



76776

**DONACION**

**Don:** Dra. Elvira

**Autor:** Corbelli, Gracia

**Exp:**

**Inv N:** 76776

07707

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

Proyecto de Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

Modalidad: Proyecto

“COMPARACIÓN DE COMEDERO SECO-HÚMEDO VS COMEDERO SECO SOBRE  
LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y DEPOSICIÓN DE GRASA DORSAL EN  
CERDOS”

**Carattoli, Gisela**

**35187829**

**Director:**

Med. Vet. Esp. Juan Claudio Trolliet.

**Co-Director:** 357787

Med. Vet. Lucas Milanesio

**Río Cuarto - Córdoba**

**Mayo, 2017**

76776

<b>MEN:</b>
Clasif:
Av. 931

## CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final:

“COMPARACIÓN DE COMEDERO SECO-HÚMEDO VS COMEDERO SECO SOBRE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y DEPOSICIÓN DE GRASA DORSAL EN CERDOS”

Autor: Carattoli, Gisela

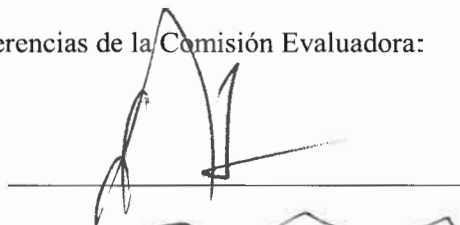
DNI: 35187829

Director: Med. Vet. Esp. Juan Claudio Trolliet.

Co-Director: Med. Vet. Lucas Milanesio

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

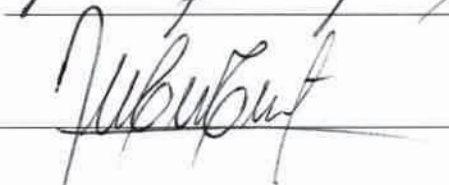
Ing. Agr. M Sc. Jorge Parsi



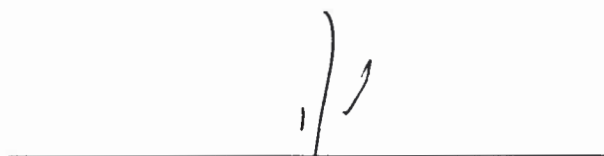
Med. Vet. José M. Raviolo



Med. Vet. Esp. Juan Claudio Trolliet



Fecha de Presentación: 08 / Mayo / 2017



Secretario Académico  
MSc. DANIELA ZUBELDÍA  
Secretaria Académica



## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a mi familia por apoyarme siempre durante todo el transcurso de mi carrera, para mi novio por contenerme en todo momento, y en especial a mi hija Lucía.



## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y hermana por todo el apoyo y la contención brindada hacia mí.

A mi novio por haber estado siempre.

A Juan por haberme brindado su tiempo para realizar este trabajo.

A Alberto por su cooperación en todo momento.



## INDICE DEL TRABAJO

<b>RESUMEN</b> .....	VI
<b>SUMMARY</b> .....	VII
<b>PRESENTACIÓN- FUNDAMENTOS- IMPORTANCIA</b> .....	8
<b>ANTECEDENTES</b> .....	11
<b>HIPOTESIS</b> .....	14
<b>OBJETIVOS</b> .....	14
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
Descripción de la granja.....	15
Índices productivos de la granja.....	16
Composición del alimento.....	17
Procedimiento experimental.....	19
Análisis estadístico.....	19
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
<b>Resultados estadísticos</b> .....	20
<b>Análisis de los datos relevados</b>	
Análisis del peso de salida.....	21
Análisis de ganancia de peso.....	23
Análisis de aumento de peso vivo diario.....	25
Análisis de grasa dorsal media en P2.....	27
<b>Observaciones del productor</b> .....	29
<b>CONCLUSIÓN</b> .....	30
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	31
<b>ANEXOS</b> .....	33



## RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto comparar diversos parámetros productivos en dos grupos de cerdos, unos alimentados en comederos secos y otros en comederos seco-húmedos. Para llevar a cabo la experiencia se adaptaron 4 corrales con chupetes en las rejas, y se anularon los presentes en los comederos. Por lo tanto quedaron 4 corrales con alimento seco y 4 corrales con alimento seco- húmedo. A los 67 días de vida y 25-30 kg de peso, los cerdos entraron al galpón de desarrollo-terminación; en este momento fueron pesados (peso inicial). De allí a algunos cerdos se les suministró alimento seco y a otros, alimento seco-húmedo. Luego de 17 semanas se volvieron a pesar (peso final), e inmediatamente se llevaron a faena. Además de registrar el peso, se midió grasa dorsal a los animales de cada tratamiento. Con el análisis de los datos obtenidos, se puede concluir que, los cerdos alimentados en comederos seco- húmedo, durante la etapa de desarrollo-terminación, tienen un mayor peso final y mayor velocidad de crecimiento (GDPV); además los valores de grasa dorsal fueron superiores a la media, en cerdos alimentados con dicho comedero.

**Palabras claves:** cerdos, comederos, velocidad de crecimiento, grasa dorsal.



## SUMMARY

### “COMPARISON BETWEEN WET/DRY FEEDERS AND DRY FEEDERS ON THE GROWTH RATE AND BACK FAT DEPOSITION OF PIGS”

The following paper compares different production parameters in two groups of pigs, one of them fed on dry feeders and the others, on wet/dry feeders. During the growing–finishing phase, the farm has got feeders with water supply in them. To conduct this research, four pens were adapted with pig drinkers in the fence and those drinkers in the feeders were overridden. Therefore, there were four pens with dry feed and four pens with wet/dry feed. When the pigs were 67 days old and they reached 25-30 kg weight, they were taken from the nursery to the growing–finishing barn. At this point, they were weighted (initial weight). From then on, some pigs were provided with dry feed and others with wet/dry feed. After 17 weeks, they were weighted again (final weight), and they were immediately taken to slaughter. In addition to keeping a record of the weight, the back fat of each group of pigs was also measured. After analyzing the results, it is concluded that the use of wet/dry feeders, in comparison to dry feeders, has a negative impact on back fat deposition resulting in an increase of it. In addition, this group of pigs fed on wet/dry feeders has got a greater final weight and faster growth rate.

**Key Words:** pigs, feeders, growth rate, back fat



## PRESENTACIÓN-FUNDAMENTOS-IMPORTANCIA

La producción mundial de carne de cerdo, en 2012, fue de 109 millones de toneladas y se concentró principalmente en Asia, Europa y Norteamérica, que representan el 55%, 27% y 12% de total (FAOSTAT, 2014).

La producción porcina en la Argentina tuvo grandes fluctuaciones a lo largo de la historia, debido a políticas implementadas en el país, como también a cambios ocurridos en el mercado que provocaron alza y baja en la producción (Iglesias *et. al.*, 2013).

Hasta fines de la década de los '80 la crianza de cerdos se caracterizaba por ser una actividad secundaria en las explotaciones agropecuarias y estaba en manos de pequeños productores. En los '90 ésta actividad fue una de las más afectadas por la implementación del plan de convertibilidad, el tipo de cambio ocasionó un aumento en el costo por kilo de carne de cerdo, a lo que se le sumó el ingreso de productos importados. Pero también se dio en el sector un importante cambio tecnológico y de gerenciamiento. Los sistemas de producción fueron intensificados, se introdujo la mejora genética en los rodeos y se formularon raciones acorde a las necesidades de cada categoría (Iglesias *et. al.*, 2013).

La salida de la convertibilidad, en 2002, generó nuevas perspectivas al sector porcino nacional. El encarecimiento de las importaciones trajo como consecuencia un incremento en el precio del cerdo en el mercado interno, lo cual condujo a una mejora en la rentabilidad de la actividad primaria. Ello provocó un aumento de la producción, con una tendencia creciente de sustitución de importaciones (Papotto, 2006).

Como consecuencia del escenario favorable que se viene dando en los últimos años, es que se observan inversiones tanto en la ampliación de criaderos intensivos como en las plantas elaboradoras de las principales empresas integradas (Iglesias *et. al.*, 2013).

La cadena de carne porcina en la provincia de Córdoba adquiere importancia, ya que en ella se produce el primer eslabón de dicha cadena, que son la materia prima para la elaboración de los alimentos porcinos, además posee una infraestructura de procesamiento importante. La provincia se caracteriza porque un importante porcentaje de animales salen con destino a faena extra-provincial (Iglesias *et. al.*, 2013).

Las existencias porcinas tienen fuerte presencia en los departamentos sur-sureste de la provincia de Córdoba. La producción porcina siempre estuvo ligada a la producción maicera y por lo tanto los departamentos con mayor proporción de porcinos han sido históricamente Juárez Celman, Río Cuarto y Marcos Juárez, destacándose que los dos primeros representan el 50% del stock. El 84% del total de cerdos se concentran en 7 departamentos, (Juárez Celman, Río Cuarto, Marcos Juárez, Unión, Río Segundo, Colón y



San Justo), en éstos, también se encuentra la mayor cantidad de cerdas. El departamento Marcos Juárez se ubica tercero en la provincia con un total de 100.019 cerdos, y participa en un 12% de la producción provincial (Iglesias *et. al.*, 2013).

La cría del cerdo puede considerarse un sistema de producción muy eficiente, ya que una cerda reproductora puede destetar alrededor de 70 lechones a lo largo de su vida activa, que generarán entre 6200 y 6700 kg con destino a faena (Ramaekers, 2011). Al mismo tiempo, el productor trabaja con márgenes de beneficio muy ajustados por lo que se ve obligado a obtener el máximo rendimiento posible de los animales, el alimento y las instalaciones (Montaña, 2014).

El mercado exige una mayor producción de carne cada vez más magra. En los últimos 35 años la ganancia por día de peso en el período de engorde se vio aumentada en 350 gr., con una disminución del índice de conversión de 0,300 kg de alimento/kg de peso vivo ganado, todo ello acompañado con un aumento del porcentaje de músculo de 15 puntos (Marrotta *et. al.*, 2009).

La selección genética del ganado porcino durante los últimos años, dirigida hacia la obtención de animales con una elevada capacidad de crecimiento del tejido muscular, un estado de engrasamiento reducido y una elevada eficacia de transformación del alimento en carne, ha conducido a los genotipos modernos, a tener un elevado potencial de crecimiento magro, y a la vez un consumo de alimento reducido (Marrotta *et. al.*, 2009).

La proporción de tejido magro depende en parte de la genética, pero puede ser también alterada mediante variaciones en la composición de la dieta (Campagna *et. al.*, 2012).

La alimentación es uno de los factores que más influye en la calidad final del producto, y representa un recurso susceptible a ser manejado por el productor (Campagna *et. al.*, 2012).

Es decir, la genética y la alimentación son los dos factores que mayor incidencia tienen sobre la calidad composicional de la res porcina. Existen varios factores que provocan el engrasamiento del cerdo, entre ellos se puede nombrar: dieta desbalanceada; consumo de alimento, que excede los requerimientos de mantenimiento y producción (tejido muscular); razones fisiológicas del animal que privilegia la deposición de grasa a la de músculo; cuando la madurez de la masa muscular se ha logrado y la ingesta de alimento no tiene otra función que deposición de grasa (Campagna *et. al.*, 2012).



La alimentación representa la mayor parte de los gastos de producción en el engorde de cerdos, con lo que los productores están constantemente evaluando diferentes vías con el fin de mejorar los rendimientos productivos y reducir los costos (Acevedo, 2013).

La gestión de una alimentación oportuna y el mantenimiento de los sistemas de alimentación pueden reducir los costos de la misma. En la mayoría de las granjas, el costo del alimento puede variar entre el 65%, 75% del costo total para producir un cerdo de crecimiento-acabado a peso de mercado (Goodband *et al.*, 2008).

Las estimaciones sugieren que el 2% al 20% de la alimentación en las granjas de cerdos se desperdicia. Los ensayos muestran que un rango de 2% a 5,8% de la alimentación se desperdicia en el comedero. El diseño, el tamaño y el ajuste de los comederos los ayudan a controlar este desperdicio (Goodband *et al.*, 2008).

Existen varios tipos de comederos entre ellos comederos en seco y comederos seco-húmedo. La función de un comedero seco-húmedo, es proporcionar en la misma bandeja tanto alimento como agua. Se caracteriza por poseer gran capacidad y profundidad para captar el alimento y el agua a la que se accede generalmente mediante un bebedero de chupete localizado en un lado o en la parte inferior de la bandeja del comedero (García *et al.*, 2012).

Los estudios demuestran que los comederos que tienen acceso al agua adentro del mismo, pueden dar servicio a más cerdos que los comederos en seco, con mismo espacio y dimensiones. Usando comederos seco-húmedo, se aumenta el consumo de alimento en un 5% en comparación con comederos secos. Con un comedero seco-húmedo, los cerdos comen y beben en el mismo lugar, lo que les permite comer más (Goodband *et al.*, 2008).



## ANTECEDENTES

### **1.-Efecto de tipo de comederos sobre el rendimiento de los cerdos.**

Mayers *et. al.*, (2011), estudiaron el efecto de presentación de ración y el diseño de los comederos sobre el rendimiento de los cerdos.

El objetivo del estudio fue re-evaluar los efectos de la ración en presentación harina vs gránulo; y el diseño de los comederos, secos convencionales vs. seco-húmedos; evaluando el rendimiento de los cerdos en terminación.

Se pusieron en análisis 1146 cerdos en crecimiento, en un estudio de 104 días de duración. La mitad de los corrales fueron equipados con comederos convencionales secos con 5 bocas, y la otra mitad tenían comederos seco- húmedo con chupete a ambos lados. Todos los cerdos fueron alimentados con una dieta en base a maíz y soja con un 20% de granos secos de destilería solubles (DDGS). La única diferencia de la dieta entre los tratamientos fue la forma de presentación (harina vs. Granulado). El peso de los animales y la desaparición de alimento fueron medidos los días 0, 14, 28, 42, 56, 70, 86 y 104.

Como resultado, los cerdos alimentados en comederos seco-húmedos tuvieron, con respecto a la media, un incremento de la grasa dorsal, un mayor consumo diario, y una desmejora en el índice de conversión, comparado con los que fueron alimentados en comederos convencionales secos, mientras que los que consumieron granulado tendieron a una mejora del índice de conversión comparado con los que se alimentaron con harina.

En conclusión, a pesar de la presentación física de la ración, los cerdos alimentados en comederos seco-húmedos incrementaron la grasa media dorsal y el consumo medio diario comparado con los que fueron alimentados en comederos convencionales secos. Adicionalmente, la calidad del gránulo influyó en la respuesta de crecimiento; porque a los cerdos que se les proporcionó el alimento granulado de alta calidad en comederos convencionales secos crecieron más que los que se alimentaron con harina. Inversamente, si la calidad del gránulo es peor, el beneficio de la eficacia de la alimentación asociado con el gránulo se perdió.

Bergstrom *et. al.*, (2008) realizaron estudios similares, donde el objetivo de su trabajo se basó en determinar, si la utilización de un comedero húmedo-seco podría mejorar los rendimientos productivos y la rentabilidad de los cerdos en engorde durante la fase de terminación en condiciones comerciales.

En dicho trabajo se realizaron dos experimentos para comparar los efectos del diseño de comedero. En el ensayo 1 se trabajó con 1186 animales, se registró el peso inicial y se



distribuyeron entre los dos tipos de comederos (convencional seco y seco- húmedo) siguiendo un diseño completamente aleatorio. A todos los animales se los alimento con la misma dieta durante 4 fases. El resultado fue que los cerdos alimentados en comederos seco- húmedo presentaron con respecto a la media mayor deposición de grasa dorsal, mayor consumo diario, y mayor peso vivo final, comparado con los cerdos alimentados en comederos convencional seco.

En el ensayo 2 se utilizaron 1236 animales. Se los pesó y se distribuyeron igualmente entre los dos tratamientos siguiendo un diseño aleatorio. En general los animales alimentados con el sistema de comedero seco-húmedo presentaron mayor grasa dorsal, consumo diario y peso final con respecto a los animales alimentados con el comedero seco. Con respecto al espesor de la grasa dorsal, se vio reducido en aquellos animales alimentados en comederos convencionales secos.

## **2.- Tipo de comederos y consumo de agua**

Magowan *et. al.*, (2008) llevó a cabo investigaciones, que han demostrado que el cambio de bebederos tipo chupete por comederos para alimentación seco-húmedo reducen de forma considerable el consumo de agua en las explotaciones porcinas.

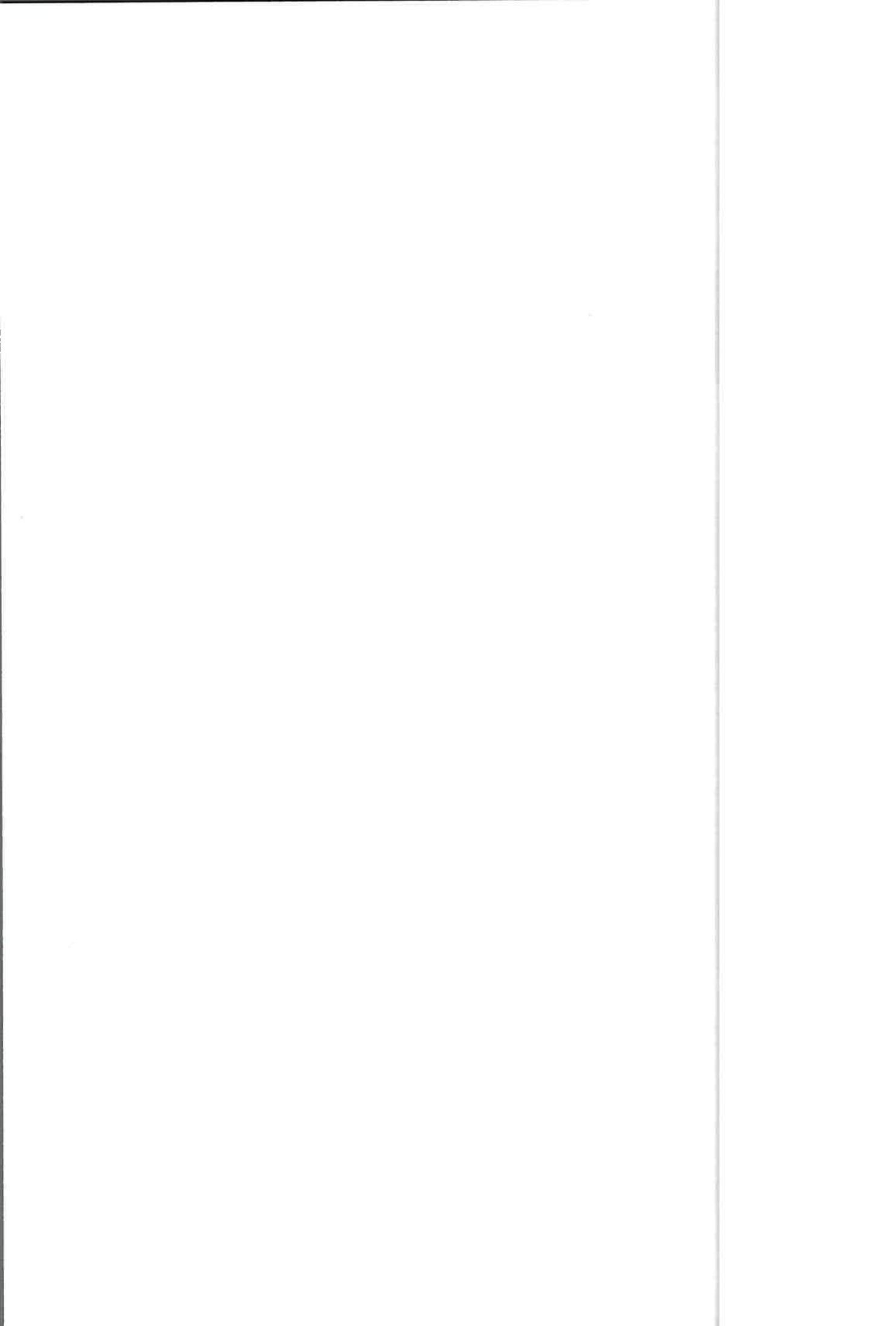
El objetivo del estudio fue medir el uso de agua en instalaciones de crecimiento-terminación y determinar dónde y cómo se utiliza el agua. El estudio comparó el uso de agua en una granja donde se alimentaban los cerdos en comederos secos y otra donde se utilizaban comederos para alimentación seco- húmedo.

Al comparar el uso de agua entre las explotaciones con los diferentes sistemas de alimentación se observó una reducción promedio del 40-45% del uso del agua en la granja que utilizaba comederos seco- húmedo.

## **3.- Efecto de dos diseños de comedero y diferentes estrategias de aberturas de tolva (Bergstrom *et. al.*, 2012).**

El objetivo fue comparar los efectos de un comederos seco convencional con 5 espacios, y uno seco- húmedo de doble cara, utilizando diferentes niveles de regulación de comedero; sobre el rendimiento productivo.

En la experiencia 1 se utilizaron 1296 cerdos, en un estudio de 27 días para evaluar 3 diferentes aberturas de comedero dentro de cada uno de los diseños. Los cerdos alimentados en comederos seco-húmedo tuvieron una ganancia media diaria (ADG) similar, pero menor consumo (ADFI) y mejor conversión, en comparación con los cerdos alimentados con un comedero seco. La mayor apertura del comedero aumentó el ADG y la ADFI de los cerdos



alimentados con comederos seco-húmedos, y aumentó ADFI de los cerdos alimentados con comederos secos.

En la experiencia 2 se utilizaron 1248 cerdos para evaluar tres diferentes apertura de comederos dentro de cada diseño (seco y seco- húmedo). Los cerdos alimentados con seco-húmedo presentaron mayor ADG, ADFI, peso final y grasa dorsal, pero disminuyó el índice magro libre de grasa, en comparación con los animales alimentados en comedero seco. La mayor apertura del comedero seco-húmedo dio como resultado una mayor ADG, ADFI y grasa dorsal, pero inferior índice magro libre de grasa. No se observaron diferencias entre las aperturas del comedero seco, y la conversión fue similar en todos los tratamientos de alimentación.



## **HIPÓTESIS**

Los animales alimentados en comederos con bebedero integrado (alimento seco/húmedo) tienen mayor ganancia de peso diario y deposición de grasa.

## **OBJETIVOS**

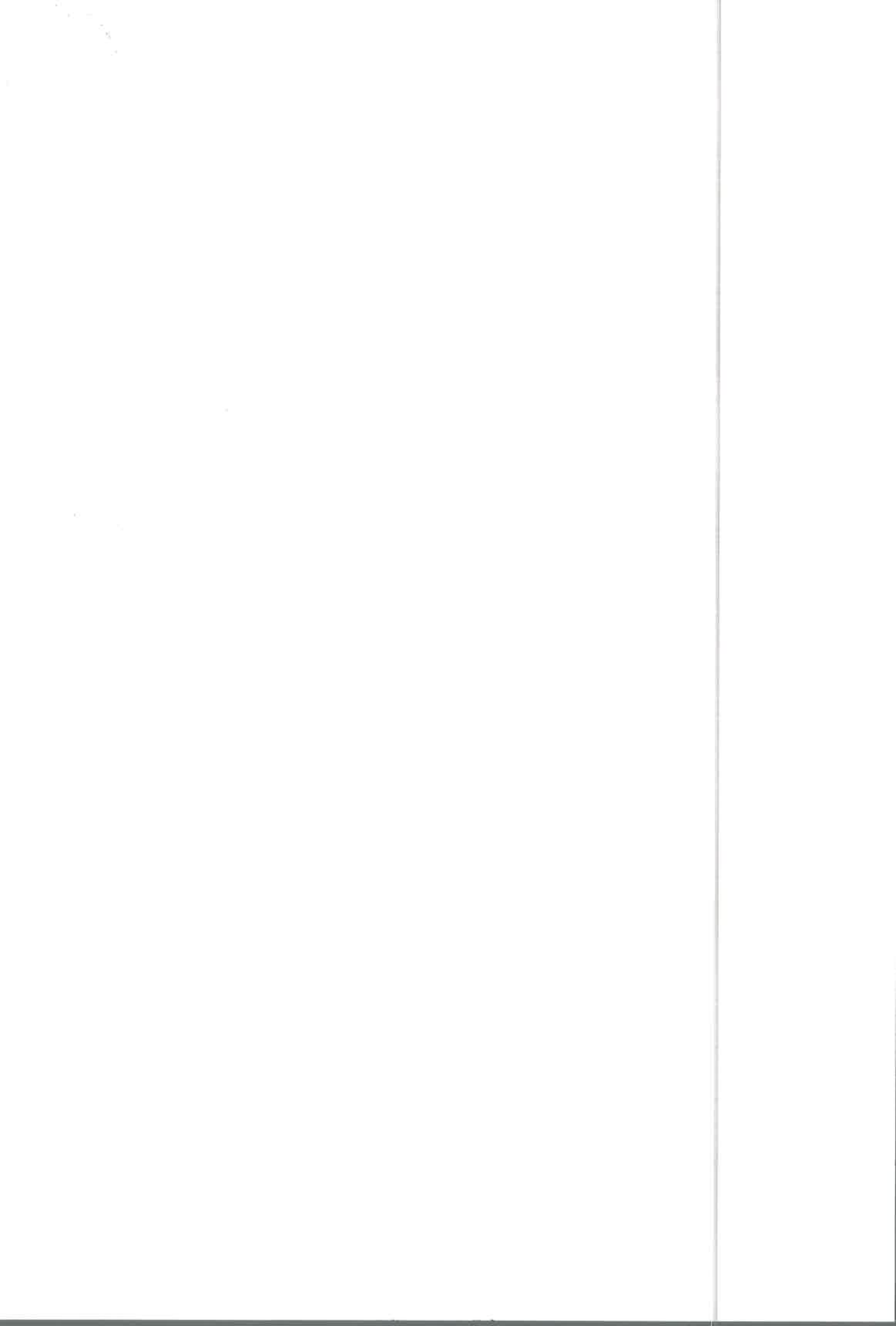
### **Objetivo general**

Evaluar la velocidad de crecimiento (VDC) de cerdos en las etapas de desarrollo – terminación según el tipo de comedero utilizado:

- 1) Comedero seco/húmedo
- 2) Comedero seco

### **Objetivos específicos**

- Medir aumento diario (AD) de peso de los cerdos bajo los dos tipos de comederos (para VDC)
- Medir deposición de grasa dorsal en P2



## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1.- Descripción de la granja

El trabajo se llevó a cabo en la granja porcina “Don Victorio”, ubicado en el departamento Marcos Juárez a 8 Km. al sudeste de la localidad de Monte Maíz, provincia de Córdoba. Ésta realiza el ciclo completo de la producción porcina bajo confinamiento, encontrándose las etapas de gestación, maternidad, posdestete, y desarrollo-terminación.

En la actualidad, la granja posee 477 madres en producción, son hembras híbridas F1 (Landrace x Yorkshire), la reposición es interna; son servidas por medio de inseminación artificial.

Las cachorras a los 140 días de vida, se seleccionan y apartan; se les empieza a dar la alimentación para reproductoras. Éstas tienen su primer celo a los 180 días promedio. Se les da el primer servicio a los 240- 260 días de vida con 140-150 kg.

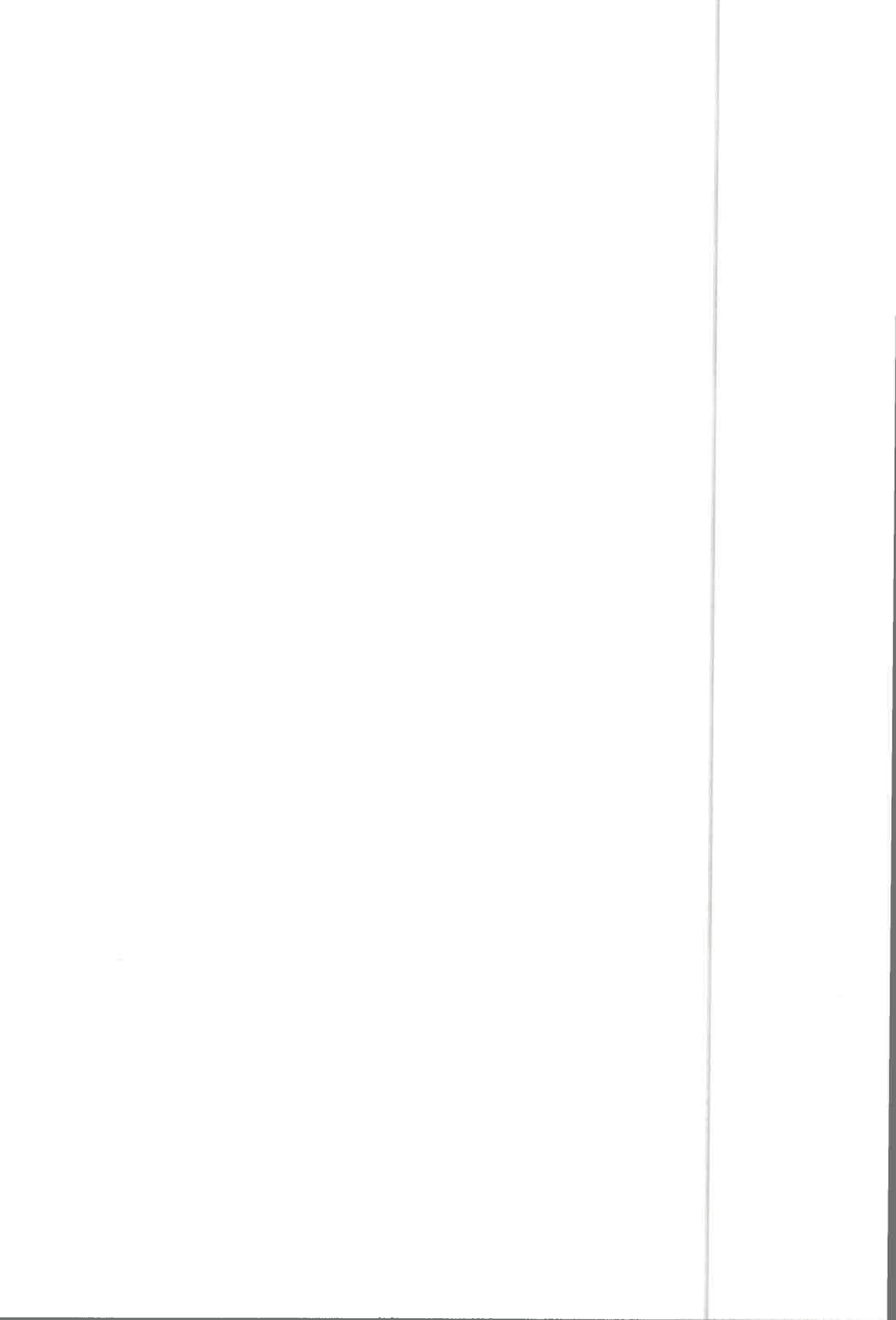
Las reproductoras pasan su preñez en el galpón de gestación, en jaulas de 60 cm de ancho por 2,20 m de largo. El mismo posee 90 m de largo por 12 m de ancho, y tiene capacidad para 440 jaulas. Estas comen 2 kg de alimento para cerdas gestantes, una vez por día.

Luego a los 110 días de preñez son llevadas al galpón de maternidad y paren a los 114 días promedio. La granja cuenta con dos galpones de 35 m de largo por 8,2 de ancho. Cada uno posee 4 salas, con 10 jaulas en cada uno de ellas. Cada jaula mide 2,5 m x 1,8 m. la alimentación de las cerdas en esta etapa es a voluntad.

El destete se realiza a los 21 días en promedio, salen con 6-7 kg y se acomodan en el galpón de posdestete por tamaño. En esta etapa comen 4 alimentos diferentes, a medida que van creciendo.

Del galpón de posdestete salen a los 67 días de vida con 25-30 kg, y pasan al galpón de desarrollo- terminación. En esta etapa comen 4 alimentos diferentes: desarrollo I; desarrollo II; terminador I; terminador II. Salen para la venta con 170-185 días de vida y con 120 kg en promedio.

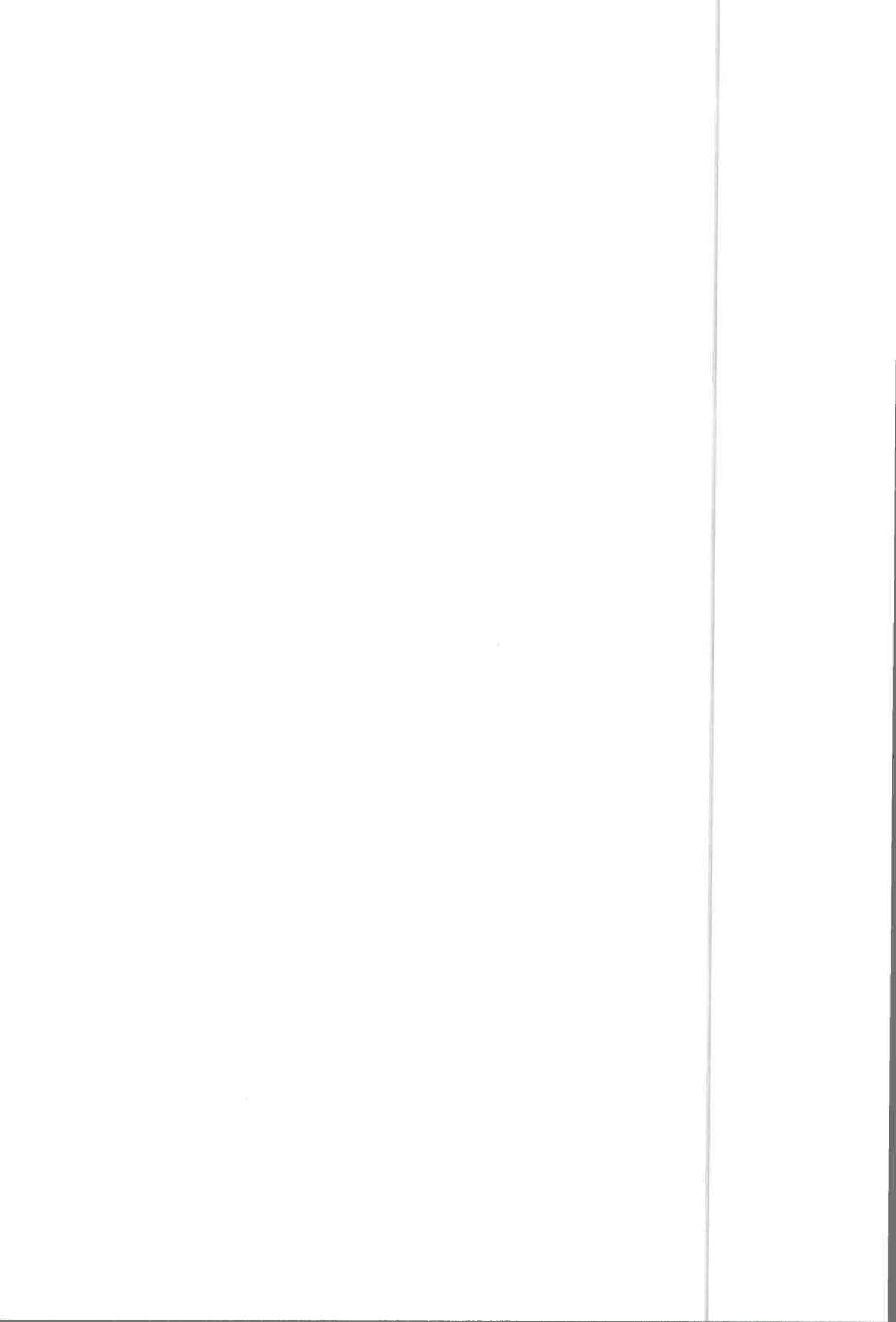
El galpón de desarrollo- terminación posee comederos automáticos y chupetes integrados en los mismos, por lo tanto el alimento se presenta de manera seco- húmedo. La dimensión de cada corral es de 4,65 m. x 4,58 m. y se alojan 25 animales en cada uno, quedando 0,85 m<sup>2</sup> por cerdo. Los pisos son totalmente perforados; la fosa de recolección de residuos abarca todo el galpón. Éstos se mueven por gravedad con una pendiente de 1%. La ventilación es natural con cortinas, además posee ventiladores industriales para auxiliar la



ventilación. Cuenta con aislación térmica en el techo mediante el uso de 2 cm de poliuretano expandido.

## **2.- Índices productivos de la granja:**

- Partos/año: 2,4
- Lechones destetados/cerda: 13,5
- Montas/semana: 22
- Partos/semana: 20
- Porcentaje de parición: 91%
- Mortalidad nac-destete: 8%
- Mortalidad posdestete: 1,2%
- Mortalidad desarrollo-terminación: 2%
- Reposición anual de cachorras: 30 %
- ADPV: 710 gr/día (desde nac. a venta)
- Peso al nacimiento promedio: 1,300 kg



### 3.- Composición del alimento

En la etapa de análisis de este trabajo, engorde-terminación, los animales consumen 4 tipos de alimentos diferentes:

Desarrollo I: desde 40 kg a 60 kg PV

Desarrollo II: desde 60 kg a 80 kg PV

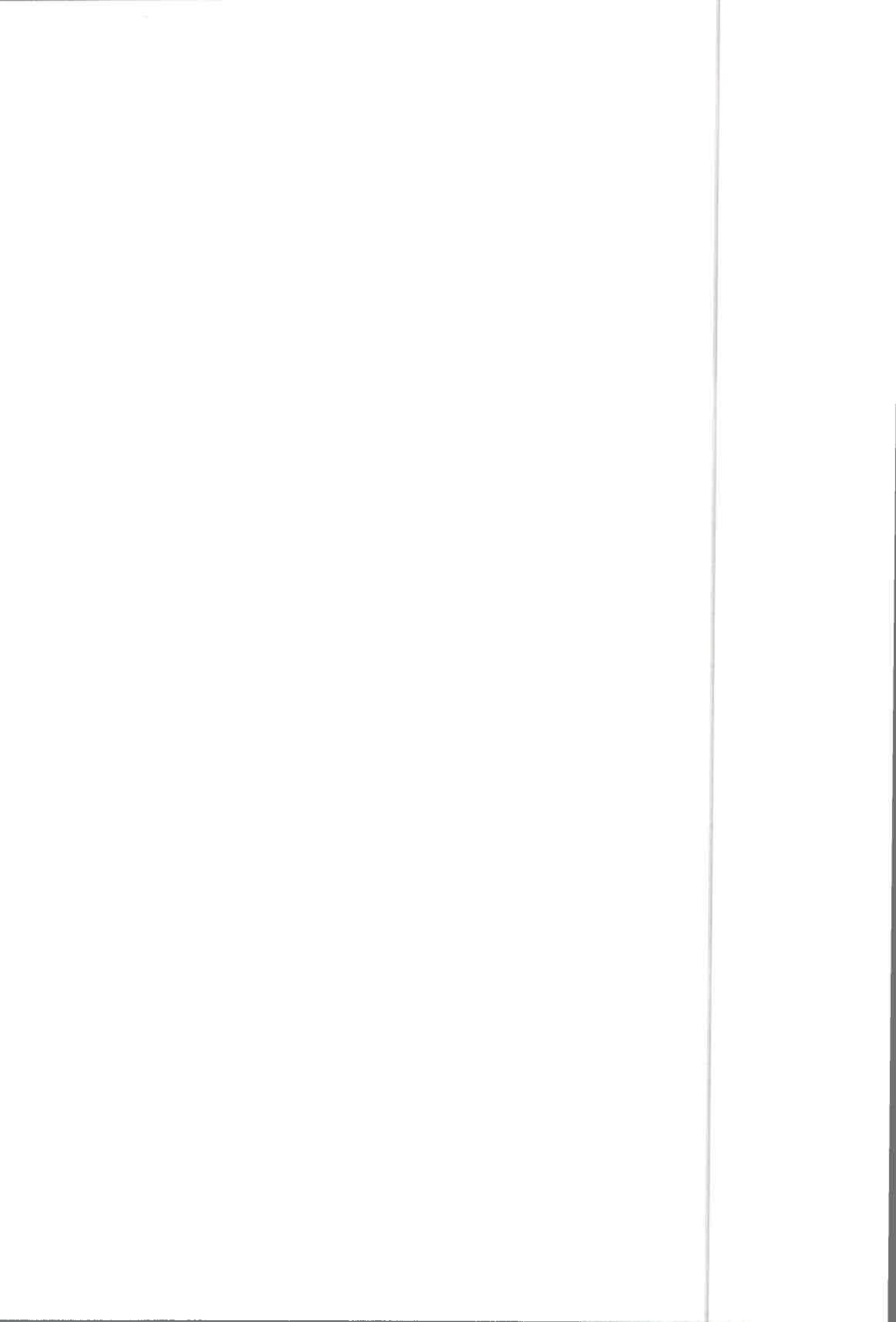
Terminador I: desde 80 kg a 105-110 kg PV

Terminador II: desde 105-110 kg a 120 kg PV (peso aproximado de faena)

<b>DESARROLLO I</b>	
<b>Producto</b>	<b>KG</b>
Trigo	300
Pellet de soja	308
Maíz	332
Aceite de soja	30
Premix DESARROLLO I 3%	30
<b>Total</b>	<b>1000</b>

<b>DESARROLLO II</b>	
<b>Producto</b>	<b>KG</b>
Trigo	300
Pellet de soja	285
Maíz	355
Aceite de soja	30
Premix DESARROLLO II 3%	30
<b>Total</b>	<b>1000</b>

<b>TERMINADOR I</b>	
<b>Producto</b>	<b>KG</b>
Trigo	350
Pellet de soja	250
Maíz	350
Aceite de soja	25
Premix TERMINADOR I 2,5%	25
<b>Total</b>	<b>1000</b>



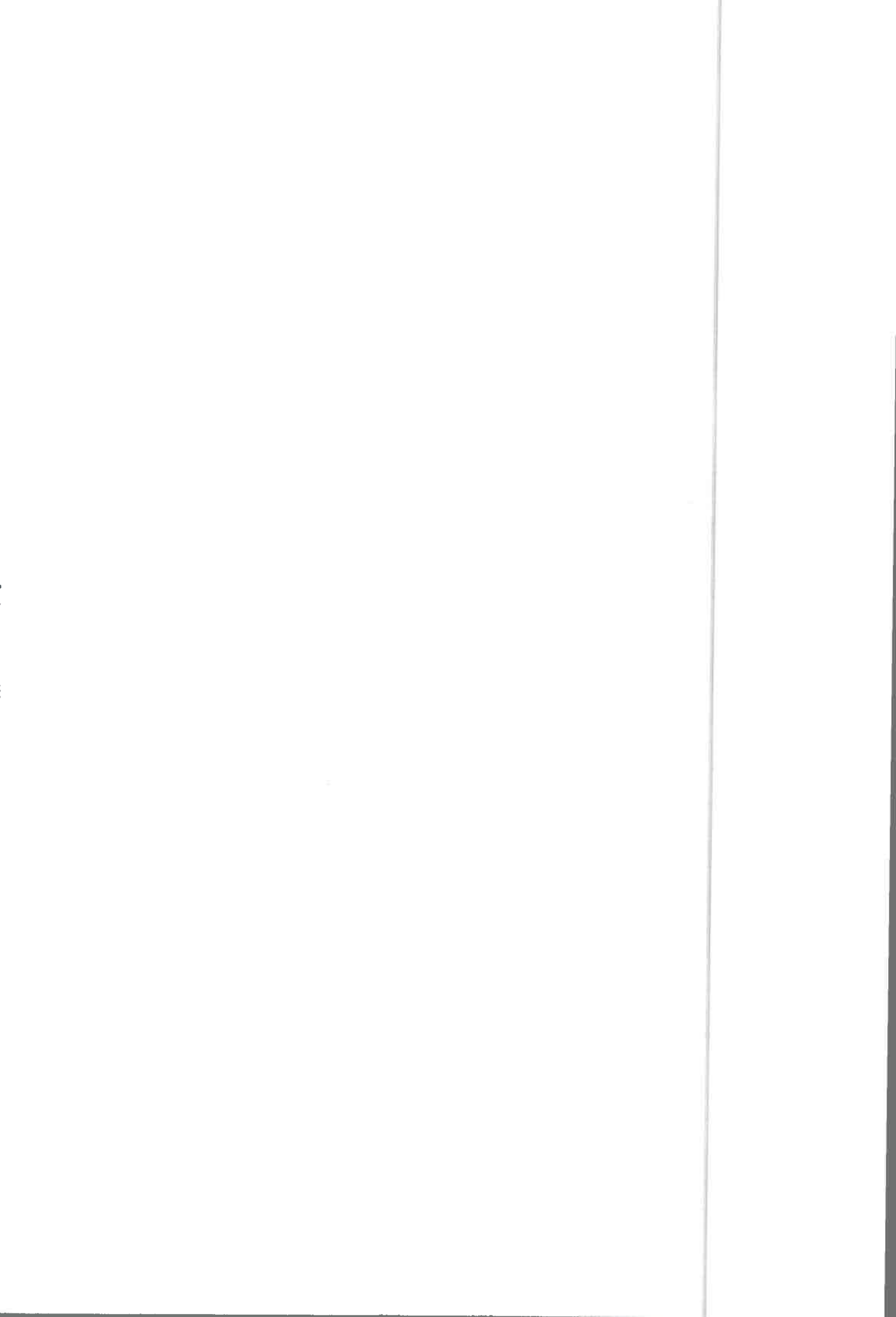
TERMINADOR II	
Producto	KG
Trigo	350
Pellet de soja	212
Maíz	388
Aceite de soja	25
Premix TERMINADOR II 2,5%	25
<b>Total</b>	<b>1000</b>

TABLA DE NUTRIENTES

Nutrientes		Unidad	Raciones			
Cod.	Nombre		163	164	165	166
1	Materia Seca	%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	Proteína Cruda	%	18,7448	17,8157	16,3813	15,0283
4	EMap Cerdos	Kcal	3.415,7648	3.418,6255	3.397,7810	3.407,7936
6	Lisina Total	%	1,2505	1,1062	0,8990	0,8064
7	Lisina Dig. Cerdos	%	1,0913	0,9534	0,7592	0,6789
9	Metionina Dig. Cerdos	%	0,4032	0,3302	0,2368	0,2174
11	Cistina Dig. Cerdos	%	0,2553	0,2478	0,2390	0,2245
13	Met + Cist Dig. Cerdos	%	0,6272	0,5467	0,4393	0,4054
15	Triptófano Dig. Cerdos	%	0,2136	0,1877	0,1558	0,1403
17	Treonina Dig. Cerdos	%	0,6825	0,5970	0,4769	0,4309
19	Arginina Dig. Cerdos	%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	Valina Dig. Cerdos	%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	Grasa Cruda	%	5,2223	5,2745	4,8080	4,8780
23	Fibra Cruda	%	2,7894	2,8001	2,7827	2,7403
24	Calcio	%	0,7049	0,6556	0,5874	0,5405
25	Fósforo Total	%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	Fósforo Disponible	%	0,3133	0,2949	0,2820	0,2789
28	Acido Linoleico (C18:2)	%	2,6161	2,6610	2,3932	2,4608
42	Colina (Vitamina B7)	mg/Kg	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
46	Cobre	ppm	214,5000	214,5000	154,3750	154,3750
47	Selenio	ppm	0,4500	0,4500	0,2813	0,2813
52	Sodio	%	0,1897	0,1890	0,1867	0,1852
53	Cloro	%	0,2824	0,2826	0,2831	0,2831

Ref. 163 DESARROLLO I; 164 DESARROLLO II

165 TERMINADOR I; 166 TERMINADOR II



#### **4.- Procedimiento experimental**

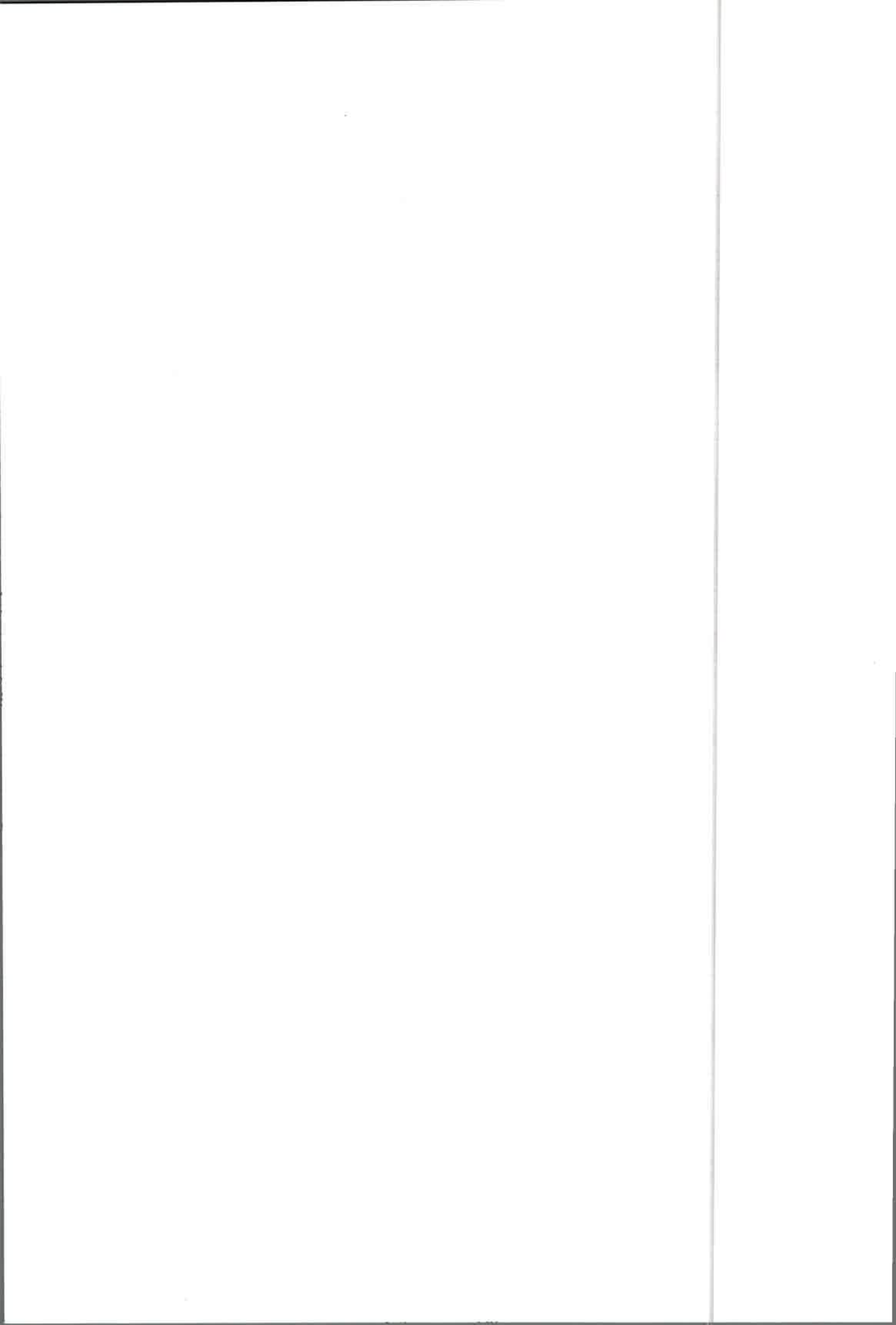
Para llevar a cabo la experiencia se adaptaron 4 corrales con chupetes en las rejas, y se anularon los presentes en los comederos. Por lo tanto quedaron 4 corrales con alimento seco y 4 corrales con alimento seco/húmedo. Esto se repitió en 4 camadas de cerdos, es decir 4 repeticiones.

Los cerdos fueron pesados cuando salieron del posdestete (peso inicial), desde allí se comenzó a suministrarle alimento seco en 4 corrales y seco- húmedo en otros 4. Luego de 17 semanas se volvió a pesar (peso final), e inmediatamente se llevaron a faena.

Además de pesar los animales, se midió grasa dorsal en los cerdos de cada tratamiento. La medición se llevó a cabo con un Ultrasonido "lthaco Scanoprobe" modelo 731A, y se realizó en P2 (Inserción de la última costilla a 6 cm de la línea media, ya que es allí donde existe mayor correlación grasa-músculo).

#### **5.- Análisis estadístico**

El análisis estadístico se realizó mediante el programa **SPSS 11.5**, éste compara las medias de cada una de las variables para ambos tratamientos; comedero seco y comedero seco- húmedo. Se utilizó la prueba de t de Student.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1.- Resultados estadísticos

El análisis estadístico se realizó a través de la prueba t de student donde compara las medias de las variables analizadas (ANEXO I, tabla 1).

Las variables analizadas por medio de esta prueba son: peso salida comedero seco vs. peso salida comedero seco-húmedo (ANEXO I, tabla 2); ganancia de peso comedero seco vs. ganancia de peso comedero seco-húmedo (ANEXO I, tabla 3); aumento peso vivo comedero seco vs aumento de peso vivo comedero seco-húmedo (ANEXO I, tabla 4); grasa dorsal en P2 comedero seco vs. grasa dorsal en P2 comedero seco-húmedo (ANEXO I, tabla 5).

Los resultados obtenidos a partir del análisis nos muestran que hay diferencia significativa de las medias en todas las pruebas realizadas, es decir que las diferencias encontradas en las mismas, son a causa de los tratamientos (seco y seco- húmedo).

### 2.- Análisis de los datos relevados

A partir de los datos tomados en el campo, se elaboraron las siguientes tablas (ANEXO II).

**Tabla 1: COMEDERO SECO**

Corral N°	N° de cerdos	Peso inicial	Peso salida	Tiempo de estadía	Ganancia media diaria de peso vivo	MM. grasa dorsal en P2
5	25	525	3037,5	120	0,851	12,8
6	25	525	3037,5	120	0,851	12,6
51	23	627,9	3013	115	0,902	15,6
52	23	627,9	2950	115	0,878	13



**Tabla 2: COMEDERO SECO-HÚMEDO**

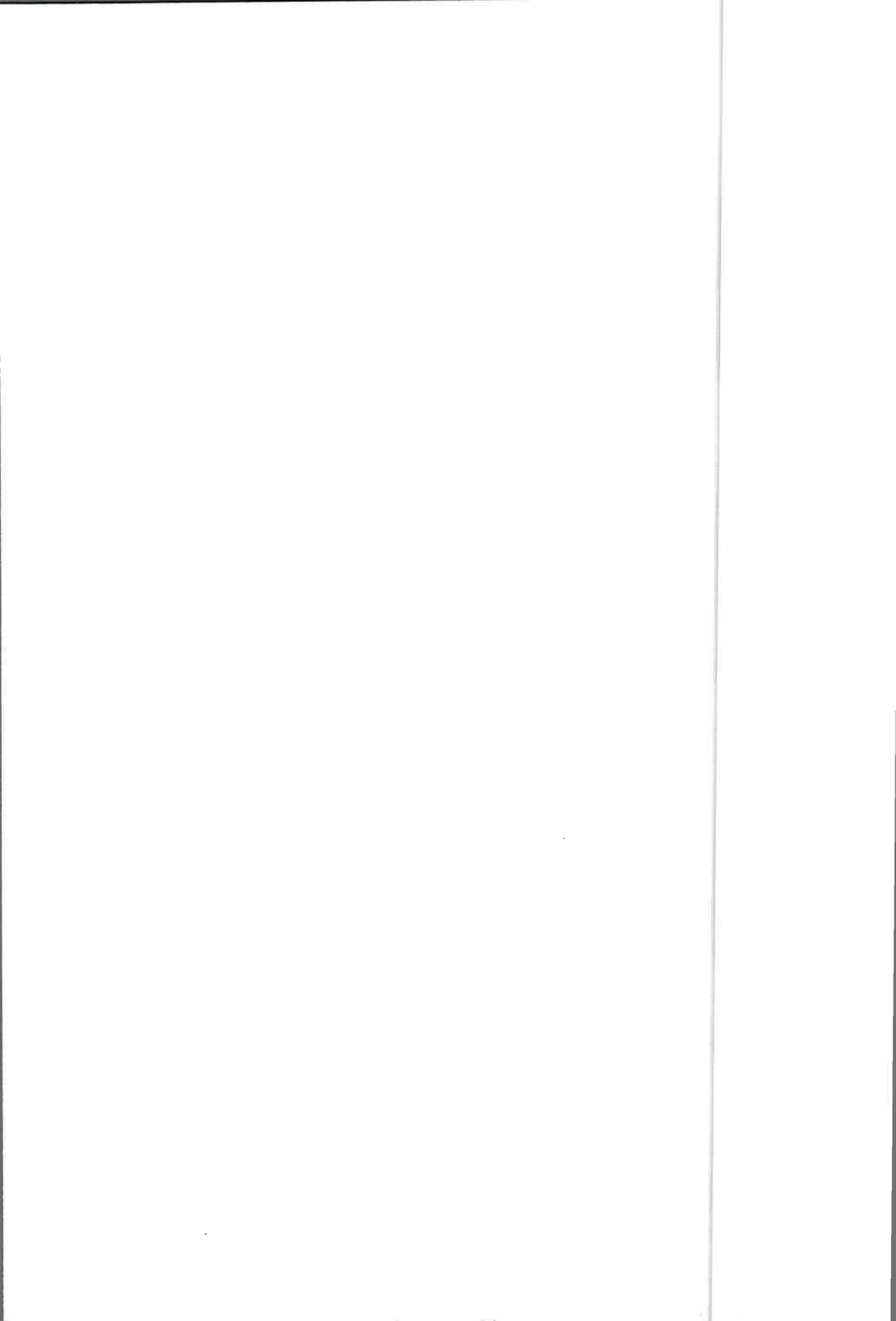
Corral N°	N° de cerdos	Peso inicial	Peso salida	Tiempo de estadía	Ganancia media diaria de peso vivo	MM. grasa dorsal en P2
7	25	510	3162,5	120	0,896	13,6
8	25	510	3162,5	120	0,896	14,2
49	23	552	2932,5	115	0,900	15,7
50	23	552	2932,5	115	0,900	16,9

**2.1.- Análisis del peso de salida****Tabla 3: PESO SALIDA COMEDERO SECO**

N° de corral	Cantidad de animales	Comedero seco
5	25	3037,5
6	25	3037,5
51	23	3013
52	23	2950
Promedio ponderado		3010,67

**Tabla 4: PESO SALIDA COMEDERO SECO-HÚMEDO**

N° de corral	Cantidad de animales	Comedero seco-húmedo
7	25	3162,5
8	25	3162,5
49	23	2932,5
50	23	2932,5
Promedio ponderado		3052,29



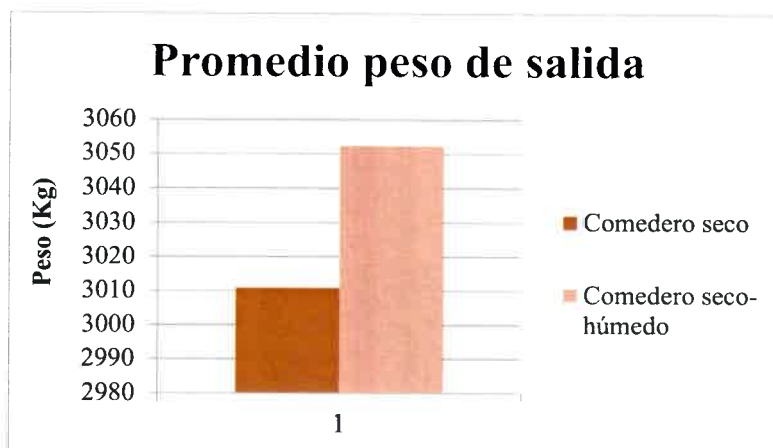


Figura 1: peso de salida promedio para ambos tratamientos.

En la figura 1 se observa el peso promedio de salida de cerdos para ambos tratamientos, en este caso el peso corresponde al total de cerdos dentro del corral.

Podemos ver que los animales alimentados con comederos seco-húmedos, es decir con chupetes provistos en el comedero, tienen mayor peso de salida promedio que los cerdos alimentados con comederos secos ( $p < 0.005$ ); con una diferencia promedio de 41.62 kg. Éstos fueron pesados cuando salieron de la sala de terminación, hacia faena; coincide con los resultados encontrados por Bergstrom *et. al.*, (2008).

En esta figura se realiza un promedio ponderado de los 4 corrales, según el número de animales encada uno.

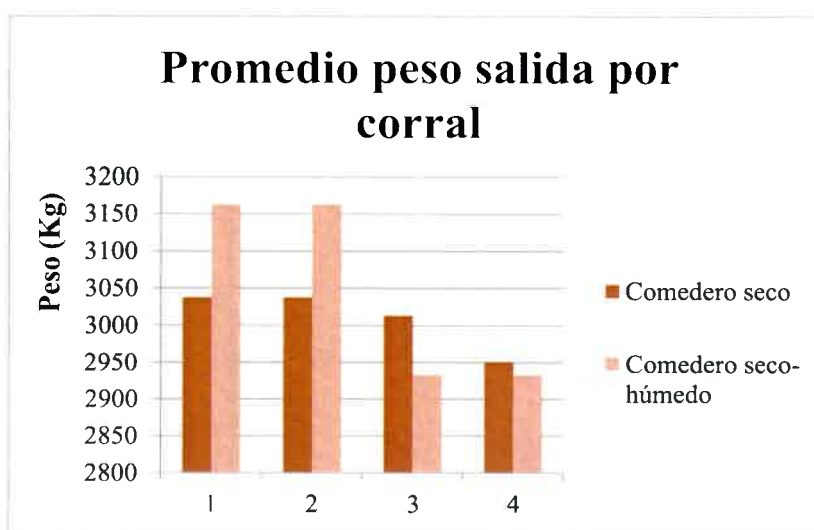
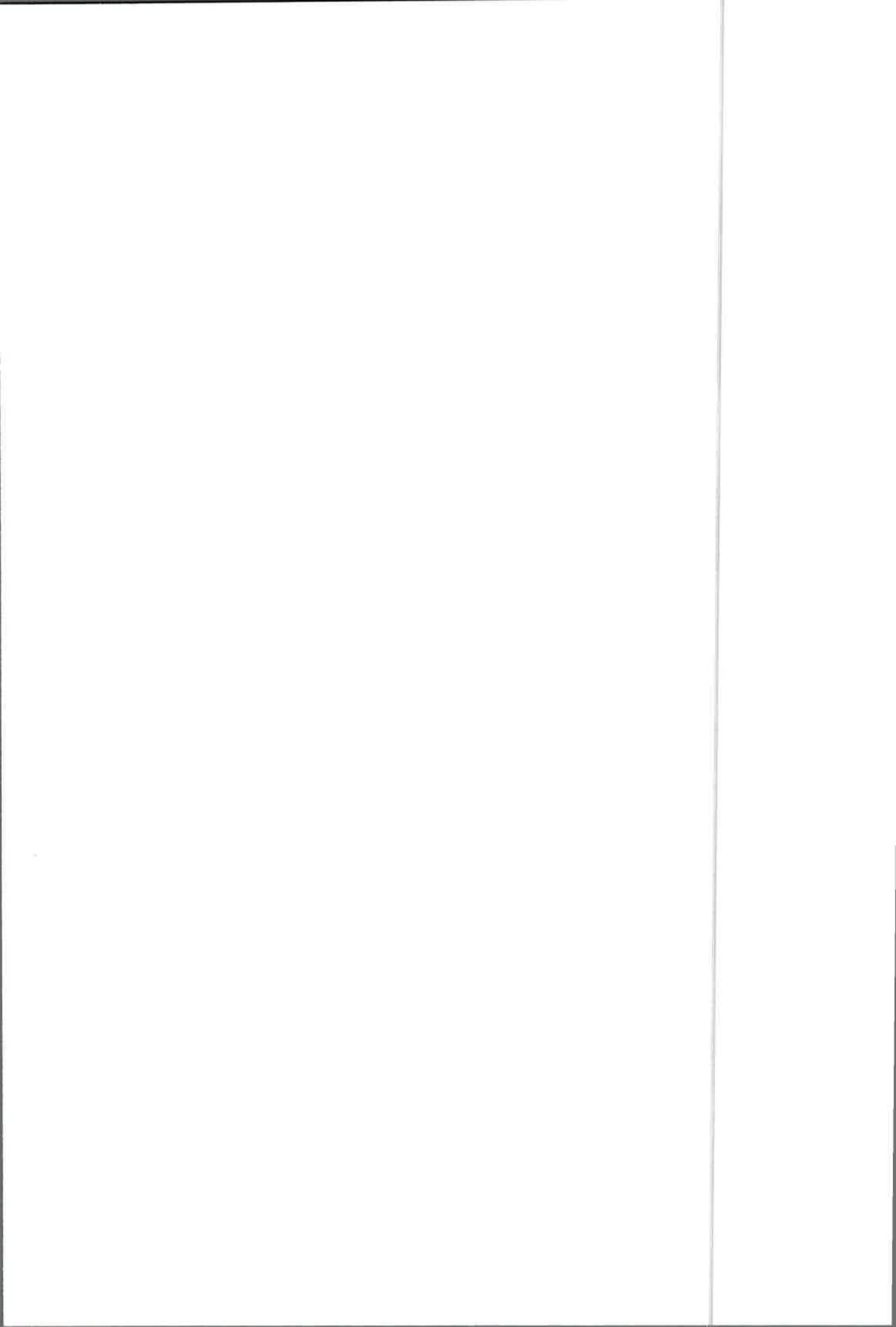


Figura 2: peso de cerdos por corral, para ambos tratamientos. 1: corrales 5 S, 7 S-H; 2: corrales 6. S, 8 S-H; 3: corrales 51 S, 49 S-H; 4: corrales 52 S, 50 S-H



En la figura 2 muestra que los cerdos de los corrales 7 y 8 correspondientes al tratamiento seco- húmedo tienen mayor peso de salida que los corrales 5 y 6 que corresponden a comederos secos. En cambio los corrales 51 y 52 que corresponden a comederos secos, tuvieron un mayor peso de salida que los corrales 49 y 50 que corresponde a comederos seco- húmedo. Esta diferencia puede deberse a la edad en días con la que iniciaron el ensayo los animales (59 y 65 días respectivamente) pudiendo afectar el consumo de los mismos. No obstante, a pesar de esto, el aumento diario promedio no expreso prácticamente diferencia (ANEXO II).

Como puede verse en la figura 1 el peso promedio de salida es mayor en cerdos con comederos seco-húmedos.

## 2.2.- Análisis ganancia de peso

**Tabla 5: GANANCIA DE PESO**

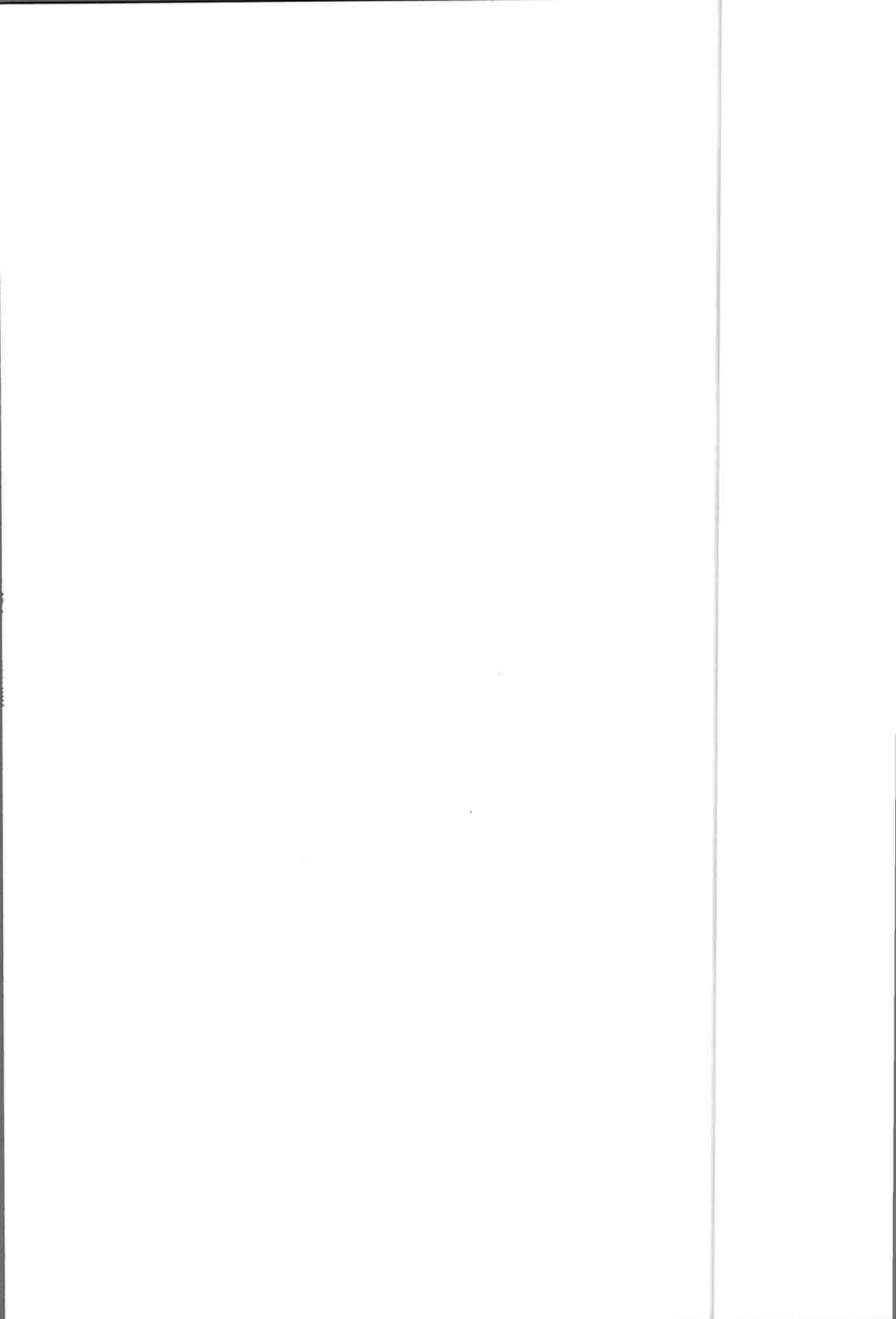
### COMEDERO SECO

Nº de corral	Cantidad de animales	Comedero seco
5	25	102,07
6	25	102,07
51	23	103,7
52	23	100,96
Promedio ponderado		102,1945833

**Tabla 6: GANANCIA DE PESO**

### COMEDERO SECO-HÚMEDO

Nº de corral	Cantidad de animales	Comedero seco-húmedo
7	25	107,54
8	25	107,54
49	23	103,5
50	23	103,5
Promedio ponderado		105,6041667



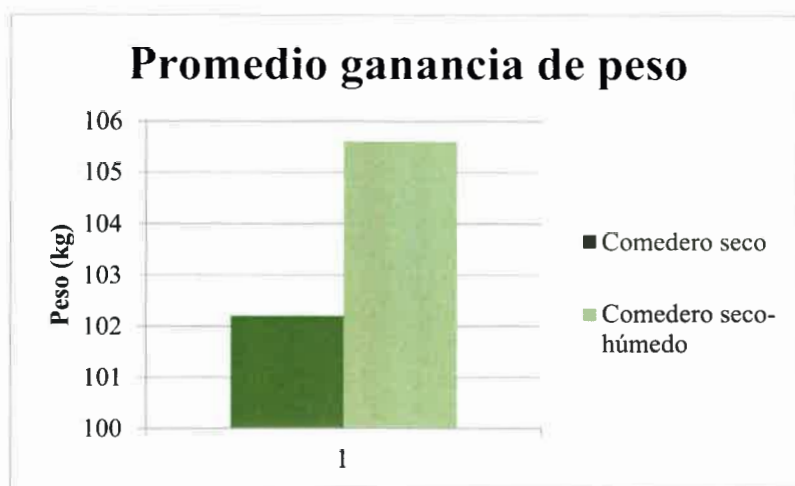


Figura 3: ganancia de peso promedio para ambos tratamientos.

En la figura 3 se observa que la ganancia de peso promedios de los corrales es mayor en los cerdos que fueron alimentados con comederos seco-húmedo. La diferencia es de 3.4 kg entre ambos tratamientos. ( $p < 0.005$ ).

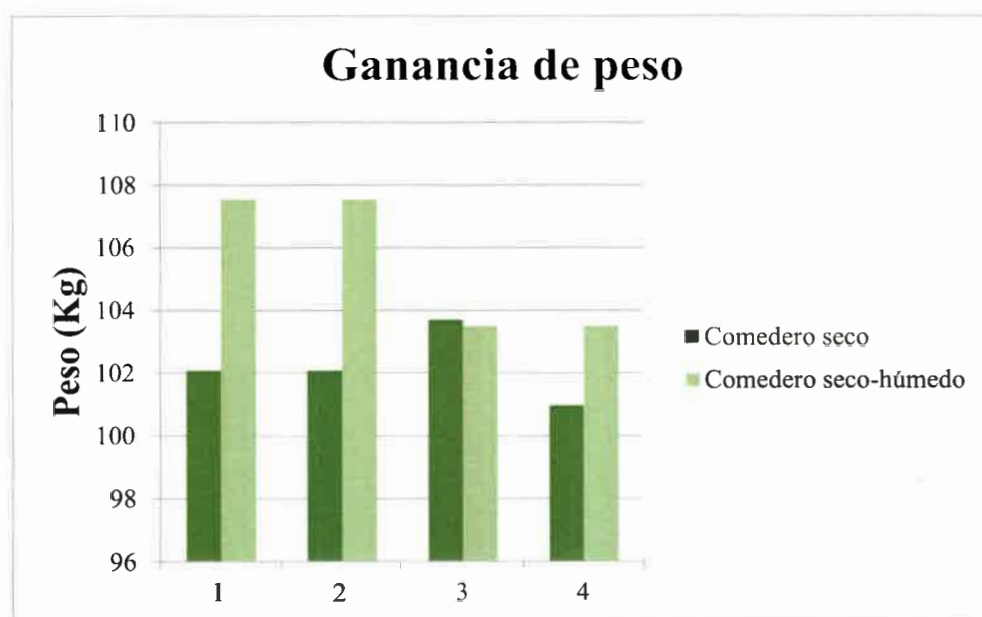


Figura 4: ganancia de peso individual promedio por corral, para ambos tratamientos. 1: corrales 5 S, 7 S-H; 2: corrales 6. S, 8 S-H; 3: corrales 51 S, 49 S-H; 4: corrales 52 S, 50 S-H.

En esta figura 4 se puede ver que en los comederos seco-húmedos la ganancia de peso por corral es mayor que en los comederos secos. En esta variable analizada no muestra diferencia entre corrales.



### 2.3.- Análisis de aumento peso vivo diario

**Tabla 7: AUMENTO DE PESO VIVO**

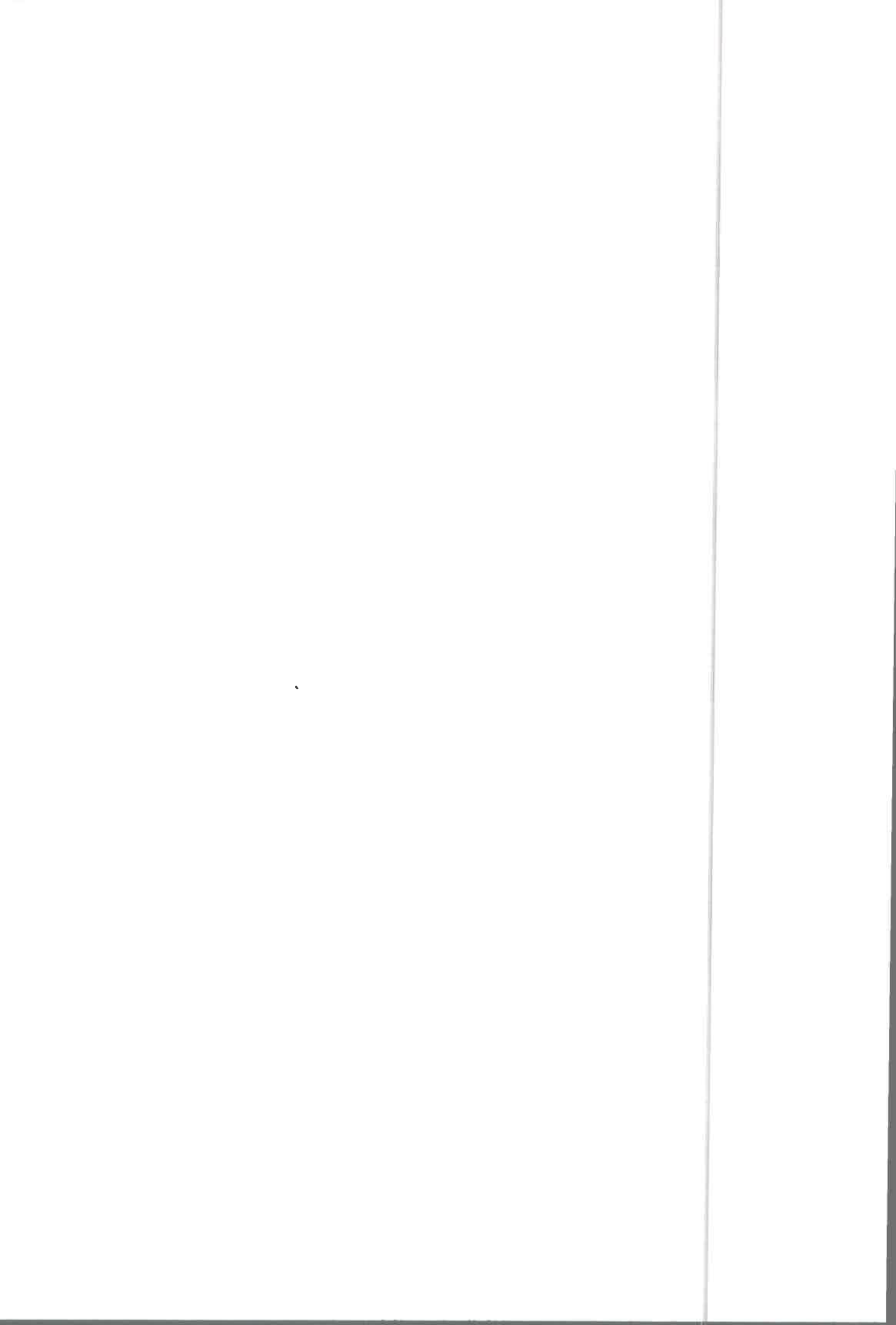
**DIARIO INDIVIDUAL COMEDERO SECO**

<b>n° de corral</b>	<b>Cantidad de animales</b>	<b>Comedero seco</b>
5	25	0,851
6	25	0,851
51	23	0,902
52	23	0,878
Promedio ponderado		0,8696875

**Tabla 8: AUMENTO DE PESO VIVO DIARIO INDIVIDUAL**

**COMEDERO SECO-HÚMEDO**

<b>n° de corral</b>	<b>Cantidad de animales</b>	<b>Comedero seco</b>
7	25	0,896
8	25	0,896
49	23	0,9
50	23	0,9
Promedio ponderado		0,897916667



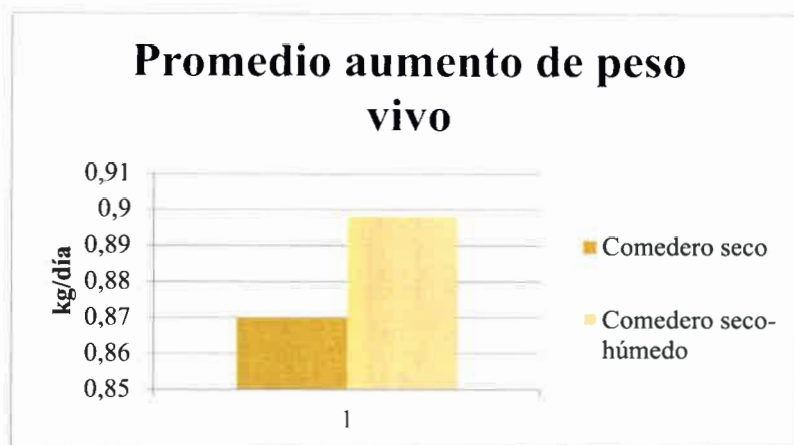


Figura 5: aumento de peso vivo diario individual promedio para ambos tratamientos

En la figura 5 se observa el aumento diario de peso vivo individual promedio de los 4 corrales, los cerdos alimentados en comederos seco-húmedo poseen mayor aumento diario de peso vivo con una diferencia de 0,028 kg/día, en comparación con los cerdos alimentados en comederos seco ( $p < 0,005$ ).

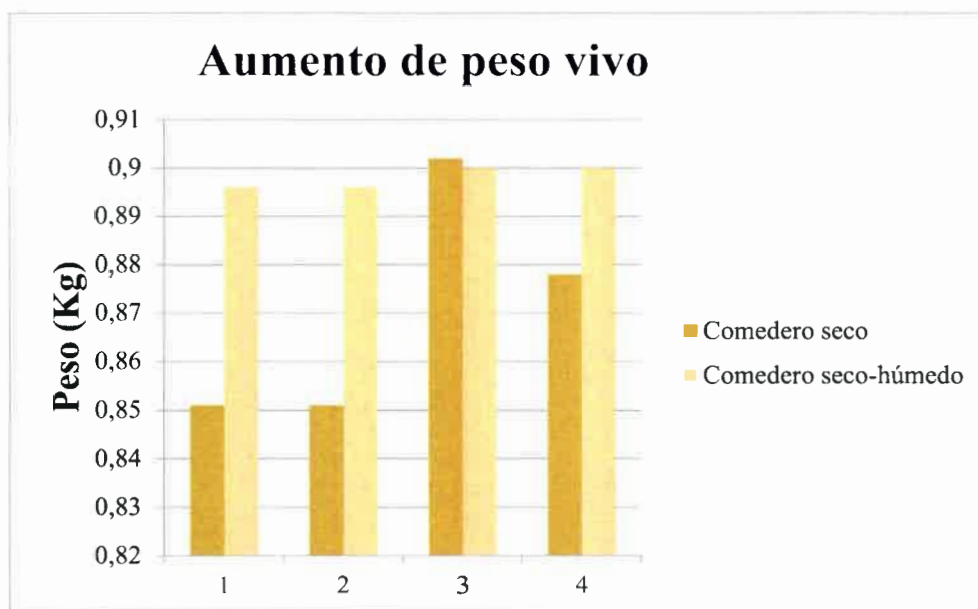


Figura 6: aumento de peso vivo diario individual promedio por corral, para ambos tratamientos. 1: corrales 5 S, 7 S-H; 2: corrales 6. S, 8 S-H; 3: corrales 51 S, 49 S-H; 4: corrales 52 S, 50 S-H.



En la figura 6 se puede ver al aumento de peso vivo diario promedio de los cerdos, en los 4 corrales, según sea el comedero; lo que coincide con los resultados encontrados por Bergstrom *et. al.*, (2008).

En la variable estudiada los 4 corrales presentan el mismo comportamiento, siendo el comedero seco-húmedo donde se presentan los mayores aumentos diarios.

#### 2.4.- Análisis de grasa dorsal media en P2

**Tabla 9: GRASA DORSAL INDIVIDUAL**

##### COMEDERO SECO

Nº de corral	Cantidad de animales	Comedero seco
5	25	12,8
6	25	12,6
51	23	15,6
52	23	13
Promedio ponderado		13,46666667

**Tabla 10: GRASA DORSAL INDIVIDUAL COMEDERO**

##### SECO-HÚMEDO

Nº de corral	Cantidad de animales	Comedero seco-húmedo
7	25	13,6
8	25	14,2
49	23	15,7
50	23	16,9
Promedio ponderado		15,05



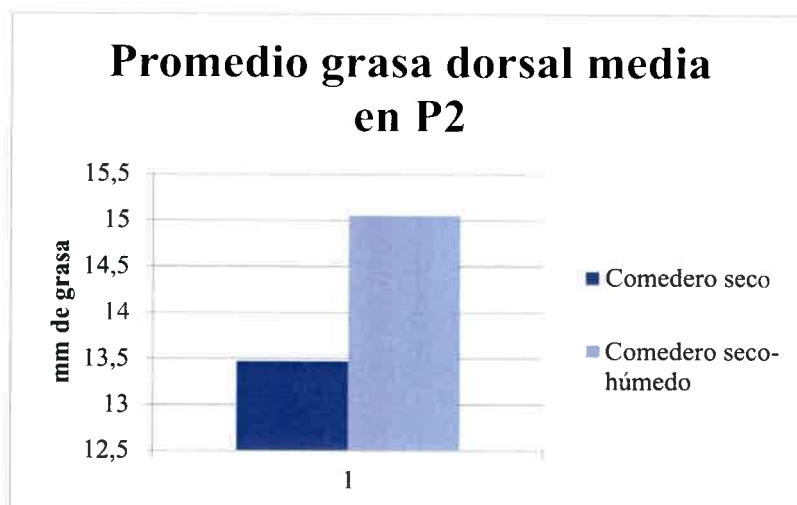


Figura 7: grasa dorsal media individual promedio para ambos tratamientos

La figura 7 nos muestra la grasa dorsal media medida en la P2, expresada en milímetros. Ésta se midió cuando los cerdos salieron de terminación y fueron llevados a faena.

Se observa que los cerdos alimentados en comederos seco- húmedo poseen mayor deposición de grasa dorsal en P2 (+ 1,58 mm), en comparación con los alimentados en comederos secos ( $p < 0,005$ ).

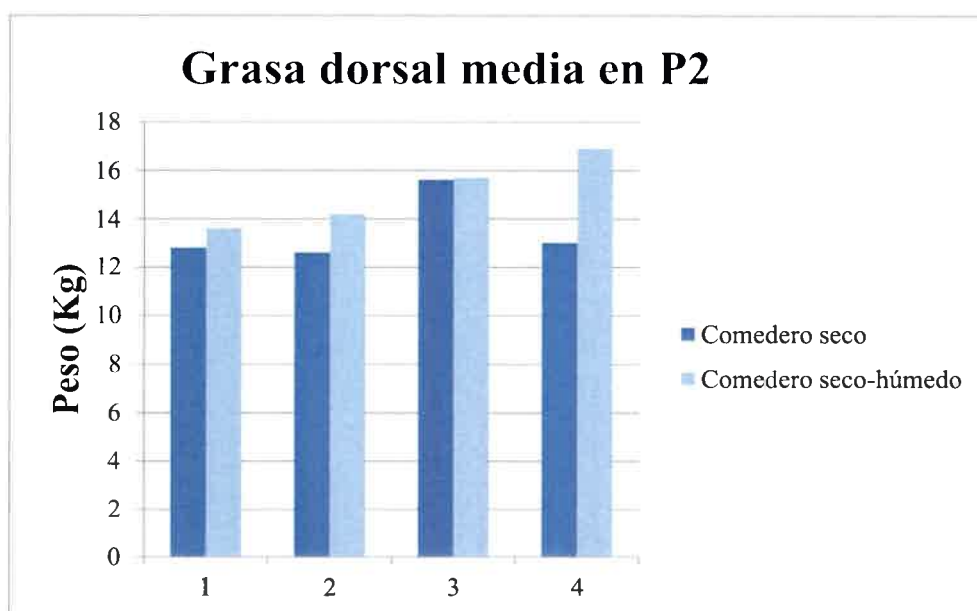


Figura 8: grasa dorsal media individual promedio por corral, para ambos tratamientos. 1: corrales 5 S, 7 S-H; 2: corrales 6. S, 8 S-H; 3: corrales 51 S, 49 S-H; 4: corrales 52 S, 50 S-H.



La figura 8 nos muestra la grasa dorsal media medida en P2, promedio de cada corral. Todos los corrales muestran la misma tendencia, siendo los cerdos alimentados con comederos seco-húmedos los que tiene mayor deposición de grasa dorsal; lo que concuerda con los resultados obtenidos por Mayers *et. al.*, (2011).

### **3.-Observaciones del productor.**

Durante el transcurso del ensayo, el encargado del establecimiento, divisó ciertas conductas de los cerdos que fueron alimentados en comederos tipo seco, con chupetes en las rejas.

Éste menciona que los animales jugaban mucho con el chupete que estaba en la reja; disminuyendo el consumo de alimento; además observó que la cantidad de alimento esparcido por el suelo era mayor, en comparación con los corrales donde los chupetes del agua estaban incluidos en los comederos. Cabe destacar que en esta experiencia no se midió consumo de alimento, por implicancias propia del establecimiento.



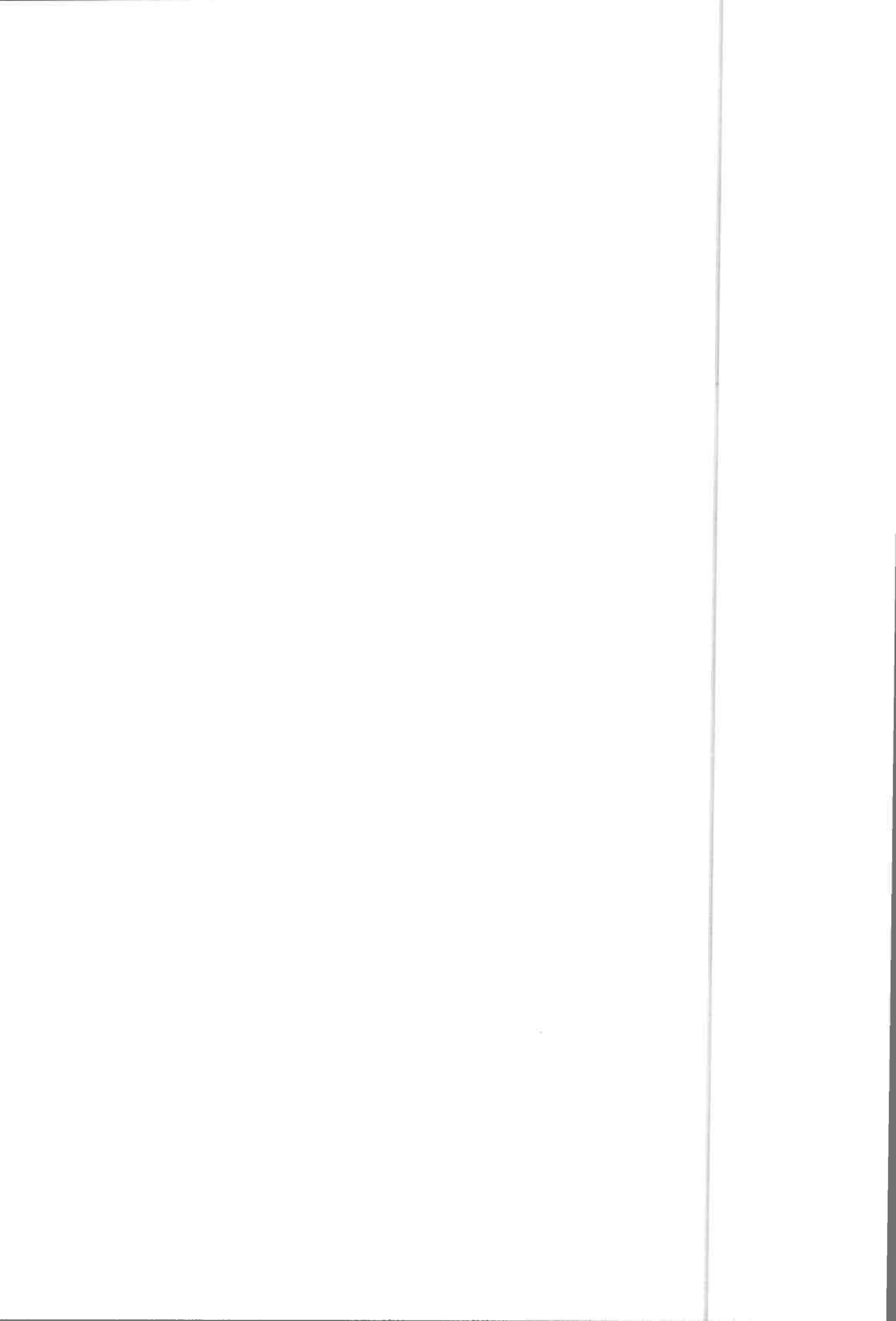
## CONCLUSIÓN

Como puede observarse en el análisis de los datos, la forma de presentación del alimento, en forma seca o seca húmeda; tiene influencia en las variables medidas en este trabajo.

Se pudo concluir que, en comparación con la utilización de comederos seco, los cerdos alimentados con comederos seco-húmedos durante la etapa de desarrollo-terminación tiene un impacto negativo en la deposición de grasa, aumentando la misma.

Los cerdos del tratamiento correspondiente a comederos seco-húmedos con provisión de agua dentro del comedero, tienen un mayor peso final y mayor velocidad de crecimiento (GDPV), en el período desarrollo-terminación. Con respecto a la deposición de grasa dorsal, los valores de la misma fueron superiores a la media medida en mm en P2.

Lamentablemente por diferentes motivos (distancia, viajes, horarios) no se pudo realizar el seguimiento de los cerdos hasta el frigorífico, para corroborar si este mayor aumento de peso diario y mayor deposición de grasa dorsal era o no acompañado con un mayor desarrollo muscular y por ende mantener un buen porcentaje de carne magra.



## BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, Leonardo Evaristo. 2013. **“Comportamiento de cerdos: sistemas de producción y su interacción con los nutrientes”**. INTA.

BERGSTROM, JR.; NELSEEN, JL.; TOKACH, MD.; DRITZ, SS.; GOODBAND, RD.; DE ROUCHEY, JM. 2012. **“Efecto de dos diseños de comedero y diferentes estrategias de aberturas de tolva”**. Departamento de ciencias animal. Kansas State University.

BERGSTROMM, JR.; TOKACH, MD.; DRITZ, SS.; NELSEN, JL.; REROUCHEY, JM.; GOODBLAND, RD. 2008. **“Efecto del diseño de comedero sobre los rendimientos productivos y las características de la canal en cerdos de engorde en fase de acabado”**. Kansas State University. 196.

CAMPAGNA, Daniel.; SILVA, Patricia. 2012. **“Alimentación y calidad de composición de la Canal”**. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.

FAOSTAT.2014.[www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org)

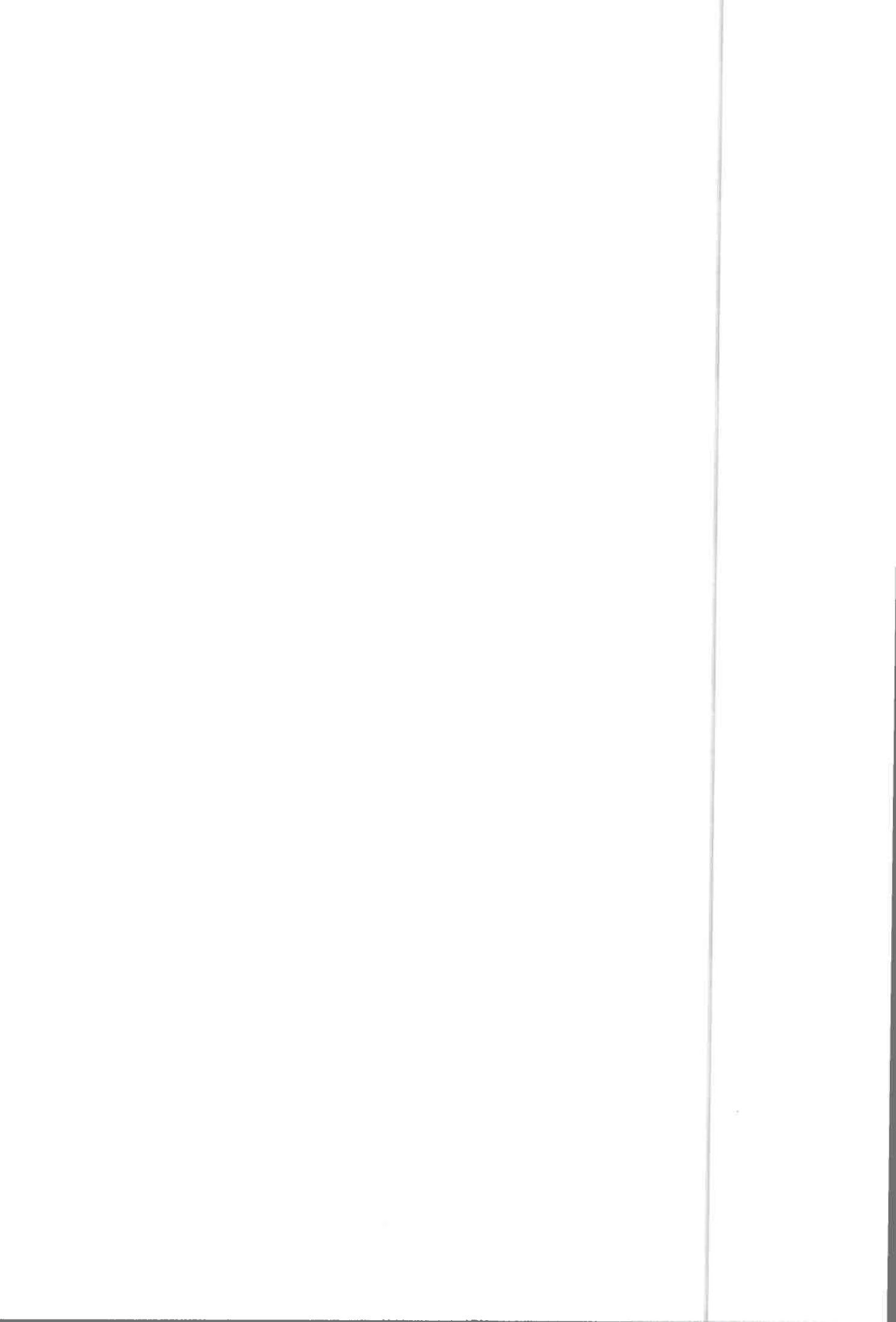
GARCÍA CONTRERAS, A C.; DE LOCRA ORTEGA, YG.; YAGÜE, AP.; GUEVARA GONZALEZ, JA.; GARCÍA ATIGA, C. 2012. **“Alimentación práctica del cerdo”**. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias.

GOODBAND, B.; TOKACH, M.; DRITZ, S.; DE ROUCHEY, J.; NELSEN, J.L. 2008. **“Feeding and Feeder. Management Influence son Feed Efficiency”**. Kansas State University. Applied Swine. Nutrition Team, presented in la Lemam Swine Conference, St Paul Minnesota, USA. [www.KSUswine.org](http://www.KSUswine.org).

IGLESIAS, Daniel.; GHEZAN, Graciela. 2013. **“Estudios socioeconómicos de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales. Análisis de la cadena de la carne porcina en Argentina”**. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. n° 12.

MAGOWAN, E.; MC CANNA, MEE.; O'CONNELL, NE.2008. **“Animal Feed and Technology”**. *Alimentación animal y tecnología*.142:133-143.

MARROTTA, E.; LAGRECA, L.; TAMBURINI, V. 2009. **“Requerimientos alimenticios adaptados al porcino moderno y calidad de carne”**. Facultad de Ciencias Veterinarias: Universidad Nacional de La Plata.



MAYERS, AJ.; BERGSTROM, JR.; TOKACH, MD.; DRITZ, SS.; GOODBAND, RD.; DEROUCHÉY, JM.; NELSEN, JL. 2011. **“Efectos de la presentación de la ración y el diseño del comedero sobre el rendimiento en cerdos de acabado”**. Swinwdy, 247-256.

MONTAÑA, FRANCISCO JAVIER. 2014. **“Efecto de la alimentación con pienso húmedo durante la lactación sobre los rendimientos productivos en cerdas”**. Tesis de maestría. Valencia.

PAPOTTO, D. 2006. **“Política de la secretaría de agricultura, ganadería y pesca y alimentos para el sector porcino”**. Algunos resultados. 4p.

RAMAEKERS, P. 2011. **“Alimentación de la cerda”**, [www.3tress3.com](http://www.3tress3.com) .



## ANEXOS

### ANEXO I: Resultados estadísticos

TABLA 1

		peso salida corral seco	peso salida secohumedo	ganancia peso corral seco	ganancia peso corral secohumedo	aumento peso vivo corral seco	aumento peso vivo secohumedo	GDP2 seco	GDP2 sh	peso inicial seco	peso inicial secohumedo
N	Válidos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		3014,325	3111,325	102,2	105,52	0,8705	0,898	13,5	15,1	576,45	531
Desv. típ.		32,16192	65,06399	1,12863	2,3325	0,02456	0,00231	1,40949	1,48997	59,40834	24,24871
Varianza		1034,38917	4233,3225	1,2738	5,44053	0,0006	0,00001	1,98667	2,22	3529,47	588

TABLA 2: Prueba t peso salida corral seco vs. peso salida corral seco-húmedo.

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
peso salida corral seco	187,447	3	,000	3014,3250	2963,1482	3065,5018
peso salida seco-húmedo	95,639	3	,000	3111,3250	3007,7937	3214,8563

Valor  $p < 0.05$  Hay diferencias significativa entre las medias

TABLA 3: Prueba t ganancia de peso corral seco vs. ganancia de peso corral seco-húmedo.

	Valor de prueba = 0					
	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
ganancia peso corral seco	181,105	3	,000	102,2000	100,4041	103,9959
ganancia peso corral seco-húmedo	90,478	3	,000	105,5200	101,8085	109,2315

Valor  $p < 0.05$  Hay diferencias significativa entre las medias



TABLA 4: Prueba t aumento de peso vivo corporal diario corral seco vs. corral seco-húmedo.

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
aumento peso vivo corral seco	70,899	3	,000	,8705	,8314	,9096
aumento peso vivo seco húmedo	777,691	3	,000	,8980	,8943	,9017

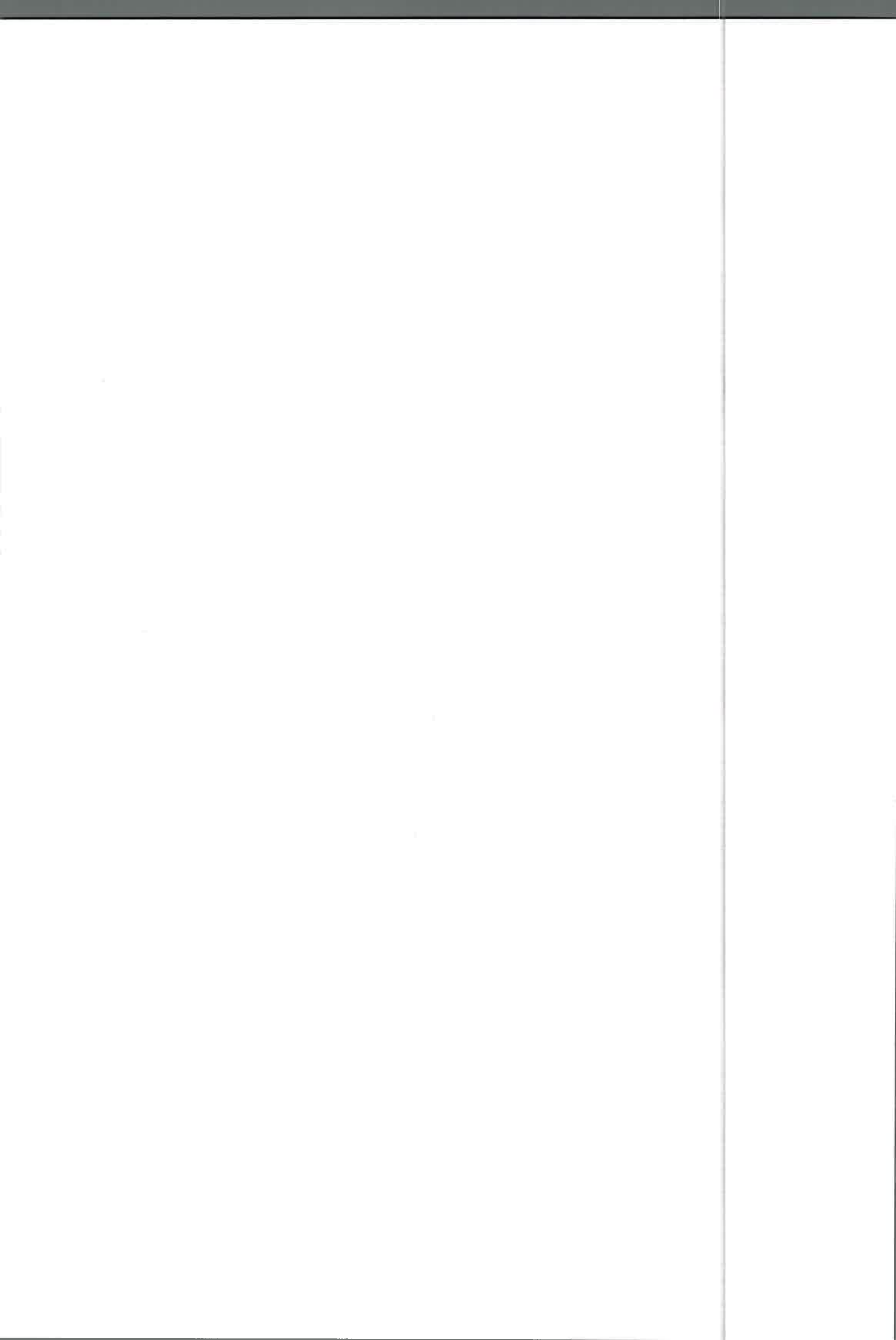
Valor  $p < 0.05$  Hay diferencias significativa entre las medias

TABLA 5: Prueba t GRASA DORSAL EN P2

GDP2 seco
GDP2 sh

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
GaDP2seco	19,156	3	,000	13,5000	11,2572	15,7428
GaDP2sh	20,269	3	,000	15,1000	12,7291	17,4709

Valor  $p < 0.05$  Hay diferencias significativa entre las medias



ANEXO II

Corral Nº	Nº de Cerdos	Tipo de Comed.	Fecha Ingreso	Edad Ingreso	Peso Inicial	Fecha Salida	Tiempo Estadia	Peso Salida	Gan. De Peso	GMDPV	MM GD en P2
5	25	Seco	28/10/2013	59	525	25/02/2014	120	3037,5	102,07	0,851	12,8
6	25	Seco	28/10/2013	59	525	25/02/2014	120	3037,5	102,07	0,851	12,6
51	23	Seco	15/11/2013	65	627,9	10/03/2014	115	3013	103,7	0,902	15,6
52	23	Seco	15/11/2013	65	627,9	10/03/2014	115	2950	100,96	0,878	13
					Prom. 24,01			Prom. 125,39	Prom. 101,37		

Corral Nº	Nº de Cerdos	Tipo de Comed.	Fecha Ingreso	Edad Ingreso	Peso Inicial	Fecha Salida	Tiempo Estadia	Peso Salida	Gan. De Peso	GMDPV	MM GD en P2
7	25	Seco / Húmedo	28/10/2013	59	510	25/02/2014	120	3162,5	107,54	0,896	13,6
8	25	Seco / Húmedo	28/10/2013	59	510	25/02/2014	120	3162,5	107,54	0,896	14,2
49	23	Seco / Húmedo	15/11/2013	59	552	10/03/2014	115	2932,5	103,5	0,900	15,7
50	23	Seco / Húmedo	15/11/2013	59	552	10/03/2014	115	2932,5	103,5	0,900	16,9
					Prom. 22,125			Prom. 126,98	Prom. 104,85		





76776