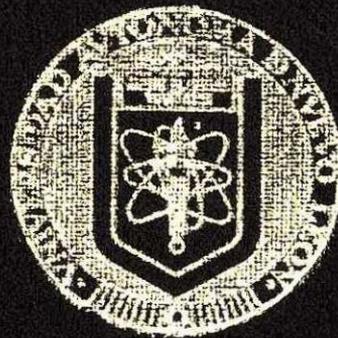


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



UTILIZACION DE DIETA LIQUIDA EN
CERDOS DE ENGORDA. (20-100 KG.)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA:
ADALBERTO GONZALEZ PEREZ

MARIN, N. L.

MAYO DE 1986

040.636

A 8

86

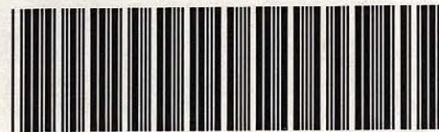
T

SF398

.M6

G657

e.1



1080060620

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



UTILIZACION DE DIETA LIQUIDA EN
CERDOS DE ENGORDA. (20-100 KG.)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA:
ADALBERTO CONZALEZ PEREZ

MARIN, N. L.

MAYO DE 1986

003470 *Em*

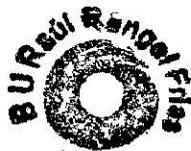
T
SF396
M6
G657

040.636
FA8
1986
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

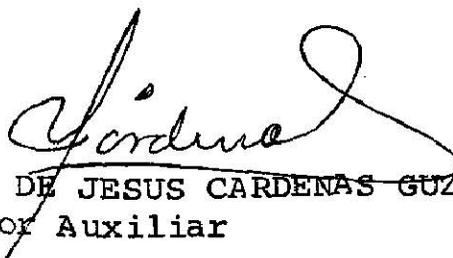
UTILIZACION DE DIETA LIQUIDA EN
CERDOS DE ENGORDA (20 - 100 Kg)

TESIS QUE PRESENTA, ADALBERTO GONZALEZ PEREZ,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISORA



ING. ARNOLDO J. TAPIA V.
Asesor Principal



ING. M.C. FELIPE DE JESUS CARDENAS GUZMAN
Asesor Auxiliar

Fecha: Mayo de 1986.

A MIS PADRES:

SR. MANUEL GONZALEZ CHAPA

SRA. ALICIA PEREZ DE GONZALEZ

Por el gran esfuerzo que realizaron y
el apoyo que me brindaron para que
culminara esta meta tan anhelada.

A MIS HERMANOS:

JUAN MANUEL

RAUL

DANIEL

RUBEN

BLANCA ALICIA

ALEJANDRO

A MIS ASESORES:

ING. ARNOLDO J. TAPIA V.

ING. M.C. FELIPE DE JESUS CARDENAS G.

Con un gran respeto y agradecimiento por haberme proporcionado desinteresadamente su ayuda y conocimientos para poder sacar adelante este trabajo.

A MIS MAESTROS.

A MIS AMIGOS.

I N D I C E

	PAGINA
I. INTRODUCCION.....	1
II. LITERATURA REVISADA.....	3
II.1. Alimentación del cerdo.....	3
II.2. La dieta líquida y restringida en el cer- do de engorda.....	5
II.3. Importancia del agua.....	12
III. MATERIALES Y METODOS.....	15
III.1. Ubicación.....	15
III.2. Manejo de los animales.....	15
III.3. Método estadístico.....	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
VI. RESUMEN.....	30
VII. BIBLIOGRAFIA.....	32

INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	Consumo diario de alimento de acuerdo al tamaño del cerdo.....	8
2	Consumo de agua diario expresado en litros.....	14
3	Consumo de alimento total y promedio....	19
4	Peso total final y peso individual promedio inicial y final.....	20
5	Comparación de la eficiencia alimenticia y de los aumentos de peso diario de los dos tratamientos.....	23
6	Peso inicial en kilogramos de los 28 bloques y sus diferencias.....	24
7	Peso individual final en kilogramos de los 28 bloques y sus diferencias.....	26
8	Medias individuales del espesor de grasa en centímetros y sus diferencias.....	27

I. INTRODUCCION

Actualmente se vive una época crítica con grandes problemas de alimentación a nivel nacional y mundial, viéndose una clara necesidad de mejorar la tecnología para producir los alimentos.

El sector pecuario es un factor importante en el desarrollo agropecuario de nuestro país, la gran demanda de alimento exige a la industria agropecuaria una mayor producción de alimentos de origen animal, es por eso que a medida que el tiempo pasa, se estudian nuevas técnicas en materia de nutrición, de tal manera que se pueda obtener mayor cantidad de alimentos con menores costos.

En la industria pecuaria el cerdo juega un importante papel, por su gran capacidad digestiva y de asimilación que le permiten alcanzar con gran rapidez aumentos de peso y lograr una buena conversión de alimento (Síntesis Porcina, 1984 a), sin embargo, la alimentación puede alcanzar hasta un 80% de los costos totales de producción (Carroll y Andrews, 1967), es por eso que se puede comprender la necesidad de proporcionar una ración adecuada para obtener la mejor eficiencia alimenticia y por consecuencia una mejor utilidad.

Tomando en cuenta lo anterior se ve que la alimentación

es uno de los principales factores en la producción comercial de cerdos.

Dentro de las medidas que se pueden tomar para mejorar la eficiencia alimenticia, puede ser simplemente cambiando la presentación del alimento, en este trabajo se utilizaron dos dietas, uno de los casos es la presentación de una dieta líquida y restringida y el otro caso es la dieta usual o sólida y a libre acceso.

Los objetivos que se persiguen con este trabajo son los siguientes:

- a) Mejorar la eficiencia alimenticia.
- b) Incrementar los aumentos diarios de peso.
- c) Obtener mejor calidad de canal.

II. LITERATURA REVISADA

II.1. Alimentación del cerdo.

La creciente demanda de alimentos por parte de una humanidad en desarrollo geométrico ha creado necesidades y ha llevado a aprovechar los progresos en la nutrición animal hasta hacer del cerdo una verdadera máquina de producción de carne (Síntesis Porcina, 1984 b); y a medida que el tiempo pasa se producen muchos cambios en la producción porcina, algunos de ellos se están realizando actualmente, mientras que otros se hallan en fase preparatoria.

El ganadero del futuro necesitará unos conocimientos y una habilidad mucho mayor y deberá disponer de una mentalidad abierta para aplicar rápidamente los nuevos hallazgos, en alimentación, reproducción, manejo, control de enfermedades, comercialización, etc. (Cunha, 1968).

Este mismo autor menciona que la tendencia actual está orientada hacia la existencia de criadores de cerdos con explotaciones de mayor amplitud, utilizando la tecnología más nueva y los métodos más adecuados, es decir, se tiende a la mecanización.

El alimento es uno de los aspectos más costosos en la explotación de cerdos, ocasionando altos costos de producción.

Cuando el alimento se desperdicia o la ración no es adecuada, el costo de producción se eleva y hace en muchos casos que baje la rentabilidad del negocio. Por eso es preciso producir tanta carne como sea posible, con tan poco alimento como se pueda, en un tiempo mínimo, para obtener un beneficio máximo (Scarborough, 1974).

El cerdo siempre se ha considerado como el animal que posee las mejores disposiciones para producir carne y grasa por su gran poder digestivo y la mejor asimilación de los alimentos, comparado con otras especies domésticas; también tiene la mayor capacidad para aprovechar las proteínas crudas y para ingerir considerables cantidades de alimento que son asimilados y digeridos con mucha facilidad (Escamilla, 1980). Es por eso que su gran capacidad digestiva y de asimilación le permiten alcanzar una gran rapidez en aumentos de peso y lograr una buena eficiencia alimenticia.

El aparato digestivo del cerdo es muy corto en comparación con el de otros animales de cría, el volumen del tracto digestivo del cerdo es de 27 litros, en tanto que el de oveja es de 30, el de caballo de 90 y el de ganado bovino de 260 litros, además no posee compartimientos como es el caso de los rumiantes, que le permiten mantener la flora microbiana y los protozoarios necesarios para efectuar los procesos de fermen-

tación y digestión que hagan posible el aprovechamiento de los alimentos toscos y voluminosos.

El cerdo tiene la capacidad de adaptarse fácilmente a cualquier tipo de dieta y tiene la cualidad de que su estómago e intestinos aumentan de tamaño si ingieren alimentos voluminosos y disminuye si están consumiendo alimentos concentrados, considerando que entre más grande el estómago y los intestinos mayor capacidad de digestión tendrá (Síntesis Porcina, 1984 b).

Es por eso que se busca que el alimento sea de fácil digestibilidad con el fin de que lo puedan aprovechar mejor y se refleje este aprovechamiento en la eficiencia alimenticia y en la calidad de la canal (Scarborough, 1974).

La digestión es un proceso mediante el cual en el tracto gastrointestinal los alimentos son desdoblados en sustancias más simples y en partículas más pequeñas y finalmente son transformados en material soluble que les permiten ser absorbidos y asimilados por el organismo (Síntesis Porcina, 1984 b).

II.2. La dieta líquida y restringida en el cerdo de engorda.

El porcicultor debe tener siempre unas nociones, por lo menos las más elementales, de la alimentación racional. El

animal que debe producir en condiciones de precocidad y de rendimiento, que aseguren su rentabilidad, debe recibir una ración completa, equilibrada y digestible, completa; es decir, suficiente en cantidad, equilibrada, respondiendo a las necesidades de cantidad y calidad reunidas; y digestible, respondiendo a la sola noción de calidad.

En el caso del cerdo que es monogástrico, que posee un intestino delgado corto, hay que buscar alimentos muy digestibles, ricos en elementos nutritivos, que contengan un elevado porcentaje de nitrógeno protéico de origen animal, caracterizado por un contenido determinado de ciertos aminoácidos indispensables y provistos a la vez del grupo vitamínico B.

Estas exigencias digestivas indudablemente repercuten sobre el precio de costo de la alimentación de estos animales, dado que con frecuencia se plantean problemas técnicos de reemplazamiento de unos componentes por otros, existe la necesidad de controlar que resulten eficaces, para lo cual se precisan productos de calidad y que este concepto de calidad no es una noción subjetiva, sino que debe ser una realidad comprobada mediante el análisis químico y biológico (Concellon y Valle, 1981).

En cuanto a la cantidad de alimento que un cerdo consume

depende principalmente de su tamaño y de sus necesidades. Junto a esto el apetito está influenciado por la digestibilidad de la ración, la densidad energética de la dieta, su aspecto físico y modo de presentación, su sabor y el medio ambiente en que se encuentra el cerdo (Whittemore y Elsey, 1978).

Actualmente se está utilizando la alimentación restringida la cual consiste en proporcionar cantidades fijas de alimento en horas preestablecidas.

Con el consumo restringido se producen animales con más carne y un mayor rendimiento por canal, además el consumo de alimento se reduce.

Utilizando el método de alimentación restringida, es muy importante conocer el consumo diario de alimento durante todo el período de engorda como se muestra en la tabla 1.

Sin embargo, la cantidad de alimento que un cerdo puede consumir diariamente puede variar y esto va a depender de la frecuencia con que se suministre el alimento. Cuando se quiere que se consuma al máximo, bastará con aumentar la frecuencia de las comidas. Sin embargo, en el caso de la mayor parte de los cerdos en crecimiento la ración permitida es generalmente mucho menor que la que requiere el apetito y si se usan dietas convencionales, el animal la consumirá rápidamente en

una sola comida al día (Whittemore y Elsey, 1978).

TABLA 1. Consumo diario de alimento de acuerdo al tamaño del cerdo.

Peso del cerdo (Kg)	Consumo diario
20	0.8
26	1.2
32	1.3
38	1.8
45	2.1
55	2.3
65	2.5
75	2.7
84	2.8
92	2.9
100	3.0

(Koeslag et al., 1984)

Zert (1969) nos dice que en alimentaciones restringidas, cuando se desee un crecimiento rápido, se recomiendan distribuir tres comidas al día a diferencia de cuando se suministran solo dos comidas al día, siendo el crecimiento en este caso más lento.

En un trabajo realizado por Zert (1969) en donde a un grupo de cerdos se les suministró alimento ad libitum y a

otro grupo se le suministró una alimentación restringida, se observó que los cerdos alimentados ad libitum consumen 10% más que los alimentados a restricción, además la eficiencia alimenticia fue mejor en éstos últimos en un 7%.

Con los resultados del trabajo anterior, podemos ver que alimentar bien no es dar mucho alimento ad libitum, sino ofrecer en cada instante al animal los requerimientos que corresponden a sus necesidades.

Ekkehard (1983) ha observado que en la alimentación restringida el período de crecimiento y terminado se alarga levemente, pero los gastos para alimentarlos claramente disminuyen, además los cerdos con raciones a libre acceso tienden a engordar más, por lo tanto, el valor de estos en canal es más bajo. Actualmente en Alemania, la alimentación ad libitum únicamente es proporcionada a cerdos en crecimiento de los 25-40 Kg.

De tal forma podemos decir que solo los cerdos jóvenes se pueden beneficiar con una alimentación ad libitum y por lo tanto, la alimentación restringida es recomendable para animales de peso medio (40-50 Kg) hasta el sacrificio (Whittemore y Elsey, 1978).

En un estudio realizado en la Universidad Estatal de Kan

sas, nos dice que los cerdos alimentados dos veces al día se mantienen esbeltos y crecen tan rápidamente como los que reciben plena alimentación diaria, siempre que la cantidad de alimento al día sea la misma (Síntesis Porcina, 1984 a).

Sin embargo, en una estación de prueba de Alemania en donde se realizó un estudio dando una dieta restringida comparada con una dieta ad libitum, en donde se midió el porcentaje de canal, se observó que aquellos cerdos alimentados a libre acceso dieron un porcentaje de canal más alto que aquellos con dieta controlada diariamente (Industria Porcina, 1982).

Otro trabajo realizado en Alemania en donde se proporcionó una dieta líquida restringida a los cerdos en engorda, se obtuvieron resultados favorables, ya que los aumentos diarios fueron superiores que los cerdos alimentados con dieta sólida, su eficiencia alimenticia también se mejoró, llegándose a la conclusión de que la dieta líquida es 5% mejor que la alimentación sólida.

Entre las relaciones utilizadas de Alimento/Agua, la relación 1:3 fue ligeramente mejor que cualquier otra relación (Ekkehard, 1983).

Un trabajo realizado en Italia donde nos muestra que se

pueden vender cerdos para el rastro a pesos relativamente altos, más de 130 Kg y evitando el descenso en el índice de crecimiento cuanto los animales pasan de los 100 Kg.

Para conseguir esto se utiliza un sistema de alimentación que cambia en la fase final, de un sistema de alimentación de grandes grupos (70 animales) alimentados en el suelo, por otro en el que se suministra una ración líquida en comederos para solo cinco cerdos por corral.

Los grupos de cerdos son alimentados ad libitum hasta los 70 Kg de peso ya que de los 70 a los 130 Kg son trasladados a unos corrales para cinco cerdos.

El agua es suministrada al comedero un poco antes de que el alimento llegue, por lo que los cerdos pueden beber primero y el agua restante se mezcla con el alimento facilitando así su digestibilidad.

Comparado con la alimentación normal en seco, el suministrar una mezcla de alimento y agua reduce a la mitad el tiempo necesario para pasar de los 100 a los 130 Kg (Pig International, 1982 a).

En Alemania la engorda con sexos separados se realiza para aprovechar el potencial de crecimiento extra de los castrados.

dos.

La alimentación de los castrados se realiza por el sistema de tuberías que suministra una mezcla de agua, maíz, cereal y un suplemento, en tres comidas al día y estableciendo el consumo individual durante 15 minutos por comida. Aquí son mandados al mercado primero a los castrados, ya que por su potencial de crecimiento y favorecidos por la dieta líquida, llegan más rápidamente al peso de venta (Pig International, 1983 b).

Holme (1970) encontró que la eficiencia alimenticia puede verse afectada por la temperatura del alimento líquido, en algunos trabajos en cerdos alimentados a restricción, en el cual aquellos animales que se les suministró el alimento tibia crecieron 5 a 10% más rápido y con mayor eficiencia que aquellos que se les suministró alimento frío.

II.3. Importancia del agua.

El papel del agua en el organismo es muy importante por sus acciones múltiples.

El agua proporciona un medio adecuado para la digestión, absorción y transporte de los nutrientes en el organismo, así como para la eliminación de los productos de desecho del meta

bolismo y la regulación de la temperatura corporal.

Como vemos el agua juega un importantísimo papel y además la falta de agua disminuye el apetito y rebaja la eficiencia de utilización de los alimentos alterando todos los procesos del organismo (Cunha, 1960).

Aunque la información existente sobre las necesidades diarias de agua del cerdo es realmente escasa, se acepta generalmente que un cerdo en cebo necesita agua en una relación de dos partes de ésta por una parte de alimento.

En la práctica el consumo de agua del cerdo tiende a depender de factores tales como alojamiento, alimentación y hábito. Cualquier racionamiento del agua se debe realizar con cuidado porque puede influir en el rendimiento del cerdo. (Pig International, 1983 a).

Según algunos autores, el cerdo que consume alimento seco necesita consumir según la estación, una cantidad diaria de agua equivalente al 7-12% de su peso vivo (Pig International, 1982 b).

Según Koeslag (1984) el consumo de agua es como se muestra en la tabla 2.

TABLA 2. Consumo de agua diario expresado en litros.

Lechón destetado	2 - 4
Lechón en crecimiento	4 - 6
Cerdos en crecimiento	6 - 8
Cerdos en finalización	8 - 10

La frecuencia con que bebe el cerdo, depende de la sequedad del alimento y la frecuencia y abundancia con que el animal pierde agua.

Aparte de sus funciones como fluido orgánico, el agua es útil para otros propósitos, como por ejemplo, cuando se añade al alimento seco aumenta la tasa de ingestión y reduce los desperdicios y el polvo, además los lechones hallan agrado en comer alimento líquido (Whittemore y Elsey, 1978).

III. MATERIALES Y METODOS

III.1. Ubicación.

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental Pecuario "El Canadá" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en la Carretera a Colombia, N.L. kilómetro 4 del Municipio de General Escobedo, N.L., el cual se encuentra a una altitud de 497 metros sobre el nivel del mar, siendo sus coordenadas geográficas $23^{\circ}49'$ latitud norte y $99^{\circ}100'$ latitud oeste, siendo su temperatura media mensual de 24°C .

La duración del trabajo fue de 4 meses, iniciándose el 8 de Diciembre de 1985 y finalizando el 8 de Abril de 1986.

III.2. Manejo de los animales.

Se utilizaron 56 cerdos para engorda de diferentes cruces (Razas: Yorkshire, Landrace, Duroc y Hampshire) y edades con un peso promedio de 21.600 kg y se distribuyeron equitativamente en 4 corrales con características uniformes de espacio y sombreadero, en dos de los corrales se les proporcionó comederos usuales de la granja; en los dos restantes se construyó comederos especiales para proporcionar la dieta líquida. En los corrales hubo disponibilidad de agua todo el tiempo.

Biblioteca Agronomía UANL

003470

Nota: En el trabajo inicialmente se utilizaron 60 animales, 30 para la dieta sólida y 30 para la dieta líquida, pero por causas de retraso excesivo de algunos animales y para evitar algunas alteraciones en los resultados del análisis estadístico, se decidió a eliminarlos, quedando un total de 56 animales, eliminándose dos animales que se encontraban bajo el tratamiento 1 y 2 más bajo el tratamiento 2, de esta forma los resultados serán más exactos, disminuyéndose así el error experimental.

Con lo que respecta al suministro de agua, inicialmente se les había cancelado a los animales del tratamiento 1, pero se observó una falta de agua durante el día, por lo que se decidió a proporcionarles el agua durante las 24 horas.

A todos los cerdos se les suministro el mismo alimento al inicio del trabajo, como los animales entraron con un peso promedio de 21.600 Kg se les suministró Iniciador (18% P.C.) hasta un peso aproximado de 35 Kg, posteriormente y hasta el mercado se les suministró Desarrollo-Finalizador (14% P.C.).

A dos de los corrales se les proporcionó la dieta usual (sólida) a libre acceso y a los dos corrales restantes se les proporcionó una dieta líquida que consiste en preparar el alimento usual de la granja 30 minutos antes de suministrarlo a

los animales, diluyéndolo en agua con una relación de 3 litros de agua por cada kilogramo de alimento seco y proporcionándolo 2 veces al día, por la mañana (8:00 A.M.) y por la tarde (4:00 P.M.), dando la cantidad de alimento necesario que consumieran los cerdos en dos partes iguales.

Para evitar posibles rechazos o strees por el cambio de alimentación, se sometió a un período de adaptación previo de seis días.

Diariamente durante el suministro de alimento se detectaban los cerdos con diarreas u otros problemas y se les atendía con el tratamiento adecuado.

Se utilizaron 6 recipientes de 20 litros en donde se remojaba el alimento y una báscula de 100 Kg para pesar el alimento que se les proporcionaba diariamente, al final del trabajo se utilizó una báscula de 500 Kg, así como una jaula de madera para pesar los animales además un bisturí y una regla para medir el espesor de la grasa dorsal en vivo.

III.3. Método estadístico.

El diseño experimental utilizado fue el de muestras apareadas, agrupándose 56 cerdos en 28 bloques de 2 cerdos homogéneos cada uno. Se aplicaron ambos tratamientos al azar den-

tro de cada bloque.

Los tratamientos fueron los siguientes:

T_1 = Suministro de dieta líquida.

T_2 = Suministro de dieta sólida.

Los factores que ocasionaron el bloqueo fueron:

- 1.- Peso del animal al inicio del trabajo.
- 2.- Edad.
- 3.- Sexo.

Para filtrar el efecto de los factores que ocasionaron el bloqueo se consideraron las diferencias en cada pareja de observaciones, como se muestra en las tablas 6, 7 y 8. Por lo tanto, la población en estudio quedará constituida por la infinidad de diferencias D_i que obtendríamos si en lugar de aplicar ambos tratamientos a solamente 28 bloques, lo aplicamos a una infinidad de ellos (Snedecor y Cochran, 1977).

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el desarrollo de este trabajo se observó que los cerdos a los cuales se les suministró la dieta líquida no presentaron ningún problema para su consumo, habiendo total aceptación.

También se observó que los animales a los que se les suministró la dieta líquida desperdiciaban menos alimento y se pasaban la mayor parte del tiempo reposando, y únicamente se mostraban inquietos cuando se acercaba la hora del suministro de alimento.

Como se muestra en la tabla 3, los cerdos que se les proporcionó la dieta líquida tuvieron un consumo menor de alimento, consumiendo en promedio 251.07 Kg en el período de engorda, es decir 32.07 Kg menos que los animales que se les proporcionó la dieta sólida en base seca.

TABLA 3. Consumo de alimento total y promedio.

	D I E T A		Diferencia
	Líquida T1	Sólida T2	
Consumo total en Kg.	7,030	7,928	898
Consumo individual promedio en Kg.	251.07	283.14	32.07 (11.33%)

Lo que significa que en nuestro trabajo en lo que se refiere a consumo de alimento, podemos decir que la dieta líquida es mejor porque se requirió 11.33% menos de alimento que la dieta usual o sólida como se aprecia claramente en la tabla 3.

Además si vemos la diferencia del alimento consumido por todos los cerdos que se les dio la dieta líquida, y se compara con el alimento consumido por los cerdos que se les suministró la dieta usual, veremos que es una diferencia de alimento considerable, ya que en solo 28 animales hay una diferencia de consumo de 898 Kg y si todavía le agregamos a esto que los cerdos con dieta líquida terminaron el período de engorda con un promedio de peso mayor, siendo el peso promedio de 100.750 Kg y los animales de dieta sólida de 97.214 Kg, lo que nos da una diferencia de 3.536 Kg por animal como se muestra en la tabla 4.

TABLA 4. Peso total final y peso individual promedio inicial y final.

	D I E T A		Diferencia
	Líquida T1	Sólida T2	
Peso total final (Kg)	2821	2722	99
Peso promedio final (Kg)	100.750	97.214	3.536 (3.64%)
Peso promedio inicial (Kg)	21.662	21.553	0.108

En otras palabras, se puede decir que la dieta líquida resultó superior en un 3.64% en cuanto al aumento de peso como se muestra en la tabla 4.

En un trabajo similar realizado en Alemania, se obtuvo resultados también favorables, ya que los aumentos diarios fueron algo superiores que los cerdos alimentados con dieta sólida, su eficiencia alimenticia también se mejoró, llegando se a la conclusión de que la dieta líquida es 5% mejor que la alimentación sólida (Ekkehard, 1983).

Otro de los puntos importantes que podemos ver en la tabla 5, es la eficiencia alimenticia en donde se puede apreciar claramente que los animales que se les suministra la dieta líquida tuvieron mejor eficiencia alimenticia, comparada con los animales que se les suministró la dieta sólida.

Roach (1982) en un trabajo similar en donde dio una alimentación restringida, dos veces al día y además líquida, utilizando suero de leche en vez de agua como medio para disolver el alimento, obteniendo los siguientes resultados.

En cuanto a los aumentos de peso diario en animales de 28 a 90 Kg, fue alto, es decir 709 gr diarios con una eficiencia alimenticia de 2.69:1.

En otro trabajo parecido al de Roach en 1982, en donde se utilizó suero de leche y alimento concentrado con un 12% de proteína, con una relación 3:1 y preparando el alimento algunos minutos antes de proporcionarlo a los cerdos con el fin de mejorar la digestibilidad, y por lo tanto, la eficiencia. En este estudio se obtuvieron unos aumentos de peso de 582 gr al día con una eficiencia alimenticia de 2.9:1 (Watts, 1982).

En nuestro estudio podemos ver claramente que los cerdos alimentados con la dieta usual o sólida, utilizaron 570 gr más de alimento por cada kilogramo de aumento, observándose ésta diferencia en la tabla 5.

En otro trabajo, Ekkehard (1983) menciona que es requerido de 0.2 a 0.3 Kg más de alimento por kilogramo de aumento, con la alimentación ad libitum en relación a la alimentación restringida. Ya que se ha comprobado experimentalmente que los animales suelen digerir un porcentaje algo mayor de sus alimentos cuando reciben una ración limitada que cuando se les suministra una ración a libre acceso (Morrison et al. 1956).

TABLA 5. Comparación de la eficiencia alimenticia y de los aumentos de peso diario de los dos tratamientos.

	D I E T A		Diferencia
	Líquida T1	Sólida T2	
Eficiencia alimenticia	3.17:1	3.74:1	0.57
Aumentos de peso diario (Kg)	0.653	0.625	0.028

En la tabla 5 se obtuvieron los aumentos de peso diario, que de una forma u otra nos muestra como la alimentación líquida es superior a la alimentación sólida, y como ya se mencionó anteriormente, se puede decir que es mejor, ya que se obtuvieron mayores aumentos de peso diario con menor consumo de alimento, lo que nos da una mejor eficiencia alimenticia.

Los resultados obtenidos en la tabla 6, con un nivel de significancia de 0.05, nos demuestra que no hay diferencia significativa entre los pesos iniciales de los animales del tratamiento 1 y 2, por lo que no se considera el peso inicial como un factor que nos altere los resultados obtenidos.

TABLA 6. Peso inicial en kilogramos de los 28 bloques y sus diferencias.

Bloque	T ₁	T ₂	Diferencia
1	24.250	24.700	-0.450
2	25.600	25.250	0.350
3	26.100	25.750	0.350
4	21.750	21.700	0.050
5	25.050	24.500	0.550
6	22.800	23.150	-0.350
7	22.000	21.000	1.000
8	27.150	27.450	-0.300
9	30.950	30.000	0.950
10	24.700	24.000	0.700
11	25.500	24.800	0.700
12	21.600	21.200	0.400
13	24.000	24.000	0.000
14	22.000	22.000	0.000
15	26.500	26.650	-0.150
16	18.800	19.100	-0.300
17	19.850	19.100	0.750
18	17.800	17.400	0.400
19	18.900	18.700	0.200
20	18.100	18.400	-0.300
21	19.500	19.850	-0.350
22	15.600	16.000	-0.400
23	17.200	17.300	-0.100
24	18.750	19.000	-0.250
25	18.000	18.100	-0.100
26	16.100	16.200	-0.100
27	18.600	18.700	-0.100
28	19.400	19.500	-0.100
Media	21.662	21.553	0.108

En las tablas 7 y 8 se aprecian las diferencias de los parámetros medidos y se realiza el análisis estadístico con un nivel de significancia de 0.05.

En cuanto a los resultados de la tabla 7 que se obtuvieron, nos indican que existe diferencia significativa entre los dos tratamientos, favoreciendo a la dieta líquida (Tratamiento 1), lo que nos indica que se obtuvieron mayores pesos finales en los animales que se les proporcionó dicha dieta.

En el caso del análisis estadístico para determinar la calidad de canal valorizada en el espesor de la grasa dorsal, se encontró que no hay diferencia significativa, por lo que se considera una igualdad de efectos medios y se puede decir que el espesor de la grasa dorsal se mantiene igual con la utilización de la dieta líquida como se muestra en la tabla 8.

TABLA 7. Peso individual final en kilogramos de los 28 bloques y sus diferencias.

Bloque	T ₁	T ₂	Diferencia
1	101	96	5
2	96	122	-26
3	90	97	-7
4	97	90	7
5	106	101	5
6	83	93	-10
7	89	79	10
8	116	107	9
9	120	112	8
10	118	109	9
11	106	99	7
12	102	89	13
13	118	109	9
14	111	104	7
15	123	125	-2
16	90	83	7
17	100	99	1
18	99	91	8
19	82	72	10
20	101	109	-8
21	110	97	13
22	82	63	19
23	103	85	18
24	99	112	-13
25	98	85	13
26	93	94	-1
27	87	98	-11
28	101	102	-1
Media	100.750	97.214	3.535

TABLA 8. Medias individuales del espesor de grasa dorsal en centímetros y sus diferencias.

Bloque	T ₁	T ₂	Diferencia
1	2.2	1.8	0.4
2	2.23	1.58	0.7
3	1.73	2.03	-0.3
4	1.3	2.0	-0.7
5	2.06	2.06	0.0
6	1.33	2.03	-0.7
7	2.66	1.96	0.7
8	2.5	2.2	0.3
9	1.9	2.9	-1.0
10	2.4	2.1	0.3
11	2.0	2.7	-0.7
12	1.8	2.1	-0.3
13	1.7	2.0	-0.3
14	1.8	2.2	-0.4
15	1.9	2.6	-0.7
16	1.9	2.5	-0.6
17	2.5	1.8	0.7
18	1.6	1.9	-0.3
19	1.7	2.7	-1.0
20	2.0	2.7	-0.7
21	1.9	1.6	0.3
22	2.0	2.4	-0.4
23	2.2	1.8	0.4
24	1.7	2.0	-0.3
25	2.9	1.9	1.0
26	1.8	2.2	-0.4
27	2.23	1.63	0.6
28	1.9	2.3	-0.4
Media	1.99	2.13	-0.135

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo se puede concluir que los cerdos a los cuales se les suministra la dieta líquida dos veces al día tienen en promedio mejores aumentos de peso, a un nivel de significancia de 0.05 y se puede asegurar con una confianza del 95% que este promedio de aumentos de peso se encuentra entre -0.441 y 7.513 Kg.

La mejor eficiencia alimenticia obtenida fue por los cerdos que se les dio una dieta líquida dos veces al día, siendo en cuanto a consumo de alimento 11.33% mejor y en cuanto al aumento de peso 3.64% más pesados.

Se pudo ver claramente que con la dieta líquida se puede obtener animales más pesados y consumiendo menos cantidad de alimento, lo que nos da una mejor eficiencia alimenticia, siendo esto de gran importancia al porcicultor, ya que se aumenta el margen de ganancia.

Sobre la calidad de la canal la cual se valorizó en base a su espesor de la grasa dorsal, nos dio un resultado en el cual los dos tratamientos tienen la misma respuesta media.

En síntesis, por lo anterior, este tipo de alimentación se recomienda por sus resultados obtenidos.

Para las granjas pequeñas, ésta práctica se puede realizar manualmente, pero en el caso de grandes explotaciones lo más recomendable es en forma mecánica y automática, ya que según Watts (1982) dice que la recuperación del capital gastado en el sistema de alimentación se realiza en un período de dos años.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Experimental "El Canadá" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizado en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L., iniciándose el 8 de Diciembre de 1985 y finalizando el 8 de Abril de 1986.

Los objetivos principales fueron:

- a) Mejorar la eficiencia alimenticia.
- b) Mejorar la calidad de la canal.
- c) Incrementar los aumentos diarios de peso.

Se utilizaron 56 cerdos, de los cuales 26 eran hembras y 30 eran machos.

El método estadístico empleado fue el de muestras apareadas con 28 bloques y en donde cada bloque es una repetición.

Se realizó un análisis estadístico para determinar que no hubieran diferencias significativas en el peso inicial de uno u otro tratamiento, con el fin de que ninguno de los dos tratamientos empezaran con ventaja.

El resultado que se obtuvo de este análisis nos indica que no hay diferencias significativas en el peso inicial de los dos tratamientos.

En otro de los análisis estadísticos que se efectuaron fue para determinar la significancia del peso final. En donde los resultados que se obtuvieron indican que hay diferencia significativa entre el tratamiento 1 y 2, favoreciendo al tratamiento 1.

Por último se realizó un análisis estadístico para determinar la significancia de la calidad de la canal en donde los resultados obtenidos indican que no hay diferencia significativa, es decir, que ambos tratamientos tienen la misma respuesta media.

Considerando el consumo total de alimento y el aumento de peso de los animales, se obtuvo la eficiencia alimenticia y tomando en cuenta el tiempo de engorda, se determinó el aumento diario de peso.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Carroll, W.E., J.L. Krider y F.N. Andrews. 1967. Explotación del cerdo. Traducido al español por S. y S. Andrés de la Tercera Edición en Inglés. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 229 y 239.
- Concellon, A.M. y J. Valle. 1981. Ganadería Práctica. Ed. Ramos Sopena. Barcelona, España. pp. 238, 242-245.
- Cunha, T.L. 1960. Alimentación del cerdo. Ed. Acribia. Zaragoza, España. p. 137.
- Cunha, T.J. 1968. Recientes avances en nutrición del cerdo. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 14-15, 18.
- Ekkehard, F. 1983. Alimentado para terminado. Industria Porcina. 3(5): pp. 30-32.
- Escamilla, A.L. 1980. El cerdo, y su cría y explotación. Ed. C.E.C.S.A. México. p. 111.
- Holmes, C.W. 1970. Some thermal effects on the pig of the ingestion of liquid feed at various temperatures. Animal Production. 12:485, 491.
- Industria Porcina. 1982. Pruebas de métodos de alimentación 2(4):26, 28.

Koeslag, J.H.F., Castellanos, P. Lehner, C.R. Usami, F.R.

Kirchner, E. López. 1984. Porcinos. 1ra. Edición. Ed. Trillas. México. pp. 57, 71-72, 77.

Morrison, F.B., B.M. Elsie, H.M. Spencer, B.M. Roger, W.M.

Harriet, F.M. Catherine. 1956. Compendio de alimentación del ganado. Traducido por José Luis de la Loma. Ed. U.T.E.H.A. p. 50.

Pig International. 1982 a. Cambio de alimentación para un acabado rápido. 12(10): p. 42.

Pig International. 1982 b. Puntos a vigilar al suministrar agua. 12(2): p. 42.

Pig International. 1983 a. Agua: El activo líquido. 13(3): p. 26.

Pig International. 1983 b. Ganancia extra a más bajo costo. 13(5): p. 51.

Roach, B. 1982. Skim feeding... from weaning to bacon. Pig Farming. 30(7): p. 48.

Scarborough, C.C. 1974. Cría del ganado porcino. Ed. Limusa. México. p. 43.

Síntesis Porcina. 1984 a. Dos alimentos al día son suficientes. 3(5): p. 22

Síntesis Porcina. 1984 b. La alimentación de los cerdos. 3(6): p. 6.

Snedecor, W.G. y W.G. Cochran. 1977. Métodos estadísticos. Ed. C.E.C.S.A. México. pp. 123-151.

Watts, D. 1982. Pipeline feeding controlled by computer. Pig Farming. 30(1): p. 41.

Whittemore, C.T. y F.W.H. Elsey. 1978. Alimentación práctica del cerdo. Ed. Aedos. Barcelona, España. pp. 95-97, 102-103, 108, 110.

Zert, P. 1969. Vademecum del productor de cerdos. Traducido por el Dr. Elías Fernández G. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp. 39, 41, 47, 126-127.

