a prestaciones sociales. Esto dió un salario de $7.284 mensuales, quedando un salario diario de $248.50 para 8 horas de trabajo, de las cuales solamente dedica 2 horas al cuidado y manejo de los cerdos. El costo de la hora-hombre es de $31.

En este trabajo se tomaron 2 horas-hombre diarias de labor en los animales correspondientes al grupo testigo y de 3 horas-hombre diarias utilizando 2 operarios para el cuidado de los animales del grupo experimental, debido a que se tiene en cuenta la cortada, acarreo, picada y suministro del plátano a los cerdos.

2.3.7 Transporte

Se tuvo en cuenta el costo de $15 por la llevada de un bulto de concentrado a una distancia hasta de 20 kilómetros.

2.3.8 Servicios Profesionales

Referidos a una visita mensual realizada por el asistente técnico y que se cobra el 2% del costo total de la inversión.

2.3.9 Gastos Varios

Se incluyen elementos necesarios para las prácticas de manejo como son cepillos, mangueras, escoba.

2.3.10 Intereses sobre el capital invertido

Se liquidaron basados en los intereses más bajos que se pueden encontrar en el mercado de capitales y que son los establecidos por la Ley 5a. para el programa de ceba de porcinos y que corresponden al 22% anual.

El resumen de todos estos costos se encuentra incluido en la Tabla 8

2.3.11 Tabla de precios a costo de 1981

En la tabla 8 se presentan los precios utilizados en el análisis financiero de acuerdo a los establecidos en agosto de 1981.

2.3.12 Debido a la falta de básculas en las fincas para realizar pesajes periódicos, se tomaron en cuenta solamente los pesos iniciales y los pesos finales de los cerdos.

TABLA 10 Elementos constitutivos de los costos y condiciones para su empleo en el análisis financiero. A precios de agosto 1981

Aspecto	Unidad de medida	Precio Unitario en pesos Colombianos	Características y Condiciones
Compra de los cerdos	kilogramos	145	Los primeros 15 kilogramos de peso vivo se liquidan a $145 el kg. Los kg. adicionales se liquidan a $95.
Alquiler de la cochera	Pesos/mes/m^2	25	1% del costo de la construcción
Concentrado comercial del 18% de proteína	kilogramo	21.82	Bulto de 40 kg.
Concentrado comercial del 14% de proteína	kilogramo	21.50	Bulto de 40 kg.
Plátano	kilogramo	3.14	Racimos
Loxón 2	sobre	72	Sobres por 10 gramos
Curagón	Tarro	140	Tarro x 270 gramos.
Negasunt	Tarro	68	Tarro x 60 gramos.
Agua	pesos/mes	160	Por el derecho a utilizar 20 m^3 x mes
Mano de obra	pesos/hora	31	Considerando el salario mínimo más el 42% de prestaciones
Transporte	pesos/km	0.75	$15. por bulto para llevarlo a una distancia hasta de 20 kms.

TABLA 10 Elementos constitutivos de los costos y condiciones para su empbo en el análisis financiero. A precios de agosto 1981

Aspecto	Unidad de medida	Precio unitario en pesos Colombianos	Características y Condiciones
Continuación			
Servicios profesionales	pesos/mes	3.082.49	Se realiza una visita mensual y se cobra el 2% del costo total de la inversión
Cepillo	Unidad 1	130	
Escoba	Unidad 1	80	
Manguera	metro	30	Manguera de 10 m.
Intereses sobre el capital invertido	%	22	Segun Ley Quinta

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

3. RESULTADOS Y DISCUSION

El resumen de estos resultados se encuentran incluídos en el Anexo 1.

3.1 ALTERNATIVA 1

Alimentación de cerdos a base de concentrado comercial realizado en la Hacienda La Arabia donde se cebaron 56 cerdos, cuyos resultados físicos se presentan a continuación.

TABLA 11 Rendimiento de cerdos alimentados a base de concentrado comercial

Número de lechones	56
Peso total inicial (kg)	1.294
Peso $\bar{x}$ inicial (kg)	23
peso final total (kg)	5.056
Días de ceba	95
Ganancia en peso total (kg)	3.762
Ganancia $\bar{x}$ en peso (kg)	67.74
Total de alimento consumido (kg)	12.560
Consumo de alimento total por cerdo (kg)	224.48
Consumo de alimento/cerdo/día kg.	2.36
Indice de conversión	3.33:1
Aumento de peso/cerdo/día (kg)	0.707

3.2 ALTERNATIVA 2

Alimentación de cerdos a base de concentrado comercial más plátano verde de desecho picado realizado en 3 fincas localizadas en la zona cafetera donde se cebaron 95 cerdos, cuyos resultados físicos se presentan a continuación.

TABLA 12 Rendimiento de cerdos alimentados a base de concentrado comercial y plátano verde de desecho picado.

Número de lechones	95
Peso total inicial (kg)	1.857
Peso x inicial (kg)	19.74
Peso final total (kg)	8.485
Peso x final (kg)	89.3
Días de ceba	128
Ganancia en peso total (kg)	6.628
Ganancia x de peso (kg)	69.6
Total de alimento consumido, concentrado comercial del 18% de proteína (kg)	15.028
Total de plátano consumido (kg)	20.702.5
Consumo total de alimento por cerdo concentrado comercial del 18% de proteína (kg)	158.18
Consumo total de plátano por cerdo (kg)	217.9
Consumo de alimento/cerdo/día, concentrado comercial del 18% de proteína (kg)	1.23
Consumo de plátano/cerdo/día (kg)	1.7
Indice de conversión total, concentrado comercial más plátano verde de desecho	5.39:1
Indice de conversión en base a materia seca y concentrado	3.27:1
Aumento de peso diario por cerdo (kg)	0.545

TABLA 13 Resumen de los resultados físicos presentados en ambas alternativas.

Aspectos Físicos	Alternativa 1 solo concentrado	Alternativa 2 concentrado y Plátano
Número de lechones	56	95
Peso total inicial (kg)	1.294	1.857
Peso $\bar{x}$ inicial (kg)	23	19.74
Peso final total (kg)	5.056	8.485
Peso $\bar{x}$ final (kg)	90.3	89.3
Días de ceba	95	128
Ganancia total de peso (kg)	3.762	6.628
Ganancia $\bar{x}$ de peso (kg)	67.74	69.6
Total de alimento consumido concentrado del 18% de proteína (kg)	2.240	15.028
Concentrado 14% de proteína (kg)	10.320	
Total de plátano consumido (kg)		20.702.5
Consumo total de alimento por cerdo concentrado del 18% de proteína	40	158.2
Concentrado del 14% de proteína (kg)	184.28	
Consumo total de plátano por cerdo kg.		217.9
Consumo de alimento/cerdo/día concentrado 18% de proteína (kg)	0.42	1.23
Concentrado 14% de proteína (kg)	1.94	
COnsumo de plátano/cerdo/día kg.		1.70
Indice de conversión total, concentrado comercial más plátano verde		5.39:1
Indice de conversión	3.33:1	
Indice de conversión en base a materia seca del plátano y concentrado		3.27:1
Aumento de peso/cerdo/día (kg)	0.707	0.545

3.3 DISCUSION DE LOS RESULTADOS FISICOS

3.3.1 Consumo de alimento por animal por día

De acuerdo con las Tablas 11, 12, y 13, el consumo de alimento por animal por día en el grupo experimental fué de 2.93 kg, de los cuales 1.23 kg. corresponden al concentrado comercial del 18% de proteína y 1.70 kg. al plátano verde de desecho, mientras que en el grupo testigo el consumo de alimento por animal por día fué de 2.36 kg.

Comparando estos resultados con los obtenidos por Hernández y Maner en 1969, utilizando suplemento del 30% de proteína y banano verde con cáscara (BVCC), según la Tabla 4 se observó que el consumo de alimento es de 1.9 kg. por animal por día. Muy similar al resultado que se obtuvo en este trabajo, lo mismo que el consumo de alimento por animal por día en el grupo testigo alimentado con concentrado del 16% de proteína que fué de 2.3 kg.

También Calles, Clavijo y Maner en 1969, alimentaron 40 cerdos, a base de concentrado comercial fué cebado el grupo testigo, mientras que un grupo experimental fué cebado con plátano Dominico más concentrado comercial del 30% de proteína y otro grupo con banano verde con cáscara (BVCC) y concentrado comercial del 16% de proteína. Según los resultados de la Tabla 5, el consumo de concentrado por

animal por dia en el grupo experimental fué de 1.89 kg., menor que el logrado en el presente trabajo. En cuanto al consumo de plátano Dominico y de banano verde con cáscara (BVCC), 2.4 kg. y 2.9 kg respectivamente, se ve que es mayor con el logrado en este tra bajo, mientras que el consumo de concentrado en estos dos lotes 1.25 y 1.38 kg. respectivamente, se observó que es similar al consumo logrado en el presente trabajo.

Otros resultados fueron obtenidos por Oliva, Calleri y Maner en 1971, administrando a un grupo concentrado del 16% de proteína, a otro grupo banano verde con cáscara y concentrado del 20% de proteína y un tercer grupo alimentado con banano verde con cáscara y concentrado del 30% de proteína, los resultados se presentan en la Tabla 7. Comparando estos resultados con los del presente trabajo, se observó que el grupo testigo alimentado a base de concentrado comercial del 16% de proteína consumió 0.1 kg. más por cerdo por día y que el consumo de banano verde con cáscara más concentrado del 20% y 30% de proteína también fué mayor que el observado en el presente trabajo.

3.3.2 Consumo total de alimento

En las Tablas 12 y 13, se observa que los 95 cerdos alimentados a base de concentrado comercial del 18% de proteína

más plátano verde de desecho, consumieron 15.028 kg de concentrado y 20.702 kg de plátano de desecho que corresponden a 7.029.43 kg de materia seca; o sea que el total de alimento consumido en los 128 días de ceba por los 95 cerdos fué de 22.057.43 kg. mientras que los 56 cerdos alimentados a base de concentrado comercial se consumieron en los 95 días de ceba 12.560 kg.

3.3.3 Aumento promedio diario en kilos por cerdo

De acuerdo con las Tablas 11, 12 y 13, el aumento promedio por animal por día fué inferior en el grupo experimental (0.545 kg) en relación con el grupo testigo (0.707 kg). Pero se debe tener en cuenta que el tiempo de ceba en el grupo experimental fué de 33 días más en promedio.

Comparando estos resultados con los obtenidos por Hernández y Maner en 1969, utilizando concentrado comercial del 16% de proteína para el grupo testigo y banano verde con cáscara (BVCC) más concentrado del 30% de proteína en el grupo experimental, y cuyos resultados se resumen en la Tabla 4, se observó que el aumento promedio diario de peso en el grupo testigo y en el grupo experimental (0.686 kg. y 0.471 kg respectivamente) fué menor que los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Comparando los resultados del presente trabajo con el realizado por Calles, Clavijo y Maner en 1969, y cuyos resultados se encuentran resumidos en la Tabla 6, utilizando concentrado comercial del 16% de proteína para el grupo testigo, plátano Dominico más concentrado del 30% para un grupo y banano verde con cáscara (BVCC) y concentrado del 16% de proteína para el otro grupo. Se observó que el aumento promedio diario de peso también fué menor en el grupo testigo (0.475 kg) y en los grupos experimentales (0.426 kg y 0.409 kg) que los obtenidos en el presente trabajo.

Comparando con el trabajo de Celleri, Oliva y Maner realizado en 1971, cuyos resultados se encuentran en la Tabla 7, se observó que el aumento promedio diario en kg del grupo testigo (0.701 kg), fué menor que el obtenido en el presente trabajo (0.707 kg), y que en los dos grupos cebados con banano verde con cáscara (BVCC) más concentrado del 20% de proteína y 30% de proteína respectivamente, el aumento promedio diario de peso (0.565 kg y 0.556 kg) fué mayor que el encontrado en el presente trabajo. Por lo tanto, se considera aceptable el aumento de peso de 0.545 kg. por animal por día en el grupo experimental.

3.3.4 Ganancia total de peso por animal

De acuerdo con la Tabla 13, la ganancia total de peso por

animal en el grupo experimental fué de 69.6 kg en promedio, mientras que en el grupo testigo fué de 67.74 kg. en promedio, siendo mayor el peso en los cerdos del grupo experimental en 1.86 kg, diferencia que no es tan notable y que puede ser debida a que el tiempo de ceba para los cerdos del grupo experimental fué mayor ó también porque el peso promedio inicial en los cerdos del grupo testigo fué mayor en 3.26 kg.

3.3.5 Indice de conversión

En este caso se tuvo en cuenta el índice de conversión con base en el total de alimento consumido y con base en la materia seca del plátano más el concentrado comercial del 18% de proteína consumido por los cerdos del grupo experimental, mientras que en el grupo testigo solamente se tuvo en cuenta la cantidad de concentrado comercial consumido.

El índice de conversión en base al total del alimento consumido por los cerdos del grupo experimental (conversión total) fué de 5.39:1, la cual expresada en base a materia seca del plátano queda en 3.27:1, mientras que el índice de conversión del grupo testigo fué de 3.33:1.

Comparando los resultados anteriores con los obtenidos por Hernández y Maner en 1969, y cuyos resultados se resumen

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

en la Tabla 4, se observó que el índice de conversión en el grupo testigo (3.4:1) fué mayor que el encontrado en el presente trabajo (3.33:1). En relación al índice de conversión del grupo experimental Hernández y Maner lo obtuvieron de 4.1:1, mientras que en el presente trabajo el índice de conversión en base a materia seca del plátano más concentrado comercial del 18% de proteína fué de 3.27:1

Los resultados obtenidos por Calles, Clavijo y Maner en 1969 y que se encuentran resumidos en la Tabla 7, fueron los siguientes: El índice de conversión fué de 3.63:1 en el grupo testigo, también más alto que el obtenido en el presente trabajo (3.33:1). En lo que se relaciona con el índice de conversión en los grupos experimentales, se observo que es de 4.69:1 en los cerdos cebados a base de plátano Dominico y de 4.86:1 en los cerdos cebados a base de banano verde con cáscara, que son altos en comparación a los obtenidos en este trabajo.

En conclusión el índice de conversión es menor en un 1.80% en el grupo experimental con relación al grupo testigo lo cual es debido probablemente a la restricción del alimento (concentrado).

3.4 ANALISIS ECONOMICO

3.4.1 Generalidades

Aunque es difícil llegar a conocer en forma exacta cuales son los costos y los ingresos netos reales de los distintos grupos de porcicultores dedicados a la ceba de cerdos para matadero, debido a los diferentes sistemas de explotación, diversas escalas de producción y deficiencias en los registros de los costos, se puede sin embargo, por aproximación, dar una idea cercana a la realidad de los ingresos netos obtenidos por diferentes agricultores dedicados a la ceba de cerdos.

En este trabajo se compararon dos sistemas de alimentación de cerdos para matadero, a los cuales se les realizó su análisis económico, discutiendo posteriormente los resultados para sacar conclusiones y hacer las recomendaciones respectivas. Los facotres de producción y sus costos unitarios utilizados en este estudio se encuentran incluídos en el capítulo concerniente a materiales y métodos. Los precios unitarios se han tomado con base en los costos comerciales en agosto de 1981 y se encuentran incluidos en la Tabla 10.

En el presente trabajo se han dividido los costos de ambas alternativas en costos comunes y dostos diferenciales.

Los costos comunes son aquellos que son iguales por cerdo tanto para la alternativa 1 como para la alternativa 2 co-

mo son: el kilogramo de cerdo en pie, el alquiler de la cochera, las drogas, el agua, la asistencia técnica, el transporte y otros gastos.

Costos diferenciales en el presente trabajo quieren definir aquellos costos que son sui géneris para cada tratamiento por ejemplo en la alternativa 2 el valor del concentrado y del plátano son completamente diferentes por cerdo, así mismo la cantidad de mano de obra aumenta en esta alternativa y por ende el interés sobre el capital invertido.

3.4.2 Alternativa 1

Este proyecto de producción de cerdos para matadero proporcionan un estimativo de los costos y los ingresos netos que obtuvo un porcicultor en una ceba de cerdos utilizando concentrado comercial. ver anexos 10 a 14.

TABLA 14. Costos e ingresos totales en la cebe de 56 cerdos a base de concentrado comercial

1.	Costos Comunes		
	Cerdos	$	165.125.65
	Alquiler de la cochera		4.740.oo
	Drogas		1.014.40
	Agua		521.60
	Asistencia Técnica		9.056.81
	Transporte		4.710.oo
	Otros gastos		510.oo
	Total Costos Comunes		185.678.46
2.	Costos Diferenciales		
	Concentrado 18% de proteína		48.876.80
	Concentrado 14% de proteína		221.880.oo
	Mano de obra		5.890.oo
	Interés sobre el capital invertido		5.890.oo
	Total de costos diferenciales		303.357.41
3.	Costos Totales		
	Total de costos comunes		185.678.46
	Total de costos diferenciales		303.357.41
	TOTAL	$	489.035.87
4.	Ingresos		
	Costo final de los cerdos	$	505.600.oo
	Ingresos netos totales	$	16.564.13

TABLA 15 Costos e ingresos por cerdo en ceba de cerdos a base de concentrado comercial

1.	Costos Comunes	
	Cerdo	$ 2.948.70
	Alquiler de cochera	84.65
	Drogas	18.10
	Agua	9.31
	Asistencia técnica	161.70
	Transporte	84.10
	Otros gastos	9.10
	Total de costos comunes	3.315.66
2.	Costos diferenciales	
	Concentrado del 18% de proteína	872.80
	Concentrado del 14% de proteína	3.962.oo
	Mano de obra	105.20
	Interés sobre el capital invertido	477.oo
	Total de costos diferenciales	5.417.oo
3.	Costos Totales	
	Total de costos comunes	3.315.66
	Total de costos diferenciales	5.417.oo
	TOTAL	$ 8.732.66
4.	Ingresos	
	Costo final por cerdo	$ 9.030.oo
	Ingreso neto por cerdo	$ 293.34

3.4.3 Alternativa 2

Este proyecto de producción de cerdos para matadero proporciona un estimativo de los costos y los ingresos que obtuvieron neto varios agricultores en una ceba de cerdos utilizando concentrado comercial del 18% de proteína y plátano de desecho picado.

TABLA 16 Costos e ingresos totales en la ceba de 95 cerdos a base de concentrado comercial del 18% de proteína y plátano verde de desecho picado.

1. Costos Comunes

Cerdos	$	246.969.70
Alquiler de la cochera		10.117.50
Drogas		1.014.40
Agua		681.60
Asistencia Técnica		13.406.17
Transporte		5.635.50
Otros gastos		510.oo
Total de costos comunes		278.334.90

2. Costos diferenciales

Concentrado del 18% de proteína	327.911.oo
Plátano consumido	65.065.oo
Mano de obra	23.808.oo
Interés sobre el capital invertido	54.760.oo
Total de costos diferenciales	471.544.oo

3. Costos totales

Total de costos comunes		278.334.90
Total de costos diferenciales		471.544.oo
TOTAL	$	749.878.90

4. Ingresos

Costo final de los cerdos	$	848.500.oo
Ingreso neto total	$	98.621.oo

TABLA 17 Costos e ingresos unitarios en la ceba de cerdos a base de concentrado comercial del 18% de proteína y plátano verde de desecho picado.

1.	Costos Comunes		
	Cerdo	$	2.599.70
	Alquiler de la cochera		106.50
	Drogas		10.70
	Agua		7.17
	Asistencia técnica		141.10
	Transporte		59.30
	Otros gastos		5.40
	Total de costos comunes		2.929.87
2.	Costos diferenciales		
	Concentrado del 18% de proteína		3.451.70
	Plátano consumido		684.89
	Mano de obra		250.60
	Interés sobre el capital invertido		576.42
	Total de costos diferenciales		4.927.61
3.	Costos totales		
	Total de costos comunes		2.929.87
	total de costos diferenciales		4.927.61
	TOTAL	$	7.857.48
4.	Ingresos		
	Costo final por cerdo	$	8.931.57
	Ingreso neto por cerdo	$	1.074.09

TABLA 18 Resumen de los costos e ingresos totales de ambas ALTERNATIVAS

Aspecto		Alternativa 1 sólo concentrado	Alternativa 2 concentrado y plátano
1.	Costos Comunes		
	Cerdos	$ 165.125.65	246.969.70
	Alquiler de la cochera	4.740.oo	10.117.60
	Drogas	1.014.40	1.014.40
	Agua	521.60	681.60
	Asistencia Técnica	9.056.81	13.046.17
	Transporte	4.710.oo	5.635.50
	Otros gastos	510.oo	510.oo
	Total de costos comunes	185.678.46	278.334.90
2.	Costos diferenciales		
	Concentrado 18% de proteína	48.876.80	327.911.oo
	Concentrado 14% de proteína	221.880.oo	-
	Plátano	-	65.065.oo
	Mano de obra	5.890.oo	23.808.oo
	Interés sobre capital invertido	26.710.61	54.760.oo
	Total de costos diferenciales	303.357.41	471.544.oo
3.	Costos totales		
	Total de costos comunes	185.678.46	278.334.90
	Total de costos diferenciales	303.357.41	471.544.oo
	Total	489.035.87	749.878.90
4.	Ingresos		
	Costo final de los cerdos	505.600.oo	848.500.oo
	Ingreso total neto	16.564.13	98.621.oo

TABLA 19 Resumen de los costos e ingresos unitarios de ambas alternativas

Aspectos		Alternativa 1 sólo concentrado	Alternativa 2 concentrado + plátano
1.	Costos Comunes		
	Cerdo	$ 2.948.70	2.599.70
	Alquiler de la cochera	84.65	106.50
	Drogas	18.10	10.70
	Agua	9.31	7.17
	Asistencia técnica	161.70	141.10
	Transporte	84.10	59.30
	Otros gastos	9.10	5.40
	Total de gastos comunes	3.315.66	2.929.87
2.	Costos diferenciales		
	Concentrado del 18% deproteína	872.80	3.451.70
	Concentrado del 14% de proteína	3.962.oo	-
	Plátano	-	684.89
	Mano de obra	105.20	250.60
	Interés sobre el capital invertido	477.oo	576.42
	Total de costos diferenciales	5.417.oo	4.927.61
3.	Costos totales		
	Total de costos comunes	3.315.66	2.929.87
	Total de costos diferenciales	5.417.oo	4.927.61
	Total	8.732.60	7.857.48
4.	Ingresos		
	Costo final por cerdo	9.030.oo	8.931.57
	Ingreso neto por cerdo	293.34	1.074.09

3.4.4 Discusión del análisis Económico

3.4.4.1 Costos comunes por cerdo

Según la Tabla 10, los costos comunes unitarios de las 2 alternativas son iguales, pero como se trataron diferente número de animales en cada grupo y con diferente peso, se observan en las Tablas 15, 17 y 19 que estos costos comunes son variables.

3.4.4.2 Costos diferenciales por cerdos

Como se observa en las Tablas 15, 17 y 19, los costos diferenciales por cerdo son menores en la alternativa 2 ($4.927.61), mientras que en la alternativa 1 tienen un costo de ($5.417.oo). Estos costos diferenciales son menores en 9.03% en el grupo experimental con relación al grupo testigo.

3.4.4.3 Costo total por cerdo

Según la Tabla 19, el ingreso neto por cerdo es de $293.34 en la alternativa 1 y de $1.074.10 en la alternativa 2. Esto demuestra la eficiencia económica de los cerdos del grupo experimental con relación al grupo testigo.

3.4.4.4 Rentabilidad del capital invertido: Mide la utilidad en porcentaje que dá el capital invertido en la unidad de producción.

3.4.4.4.1 Rentabilidad total: $\frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costos totales}} \times 100$

Alternativa1: $\frac{16.564.13}{489.035.87} \times 100 = 3.38\%$

Esta rentabilidad es la obtenida en los 95 días de ceba por los 56 cerdos, que equivalen a 3.16 meses, lo que da una rentabilidad mensual de 1.05%

Alternativa 2: $\frac{98.621.oo}{749.878.90} \times 100 = 13.15\%$

Esta rentabilidad es la obtenida en la ceba de los 95 cerdos realizada en 128 días, que corresponden a 4.26 meses, lo que dá una rentabilidad mensual de 3.08%.

3.4.4.4.2 Rentabilidad por cerdo: $\frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costos Totales}} \times 100$

Alternativa 1: $\frac{293.34}{8.732.60} \times 100 = 3.35\%$

Esta rentabilidad es obtenida por cada cerdo durante los 95 días de ceba, que corresponden a 3.16 meses, lo que da una rentabilidad mensual por cerdo de 1.06%.

Alternativa 2: $\frac{1.074.10}{7.857.48} \times 100 = 13.66\%$

Esta rentabilidad es obtenida por cada cerdo durante los 128 días de ceba, que corresponden a 4.26 meses, lo que da una rentabilidad mensual por cerdo de 3.20%

4. CONCLUSIONES

1. El aumento promedio de peso por dia por animal, fué de un 22.9% menor en el grupo experimental con relación al grupo testigo, lo cual determina que el período de ceba se aumente en 33 días para los lotes en los cuales se suministró plátano más concentrado.

2. En iguales condiciones de manejo, sanidad y mercadeo, la utilidad neta promedio por cerdo fué de $1.074.10 en el grupo experimental mientras que en el grupo testigo fué de $293.34. Esto representa una utilidad mayor en un 366.2% en el grupo experimental con relación al grupo testigo.

3. En cuanto al índice de conversión, se observó que fué menor en un 1.80% en el grupo experimental con relación al grupo testigo, debido probablemente a la restricción del alimento (concentrado) a que fueron sometidos los cerdos del grupo experimental.

4. En cuanto al alimento consumido por cerdo se observó que en el grupo experimental fué de 232.18 kg, mientras que en el grupo testigo el total de alimento consumido por cerdo fué de 224.28 kg.

5. La rentabilidad de la inversión fué mayor en un 366.2% en el grupo experimental con relación al grupo testigo, lo cual determina que si es beneficioso el uso de subproductos agrícolas (plátano) que no son utilizados para el consumo humano, pero que pueden ser utilizados eficientemente en la nutrición del cerdo adicionándolo al concentrado comercial.

BIBLIOGRAFIA

ARENAS, F.L. 1965. Banano (Musa Paradisíaca L.). Plátano (Musa Saentum L.). Agricultura Tropical 21 IV: 636-40

BOLIVAR, Clara y ROJAS, Mercedes. Caracterización química y Biológica de la cáscara de plátano Dominico-Hartón (Musa paradisíaca), verde y maduro. II tecnología. 12 (64): 42-43 Mar-abr., 1970.

CALLES, A.H., CLAVIJO, MANER j.H. 1969. Banano maduro y suplementos protéicos a voluntad en engorde y acabado de cerdos. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Ecuador Santo Domingo de los Colorados. Experimento SD GP 2-2-5.

_____, 1969. Empleo del Plátano Dominico, banano verde y maduro en engorde de cerdos confinados. INIAP, Ecuador, Santo Domingo de los Colorados. Experimentos SD GP 2-3-3; 2-3-6

CENICAFE. Cultivo del Plátano. Cenicafé 27 (3): 104, Jul-sept.,1976

CLAVIJO, H., ARIAS, C, MANER, J.H. 1969. Banano maduro comparación con suplementos protéicos en crecimiento y acabado de cerdos. INIAP. Ecuador, Santo Domingo de los Colorados. Experimento SD GP 2-2-6.

CLAVIJO, H. MANER 1972. Factores que afectan la digestibilidad, valor nutritivo y energético del banano para ratas y cerdos. Tesis Magister Sc. Programa de estudios para graduados, Bogotá ICA 175 pp.

CHAMPION, Jean. El Plátano. Barcelona, Blume 1968 pp. 225-231

ECHEVERRI L.M. y GARCIA, R.F. Efecto de varias dosis y frecuencias de aplicación de fertilizante en la producción de plátano. Cenicafé 27 (3): 104-114. 1976.

HERNANDEZ, J. MANER, J.H. 1969. Evaluación del banano verde, maduro y verde cocido en crecimiento y engorde de cerdos. INIAP. Ecuador Santo Domingo de los Colorados. Experimento SD GP 2-2-3

IDARRAGA, G y DAVID, J. Estudios sobre el cultivo de plátano en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Ministerio de Agri-

cultura, Banco de la República, Bogotá 1975. 97 p.

LOESECKE, H.W.V. 1950. Banans, Ind. Ed. New York, Interscience pp. 79-89

MANER, J.H. 1970. Resumen del uso de los bananos en la alimentación de cerdos. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. (sin publicar).

MEZA, M.J. 1970. Fuentes tropicales de energía en alimentación de cerdos. Tesis Magister S.c. Programa de estudios para graduados Bogotá, ICA. 92 p.

MURCIA, C. Héctor Horacio. Administración de Empresas Agropecuarias TOA Bogotá 1974.

OLIVA, F. CELLERI, H; MANER, J.H. 1971. Empleo del Banano verde y maduro con suplementos protéicos de 20 y 30% en crecimiento y en engorde de cerdos confinados. INIAP, Ecuador, Santo Domingo de los Colorados. Experimento SD GP. 71-1-1-14

REINOSO T, Hernando y VELASQUEZ A, José Alvaro. Plátano y harina de yuca como complemento en raciones para cerdos. Tesis Vet. Manizales, Universidad de Caldas; 1980.

RINCON, Ovidio. El plátano y su cultivo, I parte. Revista Esso Agrícola (Bogotá). 25 (1): 22-32, enero 1978.

_____, El plátano y su cultivo, II parte. Revista Esso Agrícola. Bogotá 25 (2): 8-9 Marz-1978.

_____, El plátano. Revista Esso Agrícola. Bogotá 25 (3): 9-14 Julio 1978.

SALDARRIAGA, Misael et al. Cultive bien el plátano. Temas de orientación agropecuaria, Bogotá (104-105): 65-89, abr. 1975

SIMONDS, NW. 1964. Composition an utilization, Banans. Londo, Longmans pp. 252-73

SQUIBB, R.L., SALAZAR E. 1951. Value of corozo palm nut and sesame cil meals, Banans, APF and Cow Manus in rations for growing an fattening pigs. Journ. Anim Sci 10: 545-50

VITERI, J.F., ALVARADO, HERVAS E. 1970. Comparación del valor nutritivo del banano verde vs. Banano maduro en iguales cantidades en alimentación de cerdos en crecimiento. INIAP. Ecuador, Estación experimental Santa Catalina- Quito. Experimento SC GP 1-1-17-70

A N E X O S

ANEXO 1 Resumen general de los lotes de cada uno de los grupos en los cuales se realizó este trabajo

Grupo Experimental

Lote #	No. de lechón	Fecha		Días de ceba	Peso en kg.				Kg. de concen- consum.	Plátano consumido conversión			
		Entrada	Salida		Inicial	Promedio	Final	Promedio		racimos	kg.	CT	CMS
1	8	15-X-79	12.III-80	157	157	20.62	729	91.12	1.480	184	2.254	6.29	3.91
2	10	28-XII-79	24-V-80	148	140	14	795	79.50	1.980	144	1.764	5.71	3.89
3	15	8-III-80	15-VII-80	116	270	18	1.289	85.93	1.568	264	3.234	4.71	2.56
4	8	18-III-80	2-VII-80	106	168	21	768	96	1.320	144	1.764	5.14	3.15
5	8	4-VIII-80	10-XII-80	129	162	20.25	752	94	1.640	179	2.193	6.41	3.98
6	18	15-VIII-80	15-XII-80	122	359	19.95	1.679	93.27	2.940	283	3.467	4.85	3.07
7	20	17-XII-80	21-IV-81	125	400	20	1.792	89.6	2.920	323	3.957	4.94	3.01
8	8	17-I-81	8-V-81	120	193	23.13	681	85.12	1.180	169	2.070	6.50	3.78
	95		$\bar{x}$	128	1.857	$\bar{x}$ 19.74	8.485	$\bar{x}$ 89.3	15.028	1.690	20.702.5	5.33 $\bar{x}$	3.27
Grupo testigo													
1	8	7-X-80	13-I-81	98	160	20	753	94.12	1.720			2.9	
2	12	23-X-80	21-II-81	90	282	23.5	921	76.75	2.280			3.56	
3	8	25-II-81	2-VI-81	97	198	24.75	782	97.75	2.120			3.63	
4	12	9-III-81	9-VI-81	92	283	23.58	1.085	90.41	2.760			3.44	
5	16	9-III-81	19-XI-81	99	371	23.18	1.515	94.68	3.680			3.21	
	56		$\bar{x}$	95	1.294	$\bar{x}$ 23	5.056	$\bar{x}$ 90.3	12.560			3.33	

ANEXO 2 Lote No. 1 ceba de 8 cerdos a base de concentrado y plátano en la Finca La Fé

Número de lechones	8
Peso total inicial en kilos	165
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	20.62
Días de ceba	157
Peso final total en kilos	729
Peso $\bar{x}$ final en kilos	91.12
Consumo total de concentrado en kilos	1.480
Número de racimos de plátano consumido	184
Kilos de plátano consumido	2.254
Aumento total en kilos de los cerdos	564
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	3.59
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.448
Consumo diario de los cerdos de concentrado en kg.	9.42
Plátano en kilos	14.35
Consumo $\bar{x}$ diario por animal concentrado en kilos	1.17
Plátano en kilos	1.79
Conversión total	6.29
Conversión con base a MS del plátano	3.91

ANEXO 3 Lote No. 2 ceba de cerdos a base de concentrado y plátano en la finca El Bohío.

Número de lechones	10
Peso total inicial en kilos	140
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	14
Días de ceba	148
Peso final total en kilos	795
Peso $\bar{x}$ final en kilos	79.50
Consumo total de concentrado en kilos	1.980
Número de racimos de plátano	144
Kilos de plátano consumido	1.764
Aumento total en Kilos de los cerdos	655
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	4.42
Aumento dirio $\bar{x}$ en kilos por cerdo	0.442
Consumo diario de los cerdos concentrado en kilos	13.37
Plátano en kilos	11.9
Consumo $\bar{x}$ diario por animal concentrado en kilos	1.37
Plátano en kilos	1.19
Conversión total	5.91
Conversión en base a MS del plátano	3.89

VICERRECTORIA ACADEMICA
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

ANEXO 4 Lote 3 de ceba de 15 cerdos a base de plátano y concentrado en la finca El Dólar.

Número de lechones	15
Peso total inicial en kilos	270
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	18
Días de ceba	116
Peso final total en kilos	1.289
Peso $\bar{x}$ final en kilos	85.93
Consumo total de concentrado en kilos	1.568
Número de racimos de plátano	264
Kilos de plátano consumido	3.234
Aumento total en kilos de los cerdos	1.019
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	8.78
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.585
Consumo diario de cerdos concentrado en kilos	13.51
Plátano en kilos	27.87
Consumo $\bar{x}$ diario por animal concentrado en kilos	0.90
Plátano en kilos	1.85
Conversión total	4.71
Conversión en base a MS del plátano	2.56

ANEXO 5 Lote 4 ceba de 8 cerdos a base de plátano y concentrado en la finca La Fé

Número de lechones	8
Peso total inicial en kilos	168
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	21
Días de ceba	106
Peso final total en kilos	768
Peso $\bar{x}$ final en kilos	96
Consumo total de concentrado en kilos	1.320
Número de racimos de plátano	144
Kilos de plátano consumido	1.764
Aumento total en kilos de los cerdos	600
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	5.66
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.707
Consumo diario de los cerdos concentrado en kilos	12.45
Plátano en kilos	16.64
Consumo $\bar{x}$ diario por animal concentrado en kilos	1.55
Plátano en kilos	2.08
Conversión total	5.14
Conversión en base a MS del plátano	3.15

ANEXO 6 Lote 5 ceba de 8 cerdos a base de plátano y concentrado en la finca La Fé

Número de lechones	8
Peso total inicial en kilos	162
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	20.25
Días de ceba	129
Peso final total en kilos	752
Peso $\bar{x}$ final en kilos	94
Consumo total de concentrado en kilos	1.640
Número de racimos de plátano consumido	179
Kilos de plátano consumido	2.193
Peso $\bar{x}$ en kilos de cada racimo	-
Aumento total en kilos de los cerdos	590
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	4.57
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.571
Consumo diario de los cerdos concentrado en kilos	12.71
Plátano en kilos	17
Consumo $\bar{x}$ diario por animal concentrado en kilos	1.58
Plátano en kilos	2.12
Conversión total	6.49
Conversión en base a MS del plátano	3.98

ANEXO 7 Lote 6 ceba de 18 cerdos a base de concentrado y plátano en la finca El Dólar.

Número de lechones	18
Peso total inicial en kilos	359
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	19.95
Días de ceba	122
Peso final total en kilos	1.679
Peso final $\bar{x}$ en kilos	93.27
Consumo total de concentrado en kilos	2.940
Número de racimos de plátano consumido	283
Kilos de plátano consumido	3.467
Aumento total en kilos de cerdos	1.320
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	10.81
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.600
Consumo diario de los cerdos concentrado en kilos	24.09
Plátano en kilos	28.41
Consumo $\bar{x}$ diario por animal concentrado en kilos	1.33
Plátano en kilos	1.57
Conversión total	4.85
Conversión en base a MS del plátano	3.07

ANEXO 8 Lote 7 ceba de 20 cerdos a base de concentrado y plátano en la finca El Dólar.

Número de lechones	20
Peso total inicial en kilos	400
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	20
Días de ceba	125
Peso final total en kilos	1.792
Peso $\bar{x}$ final en kilos	89.6
Consumo total de concentrado en kilos	2.920
Número de racimos de plátano consumido	323
Kilos de plátano consumido	3.957
Aumento total de kilos de los cerdos	1.392
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	11.13
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.556
Consumo diario de los cerdos plátano en kilos	31.65
Concentrado en kilos	23.36
Consumo $\bar{x}$ diario por animal concentrado en kilos	1.16
Plátano en kilos	1.58
Conversión total	4.94
Conversión en base a MS del plátano	3.01

ANEXO 9 Lote 8 ceba de 8 cerdos a base de concentrado y plátano en la finca La fé

Número de lechones	8
Peso total inicial en kilos	193
Peso incial $\bar{x}$ en kilos	24.13
Días de ceba	120
Peso final total en kilos	681
Peso $\bar{x}$ final en kilos	85.12
Consumo total de concentrado en kilos	1.180
Número de racimos de plátano consumido	169
Kilos de plátano consumido	2.070
Aumento total en kilos de los cerdos	488
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	4.06
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.508
Consumo diario de los cerdos concentrado en kilos	9.83
Plátano en kilos	17.25
Consumo $\bar{x}$ diario por animal concentrado en kilos	1.22
Plátano en kilos	2.15
Conversión total	6.5
Conversión en base a MS del plátano	3.79

ANEXO 10 Lote 1 cebe de 8 cerdos a base de concentrado comercial en la Hacienda La Arabia

Número de lechones	8
Peso total inicial en kilos	160
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	20
Días de ceba	98
Peso final total en kilos	753
Peso $\bar{x}$ final en kilos	94.12
Consumo total de concentrado en kilos	1.720
Aumento total en kilos de los cerdos	593
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	6.051
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.756
Consumo de concentrado diario del lote	17.55
Consumo de concentrado diario por cerdo kg.	2.19
Conversión total	2.90

ANEXO 11 Lote 2 ceba de 12 cerdos a base de concentrado comercial en la Hacienda La Arabia.

Número de lechones	12
Peso total inicial en kilos	282
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	23.5
Días de ceba	90
Peso final total en kilos	921
Peso $\bar{x}$ final en kilos	76.75
Consumo total de concentrado en kilos	2.280
Aumento total en kilos de los cerdos	639
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	7.1
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.591
Consumo de concentrado diario del lote en kilos	25.33
Consumo de concentrado diario por cerdo en kilos	2.11
Conversión total	3.56

ANEXO 12 Lote 3 de 8 cerdos a base de concentrado comercial en la Hacienda La Arabia.

Número de lechones	8
Peso total inicial en kilos	198
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	24.75
Días de ceba	97
Peso final total en kilos	782
Peso $\bar{x}$ final en kilos	97.75
Consumo total de concentrado en kilos	2.120
Aumento total en kilos de los cerdos	584
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	6.02
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.752
Consumo de concentrado diario del lote en kg.	21.85
Consumo de concentrado diario por cerdo en kg.	2.73
Conversión total	3.63

ANEXO 13 Lote 4 ceba de 12 cerdos a base de concentrado comercial en la Hacienda La Arabia.

Número de lechones	12
Peso total inicial en kilos	283
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	23.58
Días de ceba	92
Peso final total en kilos	1.085
Peso $\bar{x}$ final en kilos	90.41
Consumo total de concentrado en kilos	2.760
Aumento total en kilos de los cerdos	802
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	8.71
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos por cerdo	0.726
Consumo de concentrado diario del lote en kilos	30
Consumo de concentrado diario por cerdo en k.	2.5

ANEXO 14 Lote 5 ceba de 16 cerdos a base de concentrado comercial en la Hacienda La Arabia.

Número de lechones	16
Peso total inicial en kilos	371
Peso $\bar{x}$ inicial en kilos	23.18
Días de ceba	99
Peso final total en kilos	1.515
Peso final $\bar{x}$ en kilos	94.68
Consumo total de concentrado en kilos	3.680
Aumento total en kilos de los cerdos	1.144
Aumento $\bar{x}$ diario en kilos de los cerdos	11.55
Aumento diario $\bar{x}$ en kilos por cerdo	0.721
Consumo de concentrado diario del lote en kg.	37.17
Consumo de concentrado diario por cerdo en kg.	2.32
Conversión total	3.21

BIBLIOTECA AGROPECUARIA COLOMBIA