

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SUSTITUCION DE RACION POR PASTURAS
EN CERDOS PARA EL MERCADO

por

Juan ACHE

Carlos ARAGON

Juan Pablo FUREST

Daniel LORENZO

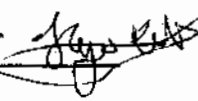
T E S I S presentada como uno de los requisitos para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo (Orientación Granjera).

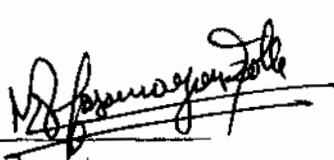
FACULTAD DE AGRONOMIA

**DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA**

Montevideo
URUGUAY
1983

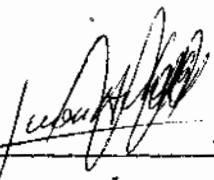
TESIS aprobada por:

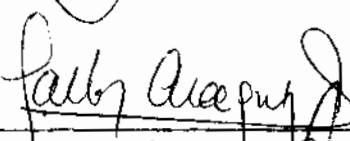
Director: Hugo J. Petrocelli Sanguinatti 
(Nombre completo y firma)

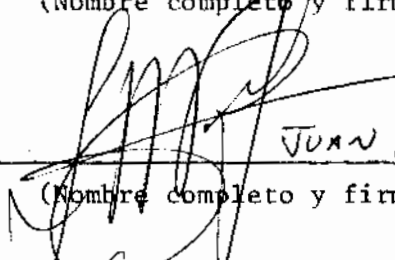
ALEJANDRO CASAMAYOU 
(Nombre completo y firma)

Maria de Jesús Marichu
(Nombre completo y firma)
MARIA DE JESUS MARICHU

Fecha: 10/FEBRERO/84

Autor:  JUAN ACHE BIANCHI
(Nombre completo y firma)

 CARLOS AZARON CASSINELLI
(Nombre completo y firma)

 JUAN PABLO FOREST NAVIS
(Nombre completo y firma)

 MILTON D. LOREAU CORDONE
(Nombre completo y firma)

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen por la colaboración prestada en la realización del presente trabajo, a las siguientes personas:

- . Ing. Agr. Hugo Petrocelli Sanguinetti, Asistente de la Cátedra de Suinotecnia.
- . Ing. Agr. Alejandro Casamayou Folle, Asistente de la Cátedra de Suinotecnia.
- . Ing. Agr. Roberto Bauza Devessi, Asistente de la Cátedra de Suinotecnia.
- . Ing. Agr. Nelson Barlocco Sisto, Ayudante de la Cátedra de Suinotecnia.
- . Sr. Wilfredo Ibañez Alves, Asistente de la Cátedra de Estadística.
- . Personal del Departamento de Documentación y Biblioteca de la Facultad de Agronomía.
- . Personal de campo de la Estación Experimental "Dr. Alejandro Backhaus" de la Facultad de Agronomía.
- . Dirección de Análisis y Laboratorios del Ministerio de Agricultura y Pesca.
- . Directores y personal de la planta de faena de la firma Sarubbi S.A.
- . Y a todos aquellos que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS	VI
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	3
2.1 ANTECEDENTES	3
2.2 CRECIMIENTO ANIMAL	5
2.3 IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE ALIMENTACION	6
2.3.1 Métodos de restricción alimenticia	7
2.3.2 Efecto del sistema de alimentación sobre la Ganancia Diaria	8
2.3.3 Efecto del sistema de alimentación sobre la Eficiencia de Conversión	11
2.3.4 Efecto del sistema de alimentación sobre la carcasa	15
2.4 LAS PASTURAS EN LA ALIMENTACION DE LOS CERDOS	17
3. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	21
3.1 ANIMALES	21
3.2 ALIMENTACION	22
3.3 CONTROL DE PESO	25
3.4 ALIMENTOS UTILIZADOS	25
3.5 TRATAMIENTOS	27
3.6 DISEÑO ESTADISTICO	28
3.7 MEDIDAS REALIZADAS DURANTE LA PRUEBA SO- BRE LOS ANIMALES VIVOS	28

3.8	MEDIDAS EFECTUADAS SOBRE LAS CARCASAS DE LAS RESES RECIEN FAENADAS	29
3.9	APROXIMACION DE LOS DATOS PARA LOS KILOS DE PESO VIVO	29
4.	<u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	30
4.1	RESULTADOS	30
4.1.1	Resultados para el período de Recría (25-55 kg de Peso Vivo)	30
4.1.2	Resultados para el período de Terminación (55-100 kg de Peso Vivo)	33
4.1.3	Resultados para todo el período (25-100 kg de Peso Vivo)	35
4.1.4	Parámetros medidos post-mortem	37
4.2	DISCUSION	39
5.	<u>CONCLUSIONES</u>	49
6.	<u>RESUMEN</u>	52
7.	<u>SUMMARY</u>	54
8.	<u>APENDICE</u>	56
9.	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	76

SR. LECTOR: Este libro ha sido adquirido para beneficio suyo y de sus compañeros. El manejo cuidadoso que Ud. tenga a bien brindarle, permitirá un mejor y más prolongado aprovechamiento de la información que con tiene.

Por tal motivo les solicitamos:

1. No subrayar el texto.
2. No tomar mate cerca del libro.
3. No hacer reparaciones con cinta scotch.
4. Cuando retire un libro, si detecta alguna anomalía o deterioro en el estado físico del mismo, tenga a bien denunciarlo inmediatamente al Bibliotecario de Sección Préstamos.

Atentamente,

LA DIRECCION

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro No.</u>		<u>Página</u>
1	Cantidad de ración diaria suministrada según el peso vivo de los cerdos	22
2	Ración suministrada durante la etapa de Recría (25-55 kg de peso vivo)	23
3	Ración suministrada durante la etapa de Terminación (55-100 kg de peso vivo)	23
4	Composición del Complejo Vitamínico utilizado	24
5	Análisis químico de la ración suministrada entre los 25 y 55 kg de peso vivo	26
6	Análisis químico de la ración suministrada entre los 55 y 100 kg de peso vivo	26
7	Composición química de la Alfalfa suministrada a los cerdos	27
8	Ganancia diaria promedio de los tratamientos considerados	31
9	Eficiencia de conversión de los tratamientos considerados	31
10	Consumo diario promedio de los tratamientos considerados	32

11	Consumo diario promedio de los tratamientos (Efecto Restricción)	32
12	Consumo diario promedio de los tratamientos (Efecto Sustitución)	33
13	Ganancia diaria promedio de los tratamientos considerados	33
14	Eficiencia de conversión de los tratamientos considerados	34
15	Consumo diario promedio de los tratamientos considerados	34
16	Ganancia diaria promedio de los tratamientos	35
17	Eficiencia de conversión de los tratamientos	36
18	Consumo diario promedio de los tratamientos	36
19	Largo de res en cm de los tratamientos	37
20	Espesor de Grasa Dorsal en mm de los diferen- tes tratamientos	38
21	Resumen de los datos obtenidos para todos los parámetros considerados teniendo en <u>cuen</u> ta todo el período (25-100 kg de PV)	38

efectos de los diferentes tratamientos sobre la calidad de res. ✓

Los objetivos de este trabajo para el período considerado (25-100 kg de peso vivo) son:

- Evaluar el efecto de la restricción de ración sobre la performance.
- Estimar a través de la performance el efecto de la sustitución de ración por pasturas.
- Determinar durante qué período conviene realizar la sustitución de ración por pasturas: recría, terminación, ambas o ninguna.
- Comparar los efectos de los diferentes planos de alimentación en la calidad de la res.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 ANTECEDENTES

Las limitaciones más importantes en la producción porcina lo constituyen, por un lado, la alta incidencia de la alimentación en los costos, y por otro lado, la obtención tanto en calidad como en cantidades adecuadas de granos y subproductos, como lo afirma Kroeske, D. (1978).

Por estas razones, es que se ha tornado importante el estudio de las pasturas como complemento de la dieta en los programas alimenticios.

La experiencia nacional es bastante escasa, existiendo los trabajos realizados por: Corengia et al.(1971) "Estudio del uso de pastoreo en cerdos en crecimiento y su complementación"; Azzarini, A.; Esteves, R.y Ruiz de Farcilli, M.I.,(1973)"Influencia del pastoreo en la economía de los concentrados en la preparación de los cerdos para el mercado", y el realizado por Domínguez, G.; Mosco, M.; Petrocelli, H. (1980) "Sustitución de concentrados por pasturas en la recría de cerdos".

En todos estos trabajos, los animales alimentados con pasturas tuvieron una mejor eficiencia de conversión y una menor ganancia diaria, permaneciendo la duda sobre si realmente hubo un efecto de la sustitución o el efecto logrado fue debido a la restricción en la

alimentación. ✓

En otros países se ha investigado sobre el tema, así Bekaert, H.; Eckhout, W.; Casteels, M. (1974), estudiaron la influencia de la restricción alimenticia sobre la calidad de las carcasas en cerdos Landrace Belgas y Pie train, los que encontraron influencias sobre el momento de comienzo de la restricción.

Otros investigadores (De Uriarte, L. y Shimada, A.) en 1977 estudiaron los efectos de la restricción y sustitución de ración por alfalfa, sin encontrar diferencias significativas en cuanto a la ganancia diaria y consumo de ración, pero sí en la eficiencia de conversión ($P < 0,05$). ✓

A su vez, Cuarón, J.A.; Robles, A. y Shimada, A.S. - (1979), analizando dos sistemas de restricción alimenticia en cerdos para abasto, concluyen que cuando la restricción se realiza por la cantidad de alimento proporcionado, ésta tiende a mejorar la conversión, aún cuando reducen las ganancias de peso diarias, y cuando la restricción alimenticia se plantea por la inclusión de un alimento voluminoso, concluyen en lo mismo, subrayando que en el primer caso se debe a una menor cantidad de alimento desperdiciado, y en el segundo caso se debe a un aumento del porcentaje de fibra de la dieta.

Así, Hernández, E. et al. (1975), estudiando el comportamiento de cerdos en acabado con alimentación ad libitum y restringida, concluyen que la alimentación restringida favorece la EC alimenticia y no alteran la calidad de la canal durante la fase de acabado (61,1-93,3 kg de peso vivo).

Por su parte, Grandhi, R.R. y Strain, J.H. (1980) presentaron un estudio sobre los efectos de la restricción alimenticia en cerdos durante la etapa de recría y terminación, encontrando una reducción significativa en la ganancia diaria promedio para los animales que recibieron restricción.

2.2. CRECIMIENTO ANIMAL

Según Hammond, J. (1968), el crecimiento es un proceso de aumento de peso hasta llegar al estado adulto, en el que el animal alcanza su plenitud funcional.

La velocidad de crecimiento en peso es pequeña en las primeras etapas, aumentando posteriormente hasta un máximo, para luego disminuir cuando el animal se aproxima al estado adulto. El crecimiento impone modificaciones en las proporciones corporales, por lo que según el propósito con que los animales son explotados, este factor toma gran importancia económica.

Este autor sostiene que los tejidos presentan gradientes de crecimiento, de esta forma el desarrollo de los diferentes tejidos ocurre con un orden definido a medida que el animal crece, corroborando los trabajos clásicos de McMeekan, C.P. (1940), quien demostró que el estado de nutrición afecta las partes del cuerpo de crecimiento precoz y tardío de manera diferente. Este autor trabajó en una primera etapa que abarcaba desde el destete a las 16 semanas con dos niveles de alimentación: Alto y Bajo, comprobando que la alimentación deficiente inhibe el crecimiento de las partes del cuerpo con crecimiento tardío en mayor grado que las de crecimiento -

precoz. En la segunda etapa trabajó con animales de 16 semanas hasta los 90 kg de peso vivo. Con 16 semanas de edad, los animales que recibían nivel alto de nutrientes fueron divididos en dos grupos, permaneciendo una mitad con nivel alto de nutrientes (A-A) y la otra mitad con nivel bajo (A-B). Lo mismo se hizo con los animales que desde el destete hasta las 16 semanas habían recibido nivel bajo de nutrientes, constituyendo los tratamientos B-A y B-B.

Los estudios de McMeekan concluyen que el retardo del crecimiento en las primeras etapas como consecuencia de una dieta deficiente afectan las partes de crecimiento rápido del cuerpo en cuanto al tamaño, así los cerdos sometidos al plano A-A tuvieron un crecimiento más rápido que los B-B. Por otro lado, los cerdos alimentados con un plano B-A, tuvieron una mayor proporción de grasa comparados con los del plano A-B.

2.3. IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE ALIMENTACION

Parte del éxito o fracaso en la crianza de cerdos, se basa en la Eficiencia de Conversión, Ganancia Diaria y calidad del animal terminado, dado que el principal objetivo en la crianza de cerdos para el mercado deba ser una buena proporción de carne y poca grasa, que debe obtenerse con la menor cantidad posible de alimento y al más bajo costo. Esto se justifica ya que la alimentación representa un alto porcentaje del costo de producción.

★ Así, Carrol, W.E. y Krider, J.L. (1960) establecieron que la alimentación constituya un 70-80 por ciento del

costo total, porcentaje que Cunha, T.J. (1968), al igual que Pinheiro Machado, L.C. (1973), sitúan en 80 por ciento. ✓

Básicamente son dos los métodos de alimentación de cerdos en crecimiento y terminación: a voluntad y limitado o restringido, con sus respectivas ventajas y desventajas.

Alimentación ad libitum implica que el alimento está siempre a disposición del animal, mientras que el restringido se basa en un control de la cantidad o calidad del alimento ofrecido.

El sistema de alimentación limitada implica alimentar al animal un poco por encima de lo requerido para mantenimiento (cuanti o cualitativamente), y si esa restricción no presentara diferencias significativas con el sistema ad libitum sobre la performance de los cerdos, tendríamos un poderoso argumento en favor del método, dado que reduciríamos los costos de producción.

2.3.1 Métodos de restricción alimenticia

La restricción de alimentos puede realizarse en dos formas: cuantitativa o cualitativamente. La primera implica proporcionar el alimento en una cantidad inferior a lo que consume el animal voluntariamente. Por su parte, la cualitativa equivale a reducir en un porcentaje determinado el nivel de la o las fracciones a restringir.

Así, Ranjhan, V.P. et al. (1972), concluyen que la restricción de energía es la que produce mayor disminución en la tasa de crecimiento. Pinheiro Machado, L.C. -

* (1973), establece que es más aconsejable la restricción cuantitativa y determinó que la obtención de los mejores resultados se logra con una restricción del 20 al 25 por ciento de la capacidad de ingestión del cerdo.

2.3.2 Efecto del sistema de alimentación sobre la Ganancia Diaria.

La actual situación en la producción de cerdos para mercado torna a la Ganancia Diaria (GD), junto con la Eficiencia de Conversión (EC), en dos características importantes para el productor, siendo el consumo diario de alimento a voluntad o restringido un factor - que influye sobre la GD en las fases de crecimiento y terminación. ✓

Con respecto a este parámetro, la mayoría de los autores consultados concuerdan que la restricción alimenticia disminuye la GD, así Carrol y Krider (1960), compararon la alimentación restringida contra ad libitum y concluyeron que los mejores resultados se obtenían con una restricción no mayor al 25 por ciento; afirman, además, que los animales alimentados a voluntad ganaron peso más rápidamente consumiendo 5 kg menos de alimento - por cada 45 kg de peso ganado. St. Pierre et al., citado por los mismos autores, expresan que cerdos con 50 por ciento de restricción desde los 28 a los 90 kg de peso vivo, tuvieron 290 gr de GD frente a los 590 gr de los cerdos alimentados ad libitum. A un resultado similar - arriban Carrol, Krider y Andrews (1967), los cuales encontraron que la GD se reducía significativamente cuando la restricción superaba el 20 por ciento de lo consumido ad libitum. Trabajando a ese mismo nivel de res-

tricción, Denisov y Mikailov (1972), encontraron que a los cerdos que se les limitó el consumo, tuvieron una GD de 536 gr frente a 580 gr de los alimentados ad libitum. ✓

En otro trabajo, Desmoulin (1973) concluye que con una restricción severa se reducía la velocidad de crecimiento en 33 por ciento, en concordancia con lo encontrado por Marks et al. (1973) quienes afirman que la reducción en la GD es casi proporcional al nivel de restricción impuesto.

Bechaert et al. (1974), trabajando con cerdos Landrace y Pietrain Belga, desde 30 a 90 kg de peso vivo con alimentación ad libitum y restricción de 10 y 20 por ciento de lo consumido a voluntad, determinaron que la restricción alimenticia enlentece en forma importante el crecimiento diario, y esta disminución aumenta con el grado de la limitación, habiendo alcanzado niveles de 8,8 por ciento en Landrace y 12,9 por ciento en Pietrain, cuando la restricción era del 10 por ciento; cuando la misma fue del 20 por ciento, la reducción alcanzó 18,7 y 14,6 por ciento respectivamente.

Malynicz (1974), experimentando con animales de 9 a 90 kg de peso vivo, bajo sistemas de alimentación a voluntad y restringido, encontró que la GD de los cerdos alimentados ad libitum fue de 460 gr. frente a 200 gr. de los cerdos con 25 por ciento de restricción; Spers et al., citado por Viola (1976), también observaron una disminución de la GD cuando el nivel de consumo alcanzó 80 por ciento de lo ingerido a voluntad.

En Uruguay, Fernández Secco (1977), realiza una re-

visión sobre el tema y encuentra que en un trabajo en el cual se compara alimentación ad libitum y restringida, de 20 a 90 kg de peso vivo, la primera genera mayor GD, estimada entre 10 y 12 por ciento, si se confronta con la alimentación restringida.

Trabajando sólo en terminación, Klay et al. (1969) al igual que Nicolaiewsky (1973), llegaron a igual resultado. El primero comparó alimentación restringida y ad libitum en 17 tratamientos que se iniciaron cuando los cerdos alcanzaron los 50 kg de peso vivo y hasta los 90 kg de peso vivo, en 14 de ellos la tasa de GD fue menor con una significación del 5 por ciento en los cerdos que se les aplicó restricción.

En lo que se refiere a restricción cualitativa, Poltarsky (1974) trabajó con cerdos Slovak White, sobre los cuales practicó una restricción de proteína y de energía metabolizable, encontró que la GD se reducía a niveles de 158 a 250 gr comparando con las GD de los tratamientos sin restricción (500 a 545 gr).

Crampton et al., citados por Viola (1976), compararon dos sistemas de alimentación, el trabajo incluyó 120 cerdos puros Yorkshire destetados con un peso promedio de 16 kg, consumiendo hasta los 50 kg de peso vivo ración a voluntad con 16 por ciento de proteína bruta. A los 50 kg de peso vivo los animales fueron separados en dos grupos hasta el peso final de la prueba, concluyendo que la limitación en la fase de terminación resulta en una disminución de la GD.

Dominguez, Mosco y Petrocelli (1980) determinaron que los cerdos con restricción alimenticia y sustitución por

pasturas (restricción cualitativa), presentaron menor GD que los cerdos alimentados sólo con ración.

Por su parte, Viola (1976) concluyó que para un nivel de restricción del 7,7 por ciento tanto en recría como en terminación, comparado con un nivel de alimentación ad libitum, no detectó diferencias significativas para GD.

Vanschoubroek et al. (1967), concluyen que la GD disminuye a medida que la limitación de alimento aumenta.

2.3.3 Efecto del sistema de alimentación sobre la Eficiencia de Conversión (EC)

La eficiencia de conversión indica los kg. necesarios de alimento para ganar un kg de peso vivo.

La bibliografía sobre el particular resulta contradictoria, habiendo autores que indican que la restricción mejora la eficiencia de conversión y otros que no, pareciendo depender del grado de restricción practicado.

Carrol y Krider (1960), expresan que la restricción alimenticia desmejora la EC y que cuando esta restricción se sitúa entre 50 y 60 por ciento de lo consumido ad libitum, la ganancia de peso ha sido lenta y costosa. Los mismos citando a St.Pierre et al., quienes trabajando con animales de 28-90 kg de PV, encontraron que los animales con 50 por ciento de restricción tuvieron una EC de 4,31 frente a 3,93 del tratamiento control.

Tanto Bundy y Diggins (1960); Wallace et al. (1966), como Babatunde et al. (1966), expresan que los animales

sometidos a un sistema de alimentación ad libitum tienen mejor EC. Así, Wallace analizando siete experimentos que incluían 348 cerdos triple cruza Landrace x Duroc x Hampshire, durante el período de 45 - 90 kg de PV, determinaron que la EC fue mejor en los tratamientos a voluntad, donde los animales necesitaron 3,54 kg de alimento para ganar 1 kg de PV.

Babatunde et al. analizaron dos maneras de medir la EC, conversión del alimento convencional y a través de la relación calorías consumidas/calorías ganadas, siendo en ambas formas más eficientes los animales alimentados a voluntad. Este trabajo fue realizado con cerdos Yorkshire de 45 - 90 kg de peso vivo.

Desmoulin (1973) concluye en un trabajo con cerdos Large White, que una restricción alimenticia severa y no progresiva, aumenta el índice de consumo en 8,0 por ciento, desmejorando de esta manera la EC.

Dieguez et al. (1979), afirman que una restricción alimenticia empeoraba la EC, compararon en su trabajo 64 - cerdos Duroc Jersey y Yorkshire bajo dos sistemas de alimentación: ad libitum y restringida desde los 100 días de edad hasta los 100 kg de PV, determinaron una EC de 3,91 y 4,07, respectivamente.

Marks et al. (1973), afirman que los animales con un peso mayor a los 45 kg de peso vivo alimentados ad libitum, conducen en la mayoría de los casos a un pobre índice de EC. Además expresan que la EC mejora cuando se restringe el consumo hasta un 25 por ciento de lo consumido ad libitum, y que por encima de ese porcentaje empeora - en razón del alargamiento de la fase de terminación. En

forma análoga, Pinheiro Machado (1973) concluye que la alimentación controlada mejora la EC y se obtienen los mejores resultados con una restricción del 20 - 25 por ciento en relación con la capacidad de ingestión del cerdo.

En una prueba iniciada con animales de 45 kg de peso vivo, Salmella et al. (1960), concluyeron que los animales alimentados con restricción, fueron significativamente ($P < 0,05$) más eficientes que los cerdos alimentados a voluntad.

Malyńcz (1974) trabajó con 6 camadas de 6 cerdos cada una, desde los 8 kg hasta los 91 kg de peso vivo con 6 tratamientos: el control contra 5 niveles de alimentación que eran: 90, 75, 60, 40 y 25 por ciento del control (ad libitum). La mejor EC correspondió al tratamiento que aportaba el 75 por ciento de lo consumido ad libitum y fue de 3,04, los restantes tratamientos oscilaron entre 3,2 y 3,5.

También Viola (1976) encontró un efecto beneficioso de la restricción, al comparar alimentación ad libitum contra una limitación de lo consumido ad libitum del 7,7 por ciento. Trabajó con cerdos Landrace llevándolos de 25 a 95 kg de peso vivo, encontrando una EC de 3,33 para el testigo, mientras que para los animales restringidos fue de 3,1.

Romero et al. (1975), afirmaron que el sistema de alimentación restringida en cerdos en terminación no afecta los aumentos de peso, favorece la EC, no altera la calidad de la canal y el productor obtiene un ahorro en cantidad del 20 por ciento del alimento con respecto al sis

tema de alimentación convencional ad libitum.

Fernández Secco (1977), revisando la bibliografía existente sobre alimentación a voluntad y restringida de los 20 a los 90 kg de peso vivo, notó que la alimentación ad libitum trae como consecuencia una menor EC del orden del 5 por ciento por haberse incrementado el consumo diario en 17 por ciento.

Azzarini, Esteves y Ruiz de Farcilli (1973) introducen la pastura como elemento sustitutivo, la cual a su vez es una restricción cualitativa. El experimento consistió en alimentar cerdos desde los 35 a los 90 kg de peso vivo en 4 tratamientos: 1) ad libitum; 2) pastoreo más 70 por ciento de lo consumido ad libitum; 3) pastoreo, recibiendo además: hasta los 57 kg de peso vivo, el 70 por ciento de lo consumido ad libitum, y luego, hasta los 90 kg, el 50 por ciento de la ración control, y 4) pastoreo más 50 por ciento de la ración testigo hasta los 80 kg y luego igual al control. Para todo el período se obtuvieron los siguientes valores de EC: 3,82, 3,55, 3,16 y 3,03 respectivamente, siendo las diferencias significativas - al 5 por ciento entre el testigo y el tratamiento 2, y al 1 por ciento entre 1 y 3; 1 y 4; 2 y 3, y 2 y 4, pudiéndose observar de esta manera que la restricción alimenticia mejora la EC.

Smolinski et al. (1963), trabajando con cerdos desde los 25 hasta los 97 kg de peso vivo, no encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre sistemas de alimentación ad libitum y restringido al realizar la comparación bajo tres tratamientos: 1) alimentación ad libitum; 2) 80 por ciento de lo consumido a voluntad, y 3)

90 por ciento de lo consumido ad libitum.

A una conclusión similar llega el boletín del A.R.C. (1968), donde se concluye que al comparar sistema restringido con ad libitum durante el período de 20 - 95 kg de peso vivo, el testigo no tuvo efecto en la mayoría de los cerdos sobre la EC, lo que se debería probablemente a un mal funcionamiento de los comederos automáticos usados - en la prueba.

2.3.4 Efecto del sistema de alimentación sobre la carcasa

Hoy en día las carcasas más cotizadas son aquellas que poseen mayor proporción de músculo en relación a la grasa y hueso, y que esa mayor proporción de músculo esté depositada sobre los cortes de mayor valor comercial. ✓

Así, Carrol y Krider (1960) opinan que los animales - alimentados a voluntad, tienden a ser menos magros y poseen grasa más dura que los restringidos. Por su parte, en otro trabajo Wallace et al. (1964), afirman que los cerdos alimentados con restricción poseen menor espesor de grasa dorsal (EGD) cuando compararon en una serie de 7 trabajos los efectos de la alimentación restringida y ad libitum sobre la calidad de la carcasa.

Carrol, Krider y Andrews (1967), afirman que los cerdos alimentados con restricción, poseen menor EGD, pero que ello no presenta ventajas dado que se alarga el período alimenticio.

Klay et al. (1969) compararon los sistemas de alimen-

tación ad libitum y restringido sobre la medida de la carcasa en tres experimentos, demostrando que la restricción alimenticia disminuye el EGD y aumenta la proporción de músculo en los cortes de mayor valor comercial, lo que fue corroborado por Baird et al. (1971), quienes comparando datos obtenidos a través de medidas de las carcasas de cerdos alimentados ad libitum y con restricción, encontraron que el EGD fue menor ($P < 0,01$) en los cerdos sometidos a restricción.

Por su parte, Pinheiro Machado (1973) establece que los cerdos sometidos a un sistema de alimentación restringido, producen canales más magras y poseen menor EGD.

Beckaert et al. (1974) en un trabajo con cerdos Landrace Belgas y Pietrain desde los 30 a los 90 kg de peso vivo, estudiaron el efecto de la restricción alimenticia sobre la performance y la calidad de la carcasa, concluyendo que la restricción alimenticia mejora en algo la calidad de la carcasa; el EGD disminuía 6,4 por ciento en Landrace, y 9,6 por ciento en Pietrain cuando la restricción era del 10 por ciento. Cuando la misma alcanzó niveles del 20 por ciento, la disminución observada fue de 6,5 y 6,8 por ciento, respectivamente.

Fernández Secco (1977) revisando otros trabajos, Fuller y Livingstone (1978) y Bukoven (1978), estudiando los efectos de la restricción alimenticia sobre la performance y calidad de la carcasa de cerdos llevados hasta los 100 kg de peso vivo, concluyeron que la misma produce canales más magras y un menor EGD. Esto concuerda con los estudios de Dieguez et al. (1979) que comparando alimentación ad libitum vs. restringida en cerdos Large White

y Duroc, obtuvieron EGD de 32 y 30,4 mm, respectivamente.

Por otro lado, Smolinski et al. (1963) y Passback Junior et al. (1968), no obtuvieron diferencias significativas en cuanto al EGD cuando compararon alimentación ad libitum vs. restringida.

2.4 LAS PASTURAS EN LA ALIMENTACION DE LOS CERDOS

Gran parte de los esfuerzos destinados a reducir los costos de alimentación en la producción porcina, se encaminan a sustituir ingredientes como granos de cereales y harinas de oleaginosas.

Bundy y Diggins (1960) en su trabajo sobre Producción Porcina, hacen una reseña sobre las ventajas de las pasturas en la alimentación de los cerdos: 1) los cerdos pueden producirse en pastizales limpios con 15 a 16 por ciento menos de concentrados proteicos de los necesarios, con pasturas frescas; 2) los componentes proteicos de la ración podrán reducirse en un 30 a 50 por ciento al usar pasturas de leguminosas; 3) hay menos oportunidad para enfermedades cuando los cerdos pastorean leguminosas limpias; 4) el equipo para alimentar y manejar los cerdos en condiciones de higiene, es menor cuando los animales pueden acceder a pasturas que cuando están confinados; - 5) los cerdos que pastan usualmente, producen mejores canales y tienen menor EGD.

En tanto Carrol y Krider (1960) afirman que los cerdos en estabulación, necesitarán menos grano que los de pastoreo, pero más suplemento proteico. En este trabajo, la alimentación con animales estabulados requirió 34 por ciento más de mano de obra y aseveran que una hectárea -

es suficiente para alimentar 123 cerdos desde los 22 a los 90 kg de peso vivo, con un ahorro de 741 gr de suplemento proteico.

Scarborough (1965) afirma que con pastoreo aumenta la Ganacia Diaria (GD) y disminuye la cantidad de alimento concentrado necesario para obtener cerdos de 100 kg de peso vivo, expresando que la pastura reduce en un 50 por ciento las necesidades de suplementos proteicos. Esto lo confirma Ensminger (1973) quien cita además, que el pastoreo permite suplir minerales y vitaminas, reduciendo las deficiencias nutricionales. ✓

Azzarini, Esteves y Ruiz de Farcilli (1973), en su trabajo con cerdos de 35 a 90 kg de peso vivo, distribuidos en 4 tratamientos, ya citados en 2.3.3., concluyen - que los cerdos con pastoreo tardan más días en llegar al peso final, y poseen mayor largo de res (LR) cuando se los compara con el control ($P < 0,05$). ✓

De Uriarte y Shimada (1977) emplearon alfalfa en la alimentación de cerdos para abasto realizando 3 experimentos. En el primer experimento trabajaron con 3 tratamientos consistentes en un mismo alimento balanceado, suministrado ad libitum, sin alfalfa y con alfalfa adicional, en cantidades equivalentes al 10 y 20 por ciento del consumo de alimento del lote sin alfalfa, encontrando diferencias significativas ($P < 0,05$) en el consumo - promedio total de materia seca siendo la EC favorable a los cerdos alimentados sin alfalfa fresca. No encontraron diferencias significativas en la GD y consumo de alimento balanceado.

En un segundo experimento trabajaron con 3 niveles de

alimentación: 1) ración balanceada ad libitum; 2) 90 por ciento de lo consumido ad libitum más alfalfa fresca, y 3) 80 por ciento del consumo del tratamiento control más alfalfa fresca. La alfalfa fresca se suministró en cantidades suficientes como para cubrir el resto de los requerimientos, no encontrándose diferencias significativas ($P < 0,05$) en GD, consumo de materia seca y EC entre tratamientos, lo que parecería indicar la factibilidad de sustituir hasta en un 20 por ciento del alimento balanceado por su equivalente en alfalfa fresca. ✓

En un tercer experimento compararon dos tratamientos: 1) alimento balanceado ad libitum, y 2) 85 por ciento de la ración balanceada más 15 por ciento de alfalfa molida, no encontrando diferencias significativas ($P < 0,05$) en el comportamiento de los cerdos.

Por su parte, Cuarón et al. (1979), trabajando con 24 cerdos triple cruza Hampshire x Yorkshire x Landrace, evaluaron niveles progresivos de forraje en 4 tratamientos y 6 repeticiones por tratamiento, los niveles de forraje como porcentaje de la dieta: 0; 2,5; 5; 10; 15 y 20 por ciento respectivamente para cada tratamiento (ver cuadro -- aclaratorio):

Etapa (por peso del cerdo)	Tratamientos			
	1	2	3	4
	Nivel de forraje como porcentaje de la dieta			
10-20 kg (18)*	0	0	2,5	5,0
20-35 kg (16)*	0	2,5	5,0	10,0
35-60 kg (14)*	0	5,0	10,0	15,0
60-100 kg (13)*	0	10,0	15,0	20,0

* Entre paréntesis el porcentaje de Proteína Cruda aportado.

Las conclusiones a las que arribaron son las siguientes: que a mayor nivel de sustitución menor GD, y que la restricción alimenticia tiende a mejorar la EC.

* Petrocelli (1979) afirma que las pasturas no son plenamente aprovechadas por los cerdos, por lo que es necesaria la suplementación, y que el uso de forraje verde reduce la velocidad de ganancia de peso, por lo que la producción de cerdos para mercado puede no ser económica a pesar de que el consumo de ración sea menor.

* Finalmente, Domínguez, Mosco y Petrocelli (1980) concluyen lo siguiente: 1) las pasturas mejoran la EC del alimento concentrado; 2) los cerdos con pastura tienen menor GD y por lo tanto necesitan mayor tiempo para llegar al peso de faena; 3) la pastura proporciona menor EGD y mayor largo de res (teniendo en cuenta que son animales de mayor edad a igualdad de peso).

3. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental "Dr. Alejandro Backhaus" de la Facultad de Agronomía, durante el período comprendido entre los meses de mayo-octubre de 1981.

3.1 ANIMALES

Se contó para la realización de la prueba con 54 cerdos, 27 machos castrados y 27 hembras cruce Large White por Duroc Jersey provenientes del criadero de la Facultad de Agronomía.

Los animales fueron destetados a los 56 días, estableciéndose para el inicio de la prueba un peso de 25 kg $\pm$ 1 kg. Previamente al inicio y posterior al destete los mismos fueron sometidos a un período de acostumbramiento en el local donde se realizó la prueba.

Antes del traslado de los animales a la Estación de Pruebas de Reproductores Porcinos, fueron desparasitados con un producto a base de Levamisol-L, vacunados contra Peste Porcina y bañados contra ectoparásitos (sarna y piojos).

Dentro del local, se distribuyeron los animales en forma aleatoria, en bretes individuales de 2,20 por 0,80 metros cada uno, con comedero y bebedero al frente y piso de cemento.

3.2 ALIMENTACION

El alimento siempre fue suministrado en las horas - de la mañana y de una sola vez hasta el día siguiente, - llevándose control de las cantidades ofrecidas y rechazadas. La cantidad de ración suministrada a cada animal se estimó mediante tablas y datos de Facultad (cuadro 1), y en forma diaria se colocó el alimento en bolsas de polietileno numeradas según la jaula correspondiente.

Cada 7 días se determinaba la diferencia entre las cantidades ofrecidas y rechazadas, obteniéndose así el consumo semanal.

Cuadro 1 - Cantidad de ración diaria suministrada según el peso vivo de los cerdos

PESO VIVO	CANTIDAD DE RACION EN KG.		
	100%	85%	70%
20-25	0,900	0,750	0,650
25-30	1,100	0,950	0,800
30-35	1,300	1,100	0,900
35-40	1,500	1,250	1,050
40-45	1,600	1,400	1,150
45-50	1,800	1,550	1,250
50-55	2,000	1,700	1,400
55-60	2,200	1,850	1,550
60-65	2,300	1,950	1,650
65-70	2,500	2,100	1,750
70-75	2,600	2,200	1,850
75-80	2,800	2,350	1,950
80-85	2,900	2,450	2,050
85-90	3,100	2,600	2,150
90-95	3,200	2,700	2,250
95-100	3,300	2,800	2,300

*Cuadro 2 - Ración suministrada durante la etapa de Recría
(25-55 kg de peso vivo)*

ALIMENTO	%
Grano MAIZ	49,9
Grano SORGO	33,2
H.de Pescado	6,5
H. de Soja	9,8
Núcleo	0,1
Sal	0,5
	100,0

*Cuadro 3 - Ración suministrada durante la etapa de Terminación
(55-100 kg de peso vivo)*

ALIMENTO	%
Grano MAIZ	53,0
Grano SORGO	35,4
H.de Pescado	4,4
H.de Soja	6,7
Núcleo	0,1
Sal..	0,5
	100,0

Cuadro 4 - Composición del Complejo Vitamínico utilizado.

VITAMINA A: 7.000.000 U.I.; VITAMINA D: 1.000.000 U.I.;
VITAMINA E: 10.000 U.I.; VITAMINA B₂: 4 gr.; VITAMI-
NA B₆: 2 gr.; NIACINA (Ac. nicotínico): 15 gr.;
D-PENTOTENATO DE CA: 8 gr.; VITAMINA B₁₂: 8 mgr.;
CLORURO DE COLINA 100%: 100; MAGNESIO: 20 gr.;
MANGANESO: 20 gr.; HIERRO: 30 gr.; ZINC: 50 gr.;
COBRE: 5 gr.; YODO: 1,5 gr. ; COBALTO: 0,3 gr.;
SELENIO: 100 mgr.; Vehículo, c.s.p.: 0,75 kg.

Los animales que fueron suplementados con pastura (alfalfa fresca), la recibieron cortada y en el mismo momento que se les suministraba la ración, siendo la alfalfa ad libitum.

3.3. CONTROL DE PESO

Los animales eran pesados semanalmente en forma individual por la mañana, con un ayuno previo de 12 horas como mínimo para mantener libre el tracto gastro intestinal.

3.4. ALIMENTOS UTILIZADOS

La ración fue formulada según las especificaciones de las Tablas de Requerimientos del N.R.C. (Comisión de Nutrición Animal del Consejo Nacional de Investigaciones de EE.UU.), para las categorías de Recría y Terminación.

Los ingredientes empleados fueron los usados comunmente para estas categorías (cuadros 2, 3, 4, 5 y 6), buscando aportar proteína de buena calidad de distintos orígenes para un adecuado balance de aminoácidos esenciales.

La pastura suministrada consistió en alfalfa fresca, proveniente de las praderas de la Facultad de Agronomía, en forma de corte cuya composición química se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 5 - Análisis químico de la ración suministrada entre los 25 y 55 kg de peso vivo.

	BASE HUMEDA %	BASE SECA %
Humedad	9,73	---
Proteína	15,99	17,75
ENN	---	---
EE	3,15	3,50
F. Cruda	2,20	2,44
Cenizas	3,06	3,40
Ca	0,85	0,94
P	0,35	0,39

Cuadro 6 - Análisis químico de la ración suministrada entre los 55 y 100 kg de peso vivo

	BASE HUMEDA %	BASE SECA %
Humedad	14,17	---
Proteína	13,52	15,82
ENN	62,15	72,72
EE	3,43	4,01
F. Cruda	4,00	4,68
Cenizas	2,73	3,19
Ca	0,57	0,67
P	0,44	0,51

Cuadro 7 - Composición química de la Alfalfa suministrada a los cerdos.

	BASE HUMEDA(%)	BASE SECA (%)
Humedad	82,38	---
Proteína		
(N x 6,25)	5,54	31,44
ENN	5,36	30,43
EE	0,91	5,16
F.Cruda	3,56	20,20
Cenizas	2,25	12,77
Ca	--	--
P	--	--

3.5. TRATAMIENTOS

Se trabajó en dos etapas: Recría (25-55 kg de peso vivo) y Terminación (55-100 kg de peso vivo). Durante la etapa de Recría se tomaron 5 tratamientos: 100 %, 85 % y 70 % de los requerimientos sólo con ración, y 85 % y 70% de los requerimientos con ración más pastura, respectivamente.

En la etapa de Terminación (55-100 kg PV) se realizaron 9 tratamientos: los que recibieron 100 por ciento de los requerimientos en la etapa de Recría se subdividieron en 5 (iguales a los de Recría), los demás tratamientos continuaron iguales. (Ver esquema). De esta forma se evalúa el posible efecto de la Restricción y/o de la Sustitución sobre la performance y calidad de la res de los animales testados.

ESQUEMA DE LOS TRATAMIENTOS RESULTANTES

RECRÍA	TERMINACIÓN	NUMERACIÓN
<u>Tratamientos</u>	<u>Tratamientos</u>	
100 %	100 %	3
	85 %	4
	70 %	5
	85 % + pastura	8
	70 % + pastura	9
85 %	85 %	2
85 % + pastura	85 % + pastura	7
70 %	70 %	1
70 % + pastura	70 % + pastura	6

3.6. DISEÑO ESTADÍSTICO

El experimento fue un factorial 3 x 2 x 2, ejecutado en Bloques al Azar, donde por intermedio del Análisis de Varianza fueron estudiados los factores Restricción, Sustitución y la Interacción entre ambos.

3.7. MEDIDAS REALIZADAS DURANTE LA PRUEBA SOBRE LOS ANIMALES VIVOS.

- Consumo Diario Promedio: fue calculado por la relación entre los kg de ración consumida y la du-

ración en la prueba de cada animal.

- b. Ganancia Diaria: fue calculada por la relación - entre el peso ganado por los animales y el tiempo de cada uno de estos en la prueba.
- c. Eficiencia de Conversión: fue calculada como la relación entre los kg de ración consumida y los kg de peso ganados.

3.8. MEDIDAS EFECTUADAS SOBRE LAS CARCASAS DE LAS RESES RECIENTES FAENADAS.

- a. Largo de res: fue tomada sobre la media res colgada, desde el borde anterior de la primera costilla hasta el centro de la sínfisis pubiana.
- b. Espesor de Grasa Dorsal: se midió sobre la media res colgada, en base al promedio de tres medidas correspondientes a: primera costilla, última costilla y última vértebra lumbar.

3.9. APROXIMACION DE LOS DATOS PARA LOS KILOS DE PESO VIVO.

El peso de los animales experimentales fue fijado - en 25 kg al inicio y 100 kg al término de la prueba.

Los pesos semanales fueron ajustados según el siguiente criterio: cuando el decimal a ser redondeado era superior a 5, el número era aumentado en una unidad, y cuando el decimal era inferior o igual a 5, el número - permanecía invariable.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. RESULTADOS

En este punto la metodología de trabajo fue la siguiente: para todos los parámetros evaluados se realizó el Análisis de Varianza (ANÁVA) incluyendo los nueve (9) tratamientos; si éstos eran significativos, se procedió a descomponerlos en efecto Restricción, Sustitución e Interacción. Si a la vez alguno de estos efectos era significativo, se realizaban los contrastes de medias correspondientes entre los tratamientos comprendidos en el efecto causante de la variación estadística.

4.1.1. Resultados para el período de Recría (25-55 kg de peso vivo)

Parámetros medios en vivo:

Ganancia Diaria Promedio: realizado el ANAVA, se encontraron diferencias muy significativas ($P < 0,01$) entre los tratamientos debido al efecto Restricción, por lo que se contrastaron por MDS tres medias que correspondían a los tratamientos 100 %, 85% y 70 % de los consumos ad libitum. Debido a que los tratamientos que consideraban sustitución no eran causantes de variación (85 % y 70 % de ración más pastura), se sumaron a sus correspondientes sin pastura y promediaron, considerándoseles entonces como evaluadores del efecto Restricción.

Los resultados se muestran en el cuadro 8:

Cuadro 8 - Ganancia diaria promedio de los tratamientos considerados.

TRATAMIENTOS	100%	85%	70%	85% + Past.	70% + Past.
Datos					
Originales (gr)	461	372	278	408	304
Datos					
Agrupados (gr)	461	389	291		

Eficiencia de Conversión: realizado el ANAVA se encontraron diferencias muy significativas ($P < 0,01$) debido al efecto Restricción entre los tratamientos, siendo válidas las consideraciones tomadas cuando se evaluó la Ganancia Diaria Promedio.

Los resultados se presentan en el cuadro 9:

Cuadro 9 - Eficiencia de conversión de los tratamientos considerados.

TRATAMIENTOS	100%	85%	70%	85% + Past.	70% + Past.
Datos					
Originales (kg)	3,25	3,36	3,81	3,13	3,59
Datos					
Agrupados (kg)	3,25	3,25	3,70		

Consumo Diario Promedio: realizado el ANAVA, se encontraron diferencias muy significativas entre los tratamientos ($P < 0,01$) debido al efecto Restricción por un lado y al efecto Sustitución por otro.

Para el efecto Restricción son válidas las consideraciones tomadas en Ganancia Diaria Promedio y Eficiencia de Conversión.

Los resultados se presentan en los cuadros 10, 11 y 12.

Cuadro 10 - Consumo diario promedio de los tratamientos considerados.

TRATAMIENTOS	100%	85%	70%	85% + Past.	70% + Past.
Datos					
Originales (kg)	1,58	1,25	1,00	1,31	1,21

Cuadro 11 - Consumo diario promedio de los tratamientos (Efecto -- Restricción)

TRATAMIENTOS	100%	85%	70%
Datos			
Originales (kg)	1,58	1,25	1,00

Cuadro 12 - Consumo diario promedio de los tratamientos (Efecto Sustitución)

TRATAMIENTOS	85%	70%	85%+Past.	70%+Past.
Datos				
Originales (kg)	1,25	1,00	1,31	1,21

4.1.2 Resultados para el período de Terminación (55 - 100 kg de peso vivo)

Parámetros medidos en vivo:

Ganancia Diaria Promedio: realizado el ANAVA, se encontraron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), debido al efecto Restricción, utilizándose el mismo criterio que para el período de recría.

Los resultados se muestran en el cuadro 13:

Cuadro 13 - Ganancia diaria promedio de los tratamientos considerados.

TRATAMIENTOS	100%	85%	70%	85% + Past.	70% + Past.
Datos					
originales (gr)	755	620	513	649	549
Datos					
Agrupados (gr)	755	632	530		

Eficiencia de Conversión: realizado el ANAVA, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$).

En el cuadro 14 se muestran los resultados obtenidos:

Cuadro 14 - Eficiencia de Conversión de los tratamientos considerados.

TRATAMIENTOS	100%	85%	70%	85% + Past.	70% + Past.
Datos					
Originales (kg)	3,59	3,50	3,60	3,67	3,68

Consumo Diario Promedio: realizado el ANAVA, se encontraron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), debido al efecto Restricción, utilizándose el mismo criterio que en Ganancia Diaria Promedio.

Los resultados se muestran en el cuadro 15

Cuadro 15 - Consumo diario promedio de los tratamientos considerados.

TRATAMIENTOS	100%	85%	70%	85% + Past.	70% + Past.
Datos Originales (kg)	2,61	2,26	1,89	2,17	1,94
Datos Agrupados (kg)	2,61	2,21	1,91		

4.1.3 Resultados para todo el período (25 - 100 kg de peso vivo)

Parámetros medidos en vivo:

Ganancia Diaria Promedio: realizado el ANAVA, se encontraron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), siendo los de mejor performance los correspondientes a: 100 por ciento (control), seguido de aquellos que recibieron el 85 por ciento de lo consumido ad libitum con y sin pastura, respectivamente, en la etapa de Terminación. Los tratamientos con Restricción de 30 por ciento tanto en Recría como en Terminación, fueron los de menor GD.

Los resultados se observan en el cuadro 16:

Cuadro 16 - Ganancia diaria promedio de los tratamientos

T R A T A M I E N T O S								
70/70	70+P/ 70+P	85/85	85+P/ 85+P	100/70	100/85	100/ 70+P	100/ 85+P	100/100
348 b	373 b	472 b	480 b	478 b	540 a	500 b	554 a	598 a

a, b - Cifras con diferente literal presentan diferencias al 1 %.

Eficiencia de Conversión: realizado el ANAVA, no se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos.

En el cuadro 17 se muestran los resultados:

Cuadro 17 - Eficiencia de conversión de los tratamientos

T R A T A M I E N T O S								
70/70	70+P/ 70+P	85/85	85+P/ 85+P	100/70	100/85	100/ 70+P	100/ 85+P	100/100
3,65	3,61	3,59	3,45	3,60	3,50	3,51	3,50	3,44

Consumo Diario Promedio: realizado el ANAVA, se encontraron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), correspondiendo los mayores consumos a los tratamientos control y a aquel que recibió el 85 por ciento de la ración base más pastura - en la etapa de Terminación. Los tratamientos con menor consumo diario promedio fueron los que recibieron una constante restricción de alimento igual al 30 por ciento.

En el cuadro 18 se observan los resultados:

Cuadro 18 - Consumo diario promedio de los tratamientos

T R A T A M I E N T O S								
70/70	70+P/ 70+P	85/85	85+P/ 85+P	100/70	100/85	100/ 70+P	100/ 85+P	100/100
1,301	1,289	1,681	1,562	1,716	1,820	1,730	1,864	2,073
b	b	b	b	b	b	b	a	a

a,b - Cifras con diferente literal presentan diferencias al 1%.

4.1.4 Parámetros medidos post-mortem

Largo de res: realizado el ANAVA, se encontraron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), siendo los animales con menor largo de res los que recibieron el 85 por ciento de la ración base durante Recría y Terminación con y sin pastura.

Cabe destacar que los tratamientos que incluían 30 por ciento de restricción en Recría y Terminación, con y sin pastura, no se evaluaron dado el excesivo tiempo que demoraban en llegar al peso de faena.

Los resultados se muestran en el cuadro 19:

Cuadro 19 - Largo de res en cm de los tratamientos.

T R A T A M I E N T O S						
85/85	85+P/85+P	100/70	100/85	100/70+P	100/85+P	100/100
76,67	77,33	78,50	79,33	81,00	80,67	80,84
b	b	b	b	a	a	a

a,b - Cifras con diferente literal presentan diferencias al 1%.

Espesor de Grasa Dorsal: realizado el ANAVA, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$) siendo los animales con mayor EGD los del tratamiento control. Para los tratamientos con 30 por ciento de restricción, con y sin pastura, cabe las mismas acotaciones anotadas en LR.

Los resultados se observan en el cuadro 20.

Cuadro 20 - Espesor de Grasa Dorsal en mm de los diferentes tratamientos

T R A T A M I E N T O S						
85/85	85+P/85+P	100/70	100/85	100/70+P	100/85+P	100/100
25,02b	22,20b	25,00b	26,20b	24,60b	25,24 b	30,80 a

a,b - Cifras con diferente literal presentan diferencias al 1%.

Cuadro 21 - Resumen de los datos obtenidos para todos los parámetros considerados teniendo en cuenta todo el período (25-100 kg, de PV).

T R A T A M I E N T O S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	70/70	85/85	100/100	100/85	100/70	70P/70P	85P/85P	100/85P	100/70P
** { GD (gr)	348	472	598	540	478	373	480	554	500
** { EC (kg)	3,65	3,59	3,44	3,50	3,60	3,61	3,45	3,50	3,51
** { CDP (kg)	1,30	1,68	2,07	1,82	1,72	1,29	1,56	1,86	1,73
* { EGD (mm)	--	25,02	30,80	26,20	25,00	--	22,20	25,24	24,60
* { LR (cm)	--	76,67	80,84	79,33	78,50	--	77,33	80,67	81,00

* - Parámetros medidos post-mortem.

** - Parámetros medidos en vivo.

4.2 DISCUSION

Este trabajo fue realizado con el objetivo de poder observar los efectos de la Restricción alimenticia a dos niveles (85 por ciento y 70 por ciento de lo consumido ad libitum); la Sustitución por pastura, y la interacción entre dichas variables sobre la performance de los cerdos durante las etapas de Recría (25-55 kg de Peso Vivo) y Terminación (55-100 kg de Peso Vivo); también fueron evaluados dichos efectos para todo el ciclo de producción (25-100 kg de Peso Vivo). Los parámetros que se tuvieron en cuenta fueron los siguientes:

- En vivo: . Ganancia Diaria Promedio (GDP)
 - . Eficiencia de Conversión Promedio (ECP)
 - . Consumo Diario Promedio (CDP)
- Post mortem:
 - . Espesor de Grasa Dorsal (EGD)
 - . Largo de Res (LR)

Para ello basamos la siguiente discusión en los cuadros ya presentados (8 al 20) en la sección Resultados.

Ganancia Diaria Promedio

Durante el periodo de Recría (25-55 kg de Peso Vivo), se observaron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), debiéndose dichas diferencias al efecto restricción. La mayor GDP correspondió al tratamiento testigo, seguido por los tratamientos que recibieron el 85 por ciento y 70 por ciento de la ración base respectivamente.

4.2 DISCUSION

Este trabajo fue realizado con el objetivo de poder observar los efectos de la Restricción alimenticia a dos niveles (85 por ciento y 70 por ciento de lo consumido ad libitum); la Sustitución por pastura, y la interacción entre dichas variables sobre la performance de los cerdos durante las etapas de Recría (25-55 kg de Peso Vivo) y Terminación (55-100 kg de Peso Vivo); también fueron evaluados dichos efectos para todo el ciclo de producción (25-100 kg de Peso Vivo). Los parámetros que se tuvieron en cuenta fueron los siguientes:

- En vivo: . Ganancia Diaria Promedio (GDP)
 . Eficiencia de Conversión Promedio (ECP)
 . Consumo Diario Promedio (CDP)
- Post mortem:
 - . Espesor de Grasa Dorsal (EGD)
 - . Largo de Res (LR)

Para ello basamos la siguiente discusión en los cuadros ya presentados (8 al 20) en la sección Resultados.

Ganancia Diaria Promedio

Durante el período de Recría (25-55 kg de Peso Vivo), se observaron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), debiéndose dichas diferencias al efecto restricción. La mayor GDP correspondió al tratamiento testigo, seguido por los tratamientos que recibieron el 85 por ciento y 70 por ciento de la ración base respectivamente.

Estos resultados concuerdan con los trabajos de Domínguez, Mosco y Petrocelli (1980), quienes afirman que cerdos alimentados con restricción durante la Recría tienen menor GDP.

Con respecto a este parámetro en la etapa de Terminación (55-100 kg de Peso Vivo), se observaron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), debiéndose las mismas al efecto Restricción. La mayor GDP correspondió al tratamiento control, seguido de aquellos - que recibieron el 85 y 70 por ciento de la ración base respectivamente.

Las diferencias observadas entre tratamientos en ambas etapas, posiblemente se deban a que los animales sin restricción presentaron un mejor balance de aminoácidos esenciales dados por la proteína de mejor valor biológico; esto también se traduce al comparar los niveles de restricción (15 y 30 por ciento) donde los animales con 15 por ciento de restricción tienen una GD algo superior a los que fueron sometidos a un 30 por ciento de restricción.

Al observar los datos dentro de cada nivel, se nota una GD superior en los casos que recibieron pastura, por lo que a pesar de no encontrarse diferencias entre sí, puede pensarse que esa diferencia es consecuencia de la pastura que supliría en parte alguna carencia de la ración.

Cuando se analizan los pesos de faena, y siempre comparando dentro de cada nivel, se observa que a igualdad en días para alcanzar el peso de faena, los animales suplementados con pastura presentaron mayores pesos. Esto ve-

rifica lo observado al analizar GDP, como consecuencia de un mayor equilibrio en la dieta proporcionado por la pastura traducido en un aporte proteico y energético superior.

Los resultados encontrados en la etapa de Terminación concuerdan con los de Klay et al. (1969); Nicolaiewsky - (1973) y Crampton, citado por Viola (1976), quienes afirman que cerdos sometidos a restricción alimenticia en esta etapa presentan una menor GDP que los alimentados ad libitum.

Al analizar dicho parámetro durante todo el ciclo de producción (25-100 kg de Peso Vivo) se notaron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), debido al efecto Restricción, particularmente dado que la mejor performance la tuvo el tratamiento control, seguido por aquellos que recibieron una restricción no mayor al 15 por ciento en la etapa de Terminación. Los animales con restricción igual al 30 por ciento en ambas etapas fueron los de peor performance para este parámetro. Esto indica que realizar restricciones de hasta un 15 por ciento en Terminación no recienta la ganancia de peso porque no afecta el proceso productivo, en cambio el mismo se ve disminuido cuando la Restricción alcanza un nivel del 30 por ciento en donde la energía metabolizable (EM) y la proteína cruda (PC) recibida es destinada casi en su totalidad a cumplir el mantenimiento corporal.

El hecho de no detectar un efecto pastura, es causa de la baja palatabilidad de la misma, ocasionada por el aumento de la fibra cruda (FC); consecuencia de la maduración de la misma a lo largo de toda la prueba, por lo

que su palatabilidad, al igual que la digestibilidad en la fracción proteína cruda (PC), disminuye.

La baja performance de los animales restringidos a partir de recría, es consecuencia del pobre desarrollo corporal a causa de las restricciones impuestas en dicha etapa, por lo cual los nutrientes aportados no son suficientes, lo que va en desmedro de la deposición de grasa y músculo, razón por la cual se plantea la interrogante si la tabla de raciones consultada es la correcta o el nivel de restricción de 30 por ciento es demasiado severo, quedando abierta la posibilidad de probar con niveles entre 15 y 30 por ciento de restricción con el fin de obtener datos más precisos.

Dichos resultados concuerdan con los trabajos de Carroll y Krider (1960); Carroll, Krider y Andrews (1967); Vanschoubroek et al. (1967); Denisov y Mikhailov (1972); Desmoulin (1973); Marks et al. (1973); Spers, citado por Viola (1976); Malynicz (1974), y Fernández Secco (1977), en una revisión acerca del tema, quienes afirman que los cerdos alimentados ad libitum presentan mayores GDP que los restringidos en su alimentación.

En tanto Viola (1976) afirma que un nivel de restricción igual a un 7,7 por ciento durante todo el ciclo productivo no presenta diferencias significativas con la alimentación ad libitum.

Eficiencia de Conversión

Con respecto a este parámetro, analizado para la etapa de Recría (25-55 kg de Peso Vivo), se encontraron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$)

debido al efecto Restricción.. Realizados los contrastes por MDS, se observó que no había diferencias entre el tratamiento control y aquel con 85 por ciento de la ración base. Si fueron muy significativas, las diferencias ($P < 0,01$) entre el control y el tratamiento con 30 por ciento de restricción, y entre este último y el tratamiento que recibió el 85 por ciento de la ración base, no encontrándose en la bibliografía consultada autores que analizaran este parámetro en la etapa de recría.

Analizada la ECP en la etapa de Terminación (55 - 100 kg de Peso Vivo), no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$), por lo que la misma se presentaría como una alternativa en la producción de cerdos.

La bibliografía consultada cita por una parte autores como Salmella et al. (1960), Marks et al. (1973), y Romero et al. (1975) que afirman que los cerdos alimentados con restricción son significativamente más eficientes que los alimentados a voluntad. Contrariamente a ellos, Bundy y Diggins (1960); Wallace et al. (1964) y Babatunde et al. (1966), sostienen que los cerdos alimentados a voluntad presentan una mejor ECP.

Analizándolo para todo el período (25 - 100 kg de Peso Vivo), no se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos concordando con lo manifestado por Smolinski et al. (1963).

Sin embargo, Carrol y Krider (1960); Azzarini, Esteves y Ruiz de Farcilli (1973); Pinheiro Machado (1973) y Viola (1976), afirman que la restricción alimenticia me-

jora la ECP y que los mejores resultados se logran con niveles no mayores al 20-25 por ciento de lo consumido - al libitum.

El hecho de que entre los tratamientos control y el 15 por ciento de restricción en recria no presenten diferencias entre sí, puede deberse al alto potencial de crecimiento y desarrollo de los híbridos utilizados. Si bien no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos al analizar la etapa de Terminación y todo el período, se notó una tendencia a mejorar la EC con la disminución de restricción, consecuencia de un mayor aporte de EM y proteína de la ración.

Por su parte, St.Pierre et al., citados por Carrol y Krider (1960); Smolinski et al. (1963); Desmoulin (1973); Fernández Secco (1977) en una recopilación de trabajos; Malynicz (1974) y Dieguez et al. (1979), sostienen que los cerdos alimentados a voluntad tienen mejor ECP que los sometidos a restricción.

Consumo Diario Promedio

El último de los parámetros medidos en vivo fue el CDP que analizado para la etapa de Recría (25 -55 kg de Peso Vivo), presentó diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$) debido al efecto Restricción por un lado y a la Sustitución por el otro.

Realizados los contrastes por MDS para el efecto Restricción se encontraron diferencias muy significativas - ($P < 0,01$) entre tratamientos, correspondiendo el mayor consumo al tratamiento control, seguido por el 85 y 70 por ciento de la ración base respectivamente.

Cuando se analizó el efecto Sustitución, no se notaron diferencias significativas en la sustitución para un 15 por ciento de restricción, pero sí fueron estadísticamente muy significativas ($P < 0,01$) cuando se comparó el tratamiento 70 por ciento de ración base con y sin pastura respectivamente.

Ello se debe al hecho de aplicar diferentes niveles o planos alimenticios cuando se evalúa este parámetro en la Recría, considerando únicamente la Restricción. Al analizar el efecto Sustitución, la diferencia observada entre los tratamientos con 30 por ciento de Restricción (con y sin pastura), se debe al efecto pastura dado que los animales suplementados cambiaron más rápidamente de categoría, consecuencia de una mayor GDP debido al aporte de la pastura.

Dicho parámetro analizado para la etapa de Terminación (55 - 100 kg de Peso Vivo) mostró diferencias muy significativas ($P < 0,01$) debidas al efecto Restricción, correspondiendo el mayor CDP al tratamiento control seguido - por el de 85 y 70 por ciento de la ración base respectivamente.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Romero et al. (1975), quienes afirman que la alimentación restringida disminuye el CDP. Esto es debido a las mismas razones citadas en la etapa de Recría cuando se evaluó el efecto Restricción, único encontrado en esta etapa.

Debido a que los datos se tomaron como promedio del consumo total en un período determinado de tiempo (hasta alcanzar el peso de faena), resulta evidente que los

animales con mayor GDP alcanzaron antes el peso de faena, lo que disminuye el número de días en la prueba, y por consecuencia aumenta el promedio. Esto debe considerarse con el hecho que los animales de mayor consumo fueron los del tratamiento control y 15 por ciento de Restricción - en Terminación, los que en la etapa de Recría tuvieron - un tratamiento similar al primero.

En relación al CDP para todo el período, se detectaron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$) correspondiendo los mayores consumos al tratamiento control y a aquel que tuvo una restricción del 15 por ciento en la etapa de Terminación y fue complementado con pastura, que difirieron significativamente ($P < 0,05$) con los restantes tratamientos. La explicación de los datos se debe al menor número de días que necesitaron - para cambiar de categoría los animales considerados.

En el caso de los datos de Canal, EGD y LR, se excluyeron los tratamientos con 30 por ciento de Restricción para las etapas de Recría y Terminación por la notoria - baja performance de los mismos que ocasionaba una dilatación pronunciada del período de producción, repercutiendo en la cría económica de cerdos para mercado.

Espesor de Grasa Dorsal

Analizando el EGD se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,05$), al realizar los contrastes correspondientes se encontró que el testigo difería muy significativamente de los demás ($P < 0,01$) - presentando un mayor EGD. También se pudo constatar a pesar de no encontrar diferencias estadísticas entre los

restantes tratamientos que hay una tendencia a disminuir el EGD con el aumento de la Restricción, en concordancia con lo que opinan Carrol y Krider (1960); Wallace et al. (1966); Klay et al. (1969); Baird et al. (1971); Pinheiro Machado (1973); Beckaert et al. (1974); Fernández Seco (1977) revisando trabajos de otros autores; Fuller y Livingstone (1978) y Diéguez et al. (1979) que sostienen que los cerdos sometidos a restricción alimenticia presentan menor EGD que los alimentados ad libitum. Lo que es consecuencia de una mayor deposición de grasa corporal producto del plano nutricional.

Contrariamente, Smolinsky et al. (1963) y Passback Junior et al. (1968) no encontraron diferencias significativas en cuanto al EGD cuando compararon alimentación a voluntad contra restringida.

En relación al largo de res (LR), se encontraron diferencias muy significativas entre tratamientos ($P < 0,01$), destacándose con los mayores largos el tratamiento control y aquellos que tuvieron restricción en la etapa de Terminación, pero que fueron suplementados con pastura, lo que no concuerda con los trabajos de Azzarini, Esteves y Ruiz de Farcilli (1973), así como Domínguez, Mosco y Petrocelli (1980), quienes afirman que las pasturas proporcionan un mayor largo de res a los cerdos. Además, las canales resultan ser más magras porque el aporte de la dieta es suficiente para cumplir con las funciones de mantenimiento y deposición de músculo, pero no es suficiente como para permitir depositar grasa corporal. Esto resultaría de un buen balance de aminoácidos esenciales durante la Recría, que fueron supuestamente aportados por

la pastura durante la etapa de Terminación, comparable - con el tratamiento control en cuanto a la performance re lacionada a este parámetro.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos para el período de Recría - (25-55 kg de Peso Vivo), permiten concluir para los parámetros analizados que:

- Los animales sometidos al tratamiento control tuvieron una mejor performance en relación al resto, y que por lo tanto no sería conveniente realizar restricción o sustitución por pastura en esta etapa, cuando se consideró la GDP.
- Tampoco hubo diferencias significativas entre el tratamiento control y aquel en que los cerdos recibieron 85 por ciento de la ración base sin pastura en relación a la EC, por lo que una restricción del 15 por ciento no afecta en forma negativa este parámetro.
- En relación al CDP se constató que no sería conveniente realizar restricciones severas en esta etapa porque se alarga el período, traduciéndose ello en un mayor consumo total de alimento. Se notó también que no es conveniente realizar sustitución con pasturas cuando el nivel de restricción es del 15 por ciento, dado que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos 85 por ciento de ración base más pastura y 85 por ciento de ración base sin pastura.
Sí se constató un efecto de la pastura cuando el nivel de restricción alcanzó un 30 por ciento, donde los animales suplementados tuvieron un mayor CDP debido a un

mayor tiempo de permanencia en cada categoría de peso.

Analizados los resultados para la etapa de Terminación (55 - 100 kg de Peso Vivo), se puede concluir lo siguiente:

- La restricción afecta negativamente la GDP, por lo que a los niveles estudiados la restricción no se presenta como una alternativa viable en la producción de cerdos. No se detectaron efectos de sustitución en este parámetro.
- Al no haberse detectado diferencias estadísticas para la EC entre los distintos tratamientos parecería posible realizar restricciones de hasta un 30 por ciento de alimento sin suministrar pastura, lo que se traduce en una disminución de los costos por un ahorro de ración.
- Analizado el CDP en esta etapa, se vio que los animales sometidos a un 30 por ciento de restricción consumieron menos diariamente, pero ello no resulta económico porque se alarga el ciclo de engorde con un aumento del consumo global de ración.

Relacionado con los parámetros Largo de Res y Espesor de Grasa Dorsal, se puede comprobar que los planos nutritivos del tipo Alto-Bajo, permiten obtener canales con un menor EGD si se toma en cuenta todo el período (25 - 100 kg de Peso Vivo)

Como conclusión final, podemos decir que lo más conveniente en la producción de cerdos para el mercado uruguayo, parecería ser la aplicación de planos nutritivos del

tipo Alto-Bajo, con un nivel de restricción en la etapa de Terminación de 15 por ciento como máximo, porque no se afecta la EC y se obtienen canales con un buen LR y poco EGD con un menor consumo total de alimento, permitiendo un ahorro de ración, sin haberse detectado un efecto beneficioso de la pastura a los niveles estudiados.

Además, podemos afirmar que bajo las condiciones en que se desarrolló el trabajo, se descartan los tratamientos que recibieron 30 por ciento de restricción con o sin pastura, durante las dos etapas: Recría y Terminación, debido a que presentaron durante toda la etapa de engorde los más bajos valores para todos los parámetros considerados y alargaban en forma muy significativa dicho período, tornándolos económicamente no viables.

6. RESUMEN

En la Estación Experimental "Dr. Alejandro Backhaus", de la Facultad de Agronomía, fue estudiado el efecto de la restricción alimenticia, la sustitución por pastura y su interacción sobre la performance de cerdos para mercado.

Se analizaron los parámetros ganancia diaria promedio, eficiencia de conversión, consumo diario promedio, largo de res y espesor de grasa dorsal de los animales para las etapas de Recría (25 - 55 kg de Peso Vivo) y Terminación (55 - 100 kg de Peso Vivo).

Para ello se utilizaron 54 cerdos cruza Large White por Duroc Jersey, siendo la mitad machos castrados y la otra mitad hembras. Cada tratamiento estaba compuesto por tres hembras y tres machos castrados, siendo el total de tratamientos nueve para el período de Terminación y cinco para la Recría.

Tratamientos:

Recría (25 - 55 kg de Peso Vivo): 100 por ciento, 85 y 70 por ciento sólo con ración; 85 por ciento ración más pastura y 70 por ciento ración más pastura.

Terminación (55 - 100 kg de Peso Vivo): los que recibieron 100 por ciento en Recría se subdividieron en cinco (los mismos que en Recría), los demás tratamientos continuaron iguales.

El diseño estadístico utilizado fue Bloques con distribución factorial.

Se encontraron diferencias muy significativas ($P < 0,01$) entre tratamientos para la Ganancia Diaria, debiéndose dichas diferencias a la Restricción en las etapas de Recría y Terminación, respectivamente.

En el parámetro Eficiencia de Conversión sólo se encontró un efecto de la Restricción en la etapa de Recría con una significación del uno por ciento.

En relación al Consumo Diario Promedio, se notaron diferencias muy significativas ($P < 0,01$) entre tratamientos debidas al efecto tanto de la Restricción como de la Sustitución para la etapa de Recría, y sólo a la Restricción durante la etapa de Terminación.

Con respecto al Largo de Res, se encontraron diferencias muy significativas ($P < 0,01$) entre tratamientos y estas diferencias fueron sólo significativas ($P < 0,05$) - cuando se analizó el Espesor de Grasa Dorsal.

7. SUMMARY

The effect of limited feeding, pasture substitution, and their interaction on market pig performance, was studied at the "Dr. A. Backhaus", experimental station of the Agronomy Faculty.

The parameters analysed were: average daily gain, conversion efficiency, Average daily consumption, Length of head of cattle, Dorsal fat depth during the growing (25 - 55 kg) and fattening period (55 - 100 kg).

Fifty four cross pigs Large White x Duroc Jersey were used for this purpose being half of them castrated and half females. Each treatment consisted on three females and three castrated males. There were nine treatments for the finishing period and five for the growing period.

Treatments:

- Growing period (25-55 kg): 100%, 85% and 70% only with ration, 85% ration plus pasture and 70% ration plus pasture.
- Finishing period (55-100 kg): the animals that received 100% during the growing period were subdivided in five treatments (the same used for growing period), the other treatments continued unalterable.

The statistical design used was randomized blocks with factorial distribution.

Very high significance ($P < 0,01$) was obtained among treatment

for daily gain, due to restriction during the growing and finishing periods, respectively.

Conversion efficiency was only found to have significance of 1% due to restriction during the growing period.

Differences with very high significance ($P < 0,01$) between treatment for average daily consumption were found due to the restriction and the substitution for growing period and only due to the restriction during the fattening period.

Differences very significatives 1% were found for length of the body between treatments and those differences were found only significatives ($P < 0,05$) when dorsal fat-depth was analyzed.

8. APENDICE

PERIODO 25- 55KGS. DATOS PARA GANANCIA DIARIA. PROMEDIO INDIVIDUAL.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	0.246	0.370	0.4762	0.444	0.471	0.337	0.363	0.484	0.416
	0.276	0.341	0.476	0.421	0.460	0.316	0.457	0.492	0.476
	0.273	0.484	0.471	0.602	0.457	0.290	0.393	0.421	0.429
MACHOS	0.262	0.320	0.436	0.450	0.399	0.262	0.437	0.407	0.460
	0.3214	0.381	0.435	0.381	0.407	0.314	0.363	0.500	0.460
	0.291	0.337	0.471	0.548	0.460	0.305	0.435	0.428	0.476
TOTALES	1.6694	2.233	2.7652	2.846	2.654	1.824	2.448	2.732	2.717

PERIODO 25-55 KGS. DATOS PARA GANANCIA DIARIA. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	0.265	0.398	0.4744	0.489	0.4627	0.314	0.404	0.4657	0.440
MACHOS	0.291	0.346	0.447	0.4597	0.422	0.294	0.4117	0.445	0.465
TOTALES $\bar{x}$	0.278	0.372	0.4607	0.4743	0.4424	0.304	0.4079	0.4554	0.4525

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DIARIA. PERIODO 25- 55 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.0029	0.0029	1.545
TRATAMIENTOS	8	0.249	0.031125	16.58 **
ERROR	44	0.0826	0.001877	
TOTAL	53	0.3345		

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DIARIA. PERIODO 25- 55 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.00128	0.00128	0.68
RESTRICCION	2	0.10	0.05	26.64 **
SUSTITUCION	1	0.005692	0.005692	3.03
INTERACCION	1	0.000151	0.000151	0.080
ERROR	44	0.0826	0.001877	

PERIODO 55-100 KGS. DATOS PARA GANANCIA DIARIA. PROMEDIO INDIVIDUAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	0.452	0.690	0.696	0.578	0.487	0.482	0.527	0.621	0.536
	0.548	0.550	0.730	0.643	0.558	0.520	0.714	0.693	0.636
	0.512	0.614	0.750	0.750	0.467	0.464	0.653	0.597	0.467
MACHOS	0.508	0.571	0.884	0.550	0.500	0.492	0.571	0.600	0.514
	0.493	0.560	0.741	0.614	0.528	0.508	0.536	0.770	0.593
	0.571	0.614	0.675	0.558	0.536	0.524	0.482	0.614	0.545
TOTALES	3.084	3.599	4.526	3.693	3.076	2.990	3.483	3.895	3.291

PERIODO 55-100 KGS. DATOS PARA GANANCIA DIARIA. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	0.504	0.618	0.742	0.657	0.504	0.489	0.631	0.637	0.546
MACHOS	0.524	0.582	0.767	0.574	0.521	0.508	0.529	0.661	0.551
TOTALES $\bar{X}$	0.514	0.600	0.7545	0.6155	0.5125	0.4985	0.580	0.649	0.5485

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DIARIA. PERIODO 55-100 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
BLOQUES	1	0.002055	0.002055	0.555
TRATAMIENTOS	8	0.318429	0.0398036	10.758 **
ERROR	44	0.162814	0.0037	
TOTAL	53	0.483298		

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DIARIA. PERIODO 55-100 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.000045	0.000045	0.012
RESTRICCION	2	0.1765046	0.0882523	23.85 **
SUSTITUCION	1	0,0072456	0,0072456	1,96
INTERACCION	1	0,0000068	0,0000068	0,001
ERROR	44	0,162814	0,0037	

PERIODO 25- 55 KGS. DATOS PARA EF DE CONVERSION. PROMEDIO INDIVIDUAL.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	4.270	3.350	3.240	3.300	3.14	3.12	3.58	3.28	3.39
	3.633	3.720	3.010	3.390	3.19	3.31	2.64	3.020	3.10
	4.017	2.650	3.310	2.730	3.15	3.73	3.15	3.51	3.42
MACHOS	3.920	3.780	3.280	3.180	3.74	4.19	3.05	3.46	3.33
	3.400	3.280	3.360	3.620	3.46	3.56	3.54	2.89	3.26
	3.610	3.390	3.270	2.820	3.35	3.65	2.86	3.33	3.15
TOTALES	22.85	20.15	19.470	19.04	20.03	21.56	18.82	19.490	19.65

PERIODO 25- 55 KGS. DATOS PARA EF DE CONVERSION. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	3.97	3.23	3.19	3.14	3.16	3.39	3.12	3.27	3.30
MACHOS	3.64	3.48	3.30	3.21	3.52	3.80	3.15	3.23	3.25
TOTALES X	3.81	3.36	3.245	3.17	3.34	3.59	3.13	3.25	3.27

ANALISIS DE VARIANZA PARA EF. DE CONVERSION.

PERIODO 25- 55 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.10641	0.10641	1.203
TRATAMIENTOS	8	2.23721	0.2796512	31.622 **
ERROR	44	3.89119	0.0884361	
TOTAL	53	6.23481		

ANALISIS DE VARIANZA PARA EF. DE CONVERSION.

PERIODO 25- 55 KGS

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.0684	0.0684	0.77
RESTRICCION	2	1.064	0.532	6.01 **
SUSTITUCION	1	0.286	0.286	3.23
INTERACCION	1	0.0002	0.0002	0.0023
ERROR	44	3.89119	0.0884361	

PERIODO 55-100 KGS. DATOS PARA EF.DE CONVERSION. PROMEDIO INDIVIDUAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	3.79	3.09	3.37	3.67	3.63	3.76	4.13	3.79	4.01
	3.17	4.05	3.54	3.51	3.38	3.36	4.20	3.45	3.16
	3.34	3.72	3.77	3.22	3.68	3.73	3.30	4.03	4.12
MACHOS	3.48	3.82	3.07	3.51	3.87	3.71	4.03	3.74	3.76
	3.81	4.08	3.74	3.46	3.50	3.69	4.10	3.07	3.34
	2.87	3.76	4.07	3.65	3.53	3.62	4.20	3.14	3.67
TOTALES	20.46	22.52	21.56	21.02	21.59	21.87	22.96	22.02	22.06

PERIODO 55-100 KGS. DATOS PARA EF.DE CONVERSION. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	3.43	3.62	3.56	3.47	3.56	3.62	3.88	3.76	3.76
MACHOS	3.39	3.89	3.63	3.54	3.63	3.67	4.11	3.32	3.59
TOTALES $\bar{x}$	3.41	3.75	3.59	3.50	3.598	3.64	3.83	3.67	3.68

ANALISIS DE VARIANZA PARA EF. DE CONVERSION.

PERIODO 55 - 100 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.08314	0.08314	0.19
TRATAMIENTOS	8	0.74799	0.0935	0.215
ERROR	44	19.14586	0.4351	
TOTAL	53	19.97699		

PERIODO 25-55 KGS. DATOS PARA CONSUMO DIARIO X. PROMEDIO INDIVIDUAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	1.05	1.24	1.54	1.43	1.64	1.05	1.30	1.43	1.41
	1.00	1.26	1.43	1.43	1.47	1.05	1.20	1.49	1.48
	1.04	1.28	1.73	1.64	1.44	1.16	1.24	1.48	1.47
MACHOS	0.96	1.19	1.43	1.43	1.63	1.17	1.33	1.41	1.53
	1.02	1.25	1.61	1.24	1.41	1.40	1.39	1.44	1.50
	0.98	1.28	1.71	1.54	1.54	1.39	1.37	1.74	1.50
TOTALES	6.05	7.50	9.45	8.75	9.13	7.22	7.83	8.99	8.89

PERIODO 25-55 KGS. DATOS PARA CONSUMO DIARIO X. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	1.03	1.26	1.57	1.50	1.52	1.09	1.25	1.47	1.45
MACHOS	0.97	1.24	1.58	1.40	1.53	1.32	1.36	1.53	1.51
TOTALES X	1.00	1.25	1.575	1.45	1.525	1.205	1.305	1.50	1.48

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONSUMO DIARIO X.

PERIODO 25 - 55 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.01754	0.01754	1.73
TRATAMIENTOS	8	1.67117	0.2089	20.36 **
ERROR	44	0.45142	0.01026	
TOTAL	53	2.14013		

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONSUMO DIARIO X.

PERIODO 25 - 55 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.0276	0.0276	2.69
RESTRICCION	2	0.9703	0.48515	45.28 **
SUSTITUCION	1	0.09372	0.09372	9.13 **
INTERACCION	1	0.02943	0.02943	2.87
ERROR	44	0.45142	0.01026	

PERIODO 55-100 KGS. DATOS PARA CONSUMO DIARIO $\bar{X}$. PROMEDIO INDIVIDUAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	1.95	2.14	2.71	2.27	1.81	1.61	1.93	2.25	1.95
	1.69	2.25	2.76	2.31	1.96	1.53	2.05	1.99	1.83
	2.05	2.28	2.51	2.37	1.94	1.30	1.89	2.40	1.92
MACHOS	1.99	2.18	2.71	2.07	1.80	1.49	2.09	2.24	1.93
	2.08	2.27	2.47	2.30	1.86	1.30	1.76	2.12	1.98
	2.18	2.31	2.47	2.21	1.96	1.31	1.35	2.02	2.00
TOTALES	11.94	13.43	15.63	13.53	11.33	8.54	11.07	13.02	11.61

PERIODO 55-100 KGS. DATOS PARA CONSUMO DIARIO $\bar{X}$. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	1.89	2.22	2.66	2.32	1.90	1.48	1.96	2.21	1.90
MACHOS	2.05	2.25	2.55	2.19	1.87	1.37	1.73	2.13	1.97
TOTALES $\bar{X}$	1.97	2.235	2.605	2.255	1.885	1.425	1.845	2.17	1.935

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONSUMO DIARIO X.

PERIODO 55 - 100 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.02667	0.02667	1.297
TRATAMIENTOS	8	5.25904	0.65738	31.97 **
ERROR	44	0.90463	0.02056	
TOTAL	53	6.19034		

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONSUMO DIARIO X.

PERIODO 55 - 100 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.02352	0.02352	1.14
RESTRICCION	2	1.54112	0.77056	37.48 **
SUSTITUCION	1	0.002208	0.002208	0.1074
INTERACCION	1	0.026	0.026	1.265
ERROR	44	0.90463	0.02056	

PERIODO 25-100 KGS. DATOS PARA GANANCIA DIARIA. PROMEDIO INDIVIDUAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	0.298	0.490	0.630	0.515	0.479	0.390	0.429	0.529	0.451
	0.354	0.428	0.594	0.532	0.514	0.384	0.579	0.598	0.560
	0.335	0.553	0.595	0.638	0.462	0.340	0.489	0.513	0.451
MACHOS	0.354	0.410	0.635	0.500	0.442	0.348	0.508	0.503	0.489
	0.393	0.461	0.564	0.504	0.468	0.387	0.429	0.635	0.530
	0.353	0.489	0.568	0.553	0.500	0.387	0.448	0.543	0.514
TOTALES	2.087	2.831	3.586	3.242	2.865	2.236	2.882	3.321	2.995

PERIODO 25-100 KGS. DATOS PARA GANANCIA DIARIA. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

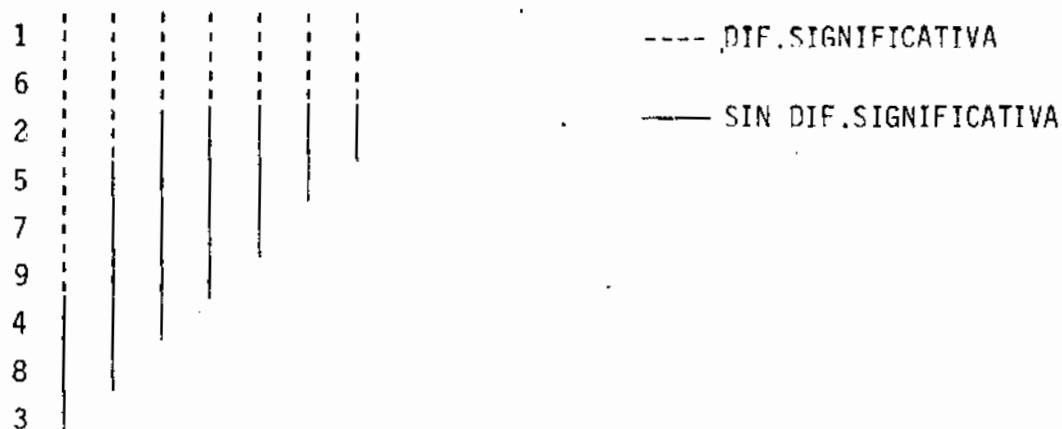
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	0.329	0.490	0.606	0.562	0.485	0.371	0.499	0.547	0.487
MACHOS	0.367	0.453	0.589	0.519	0.470	0.374	0.462	0.56	0.511
TOTALES X	0.348	0.472	0.598	0.540	0.478	0.373	0.480	0.554	0.500

ANALISIS DE VARIANZA PARA GANANCIA DIARIA.

PERIODO 25 - 100 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.000852	0.000852	0.464
TRATAMIENTOS	8	0.314	0.0392	21.34 **
ERROR	44	0.0808	0.00184	
TOTAL	53	0.395652		

TRATAMIENTO



TUKEY = 0,01 — 0.096
 = 0,05 — 0.081

PERIODO 25-100 KGS. DATOS PARA EF.DE CONVERSION. PROMEDIO INDIVIDUAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	4.09	3.215	3.323	3.674	3.63	3.41	3.85	3.58	3.73
	3.43	3.89	3.34	3.514	3.38	3.33	2.96	3.28	3.14
	3.75	3.28	3.565	3.22	3.68	3.731	3.23	3.84	3.85
MACHOS	3.68	3.80	3.15	3.505	3.87	3.94	3.63	3.63	3.57
	3.61	3.722	3.575	3.455	3.50	3.62	3.81	2.99	3.30
	3.34	3.612	3.72	3.65	3.53	3.63	3.25	3.67	3.45
TOTALES	21.90	21.519	20.673	21.018	21.59	21.661	20.73	20.99	21.04

PERIODO 25-100 KGS. DATOS PARA EF.DE CONVERSION. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	3.757	3.462	3.409	3.469	3.563	3.490	3.347	3.567	3.573
MACHOS	3.543	3.711	3.482	3.537	3.633	3.73	3.563	3.43	3.44
TOTALES X	3.65	3.59	3.44	3.503	3.60	3.61	3.45	3.50	3.51

ANALISIS DE VARIANZA PARA EF. DE CONVERSION.

PERIODO 25 - 100 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.0311	0.0311	0.4684
TRATAMIENTOS	8	0.2577	0.0322	0.484
ERROR	44	2.9260	0.0665	
TOTAL	53	3.21480		

PERIODO 25-100 KGS. DATOS PARA CONSUMO DIARIO X. PROMEDIOS INDIVIDUALES.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	1.240	1.5711	2.0941	1.8921	1.7405	1.2695	1.5714	1.8925	1.6812
	1.2120	1.6662	2.0944	1.8700	1.7371	1.2227	1.6300	1.7762	1.6700
	1.2565	1.8105	2.1222	1.7290	1.7050	1.2114	1.4982	1.9875	1.7357
MACHOS	1.4454	1.5545	2.0000	1.7525	1.7095	1.3160	1.7500	1.8275	1.7447
	0.9015	1.7160	2.0158	1.7406	1.6375	1.3460	1.5568	1.8026	1.7523
	1.7385	1.7690	2.1105	1.9240	1.7658	1.3500	1.3625	1.9000	1.7757
TOTALES	7.8083	10.0873	12.437	10.9082	10.2954	7.7156	9.3689	11.1863	10.3596

PERIODO 25-100 KGS. DATOS PARA CONSUMO DIARIO X: PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEMBRAS	1.2408	1.6826	2.1036	1.8304	1.7275	1.2345	1.5665	1.8854	1.6956
MACHOS	1.3620	1.6798	2.0421	1.8057	1.7043	1.3370	1.5564	1.8434	1.7576
TOTALES X	1.3014	1.6812	2.0728	1.8180	1.7159	1.2857	1.5615	1.8644	1.7266

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONSUMO DIARIO $\bar{x}$.

PERIODO 25 - 100 KGS.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	0.00245	0.00245	0.17
TRATAMIENTOS	8	3.13675	0.3921	27.09 **
ERROR	44	0.6368	0.01447	
TOTAL	53	3.7760		

DATOS PARA LARGO DE RES EN CMS. PROMEDIOS INDIVIDUALES

	2	3	4	5	7	8	9
HEMBRAS	76	84	78	77	76	82	85
	77	82	78	80	78	82	81
	76	80	82	77	77	79	82
MACHOS	77	79	75	80	78	82	79
	78	80	78	77	77	80	79
	76	80	85	80	78	79	80
TOTALES	460	485	476	471	464	484	486

DATOS PARA LARGO DE RES EN CMS. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

	2	3	4	5	7	8	9
HEMBRAS	76.33	82.00	79.33	78.00	77.00	81.00	82.67
MACHOS	77.00	79.67	79.33	79.00	77.67	80.33	79.33
TOTALES $\bar{X}$	76.67	80.84	79.33	78.50	77.33	80.67	81.00

ANALISIS DE VARIANZA PARA LARGO DE RES

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F.
BLOQUES	1	3.43	3.43	0.868
TRATAMIENTOS	6	110.81	18.47	4.676 **
ERROR	34	134.24	3.95	
TOTAL	41	248.48		

DATOS PARA ESPESOR DE GRASA DORSAL EN CMS. PROMEDIOS INDIVIDUALES

	2	3	4	5	7	8	9
HEMBRAS	2.16	3.16	2.83	2.50	2.17	1.50	2.50
	2.83	3.16	2.16	2.83	2.33	3.00	2.66
	2.16	3.00	2.66	2.80	2.33	2.33	2.60
MACHOS	3.33	2.83	2.16	2.00	2.17	2.66	2.83
	2.20	3.16	2.83	2.33	2.17	3.10	1.66
	2.33	3.16	2.50	2.50	2.17	3.10	2.50
TOTALES	15.01	18.47	15.14	14.96	13.34	15.69	14.75

DATOS PARA ESPESOR DE GRASA DORSAL EN CMS. PROMEDIO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

	2	3	4	5	7	8	9
HEMBRAS	2.38	3.11	2.55	2.71	2.28	2.28	2.59
MACHOS	2.62	3.05	2.497	2.28	2.17	2.95	2.33
TOTALES $\bar{x}$	2.502	3.08	2.524	2.50	2.22	2.62	2.46

ANALISIS DE VARIANZA PARA ESPESOR DE GRASA DORSAL

FUENTE DE VARIACION	G.L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	F
BLOQUES	1	0.00002	0.00002	0.00013
TRATAMIENTOS	6	2.42681	0.4045	2.74 *
ERROR	34	5.01018	0.1474	
TOTAL	41	7.43701		

B I B L I O G R A F I A

1. AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. LONDON. Necesidades nutritivas de los animales domésticos. León, España, Academia, 1968. 380 p.
- * 2. AZZARINI, A.; ESTEVES, R. y RUIZ DE FARCILLI, M.I. Influencia del pastoreo en la economía de los concentrados en la preparación de los cerdos para el mercado. In Congreso Nacional de Producción Animal, Paysandú, 1973. Trabajos presentados. Paysandú, Facultad de Agronomía. 1973.
3. BABATUNDE, G.M. et al. Relationships among some physical and chemical parameters of full versus limited fed Yorkshire pigs slaughtered at different live weights. Journal of Animal Science 25(2):526-531. 1966.
4. BAIRD, D.M. et al. Limited feed diets equal in total protein and energy to full-fed diets for pigs in dry lot and pasture. Journal of Animal Science 33(2):390-393. 1971.
5. BEKAERT, H. et al. L'influence de l'alimentation restreinte sur les resultats d'engraisements et sur les qualités de carcasse des porcs Landrasce belge et Pitrain. Revue de L'Agriculture 27(5):1125-1151. 1974.
6. BUKOVEN, J. Effect of different planes of nutrition on growth in Czechoslovakian Black Pied pigs. Acta Zootechnica 33:181-195. 1977.

7. _____. Effect of different planes of feeding on fattening Czechoslovakian Black Pied pigs. *Zivocisna Vyroba* 22(5):455-462. 1977. (Original no consultado; compendiado en *Nutrition Abstracts and Reviews* (Series B) 48(6):2363. 1978).
8. _____. Effect of different planes of nutritions on the carcass quality of Czechoslovakian Black Pied pigs. *Acta Zootechnica* 34:127-136. 1978. (Original no consultado; compendiado en *Nutrition Abstracts and Reviews* - (Series B) 50(12):6664. 1980).
9. BUNDY, C.E. y DIGGINS, R.V. Producción porcina. México, CECSA, 1960. 379 p.
10. CARROL, W.E. y KRIDER, J.L. Explotación del cerdo. Zaragoza, Acribia, 1960. 526 p.
11. _____, _____ y ANDREWS, F.N. Explotación del cerdo. Zaragoza, Acribia, 1967. 475 p.
12. CASAMAYOU, A. Sistema de producción porcina para Uruguay. AGROSAN Insumos Agropecuarios. Montevideo. Serie de Divulgación no. 1. 1981. 50 p.
13. CASSARETTO, A.F.; SOULAGES, J.A. y ZANOLETTI, D.L. Cría y explotación porcina. Buenos Aires, Ateneo, 1958. 316 p.
14. CRAMPTON, E.W. The effect of restricting intake of market hogs during the finishing period on the quality of the bacon carcass. *Journal of Animal Science* 13(2):321-327. 1954.

15. CUARON, J.A. et al. Estudio sobre dos sistemas de restricción alimenticia en cerdos para abasto. Veterinaria (México) 10(1):31-35. 1979.
16. CUNHA, T.J. Alimentación del cerdo. Zaragoza, Acribia. 1960. 278 p.
17. _____. Recientes avances en nutrición del cerdo. Zaragoza, Acribia, 1968. 95 p.
18. DE LA LOMA, J.L. Experimentación agrícola. México. CECSA, 1966. 493 p.
19. DE URIARTE, L.A. y SHIMADA, A.S. Empleo de la alfalfa (Medicago sativa) en la alimentación de cerdo para abasto. Veterinaria (México) 8:81-84. 1977.
20. DENISOV, N. and MIKHAILOV, P. Effect of plane of feeding on weight gains of pigs. Svinovodstvo, Moscow, USSR. no. 9:17-18. 1972. (Original no consultado; compendiado en Nutrition Abstracts and Reviews 43(11):7621. 1973).
21. DESMOULIN, B. Carcass quality in Large White pigs, suitability for restricted feeding according to sex and after castration. World Review of Animal Production 9(4):80-89. 1973.
22. DIEGUEZ, F.J. et al. Rasgos de crecimiento y composición corporal de cerdos Yorkshire y Duroc con alimentación ad libitum o restringida. Ciencia y Técnica en la Agricultura, Ganado Porcino (Cuba) 2(4):7-231. 1979. (Original no consultado; compendiado en Animal Breeding Abstracts 49(1):157. 1981).

23. DOMINGUEZ, G. et al. Sustitución de concentrados por pasturas en la recría de cerdos (30 kg de peso vivo). Tesis, Ing. Agr., Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1980. 66 p.
24. ENSMINGER, M.E. Producción porcina. México, CRAT, 1973. 540 p.
25. FERNANDEZ SECCO, C. Efectos de la nutrición sobre el tipo de res. In Jornadas para Productores de Cerdos, Montevideo, 1977. Trabajos presentados. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1977. p. irr.
26. FULLER, M.F. and LIVINGSTONE, R.M. Effects of progressive feed restriction on the growth and carcass composition on pigs; comparative responses of gilts and castrates. *Journal of Agricultural Science* 91(2):337-341. 1978.
27. GRANDHI, R.R. and STRAIN, J.H. Evaluation of two methods of feed restriction for growing-finishing hogs. *Canadian Journal of Animal Science* 60:149-158. 1980.
28. HAMMOND, J. Principios de la explotación animal. Zaragoza, Acribia, 1958. 298 p.
29. HERNANDEZ, E. et al. Estudio preliminar del comportamiento de cerdos en acabado con alimentación ad libitum y restringida. México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Informe de Investigación no. 15. 1975. pp.135-136.
30. KLAY, R.F. et al. Effect of restricted feed intake in performance, carcass measurements, flavor and tenderness of Hampshire and Palouse swine. *Journal of Animal Science* 29(3):417-422. 1969.

31. KROESKE, D. Limitations and potentials of the "Cátedra de Suinotecnia" of the Faculty of Agronomy of the University of the Republic of Uruguay; a consultancy report. Montevideo, FAO, 1978.
32. McMEEKAN, C.P. Growth and development in the pig, with special reference to carcass quality characters. *Journal of Animal Science* 30:276-336. 1940.
33. _____ and HAMMOND, J. The relation of environmental conditions to breeding and selection for commercial types in pigs. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 8:6-10. 1940.
34. MALYNICZ, G.L. The effects of feed restriction on growth performance on pigs. *Papua New Guinea Agricultural Journal* 25(1/2):18-19; 22. 1974. (Original no consultado; compendiado en *Nutrition Abstracts and Reviews (Series B)* 47(1):427. 1977).
35. MARKS, H.F. et al. El cerdo, alimentación y producción. Zaragoza, Acribia, 1973. 160 p.
36. MORGAN, T. y ROBINSON, D.W. Factores dietéticos y rendimiento en cerdos sometidos a tratamientos de crecimiento y acabado. In _____. y LEWIS, D. eds. *Nutrición de cerdos y aves*. Zaragoza, Acribia, 1965. pp.296-333.
37. MORRISON, F.B. Alimentos y alimentación de animales. México, UTEHA, 1965. 2v.
38. NICOLAIEWSKI, S. Comparação entre terminação de suínos em confinamento e em pastoreio com ração a vontade ou limitada. Tese Eng. Agr. Porto Alegre, Brasil, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1973.

39. PASSBACK JUNIOR, F.L. et al. Effect of limited feeding on market hogs; performance and quantitative and qualitative carcass characteristics. *Journal of Animal Science* 27(5):1284-1289. 1968.
- X40. PETROCELLI SANGUINETTI, H. Las pasturas en la alimentación del cerdo. In Jornadas para Productores de Cerdos, 2a., Montevideo, 1979. Trabajos presentados. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1979. p. p. irr.
41. PINHEIRO MACHADO, L.C. Los cerdos. México, CRAT, 1973. 528 p.
42. POLTARSKY, J. Effect of different planes of feeding on liveweight gains and intake of feed by pigs. *Vedecke Prace Vyskummeho Ustavu Zivocisnej Vyroby v Nitre* 12: 45-52. 1974. (Original no consultado; compendiado en *Nutrition Abstracts and Reviews* 46(6):4754. 1976).
43. RANJHAN, V.P. et al. Effect on growth rate and carcass composition in Large White Yorkshire pigs on various planes of nutrition during growing-finishing periods. *Indian Journal of Animal Science* 42(6):453-458. 1972.
44. ROMERO, G. et al. Estudio preliminar del comportamiento de cerdos en acabado con alimentación ad libitum y restringida. México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Boletín no. 15. 1975. pp.135-136.
45. RUIZ ZIBECHI, M.I. Influencia del pastoreo en la economía de los concentrados en la preparación de los cerdos para el mercado. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía, 1975. 16 p.

46. SALMELLA, A.B. et al. The reaction of three kinds of single-cross pigs to three levels of feed intake lot performance. *Journal of Animal Science* 19(1):84-88. 1960.
47. SCARBOROUGH, C.C. Cría del ganado porcino. México, CRAT. 1965. 317 p.
48. SIMECEK, K. Compensatory growth in fattening pigs. *Zivocisná Vyroba* 22(4):283-296. 1977. (Original no consultado; compendiado en *Nutrition Abstracts and Reviews (Series B)* 48(6):2362. 1978).
49. SMOLINSKI, E. et al. Influence of restricted feeding on performance of growing pigs and on carcass characteristics. *Journal of Animal Science* 22(4):1131. 1963.
50. SNEDECOR, G.W. y COCHRAN, W.G. Métodos estadísticos. México, CECSA, 1971. 703 p.
51. VANSCHOUBROEK, F. et al. The quantitative effect of feed restriction in fattening pigs on weight gain. *Animal Production* 9:67-74. 1967.
52. VIOLA, E.A. Comparação entre arraçamento limitado e o arraçamento a vontade no desempenho de suínos submetidos a testes de avaliação. Tese Eng. Agr. Porto Alegre, Brasil, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1976. 103 p.
53. WALLACE, H.D. et al. Influence of feed restriction on performance and carcass of swine. *Journal of Animal Science* 23(1):299. 1964.
54. _____. Restriction of swine during the finishine period. University of Florida. Institute of Food and Agricultural Sciences. Bulletin no. 706. 1966. 34 p.