

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

---

---

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



EVALUACION DE UNA DIETA A BASE DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA DEL PAN Y LA TORTILLA CONTRA UN ALIMENTO COMERCIAL EN CERDOS EN FINALIZACION (60-100 KG).

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A N  
P.M.V.Z. CONRADO CERVANTES LOZANO  
P.M.V.Z. RIGOBERTO OROZCO RODRIGUEZ  
D I R E C T O R D E T E S I S  
M. EN C. TEODORO MIGUEL MERLOS B.  
ZAPOPAN, JALISCO. JULIO DE 1996

\* A G R A D E C I M I E N T O S \*

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

Que por mandato de una sociedad cumple su encomienda de formar profesionalmente y con calidad y calidez a sus alumnos.

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA:

La cual cumple su deber de cumplir los programas de estudio y así sus alumnos seamos verdaderos profesionales que sirven a su comunidad.

A MIS MAESTROS Y COMPANEROS:

Por su amistad, por su tiempo, sus atenciones, enseñanzas y consejos que durante 5 años nos brindaron cada día.

AL MVZ. MC. TEODORO MIGUEL MERLOS BARAJAS:

Por su dirección y asesoramiento a realizar ese trabajo de titulación.

H. JURADO:

M.V.Z. RAUL LEONEL DE CERVANTES MIRELES

M.V.Z. DAVID AVILA FIGUEROA

M.V.Z. MARIA EUGENIA LOEZA CORICHI

\* A G R A D E C I M I E N T O S \*

CON PROFUNDO CARINO A MIS PADRES Y HERMANOS:  
No hay palabras para agradecer todo el ejemplo  
y enseñanzas recibidas de ellos.

A MI ESPOSA:  
Gracias por su comprension y sacrificio, la  
recompensa es de los dos

A MIS HIJOS:  
Que fueron un estimulo para la elaboracion de  
este trabajo.

RIGOBERTO OROZCO RODRIGUEZ.

\* A G R A D E C I M I E N T O S \*

A DIOS:

Nuestro Padre por darme esta oportunidad en mi vida y sostenerme con su gracia y sus bendiciones.

A MI MAMA Y MI HERMANO:

Por con su apoyo y ayuda fue posible cursar esta carrera.

A MI ESPOSA:

Que con su confianza cariño y ayuda fue posible llegar a esta meta.

A MIS HIJOS:

Porque con su cariño me animaron a tratar de prepararme mas cada dia.

CONRADO CERVANTES LOZANO

## INDICE

	Pág.
RESUMEN.....	i
INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
JUSTIFICACION.....	9
OBJETIVOS.....	10
HIPOTESIS.....	11
MATERIAL Y METODOS.....	12
RESULTADOS.....	20
DISCUSION.....	23
CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFIA.....	25

## RESUMEN

Las necesidades actuales son las de producir proteína animal a mejor costo y sobre todo utilizando ingredientes que no compitan con la alimentación humana.

Este trabajo pretende contribuir, en algo con el planteamiento del uso de subproductos como son las de tortillerías y panadería en donde cada vez se generan más desperdicios.

Se alimentaron cerdos durante la etapa de engorda con 2 dietas, una conteniendo el 4% y el 8% de masa y pan biscocho respectivamente y la otra con un alimento comercial en donde se encontró que no hubo diferencia significativa en los parámetros medidos como fueron consumo de alimento 3.466 VS 3.377 Kg, ganancia de peso 0.769 VS 0.826 Kgs conversión alimenticia 3.90 VS 3.53 Kgs; así mismo sucedió con el costo por Kg de alimento N\$ 1.25 VS N\$ 1.32 y el costo de producción por Kg de carne fue de N\$ 5.68 VS N\$ 5.42 respectivamente.



BIBLIOTECA CENTRAL.



## INTRODUCCION

BIBLIOTECA CENTRAL

Debido al acelerado crecimiento de la población mundial, es necesario producir mayor cantidad de productos de origen animal leche, huevos y carne como proteínas de alta calidad. La producción Animal siendo una rama de la economía con un gran valor que contribuye decisivamente al mantenimiento del nivel de vida de los pueblos. Esto es entre otras cosas por la variada gama de productos que de ella se obtiene, que van desde alimentos de elevado valor nutritivo, hasta diversos objetos de uso personal, además de fuentes de empleo y contribución en el equilibrio biológico y ecológico que propician los alimentos.(1,2,4,6)

Sin embargo en los últimos años se ha elevado considerablemente el precio de los alimentos para los cerdos por lo que se requiere buscar nutrientes a partir de subproductos puesto que con el encarecimiento de los insumos y por el otro lado la contaminación y deterioro del medio ambiente son problemas que han sido un factor determinante para desarrollar cada día más la

necesidad de producir alimentos a mejor costo contribuyendo asimismo a disminuir la contaminación.(8,10)

México enfrenta hoy en día graves problemas entre los que destaca por su importancia la dificultad de compra de insumos y/o alimentos y como consecuencia el costo del producto terminal está muy elevado conllevando a que el grueso de la población se encuentre desnutrida.

La Investigación Científica, tiene por objeto tratar de dominar la naturaleza en beneficio de la humanidad, puesto que la alimentación y nutrición de los habitantes depende y dependerá del adelanto científico y tecnológico sin embargo, las discusiones sobre el porqué, para quién y para qué de la Investigación Científica suscitan controversias.(5,11,12,)

En México este crecimiento ha ocasionado la necesidad de importar grandes volúmenes de granos y pastas de oleaginosas a fin de satisfacer los requerimientos tanto de la población nacional como

de los animales, con lo que se ven incrementados los costos de producción en las explotaciones pecuarias .

Entre los grandes problemas nacionales, se distinguen bajos niveles de producción agrícola y pecuaria, como resultado de un gran número de factores técnicos y socioeconómicos que inciden sobre la producción.( 13,14)

La industria ganadera y de la carne ocupa una posición dominante en la economía pecuaria de muchos países, en México la producción porcina fue la actividad ganadera más dinámica en la década de los 70's tanto por el crecimiento del mercado, como por las mejoras en la tecnología introducida. La porcicultura nacional ha ido en aumento desde 1989 produciendo un total en pie de 1'047,243 mil toneladas hasta 1'212,676 mil toneladas de carne en pie para 1994 colocándose como una de las actividades ganaderas más importantes del país.( 12,14)

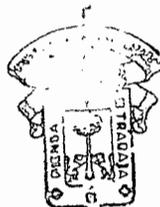


BIBLIOTECA CENTRAL

El dinamismo de esta actividad pecuaria ha tenido como consecuencia un aumento en el consumo per cápita ya que en los años 60's era de apenas 5.6 Kg y para 1994 se ve que ha aumentado hasta 11 Kg casi un 100% aunque dicho consumo es casi de un 10% de carne importada. (5,9)

Con todo y este aumento de la producción porcina es un hecho que sufre una grave crisis económica, la peor de los tiempos modernos como consecuencia de los acontecimientos económicos suscitados a finales de 1994, éstos aunados a lo que a raíz de la apertura comercial y de el tratado de libre comercio (T.L.C.) que trajeron importaciones en forma desleal y que provocaron el desplazamiento del producto nacional en más de un 30%.(5)

La devaluación de diciembre de 1994 ha dado un golpe irreparable, trayendo consigo un elevado costo de producción para los insumos que en su mayoría son importados, las altas tasas de interés, el propio efecto de la devaluación en los créditos ejercidos en dólares.



Para ello, es necesario contar con apoyos directos para la compra de dichos insumos, debido a que el poder adquisitivo de la población, no puede soportar ningún otro aumento en el precio del producto terminal que es la carne. Ello hace necesario que las organizaciones de productores busquen entre otras alternativas, el incremento de desarrollos verticales a través de empresas integrales que controlen desde la producción hasta la comercialización al consumidor final de productos de cerdo y sus derivados, que permita recuperar el consumo per cápita que ya se tenía desde hace una década permitiendo con ello que el consumidor final sea beneficiado.

## ANTECEDENTES

El cerdo apareció en América en el segundo viaje de Cristóbal Colón, aunque también se menciona que arribaron cerdos asiáticos de la Nao de China, éstos se extendieron en las zonas tropicales y dieron origen al Kuino o pelón mexicano.

La población criolla o mestiza adopta las costumbres Europeas y desarrolla la porcicultura familiar de autoconsumo, traspatio y/o alcancía, que prevalece como única hasta fines del siglo pasado y principios de éste en donde se empieza a formalizar la porcicultura media productora de destetes y la industrial propiamente dicha. (3)

Aunque la industria porcina es una de las explotaciones que más desarrollo tecnológico ha presentado a través del tiempo, la actividad familiar o de traspatio se ha sostenido y la misma situación económica nacional la mantiene viva.

Esto conlleva a que para sostener dicha economía informal se tenga que recurrir a un gran uso de subproductos agroindustriales.

La importancia económica que tiene la cría y explotación de traspatio en México como una actividad para poder recibir un ingreso extra y así auxiliarse a resolver necesidades de bienes y servicios, por lo que es importante tomarla en cuenta ya que aporta un buen porcentaje de la porcicultura nacional.(7)



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población de México crece rápidamente y hay una necesidad imperante de proporcionar proteína de origen animal a bajo costo mediante ingredientes que no compitan con la alimentación del humano.

La zona metropolitana y conurbada de Jalisco genera una gran cantidad de subproductos mensuales que si no son utilizados en la alimentación de los cerdos estos originan un aumento en la contaminación ambiental.

## JUSTIFICACION

El incremento de actividades económicas familiares como cenadurías, cremerías, birrierías, matanza clandestina de aves y de empresas como restaurantes, hoteles, hospitales y molinos, trae como consecuencia una mayor generación de desperdicios orgánicos, los cuales mediante un manejo adecuado, pueden ser utilizados en la alimentación de los cerdos.

El presente trabajo pretende contribuir con una propuesta en cuanto al uso, manejo y aprovechamiento de algunos de éstos mediante su incorporación en forma balanceada.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Evaluar el efecto de una dieta basada en subproductos de la Industria del pan y la tortilla en la alimentación de cerdos en finalización (60-100 Kg).

### PARTICULARES

1) Determinar la respuesta animal comparando la alimentación con subproductos y en cuanto a un alimento comercial.

- a) Consumo de alimento
- b) Ganancia de peso
- c) Conversión alimenticia
- d) Evaluar costos de producción

## HIPOTESIS

Si los subproductos de tortillerías y panaderías contienen gran cantidad de nutrientes y éstos pueden ser aprovechados por los cerdos entonces la dieta de éstos se podría economizar y mejorar los costos de producción.



## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se desarrolló en la colonia Nuevo México en el Municipio de Zapopan, Jalisco ésta se localiza en una zona con una precipitación pluvial de 910 mm Hg y a una altura de 1,550 mts. S.N.M.

La granja está acondicionada con 17 saurdas con una capacidad para 160 animales, los cuales están distribuidos en: 2 jaulas de destete para 30 animales 20 vientres; 2 sementales, 60 en etapa de desarrollo y 40 en corrales de engorda. Asimismo se hace el alimento y para esto se tiene un molino de martillos, una revoladora vertical y los implementos necesarios para su elaboración.

### MANEJO DE LOS ANIMALES

Al nacimiento se desinfectan ombligos y al tercer día se les aplica un ml de hierro dextran por vía I.M. A cada lechón, repitiendo la dosis a los 10 días; a los 28 días los machos son castrados; A los 40 días de edad se vacunan tanto a la madre como a las crías contra fiebre porcina clásica y la triple, 5 días después se destetan los

lechones y pasan a jaulas y posteriormente al llegar a los 65 días de edad se pasan al corral de desarrollo y al alcanzar los 60 Kgs. Se alojan en las corraletas de engorda hasta salir al mercado con un peso promedio de 100 Kgs.

### MANEJO DEL ALIMENTO

Los animales a los 15 días de edad se les proporciona alimento pre-iniciador hasta los 40 días, 5 días previos al destete se hace una mezcla de pre-iniciador con destete medicado para reducir el estrés que pueda sufrir el animal con el cambio por la separación de la madre.

El alimento medicado es proporcionado hasta los 65 días; de ahí hasta los 60 Kgs. De peso consumen el alimento de desarrollo con 16% de P.C. y finalmente su alimento de engorde hasta su salida.

Es esta última etapa será la que se va a evaluar comparando las dos dietas.

## MANEJO DE LA TIERRA EXPERIMENTAL

La masa se obtiene de molinos cercanos a la granja, siendo éstos los sobrantes del día, de igual manera se obtiene el pan biscocho de las panaderías, aunque los nutrientes contenidos en éstos varían no es muy significativo (Cuadro 1)

Estos ingredientes son transportados cada tercer día a la granja en donde se incorporan a la dieta principalmente como un complemento energético (Cuadro 2 y 3)

Para desarrollar el experimento se tomaron 36 animales en edad y peso similar, y se separaron en 2 grupos de 18 animales cada uno, el grupo alimentado con subproductos pesaron 64 Kg. Promedio y el grupo alimentado con la dieta comercial (Cuadro 4) pesaron 66 Kg. Promedio, la prueba duró 45 días.

Todos los animales fueron distribuidos completamente al azar, cada corraleta estaba conformada con tejaban, comedero tolva de 5 bocas y un bebedero chupón.

Se les proporcionó el alimento a libre acceso pesándolo previamente y se midió consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y se determinó el costo de las dietas, así como los costos de producción por Kg. De carne.

Los resultados fueron evaluados estadísticamente mediante un análisis de varianza simple.

CUADRO 1  
ANALISIS BROMATOLOGICOS DE LOS INGREDIENTES

NUTRIENTE	MASA	PAN MOLIDO
HUMEDAD	37.0%	84.0%
MATERIA SECA	63.0	16.0
PROTEINA CRUDA	8.7	9.6
GRASA CRUDA	2.6	18.1
CENIZAS TOTALES	0.9	1.3
FIBRA CRUDA	1.5	0.2
ELN	49.3	54.8



BIBLIOTECA CENTRAL

CUADRO 2  
ANALISIS BROMATOLOGICOS DE LAS DIETAS

	EXPERIMENTAL	TESTIGO
HUMEDAD	11.0%	12.0%
MATERIA SECA	89.0%	88.0%
PROTEINA CRUDA	12.0	12.0
GRASA CRUDA	5.0	2.3
CENIZAS TOTALES	4.8	5.0
FIBRA CRUDA	2.8	7.5
ELN	60.7	61.3

CUADRO 3  
DIETA EXPERIMENTAL

INGREDIENTES	NIVEL INCLUSION
SORGO	750.00 kgs.
SOYA	84.00
PAN BISCOCHO	80.00
MASA	40.00
CEBO	15.00
CALCIO	8.50
ORTOFOSFATO	15.00
VITAMINAS	2.50
SAL	3.00
LISINA	1.00
SULFATO COBRE	0.50
OLAQUIN DOX	<u>0.50</u>
	TOTAL 1000.00 Kgs.

## CUADRO 4

DIETA TESTIGO(DIETA COMERCIAL NO DAN LOS  
NIVELES DE INCLUSION)

INGREDIENTES

CEREALES MOLIDOS

COMBINACION DE PASTAS DE OLEAGINOSAS

SUBPRODUCTOS DE CEREALES

SUBPRODUCTOS ALIMENTICIOS AGRICOLAS E INDUSTRIALES

HARINAS DE ORIGEN ANIMAL

MELAZA DE CAÑA

ALFALFA DESHIDRATADA

VITAMINAS Y MINERALES

## RESULTADOS

La respuesta de los cerdos a las diferentes dietas fué aceptable ya que el grupo 1 (alimento subproductos) consumió 3.466 Kg al día y el grupo 2 3.377 Kg no mostrando diferencia significativa.

El consumo de alimento durante los 45 días de prueba fue para el grupo experimental de 156 Kgs y para el otro grupo sólo 4 Kg menos.

En cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia la respuesta para el grupo 1 fué de 0.769 Kg y 3.9 alimento: 1 Kg peso y para el otro grupo de 0.826 Kgs y 3.530 Kg alimento: 1 Kg. Peso.

En cuanto al costo del alimento consumido sólo mostró una diferencia entre grupos de N\$ 4.84 nuevos pesos por animal.

El costo de producción por Kg de carne se determinó dividiendo los Kg ganados (34.600 Kg y 37.170 Kgs respectivamente)

entre los Kgs consumidos (156 Kgs y 152 Kg por cada grupo).  
Encontrando un costo de N\$ 5.68 y N\$ 5.42 Nuevos pesos para cada grupo.

El peso en que salieron al mercado fué de 99 Kg para el grupo 1  
y de 103 Kgs. Promedio para el grupo 2.

## RESULTADOS OBTENIDOS

VARIABLES	DIETA EXPERIMENTAL	DIETA COMERCIAL	DIFERENCIA %
PESO INICIAL (Kgs)	64.000	66.000	3.030*
CONSUMO ALIMENTO			
POR DIA	3.466	3.377	- 3.635*
POR PERÍODO	156.000	152.000	- 2.635*
GANANCIA PESO (Kgs)			
POR DIA	0.769	0.826	0.00691*
POR PERIODO	34.600	37.170	6.91*
CONVERSION ALIMENTICIA	3.9:1	3.53:1	-10.48*
PESO FINAL	99.000	103.000	3.883*
COSTO POR Kg. ALIMENTO(\$)	1.255	1.325	5.28 *
COSTOS ALIMENTACION	196.560	201.400	2.40*
COSTOS DE PRODUCCION (\$)			
POR KG. CARNE ( <u>Kg ganados</u> ) Kg comidos	5.680	5.420	- 4.797*

\* P&lt;0.01

## DISCUSION

La cada vez mayor cantidad de subproductos que se generan como consecuencia del aumento de la población en las ciudades, hace necesario que dichos desechos tengan que canalizarse hacia un fin útil y una de estas opciones es aprovechar aquellos que contaminan el medio ambiente y sobre todo que aporten nutrientes que puedan ser degradados y por lo tanto transformarlos en proteína de origen animal.

Este trabajo da una propuesta hacia la alimentación de los cerdos que como se puede ver no hay una diferencia significativa en cuanto a los diferentes parámetros que se midieron y aunque conlleve un poco más de manejo el utilizar dichos subproductos en dietas para estos animales, si se está solucionando la parte de contribuir un poco al menos en un mejor equilibrio ecológico

## CONCLUSION

- a) La cantidad de desperdicios por parte de las tortillerías y panaderías son cada vez mayores y por lo tanto pudiera haber un aumento en la contaminación ambiental.
- b) Estos subproductos son fácil de manejarse e incorporarse al total de la dieta.
- c) Aunque no hay ahorro económico en la incorporación a la dieta, sí se logra proporcionar nutrientes a partir de éstos.
- d) Es necesario realizar más trabajos sobre el uso de dichos subproductos para tratar de estandarizar mejor su uso.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Abin, G. J. (1986) Fisiología Digestiva del Cerdo Joven. II Simposio Internacional "Avances en la Nutrición del Cerdo" México D.F. 4-13
- 2) Anderson G.D. (1995) Swine Nutrition, Feeding & MANAGEMENT. National BENDERERS ASSOCIATION, Inc. 15<sup>th</sup> Edition February. 1-24
- 3) Cuaron J.A. y Ruíz L.F. (1984) Primer curso de actualización en nutrición y alimentación de aves y cerdos. Asociación de personal Académico del INIP A.c. Memorias.
- 4) Cole, D. (1991) Los retos del futuro en la Nutrición de Cerdos. Primera ronda anual latinoamericana de conferencias de Biotecnología. 1: 47-60
- 5) Confederación Nacional Ganadera (1995). Información Económica Pecuaria. Dirección de Estudios Económicos y Comercio Internacional.

- 6) Church D.C.; Pond W.G. (1990) Fundamentos de Nutrición y alimentación de Animales  
Editorial limusa. México.
- 7) Gaztombide A.C. (1975 alimentación de animales en trópicos.  
Primera edición. Editorial Diana. S.A. México.
- 8) Gurtler, H., Ketz, H. Y Kolb. E. (1969) Fisiología Veterinaria, De. Acribia  
184-189.
- 9) Mayen M.D., Cisneros F. Y Curbon J. A. (1985) XX Reunión Nacional  
AMVEC. Evaluación de Ingredientes Fibrosos en la dieta del Cerdo.  
129-131
- 10) MORRISON (1978) Alimentos y alimentación del Ganado, tomo I:  
700 Editorial Uthea.
- 11) PIONEER (1992) Probios. Boletín Técnico 1.



BIBLIOTECA CENTRAL

- 12)Quintero R.R. (1985) Prospectiva de la Biotecnología en México.  
Fundación Javier Barrios Sierra A.C. De. Conacyt 149-170.
- 13)Ramírez N.R y Gutiérrez Z.C. (1987) Sureste Agropecuario. 36.
- 14)Ramírez, N.B. y Pijoan. A.C. (1987) Enfermedades de los Cerdos. ed.  
Diana. 501-505
- 15)Shimada A.S. (1987) Fundamentos de Nutrición animal  
comparativa. Primera Edición. Editor Armando Shimada. México.
- 16)Subproductos de Origen Animal para cerdos. (1995). National  
BENDERERS Association, Inc. Abril 1-6
- 17)Vázquez M.J. Aguilera A. Y Ramírez J.M. (1987) Producción de  
alimentos Balanceados en México. Sociedad Mexicana de  
Biotecnología y Bioingeniería A.C.

18)Whitemair, C.M. And Muiner, E.R. (1986) Nutritional deficiencies, diseases of swine, 6th Ed. 746-762. Iowa State University Press. AMES