



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

Tesis

“Comportamiento productivo de cerdos alimentados con desperdicios de cocina y residuos de galleta en la dieta, bajo distintos porcentajes de inclusión”

Autores:

Br. Róger Benito Neira González

Br. Máximo René Vanegas Pacheco

MANAGUA – NICARAGUA

2002



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

“Comportamiento productivo de cerdos alimentados con desperdicios de cocina y residuos de galleta en la dieta, bajo distintos porcentajes de inclusión”

Tesis sometida a la consideración del Consejo de Investigación y Desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal, para optar al grado de:

Ingeniero Agrónomo

Por:

Br. Róger Benito Neira González

Br. Máximo René Vanegas Pacheco

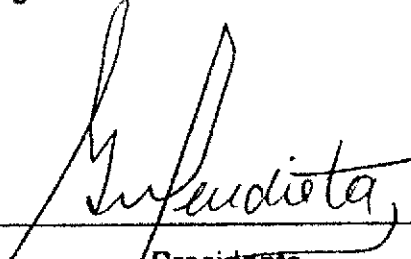
MANAGUA – NICARAGUA

2002


Esta tesis fue aceptada por el Consejo de Investigación y Desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal (FACA), de la Universidad Nacional Agraria (UNA), como requisito parcial para optar al grado de:

Ingeniero Agrónomo

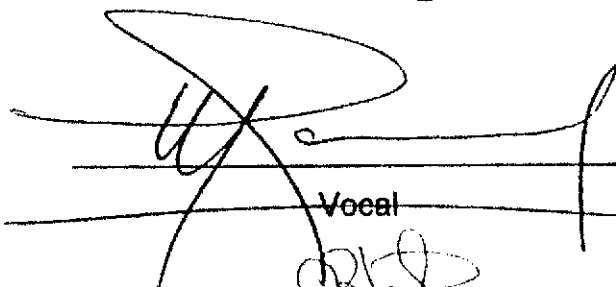
Miembros del Tribunal:



Presidente



Secretari@




Vocal

Tutor:




Ing. Nadyr Reyes Sánchez M.Sc.

Sustentantes:



Br. Róger Benito Neira González
Estudiante



Br. Máximo René Vanegas Pacheco
Estudiante

DEDICATORIA

A Dios Padre por estar a mi lado en todo los momentos de mi vida, por indicarme el camino con su luz divina, por depositar en mí paciencia, perseverancia y la oportunidad de finalizar mis estudios superiores.

A mis Padres María Lidia González de Neira y José Abraham Neira Padilla por participar en la parte integra de mi educación, por sus consejos, apoyo moral, paciencia, confianza, amor y respeto que me brindaron, y por ser los pilares de mi formación como profesional y como persona.

A mis hermanos María Mercedes, José Abraham, Hugo José, Jorge Omar, Daniel Antonio, Wendy Regina por su respeto y confianza.

A mis sobrinos Jader, Scarlett, Anielka, Moisés, Indira, Kathya, Reynaldo y en especial a Jorge Abraham Cuadra Neira.

Br. Róger Benito Neira González

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por ser la luz divina que me ha iluminado durante toda mi vida, por darme fuerza y valor para seguir siempre adelante.

A mis Padres Sra. Alejandra Pacheco y Sr. Laureano Vanegas por ser los pilares de mi formación como hombre y como persona, por el apoyo que siempre me han brindado. Hoy agradezco sus esfuerzos y consejos que en cierta forma esas cosas sirvieron para forjar mi carácter y por inculcar en mí cosas tan valiosas como el trabajo.

A mis hermanos: Raúl, Jeanette, María, Esperanza, Luis que de igual forma han depositado su confianza en mí, además porque junto a ellos viví tiempos difíciles y que siempre me han apoyado y aconsejado incondicionalmente para que mi vida marche por el buen camino al igual que su entendimiento tolerancia y cariño brindados durante mis años de estudio.

A mis tíos, Juan Tórrez y Ramón Dávila por su paciencia y comprensión y por darme la oportunidad de compartir junto a ellos y a su familia.

Br. Máximo René Vanegas Pacheco

AGRADECIMIENTO

A Dios nuestro señor, por permitirnos hacer realidad nuestros sueños, brindándonos salud, entendimiento, fe y esperanza a lo largo de estos años.

Al Ing. Nadir Reyes por ayudarnos a realizar nuestra Tesis, con su paciencia, dedicación y experiencia profesional durante el período de elaboración y levantado de la información.

Al Ing. Bryan Mendieta, por ser parte importante en la dedicación del trabajo de Tesis con sus recomendaciones y consejos.

A todos nuestros Maestros de primaria, secundaria y en especial a los de la Universidad Nacional Agraria, los cuales pusieron en nuestras mentes inquietudes nuevas acerca del porqué de las cosas.

A la Universidad Nacional Agraria por habernos acogido como unos estudiantes más de esta casa de estudio reconocida por su calidad y enseñanza superior, y lo principal con la enseñanza gratuita que tanta sangre ha costado.

A todos nuestros compañeros de clase que juntos compartimos penas y alegrías en nuestras notas en las diferentes años de estudios.

A todo el personal que labora en el CENIDA como Graciela, Katty, Mireya, Reyna, Blanca, Gabriel, al igual que los de HEMEROTECA los inconfundibles Doña Francis, Doña Olga, Guillermo por su paciencia y comprensión en la búsqueda y facilidad de datos bibliográficos.

Br. Róger Benito Neira González

Br. Máximo René Vanegas Pacheco

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

CARTA DEL TUTOR

Los Brs. Róger Benito Neira González y Máximo René Vanegas Pacheco, realizaron el presente trabajo titulado: "Comportamiento productivo de cerdos alimentados con desperdicios de cocina y residuos de galletas en la dieta, bajo distintos porcentajes de inclusión" en el período comprendido del 18 de julio al 30 de octubre de 1999, dicho trabajo fue examinado por el Ing. Bryan Mendieta y la Ing. Rosa Rodríguez.

Los Bachilleres desarrollaron con mucho empeño y dedicación el presente trabajo.

Por lo tanto considero que este trabajo cumple los requisitos para ser evaluado por el tribunal asignado por la Facultad de Ciencia Animal.



Ing. Nadir Reyes Sanchez M.Sc.

Tutor

INDICE

Contenido	Página
i. Dedicatoria	
ii. Agradecimiento	
iii. Carta del tutor	
iv. Resumen	
I. Introducción	1
II. Objetivos	2
III. Hipótesis	3
IV. Revisión de literatura	4
V. Materiales y métodos	12
5.1 Localización	12
5.2 Instalaciones	12
5.3 Animales	12
5.4 Manejo de los Animales	12
5.5 Diseño de tratamientos	13
5.6 Análisis proximal	14
5.7 Diseño experimental	14
5.8 Modelo Aditivo Lineal (M.A.L.)	15
5.9 Variables Evaluadas	15
5.9.1 Ganancia Media Diaria	15
5.9.2 Conversión Alimenticia	15
5.9.3 Análisis Estadístico	16
5.10 Análisis Financiero	16
VI. Resultados y Discusión	18
6.1 Consumo	18
6.2 Ganancia Media Diaria	18
6.3 Conversión Alimenticia	22
6.4 Análisis Financiero	25

6.5	Análisis de Sensibilidad	29
VII.	Conclusión	30
VIII.	Bibliografía	31
IX.	Anexos	

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

Contenido	Página
Cuadro 1. Composición nutricional de desperdicio de cocina húmedo	8
Cuadro 2. Composición nutricional de desperdicio de cocina seco	8
Cuadro 3. Composición nutricional (%) de la lavaza	9
Gráfico 1. G.M.D.	22
Gráfico 2. Conversión Alimenticia	23

INDICE DE TABLAS

1. Contenido Nutricional de los tratamientos	14
1.1 Contenido Nutricional de los tratamientos	19
2. Resultados de las Variables Ganancia Media Diaria, Conversión Alimenticias, Consumo (kg/d).....	18
3. ANDEVA – G.M.D.	20
4. Separación de Medias (G.M.D.)	20
5. ANDEVA – C.A.	23
6. Separación de Medias (C.A)	24
7. Cálculo de Costos, Egresos e Ingresos	26
8. Presupuesto parcial	28
9. Análisis de Sensibilidad	29

INDICE DE ANEXOS

Anexo N°

1. Esquema de las instalaciones de la porqueriza
2. Análisis estadístico de Ganancia Media Diaria
3. Análisis estadístico de Conversión Alimenticia
4. Ganancia Media Diaria
5. Conversión alimenticia
6. Pesaje de los cerdos en tratamientos
7. Análisis de sensibilidad
8. Resultado de las variables Ganancia Media Diaria (kg), Conversión Alimenticia, Consumo(kg).
9. G.M.D.
10. Conversión Alimenticia
11. Consumo kg
12. Consumo semanal por tratamiento
13. Programa del análisis estadístico
14. Contenido nutricional de la Galleta
15. Contenido nutricional de DDG+DDC
16. Contenido nutricional de desperdicios de cocina

Neira, R; Vanegas, M. 1999. Comportamiento productivo de cerdos alimentados con desperdicios de cocina y residuos de galleta en la dieta, bajo distintos porcentajes de inclusión. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua Tesis. 33 p.

PALABRAS CLAVES: Cerdos, porcentajes de desperdicios de cocina, porcentajes de desperdicios de galleta, G.M.D, conversión alimenticia, D.C.A, Bajo costo.

Resumen

El presente estudio se realizó en la granja porcina de la Universidad Nacional Agraria (U.N.A), ubicada en el Km. 13 a los 86°. 09' 36" longitud oeste y los 12° 08'15" latitud norte de la comunidad de Sabana Grande, Municipio de Managua con un elevación de 56 m sobre el nivel del mar (INETER, 1987). La fase de campo fue realizada de Julio a Octubre de 1999, con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de cerdos en crecimiento, desarrollo y engorde alimentados con tres raciones diferentes: (T₁) Desperdicio de Galleta 100%, (T₂) Desperdicio de Galleta 75% + Desperdicio de cocina 25%, (T₃) Desperdicio de cocina 100%. Se utilizaron 18 cerdos comerciales de ambos sexos, con peso promedio de inicio de 54.86 kg, que fueron distribuidos en tres tratamientos con seis repeticiones con los datos levantados de pesaje de los diferentes tratamientos, se efectuó el análisis estadístico correspondiente al diseño experimental completamente al Azar (DCA) y su correspondiente análisis para las variables en estudio, G.M.D. y C.A. Los cerdos que presentaron una ganancia de peso más alta, fueron los que se alimentaron con la ración 100 % de desperdicio de cocina teniendo una ganancia media diaria de 0.758 kg. los cerdos alimentados 75 % DDG, + 25 % DDC, alcanzaron una ganancia de peso promedio de 0.578 kg. mientras que el tratamiento 100 % DDG alcanzo una ganancia media de peso promedio de 0.17 kg. El análisis de la ganancia media diaria se demostró con una alfa de 5 %. El análisis estadístico mostró que las diferencias en conversión alimenticia fueron significativas entre tratamientos con un Alfa al 5 %. Al comparar las utilidades generadas entre el T₁ y T₂, estos resultaron financieramente aceptables, de forma similar se comportaron el T₁ y T₃., no obstante, desde el punto de vista nutricional, estos no cumplieron los requerimientos de la categoría, por lo que el T₂, se presentó finalmente como el más aceptable nutricionalmente.

I. INTRODUCCIÓN

La porcicultura en Nicaragua, es una importante fuente de alimentación e ingresos económicos, para muchos productores, la importancia del cerdo esta demostrada en el hecho de que es la tercera fuente de proteína de origen animal consumida en el país.

La actividad porcina siempre ha descansado en la producción de cerdos de patios de los pequeños y medianos productores de este país en forma marginal.

En los últimos años se ha venido disminuyendo la producción de alimento y vertiginosamente la población humana ha aumentado y con el aumento poblacional surge una competencia de los alimentos principales los cereales entre el hombre y la especie animal por estas razones se crean nuevos cambios en la tecnología de producción de cerdos con el fin de buscar alternativas alimenticias locales que resulten menos costosas.

Dada la situación expuesta anteriormente, el presente trabajo pretende contribuir a la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación de bajos costos y de fácil adquisición que cumplan con los niveles mínimos de requerimientos nutricionales del cerdo en explotación intensiva, para lo cual se plantea la utilización de desperdicios de cocina y galletas, debido a los volúmenes que son descartados en fabricas como la Nabisco Cristal, Hoteles y Restaurantes.

El cerdo por ser un animal omnívoro tiene la capacidad de transformar estos desperdicios en proteínas para el consumo humano y también contribuyen a la eliminación de posibles problemas sanitarios.

II OBJETIVO

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar fuentes alternativas de alimentación con base en productos no convencionales y de bajos costos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el comportamiento productivo a través de la Ganancia Media Diaria (G.M.D.) y Conversión Alimenticia (CONV), de cerdos alimentados con desperdicios de cocina y desperdicios de galletas.
- Evaluar financieramente cada uno de los tratamientos.

III HIPÓTESIS

- Ho. La media de los parámetros productivos en GMD y CONV (Ganancia Media Diaria y Conversión Alimenticia), de los cerdos alimentados con la dieta de desperdicios de cocina y desperdicios de galletas más desperdicios de cocina en relación a los alimentados con desperdicios de galletas en un 100%, no presentan diferencias significativas.
- Ha. La media de los parámetros productivos en GMD y CONV (Ganancia Media Diaria y Conversión Alimenticia), de los cerdos alimentados con la dieta de desperdicios de cocina y desperdicios de galletas mas desperdicios de cocina en relación a los alimentados con desperdicios de galletas en un 100%, presentan diferencias significativas.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

Las características de gran prolificidad, rápido desarrollo, gran adaptación al medio y el corto intervalo entre generaciones, conjuntamente con las ventajas de la industrialización de su carne y derivados de la forma más variada, hacen que el cerdo se considere una especie típica para el abastecimiento de proteínas para el hombre (Pérez, V; 1983).

El cerdo por su característica de ser un animal omnívoro, convierte eficientemente desperdicios y subproductos en carne, con lo que valoriza estos materiales y a la vez contribuye a que su alimentación sea más económica (Mairena, 1995).

La alimentación humana genera un gran volumen de desperdicios de muy diversos orígenes, algunos de estos se producen y utilizan puntualmente como componentes en las dietas de los cerdos pero otros de carácter más variado y dispersos no encuentran una vía directa de utilización sin riegos sanitarios, es el caso de los desechos de cocina, representan un volumen importante de alimento en la nutrición animal. (Figueroa, 1996).

La idea del aprovechamiento de residuos de la alimentación humana no es nueva y ha sido desarrollada tanto en el nuevo como en el viejo continente, a partir de lo que al parecer fueron estudios iniciales sobre el potencial de su utilización en la alimentación porcina (Willians et al 1918, citado por Ciencia y Técnicas en la Agricultura, 1983)

La evaluación digestiva de los desperdicios domésticos de hoteles y comedores se comenzó hace medio siglo en diferentes países: Inglaterra, Alemania, Estados Unidos, Unión Soviética, Francia y mas recientemente en Cuba con el desarrollo con los llamados desperdicios procesados (CIDA, 1984).

La actividad humana agropecuaria e industrial dirigida a satisfacer el consumo alimentario genera un gran volumen de desperdicios de muy diversos orígenes.

Algunos de éstos se producen y utilizan puntualmente como componentes en las dietas de cerdos, pero otros de carácter más variado y disperso no encuentran una vía directa de utilización sin riesgos sanitarios. Tal es el caso por ejemplo de los desechos de cocina; estos desperdicios representan un volumen importante de alimentos que pueden reciclarse para la nutrición animal productivamente, ya que de otra forma requieren considerables recursos para eliminarlos del ambiente (Pond y Maner, 1975).

La actividad porcina generalmente ha descansado en la producción de cerdos de patio, llevada a cabo por pequeños y medianos productores del interior del país, y realizada en forma marginal. Esta producción ha representado entre el 70 y el 80 % de la producción de carne de cerdos del país, como tal la actividad se ha incrementado en los últimos años (Blandino, 1995).

La matanza industrial en los primeros años de los '80, reflejó incrementos considerables alcanzando en 1982 la máxima cifra con 89.6 miles de cabezas y una producción en carne de 8.6 millones de libras; a partir de este año se observa un ritmo descendente llegando en 1985 a sacrificar 68.4 miles de cabezas con una producción de 6.8 millones de libras de carne, y del año 1989 hasta 1992, la matanza industrial fue de 29.06, 15.92, 5.6 y 5.1 miles de cabezas, respectivamente. Este descenso en la producción fue debido a la baja calidad de los alimentos balanceados al no contener éstos los requerimientos de proteínas y vitaminas necesarios (MAG, 1993).

Tradicionalmente los pequeños productores para autoabastecimiento familiar o en la crianza de patio, han alimentado sus cerdos directamente con estos desperdicios, evidentemente el desecho más estable y disponible de forma permanente es el residuo de cocina o sancocho, cuyo empleo empírico lo conocen los campesinos desde tiempos inmemoriales. El volumen y alcance de esta producción es residual porque el radio de acción dentro de la granja está limitado (Pond y Maner, 1975).

En los países tropicales se ha tratado de recuperar las tradiciones campesinas sobre el uso de estos desperdicios para la alimentación porcina y convertirla en una tecnología simple de

bajo insumo, regida por principios científicos que estén dentro de las posibilidades y limitaciones de un país sub desarrollado, pero adaptado a la situación de la sociedad actual (Figueroa, 1996).

Los últimos años se han caracterizado por una menor producción de alimentos y el aumento vertiginoso de la población humana (Keiffits, 1969). Con el aumento poblacional surge una competencia por los alimentos principalmente de granos de cereales entre el hombre y la especie animal; por estas razones se crean cambios en la tecnología de producción de cerdos con el fin de buscar alternativas alimenticias locales que resulten menos costosas, ya que la alimentación porcina representa entre el 65 al 75 % de los costos totales de producción (Ensminger, 1978).

A medida que se producen concentraciones de población tanto urbanas como rurales se genera mayor volumen de desperdicios y comienzan los riesgos sanitarios para su utilización en la porcicultura. Surge entonces la necesidad de someterlas a algún tipo de procesamiento lo que contribuye también a la preservación (Pond y Maner, 1975).

Con esta tecnología un país como Cuba que todavía está lejos de recuperar todos los desechos y subproductos, procesó en 1990 (UNEPOR, 1990; citado por Figueroa, 1996) alrededor de 1.2 millones de toneladas de desperdicios (120 kg por habitante al año), lo que representa aproximadamente una producción de carne de cerdo de 5.6 kg / hab y equivalente a 100 000 ha de cereales y 23 000 ha de soya con los rendimientos mundiales de estos cultivos (FAO, 1993; citado por Figueroa, 1996)

Sin embargo, los desperdicios de cocina resultan un producto muy heterogéneo constituido por los alimentos sobrantes de restaurantes, hoteles, supermercados etc. Debido a la variación de su origen y contenido, la composición química de los desperdicios de cocina es variable. Incluso con esta composición química variable, los residuos de cocina constituyen una fuente de alimentos para la producción de cerdos de muchas zonas del mundo. Se utiliza particularmente en lugares próximos a los centros metropolitanos. (Balazs et al, 1971 citado por Pond y Maner, 1975). La composición química de los

desperdicios indica que los desperdicios son ricos en proteínas y poseen alta concentración energética. No obstante, hay circunstancias donde las encuestas han indicado más bajos niveles de proteína en los desperdicios. Esto pudiera estar relacionado con el origen de los desechos. Si predominan desperdicios provenientes de residuos agrícolas de los mercados de tubérculo, hortalizas, frutas y otros similares a desechos de cocina de población con bajos consumo de alimentos de origen animal o granos de leguminosas, los niveles de proteína deben ser menores (Pond y Maner, 1975).

La fracción nitrogenada contiene 66 % de amino ácidos (Maylin y Morejon 1980, citado por Figueroa, 1996) cuya composición química demuestra insuficiencia de lisina y amino ácidos sulfurados, si se compara con una fuente proteica convencional la digestibilidad de la MS, PB, FB, está en el rango de 70 – 80 % (González et al, 1986; Domínguez et al 1988, citado por Figueroa, 1996).

Los residuos de cocina poseen un porcentaje elevado de agua del 75 – 85 % y concentraciones variables de nutrientes esenciales para cerdos en periodo de crecimiento y acabado (Pond y Maner, 1975).

Estos residuos sin diluir presentan en promedio una relación agua: materia seca de 7:1 aproximadamente. No se cree que el agua por sí, mejore la eficiencia de utilización de los componentes de la ración; aunque limita el consumo de nutrientes cuando aparece en cantidad excesiva en la misma. Cuando los residuos suponen la única fuente de alimento, los cerdos se ven forzados a ingerir las grandes cantidades de agua presenten en dicho producto, limitando así el consumo diario total de nutrientes (Pond y Maner, 1975).

La riqueza en agua de los residuos de cocina constituye el problema más grave para los cerdos jóvenes en crecimiento con pesos comprendido entre 15 – 50 kg porque su tracto gastro intestinal dispone de una capacidad limitada. En el cerdo adulto, por su mayor capacidad intestinal, el efecto de la concentración del agua en la dieta tiende a ser mínima, lo que permite el consumo de cantidades de residuos de cocina casi adecuadas para cubrir sus necesidades diarias (Pond y Maner, 1975).

Un análisis de la composición química de los desperdicios procesados pudiera llevarlos a predecir que estos lograrían constituir la fuente principal de la alimentación en las raciones para cerdos, pero el alto contenido de humedad es una limitante para alcanzar el consumo necesario que satisfaga los requerimientos de los cerdos con la excepción de las cerdas gestantes que consumen altos volúmenes de desperdicios (Pond y Maner, 1975).

Los resultados indican que cuando los desperdicios procesados sustituyen los alimentos convencionales basados en cereales, se produce una disminución del consumo voluntario, especialmente en la primera etapa de la ceba de los cerdos (González et al 1984, citado por Figueroa, 1996).

Los desperdicios son alimentos de gran importancia en la alimentación porcina, su valor alimentario es muy variable dependiendo de su origen, época del año, lugar y región de procedencia, el día de la semana, la cosecha etc., aunque independientemente de sus diferentes orígenes, Thomas y Hargrave, 1965, citado por Díaz(1965), señalan la siguiente composición:

Cuadro 1. Composición nutricional de desperdicio de cocina húmedo

Húmedos	Humedad	Grasa	PB	Hidratos de carbono	FB	Mineral
Hotel	76.53	5.38	5.9	9.58	0.54	2.07
Restaurante	79.63	5.97	5.18	16.81	0.55	1.86

Fuente: Díaz, 1965.

Cuadro 2. Composición nutricional de desperdicios de cocina secos

Secos	Grasa	PB	Hidratos de carbono	FB	Mineral
Hotel	22.91	25.14	40.84	2.31	8.8
Restaurante	19.66	17.06	55.36	1.81	6.11

Fuente : Díaz, 1965.

En otros países los desperdicios de cocina se conocen como lavazas o aguamasa y son un reflejo indirecto de la alimentación humana y se recomienda para cerdos con un peso superior a 50 kg. las aguamasas varían según el lugar y región de procedencia el día de la semana, la cosecha, etc., pero de todas maneras una buena aguamasa debe tener un 20 % de materia seca (Arena, 1979).

Cuadro 3. Composición nutricional (%) de la lavaza

Materia prima	Humedad	Material seco del laboratorio	Proteína	Grasa	F.B.	Cenizas
Lavaza	82	87	20.8	12.2	2.1	9.8

Fuente: Arena, 1979.

En general la proteína de las aguamasas es de buena calidad; el contenido de grasa es alto y el de fibra extremadamente bajo; las vitaminas y los minerales son muy variables con un contenido aceptable de calcio y fósforo. Ya que la aguamasa o lavaza contiene tanta agua, se debe acudir a la suplementación (Arena, 1979).

La grasa en las aguamasas puede llegar a ser problema ya cuando su concentración es superior al 10 %, los animales presentan trastornos digestivos. En ese caso, la aguamasa se debe calentar para conseguir que la grasa se encime y poderla retirar. (Arena, 1979).

Si los residuos de cocina se utilizan como única fuente de alimento los cerdos jóvenes crecen, muy lentamente y precisa hasta 230 – 245 días para alcanzar peso de mercado aunque, puede lograrse una utilización óptima de los residuos de cocina supliendo con concentrado (Kornegay, 1970; citado por Pond y Maner, 1975).

Algunos autores consideran que 3.5 kg de desperdicios equivalen a 1 kg de harina en la alimentación del cerdo y cuando se encuentran concentrados 2.56 kg pueden reflejar a la misma cantidad de harina. Así se obtiene buenos resultados en la alimentación de los cerdos en crecimiento y en cebadura (Woodman, 1965, citado por Díaz, 1965).

Kornegay 1970, citado por Pond y Maner (1975), demostró que los residuos de cocina cocidos consumidos a voluntad y suplementados, con un complemento conteniendo 15 a 17.5 % de proteína mejoraban tanto la ganancia diaria como la eficiencia de su utilización. Además, resulto muy rentable la adición de un suplemento cuando los residuos de cocina son consumido por cerdos en crecimiento desde el destete hasta unos 55 kg de peso.

La ventaja, es menor cuando los cerdos alcanzan mayor tamaño, sin embargo cuando se añadieron cuantías de 0.34, 0.69 y 1.23 kg de suplemento a una dieta de residuos de cocina consumida a voluntad, se alcanzaron mejoras adicionales de ganancia de peso de 0.27, 0.37 y 0.47 kg respectivamente (Pond y Maner, 1975).

Según estos mismos datos parece ser que los niveles de suplemento comprendidos entre 0.34 y 0.69 kg de un concentrado con el 15 a 17.5 % de proteína, consumidos con residuos de cocina a voluntad, proporcionarán el máximo nivel de beneficios. Niveles superiores de proteína en el suplemento no mejoraron el rendimiento. Aunque los residuos de cocina parecen ser deficientes en calcio, fósforo, zinc y vitaminas, cantidades superiores a las normales de estos nutrientes en el concentrado no mejoraron ni el crecimiento ni la utilización de los alimentos (Pond y Maner, 1975).

En la etapa de levante (20 a 50 kg peso vivo) cerdos alimentados con un kilogramo de concentrado más de 3.7 kg de lavaza obtuvieron 0.660 kg de ganancia diaria de peso por animal. Durante la ceba (50 a 90 kg de peso vivo) con 1.4 kg de concentrado más 4.7 kg de lavaza el aumento de peso fue de 0.800 kg/día. La conversión alimenticia o sea la cantidad de alimento que se necesita para producir un kilogramo de peso, para concentrado más lavaza fue de 2.4 (Ariza y Sabogal, 1991).

En relación a la calidad de la canal Engel (1954), Gosen (1959), Peterson (1969) citados por Pond y Maner (1975), no encontraron diferencias en la cuantía de grasa de la canal, ni en su calidad cuando los residuos de cocina fueron el único alimento, no obstante, según Modebe (1963); Lovatt (1943), Daccord (1971) citados por Pond y Maner (1975), expresaron que cuando los cerdos sólo reciben residuos de cocina producen canales con

grasa más blanda que con raciones formadas totalmente por concentrados o por residuos de cocina más concentrados. Las canales con mayores porcentajes de grasa blanda pueden esperarse por el consumo de grandes cantidades de grasa insaturada presente a mayoría de los residuos de cocina.

No conviene que estos residuos sean la única alimentación, pues, a menudo provocan trastornos digestivos como pueden contener restos de carne, especialmente de cerdo, debe administrarse sólo a animales inmunizados contra la peste porcina, para evitar la aparición de la enfermedad (Cano y García, 1953).

La morbilidad y la mortalidad suelen ser elevadas entre los cerdos alimentados con residuos de cocina, aunque la adición de un suplemento completo y, en algunos casos, de un antibiótico a la dieta parece reducir tanto las pérdidas por muerte como el nivel de enfermedad entre los cerdos. El mayor número de pérdidas por muerte, frecuente donde se alimenta a los cerdos con residuos de cocina, se debe probablemente más a un manejo descuidado y a defectos sanitarios que al valor nutritivo de los residuos de cocina (Pond y Maner, 1975).

Casi todas las frutas son bien apetecidas por los cerdos por lo tanto destinados a esta finalidad, como no son, sino excepcionalmente omitimos comentarios acerca de su valor alimenticios y cantidad que se ha de administrar (Cano y García, 1953).

El pan viejo que queda en las panaderías, despachos, hoteles y casa de comidas, suelen darse a los cerdos para los que es buen alimento hidrocarbonado que deberá completarse con otros alimentos, para su mejor aprovechamiento como afrechos u otros granos molidos es bien aceptados pero si se da en mucha cantidad, es constipante (Cano y García, 1953).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

El estudio se realizó en la Granja Santa Rosa, propiedad de la Universidad Nacional Agraria (U.N.A), ubicada en el km 13 a los 86⁰ 09' 36" longitud oeste y los 12⁰ 08' 15" latitud norte de la comunidad de Sabana Grande, Municipio de Managua con una elevación de 56 m sobre el nivel del mar (INETER 1987).

La zona presenta una época seca bien definida durante los meses de Noviembre a Mayo con una precipitación media anual de 1,132.07 mm y temperatura anual de 27.08⁰ C, con una humedad relativa de 73.2 % (INETER, 1987). El experimento tuvo un período comprendido del 18 de Julio al 30 de Octubre de 1999.

5.2 Instalaciones

Los cerdos fueron alojados en tres corrales que tienen una superficie de 7.5 metros cuadrados, con altura del techo de 2.5 metros en el centro y 2 metros a los lados, piso de concreto, techo de zinc, comederos de 4 x 0.30 x 0.15 metros y bebederos de tetinas, con una altura de 65 cm, (Anexo 1).

5.3 Animales

Se utilizaron 18 cerdos comerciales de ambos sexos (hembras y machos castrados) con un peso promedio inicial de 54.86 kg los cuales fueron distribuidos al azar en 3 tratamientos con 6 repeticiones por tratamiento.

5.4 Manejo de los animales

Los animales fueron alimentados diariamente por la tarde, previo pesaje del alimento, de acuerdo al consumo estimado durante el período de adaptación para cada tratamiento y al

día siguiente por la tarde se pesaba el alimento no consumido para calcular por diferencia el consumo medio diario. Los cerdos tenían acceso al agua a voluntad y se pesaban cada 21 días.

Todos los días antes de suministrar los alimentos a los animales, los desperdicios de cocina proveniente del hotel Las Mercedes se revisaban para extraerles cualquier objeto extraño como : palillos, bolsas, vidrios, tapas, botellas, y utensilios de cocina, este mismo proceso se realizaba con el residuo de galleta que se obtenía de la Industria Nabisco Cristal. Los corrales se lavaban diariamente.

5.5 Diseño de tratamientos

Los tratamientos en estudio consistieron en tres dietas :

Tratamiento 1 (T_1): 100% de desperdicios de galletas.

Tratamiento 2 (T_2): 75% de desperdicios de galletas + 25% de desperdicios de cocina.

Tratamiento 3 (T_3): 100% de desperdicios de cocina.

Los residuos de la producción de galletas se obtuvieron en la Industria Nabisco Cristal con una producción anual de 140 000 qq y un 4 % de producto quebrado representado 5 600 qq anuales, consistiendo en una mezcla de diferentes residuos no aptos para el consumo humano, tales como: meneitos, club social, sorbeto, vainilla, de chocolate, etc.

Los desperdicios de cocina consistían en residuos provenientes del restaurante del Hotel Las Mercedes, estos eran recolectados y transportados diariamente por la mañana hacia la granja. Para la obtención del T_2 se realizó una mezcla de los alimentos antes mencionados en una proporción 75% de residuos de galletas + 25% de desperdicio de cocina. La composición nutricional de los tratamientos utilizados se muestra en la siguiente tabla. Los

análisis fueron realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencia animal de la Universidad Nacional Agraria

Tabla 1. Contenido Nutricional de los Tratamientos

TRATAMIENTOS	MS	PB	EE	FB	Ceniza
T1	95.14	7.23	7.47	0.99	2.04
T2	79.77	23.79	20.11	14.54	2.67
T3	33.67	29.33	24.34	19.07	2.88

Fuente: Laboratorios de Bromatología U.N.A (1999)

5.6 Análisis Proximal

MS: método secado al horno

Secado parcial de la muestra a 60° C por 48 horas

PB: método de Kjeldahl

Este método consiste en determinar el nitrógeno total x 6.25%

EE: método Soxhlet

FB: método de Wendee

Este método consiste en someter la muestra a dos hidrólisis una ácida y otra alcalina

CENIZA: Por el método de incineración a 550° C x 4 horas

Fuente : Laboratorio de Bromatología U.N.A. (1999)

5.7 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) y su correspondiente análisis para las variables en estudio: ganancia media diaria (GMD) y conversión alimenticia (CONV), también se utilizó pruebas de rango múltiples de Tuckey, con una alfa al 5 % para encontrar la categoría estadísticas según corresponda entre ellos. (Anexo 2 y 3)

5.8 Modelo Aditivo Lineal (MAL)

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_{kj} + T \times S + C_o P_i + E_{ijk}$$

Y_{ijk} = A la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento del k-ésimo sexo.

μ ó M = Media poblacional a estimar.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

S_{kj} = Efecto del k-ésimo sexo.

$T \times S$ = Efecto de interacción del i-ésimo tratamiento con el k-ésimo sexo.

$C_o P_i$ = Covarianza de peso inicial

E_{ijk} = Efecto del error experimental.

5.9 Variables evaluadas

5.9.1 Ganancia Media Diaria

Se calculó la ganancia media diaria, utilizando el peso final menos el peso inicial, dividiendo el resultado entre la cantidad de días que duro el experimento (Anexo 4), mediante la siguiente fórmula:

$$GMD = \frac{PF - PI}{\# \text{ días}}$$

GMD = Ganancia media diaria

PF = Peso Final

PI = Peso Inicial

5.9.2 Conversión alimenticia

Para estimar la conversión alimenticia se usó el consumo total entre el peso final menos el inicial (Anexo 5), haciendo uso de la fórmula abajo escrita.

$$CA = \frac{CT}{PF - PI}$$

CA = Conversión alimenticia

CT = Consumo total

PF = Peso final

PI = Peso inicial

5.9.3 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos en nuestro ensayo fueron analizados a través de una ANDEVA y los valores porcentuales se le aplicó Logaritmo natural (Ln) con el fin de equilibrar las variaciones, cuando estas son proporcionales a los cuadrados de las medias de cada tratamiento. Esto proporciona un método adecuado de presentar los resultados normalizando los datos.

5.10 Análisis Financiero

Se realizó un presupuesto parcial con el fin de establecer y comparar el costo por alimento y el beneficio económico para cada tratamiento evaluado en el ensayo. El presupuesto parcial para cada tratamiento se basó en los totales de los costos por alimento y en los ingresos totales por la venta de los cerdos en peso vivo.

En general se consideran cuatro partidas básicas que se clasifican como siguen :

- Nuevas entradas
 - A) Costos reducidos (del rubro que se piensa sustituir)
 - B) Nuevos ingresos (del rubro que se piensa introducir)
- Nuevas salidas
 - C) Nuevos costos (del rubro que se piensa introducir)
 - D) Ingresos reducidos (del rubro que se piensa sustituir)

Las diferencias encontradas entre las nuevas entradas y las nuevas salidas indican si el cambio producen alguna utilidad. Calculándose en la siguiente fórmula :

$$U = (A + B) - (C + D)$$

(Mendieta, 1996).

El precio del quintal de desperdicios de galletas se dividió entre la cantidad de kg, obteniendo un precio unitario del ingrediente. Como también, con los desperdicios de

cocina se midió en base a un promedio mensual entre el valor a pagar dándonos un precio unitario en kg. Y de los costos totales anteriores se realizó una mezcla resultando un costo unitario de ambos desperdicios.

Los totales resultan de la venta del peso vivo en kg por el precio dado en el momento de los mercados.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Consumo

Es importante destacar que por limitaciones en las instalaciones de la granja porcina "Santa Rosa" los animales no fueron alojados individualmente, de tal manera, que el consumo se midió en promedio para cada tratamiento, lo que no permitió realizar el análisis estadístico.

No obstante las diferencias de consumo que se observaron entre los tratamientos fueron debidas a las diferencias en porcentaje de humedad que presentaron los desperdicios de cocina, lo cual hace que los animales alimentados con esta dieta consuman gran cantidad de alimento y por el contrario el consumo de los animales cuyos tratamientos incluyeron desperdicio de galleta fue menor por que este presentó un alto porcentaje de materia seca (Ver Anexo 11).

Tabla 2. Resultados de las variables Ganancia Media Diaria, Conversión Alimenticia, Consumo kg/ día

Tratamiento	Ganancia Media Diaria (kg)	Conversión Alimenticia	Consumo (kg/d)
1	0.170	8.88	1.51
2	0.578	4.83	2.79
3	0.750	3.63	2.72

6.2 Ganancia Media Diaria (GMD)

En la tabla 3, se presenta el análisis de varianza para la variable ganancia media diaria, como se puede observar, se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos, esta diferencia se debe a la calidad nutritiva de los alimentos ofrecidos, así como al aprovechamiento de los nutrientes de cada dieta por parte de los cerdos, pues los alimentos fueron ofrecidos ad-libitum y por consiguiente los nutrientes en

cada dieta y las disponibilidad de estos para ser absorbidos por el organismo de los cerdos marcaron la diferencia (Ver tabla a continuación).

Tabla 1.1 Contenido Nutricional de los Tratamientos

TRATAMIENTOS	MS	PB	EE	FB	Ceniza
T1	95.14	7.23	7.47	0.99	2.04
T2	79.77	23.79	20.11	14.54	2.67
T3	33.67	29.33	24.34	19.07	2.88

Fuente: Laboratorios de Bromatología U.N.A (1999)

El cerdo no tiene la capacidad de digerir alimentos con alto contenido de fibra y bajo contenido de energía, esto interfiere en el aprovechamiento de la proteína y de los hidratos de carbono, conllevándolo a un factor limitante de su digestibilidad.

Existen diferencias significativas ($P < 0.05$) entre sexos, por que los machos obtuvieron mayor peso que las hembras teniendo en cuenta que estos iniciaron con mayor peso que las hembras, lo cual podría explicar el efecto significativo encontrado.

En relación a la interacción tratamiento por sexo, no se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), ya que los animales se encontraban en condiciones iguales, mismo tipo y cantidad de alimento, e igual de número de hembras y machos castrados en los corrales.

Hubo influencia significativa del peso inicial sobre la G.M.D., por lo que se procedió a corregir las medias de los tratamientos utilizando el peso inicial como covariable, esto demuestra que los cerdos tuvieron un peso inicial mayor, alcanzaron un mayor peso al final de la ceba.

Tabla 3. ANDEVA – G.M.D.

Fuente	GL	Suma Cuadrado	Cuadrados Medios	F.C.	Pr<F
Tratamientos	2	1.04264807	0.51232404	105.90	0.0001**
Sexo	1	0.02754553	0.02754553	5.60	0.0375*
Trat. X Sexo	2	0.00164464	0.00082232	0.17	0.8483NS
Peso Inicial	1	0.06058119	0.06058119	12.31	0.0049*
Error	11	0.05415214	0.00492212		
TOTAL	17	1.25671111			

** Altamente significativa

* Significativa

NS: No significativa

En la tabla 4, se observa la comparación de medias por tratamiento, de la variable ganancia media diaria por la prueba de Tuckey ($P < 0.05$), encontrando que el mejor tratamiento es el T₃ con 0.750 kg/d, que difiere estadísticamente ($P < 0.05$) de T₁ y T₂, con 0.170 y 0.578 kg/d, respectivamente, los que a su vez difieren estadísticamente entre sí.

Tabla 4. Separación de Medias

Agrupación Tuckey	Media	N	Tratamiento
A	0.7583	6	3
B	0.5783	6	2
C	0.1700	6	1

Las diferencias entre tratamientos pueden explicarse debido a las diferencias en composición química de las dietas probadas, se observa que el T₃ tiene 29.33% de proteína bruta y 24.34% de extracto etéreo, ambos contenidos son superiores al 23.79 y 7.23% de PB: 20.11 y 7.47% de EE que presenta T₁ y T₂ respectivamente, estos resultados en composición química del T₃ son similares con los reportados por Ariza y Sabogal, (1991), quienes encontraron 23.9% de PB y 14% EE en lavaza.

Sin embargo, es importante recalcar que debido a la diversidad de ingredientes que constituyen los desperdicios de cocina, su composición química es muy variable, así tenemos que Daccord (1968), reporta únicamente 3% de PB y 2.8% de EE para los desperdicios de cocina.

Por otro lado, los animales del T₃ presentaron una mayor G.M.D. que los animales del T₁ y T₂, al presentar mayor proporción de proteína y extracto etéreo, lo que les permitió acumular una mayor ganancia de peso.

En este sentido, los resultados obtenidos en el T₃ con una G.M.D. de 0.750 kg/d son similares a los reportados por (Ariza y Sabogal, 1991), quienes encontraron una ganancia media diaria de 0.800 kg/d, estos datos son superiores a los reportados por Duarte y García, (2000), quienes experimentando con el mismo tipo de ración encontraron, una GMD de 0.560 kg, utilizando desperdicios de cocina mas concentrado. Estas diferencias pueden deberse a lo mencionado anteriormente en relación a la variabilidad en ingredientes y composición química de los desperdicios de cocina, es posible que los desperdicios utilizados en este ensayo tengan una mejor composición química que los utilizados por los otros autores.

La G.M.D. obtenida en el T₂ del ensayo que es de 0.578 kg/d resultó similar a la reportada por Rodas y Obando (1999), de 0.62 kg/d, aunque ellos utilizaron un menor porcentaje de inclusión de desperdicios de galletas (50% DDC y 50% DDG), esto parece indicar que el nivel de inclusión de desperdicios de galletas en raciones para cerdos puede estar entre 25% y 50%.

En el T₁ del experimento la G.M.D. fue de 0.170 kg/d lo que indica que los DDG por sí solos, no representan una alternativa viable para la alimentación de cerdos, y que se obtienen mejores resultados cuando se utilizan como suplemento o complemento de otros alimentos, bajo el precepto que no existe un “alimento único” que pueda satisfacer los requerimientos totales de nutrientes de los animales (Ver gráfico 1).

Gráfico 1
G.M.D.



6.3 Conversión Alimenticia (CONV)

La conversión de alimento es uno de los parámetros productivos de mayor importancia para el productor, con ella se conoce la cantidad de alimento en kg que necesita el animal para producir 1 kg de carne.

En la tabla 5, se presenta el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia, como se puede observar, fueron encontradas diferencias estadísticas significativa ($P < 0.05$) entre tratamiento, esto pudo obedecer al consumo de alimento, y esto a su vez esta regulado por otros factores, como la composición química de los alimentos, la capacidad que tenga el alimento de suplir las necesidades de los cerdos, así como la capacidad estomacal, la cual limita la cantidad de alimento que puedan consumir.

Existe diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre sexo, pudo atender a que los cerdos machos en el ensayo entraron con mayor peso, llevándolos al final del ensayo con el mayor peso y no así las hembras.

En relación a la interacción tratamiento por sexo, no se encontró diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), esto se debe posiblemente a que los animales cubrían sus necesidades de nutrientes para el metabolismo basal y finalmente para producir tejidos

corporales así como la acumulación de energía en forma de grasa corporal, por igual, ya que existía un consumo en grupo y las mismas cantidades por tratamiento.

Hubo influencia significativa del peso inicial sobre la conversión alimenticia por lo que se procedió a corregir la media de los tratamientos utilizados en el peso inicial como covariable.

Tabla 5. ANDEVA – CONV

Fuente	GL	Suma Cuadrado	Cuadrado Medios	F.C.	Pr<F
Tratamiento	2	42.2439463	21.1219732	5.23	0.0253*
Sexo	1	25.6634825	25.6634825	6.35	0.0284*
Trat. X sexo	2	18.2204423	9.1102211	2.26	0.1511NS
Peso inicial	1	29.1542103	29.1542103	7.22	0.0212*
Error	11	44.432456	4.039314		
TOTAL	17	193.271111			

** Altamente significativa

* Significativa

NS: No significativa

En la tabla 6, se observa la comparación de medias por tratamiento para la variable conversión alimenticia por la prueba de Tuckey ($P < 0.05$), encontrando que el mejor tratamiento fue el T₃ con 3.63, que difiere estadísticamente ($P < 0.05$) de T₁ y T₂ con 8.88 y 4.83 respectivamente, los que a su vez difieren estadísticamente entre sí. (Ver gráfico 2).

Gráfico 2
CONVERSIÓN ALIMENTICIA

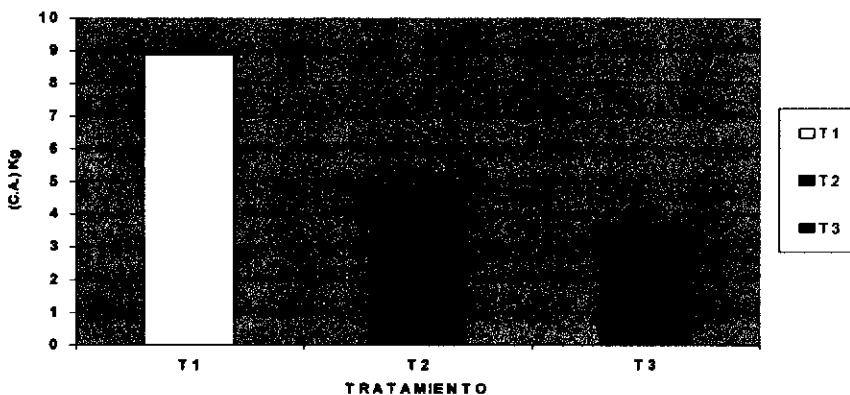


Tabla 6. Separación de Medias

Agrupación Tukey	Media	N	Tratamiento
A	8.88	6	1
B	4.83	6	2
C	3.63	6	3

La conversión alimenticia del T₃ del presente experimento resultó de 3.63, mejor que la reportada por Rodas y Obando (1999), que obtuvieron 9.69 y a la de Daccord (1968), que obtuvo 12, estas diferencias probablemente sean debidas al contenido nutricional de los diferentes ingredientes por cada dieta como también al consumo y el peso.

No obstante, la conversión alimenticia reportada por Ariza y Sabogal (1991), utilizando el mismo tratamiento es de 2.4, mejor que la encontrada en este experimento, esto podría explicarse a través de la variabilidad que tienen los desperdicios de cocina.

En relación a la conversión alimenticia de los desperdicios de galleta (T₁) que fue de 8.88 lo que confirma lo que hemos expresado anteriormente de que este tipo de alimento no es adecuado para utilizarse como única fuente de nutrientes, pero que es un recurso de mucho potencial si se utiliza como suplemento o un ingrediente de más de una ración.

Por ser la alimentación del cerdo basada en granos de cereales, es frecuente que la proteína este deficiente en las raciones porcinas, debido a que los cereales y sub-productos son deficientes en proteínas tanto en calidad como cantidad (Blandino, 1994).

Raciones con bajo contenido de proteína determina mayor disposición de grasa y menos carne magra, un nivel elevado de proteína produce canales mas magra; los altos niveles de proteína en las dieta de crecimiento mejora la conversión alimenticia y la ganancia de peso

vivo siempre que la proteína no se encuentra en exceso sin alturas la relación E:P (Blandino, 1994).

6.4 Análisis Financiero

Se puede observar las diferencias de precios de los ingredientes utilizados en el ensayo.

La descripción por ingrediente el quintal de galleta tiene un precio de C\$35.00 córdobas y un precio unitario por kg de C\$0.77.

Los desperdicios de cocina se midieron en base a un promedio de kg que llego a la granja mensualmente, resultando la cantidad de 1 000 kg a un precio de C\$100.00 córdobas por mes para un precio unitario de C\$0.10 córdobas el kg.

De los totales anteriores se realizó una mezcla con los siguientes porcentajes de 75% de desperdicios de galletas mas 25% de desperdicios de cocina y con un precio unitario de C\$0.5775 y C\$0.025 respectivamente, resultando un precio total por kg de C\$0.60.

El precio del kg de carne de cerdo se comercializó a un valor de C\$15.40 córdobas en diferentes mercados de la capital, aunque este precio tiende a variar en las diferentes épocas del año.

En la siguiente tabla, se observa de acuerdo a los cálculos de los costos totales, los costos de egresos e ingresos.

Tabla 7. Presupuesto Cálculo de costos de Egresos e Ingresos

EGRESOS	Tratamiento 1 100 DDG	Tratamiento 2 75% DDG + 25% DDC	Tratamiento 3 100 DDC
Cons x C\$/kg	1,007.52 kg X 0.77 C\$	1,470.18 kg X 0.60 C\$	2,714.4 kg X 0.1 C\$
TOTAL	C\$ 775.79	C\$ 882.10	C\$ 271.44
INGRESOS			
Ventas			
P.V x C\$ /kg	422 kg X 15.4 C\$	580 kg X 15.4 C\$	569 kg X 15.4 C\$
TOTAL	C\$ 6,498.8	C\$ 8,932	C\$ 8,762.3

Precio / kg

DDC _____ C\$ 0.1 kg

DDG _____ C\$ 0.77 kg

DDG + DDC _____ C\$ 0.60 kg

PRECIO CARNE ___ C\$15.40 kg

En la tabla 8, cuando se compara el T₁ con el T₃ mediante presupuesto parcial se obtuvo mayor beneficio del T₃ con un precio de C\$0.1 centavo por kg comparado con el T₁ con un precio de C\$0.77 centavos por kg y a su vez es el tratamiento testigo, esto se explica dado a que el costo por kg de DDG es más alto que el otro.

Al comparar el T₁ con el T₂ mediante presupuesto parcial genera una utilidad menor a la obtenida en el T₃, bajo el precepto que no existe un alimento único que puede satisfacer los requerimientos totales indicamos que es más viable la mezcla por que es un alimento más completo y es a su vez económico.

Esto sugiere que es más económico por su precio por kg que es de C\$0.60 centavos por lo tanto es mejor utilizar la mezcla (DDG + DDC) que contiene mejor composición nutritiva que los DDC como tal, y si el precio por kg del DDG tienden a bajar una vez reducidos las utilidades será mayores.

Cuando se compara el T₁ 100% concentrado con el T₃ 50% DDG +50%DDC. (Rodas y Obando, 1999), con el T₁ (100% DDG) con T₂ (75%DDG +25% DDC) de nuestro trabajo obtuvieron mayor beneficio con C\$4562.21 y nuestro trabajo con C\$2395.89 esto se debe a las proporciones utilizadas.

Tabla 8. Presupuesto Parcial

análisis	Beneficio	Costos	Utilidad
T ₁ con T ₂	<p>Costos reducidos DDG 100 % C\$ 775.59</p> <p>Nuevos ingresos Venta de cerdos alimentados DDG + DDC \$ 8,932</p> <p>TOTAL = T₁ + T₂ = 775.79 + 8,932 = C\$ 9,707.79</p>	<p>Nuevos costos DDG + DDC C\$ 882.10</p> <p>Ingresos reducidos Venta de cerdos alimentados con DDG 100 % C\$ 6,498.8</p> <p>TOTAL = T₂ + T₁ = 882.10 + 6,498.8 C\$ 7,311.9</p>	<p>Beneficios - costos = utilidad 9,707.79 - 7,311.9 = 2,395.89</p>
T ₁ con T ₃	<p>Costos residuos DDG 100 % C\$ 775.79</p> <p>Nuevos ingresos Venta de cerdos alimentados DDC 100 % C\$ 8,762.6</p> <p>TOTAL T₁ + T₃ 775.79 + 8,762.6 = C\$ 9,538.39</p>	<p>Nuevos Costos DDC 100 % C\$ 271.44</p> <p>Ingresos reducidos Venta de cerdos alimentados con DDG 100 % C\$ 6,498.8</p> <p>TOTAL T₃ + T₁ 6,498.8 + 271.44 = C\$ 6,770.24</p>	<p>Beneficios - costos = utilidad 9,538.39 - 6,770.24 = 2,768.15</p>
T ₂ con T ₃	<p>Costos Reducidos DDG + DDC C\$ 882.10</p> <p>Nuevos Ingresos Venta de Cerdos DDC 100 % 8,762.3</p> <p>Total T₂ + T₃ 882.10 + 8,762.3 = C\$ 9,644.4</p>	<p>Nuevos costos DDC 100 % C\$ 271.49</p> <p>Ingresos Reducidos DDG + DDC C\$ 8,932</p> <p>Total T₃ + T₂ 271.44 + 8,932 = C\$ 9,203.44</p>	<p>Beneficios - Costos = Utilidad 9,644.4 - 9,203.44 = 444.96</p>

6.5 Análisis de Sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad, mediante el cual se puede comprobar que aún aumentando en un 100% el precio del kg de desperdicios de cocina a C\$1.10 genera utilidades de C\$ 53.45. córdobas. (Ver tabla 9).

Tabla 9. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

TRATAMIENTO 3 (DDC)	
EGRESO	
Consumo total X C\$ / Kg.	2,714.4 Kg X 1.10
TOTAL	C\$ 2985.84
INGRESO	
Venta : P.V. X C\$ / Kg.	569 Kg. X 15.4 C\$
TOTAL	C\$ 8,762.3

ANÁLISIS	BENEFICIOS	COSTOS	UTILIDAD
T₁ con T₃	Costos Reducidos DDG 100 % C\$ 775.79	Nuevos Costos DDC 100 % C\$ 2985.81	Beneficios - Costos = Beneficios 9,538.09 – 9484.64 = C\$ 53.45
	Nuevo Ingreso Venta de cerdos DDC 100 % C\$ 8,762.	Ingresos Reducidos Venta de Cerdos DDG 100 % C\$ 6,498.8	
	TOTAL T1 + T2 775.79 + 8,762.3 = C\$ 9,538.09	TOTAL T3 + T1 2985.84 + 6,498.8 = C\$ 9484.64	

VII. CONCLUSIONES

Se concluye que :

1. La dieta del T₃ presentó una mejor Ganancia Media Diaria con un valor de 0.750 kg.
2. La dieta del T₃ presentó una mejor Conversión Alimenticia con valor de 3.63.
3. Los mayores beneficios económicos se obtuvieron con el T₃ (100 % DDC).

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ARENA, D. 1979: Algunas materias primas para la alimentación del cerdo. En Revista: ICA – Informa. 13 (5): 17 – 21.
2. ARIZA, N.C. SABOGAL, D.R. 1991 Alimentación de Cerdos con ramio y lavaza. En Revista: ICA - Informa. Bogotá, Colombia. 25 (3): 13 - 15
3. BLANDINO, R. 1994. Nutrición y Alimentación del cerdo. Facultad de Ciencia Animal. UNA. Mimeografiado. Managua, Nicaragua. 63p.
4. BLANDINO, R. 1995. Situación actual de la ganadería de Nicaragua. Facultad de Ciencia Animal. U.N.A. Managua, Nicaragua. B.P. 13p.
5. PEREZ, V., M; 1983: Producción Porcina a partir de desechos de la alimentación humana y residuos agrícolas o de la pesca. En Ciencia y Técnica en la Agricultura. Ganado Porcino. CIDA. 6 (3):83 – 109
6. CIDA. 1984. Instituto de Investigación Porcina. Grupo Publicaciones La Habana, Cuba. 85p.
7. CANO. A. E, GARCIA, M.E; 1953. Cría de Cerdos. Editorial Sudamericana. Buenos Aires. 165p.
8. DACCORD, R. 1968. Engorde de cerdos con desperdicios de comida. Departamento de Nutrición Animal. Instituto Federal de Tecnología de Zurich. 29p.
9. DIAZ. M; 1965. Ganado Porcino. 3era. ed., Vedado, Habana. 420p.

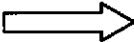

10. DUARTE C.E.R. y GARCIA E.J.A., 2000 Evaluación de dos grupos de cerdos alimentados con dos tipos de raciones , (concentrado comercial y desperdicio de cocina) Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 68p.
11. ENSMINGER, E.M. 1978 Alimentos y nutrición de los animales. Trad. Por el Dr. Mario Marino. El Ateneo. España. 578p.
12. FIGUEROA, V. 1996. Producción porcina cultivos tropicales y reciclaje de nutrientes Fundación CIPAV. Cali: Valle del Cauca, Colombia. 134p.
13. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). 1987. Datos Climatológicos de la Estación “Las Mercedes”, Informe Anual. Managua, Nicaragua. 72p.
14. KEIFFITS, F.R.A. 1969 Producción de ganado lechero en el trópico. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras 73 – 83
15. MAIRENA, M. 1995. Crisis porcina. En: Revista del Campo. No. 40. Managua, Nicaragua. 8-12
16. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1993. Informe agropecuario; Informe de producción al 10 de Dic. 1993. Managua, Nicaragua. 28p.
17. MENDIETA, B. 1996. Administración Agropecuaria Texto Básico. 200p.
18. RIVERA, A.A.: Silva, A.J., 1996. Evaluación de la inclusión de yuca y suero en la alimentación de cerdos en desarrollo y engorde. Tesis Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 70p.

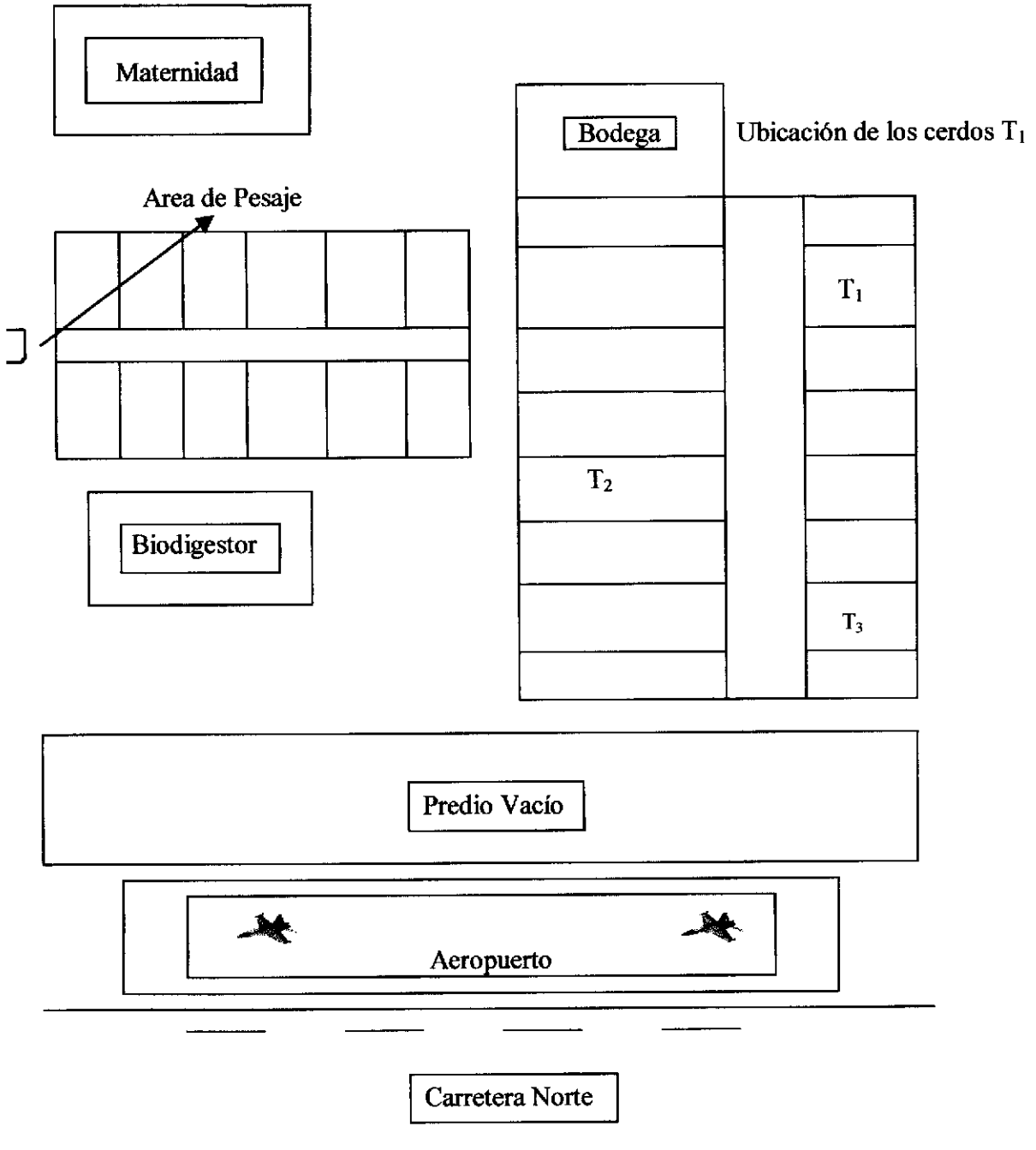
20. RODAS, G; Obando F. 1999. Inclusión de desperdicios de cocina y galleta en alimentación de cerdos de engorde. Tesis. Ing. Agr. UNA. Managua, Nicaragua. 21p.
21. SOSA, de PRO ESTHER. 1981. Manual de Métodos Analíticos para Alimentar Animal. Chapingo, México. 115p.
22. STELL / TORRIE; 1988. Bioestadística principios y procedimientos. 2da. ed. Trad. Ricardo Martínez. Colombia. 622p.
23. POND, W. G.; MANER, J.H. 1975. Producción de cerdos en climas templados y tropicales. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 875p.

ANEXOS

ANEXO 1

Esquema de las instalaciones de la porqueriza.

ENTRADA  



ANEXO 2

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE GANANCIA MEDIA DIARIA.

Fuente	GL	Suma Cuadrado	Cuadrados Medios	F.C.	F.T
Tratamiento	2	1.04264807	0.52132404	105.90	0.0001
Sexo	1	0.02754553	0.02754553	5.60	0.0375
Trat. X sexo	2	0.00164464	0.00082232	0.17	0.8483
Peso inicial	1	0.06058119	0.06058119	12.31	0.0049
Error	11	0.05415214	0.00492212		
TOTAL	17	1.25671111			

ANEXO 3

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Fuente	GL	Suma Cuadrado	Cuadrado Medios	F.C.	F.F
Tratamiento	2	42.2439463	21.1219732	5.23	0.0253
Sexo	1	25.6634825	25.6634825	6.35	0.0284
Trat. X sexo	2	18.2204423	9.1102211	2.26	0.1511
Peso inicial	1	29.1542103	29.1542103	7.22	0.0212
Error	11	44.432456	4.039314		
TOTAL	17	193.271111			

ANEXO 4.

Ganancia media diaria

GMD Mes	Tratamiento 1 Galleta Kg	Tratamiento 2 DDG + DDC Kg.	Tratamiento DDC Kg
1	0.133	0.483	0.815
2	0.364	0.465	0.636
3	0.150	6.691	0.859
4	0.206		
5	- 0.055		
TOTAL	0.159	0.526	0.757

ANEXO 5

Conversión Alimenticia

C.A Mes	Tratamiento 1 DDG Kg	Tratamiento 2 DDG + DDC Kg	Tratamiento 3 DDC Kg
1	2.24	3.10	2.10
2	4.90	2.71	1.61
3	1.97	4.91	1.35
4	2.52		
5	-0.63		
TOTAL	10.55	10.77	5.06

ANEXO 6

Pesaje de los cerdos en tratamientos

Peso por mes	Tratamiento 1 Galleta Kg	Tratamiento 2 DDG + DDC Kg	Tratamiento DDC Kg
1	53.55	57.87	53.17
2	56.35	68.02	70.30
3	64.00	78.00	83.66
4	67.16	96.66	94.83
5	71.5		
6	70.33		

ANEXO 7

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

TRATAMIENTO 3 (DDC)	
EGRESO	
Consumo total X C\$ / Kg.	2,714.4 Kg X 1.10
TOTAL	C\$ 2985.84
INGRESO	
Venta : P.V. X C\$ / Kg.	569 Kg. X 15.4 C\$
TOTAL	C\$ 8,762.3

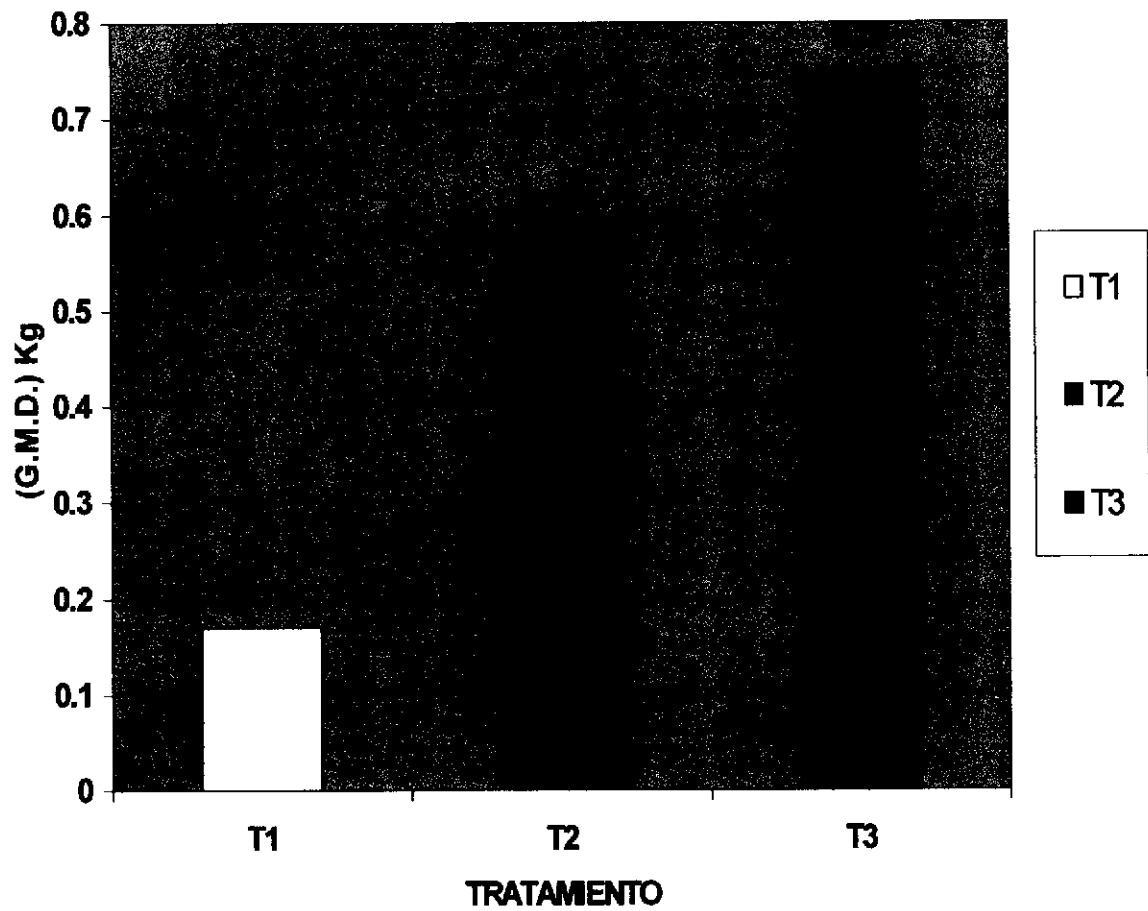
ANÁLISIS	BENEFICIOS	COSTOS	UTILIDAD
T1 con T2	Costos Reducidos DDG 100 % C\$ 775.79	Nuevos Costos DDC 100 % C\$ 2985.81	Beneficios - Costos = Beneficios 9,538.09 – 9484.64 = C\$ 53.45
	Nuevo Ingreso Venta de cerdos DDC 100 % C\$ 8,762.	Ingresos Reducidos Venta de Cerdos DDG 100 % C\$ 6,498.8	
	TOTAL T1 + T2 775.79 + 8,762.3 = C\$ 9,538.09	TOTAL T3 + T1 2985.84 + 6,498.8 = C\$ 9484.64	

ANEXO 8

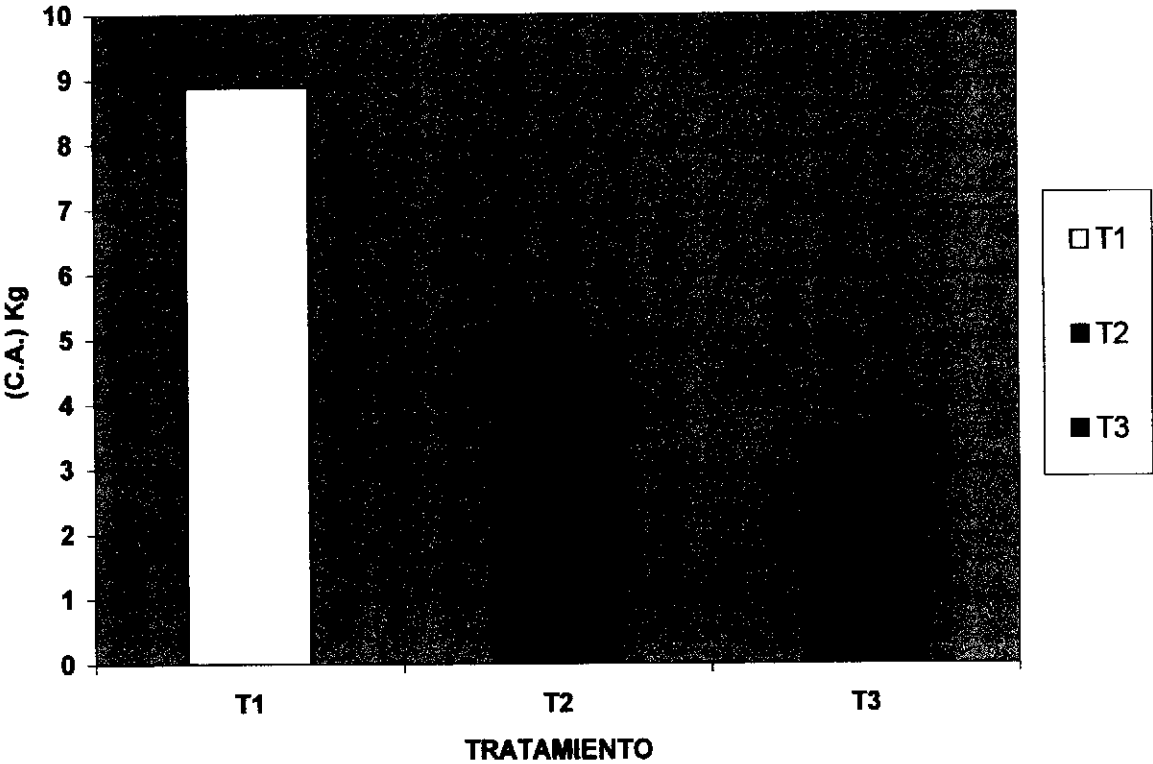
Resultado de las variables Ganancia Media Diaria, Conversión Alimenticia, Consumo Kg/día

Tratamiento	Ganancia Media Diaria Kg.	Conversión Alimenticia	Consumo Kg.
1	0.170	8.88	1.51
2	0.578	4.83	2.79
3	0.750	3.63	2.72

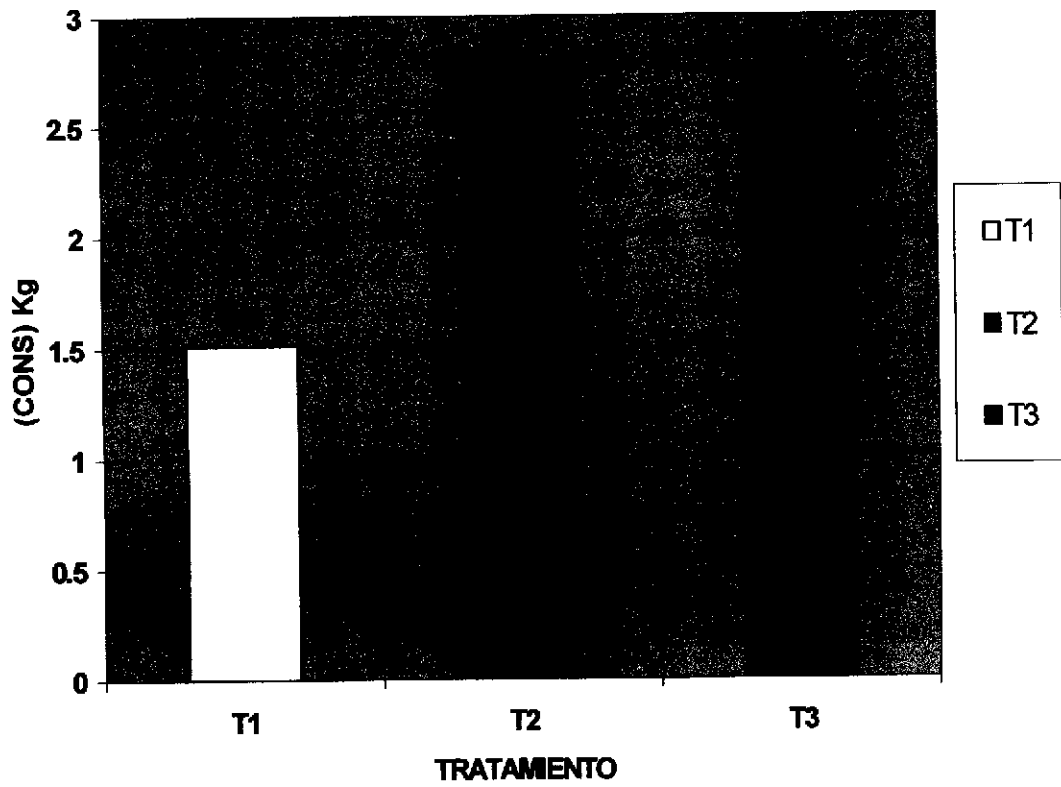
ANEXO 9
G.M.D.



**ANEXO 10
CONVERSIÓN ALIMENTICIA**



**ANEXO 11
CONSUMO Kg.**



ANEXO 12

Consumo semanal por tratamiento

Consumo Semanal	Tratamiento 1 (DDG) Kg/animal	Tratamiento 2 (DDG + DDC) Kg/animal	Tratamiento 3 (DDC) Kg/animal
1	11.28	24.91	56.73
2	6.12	20.6	57.04
3	8.93	23.25	57.42
4	11.28	26.35	57.65
5	11.66	25.59	57.72
6	9.92	25.37	58.33
7	12.01	27.65	57.80
8	10.37	24.84	49.69
9	11.28	27.19	
10	12.04	22.95	
11	12.34		
12	11.88		
13	12.57		
14	12.87		
15	13.32		

ANEXO 13

Programa del análisis estadístico

- options PS = 100 Ls = 75 ;
- data a;
- infile a : neira. dat ;
- input OBS trat sexo cons Pini Pfin gmd conv;
- proc Print;
- data a ; set a ;
- L conv = Log (conv);
- L Pini = Log (Pini);
- proc glm
- class trat sexo;
- model gmd conv Lconv = trat sexo Tal * sexo Pini;
- proc glm;
- class trat sexo;
- model gmd conv Lconv = trat sexo trat * sexo Pini;
- means trat / tukey alpha = 0.05;
- proc corr;
- var gmd conv Lconv;
- proc sort. by trat;
- proc means n mean var cv std maxdec = 2; var gmd conv Lconv Pini Lpini; by trat;
- proc Print;
- run;
- quit;

ANEXO 14

Contenido Nutricional de la Galleta

MS	PB	EE	FB	Ceniza
95.14	7.23	7.47	0.99	2.04

(Fuente: Laboratorios de Bromatología U.N.A)

ANEXO 15

Contenido Nutricional de DDG + DDC

MS	PB	EE	FB	Ceniza
79.77	23.79	20.11	14.54	2.67

(Fuente: Laboratorios de Bromatología U.N.A)

ANEXO 16

Contenido Nutricional de Desperdicios de Cocina

MS	PB	EE	FB	Ceniza
33.67	29.33	24.34	19.07	2.88

(Fuente: Laboratorios de Bromatología U.N.A)