

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**EVALUACIÓN DE TRES BIOTIPOS DE CERDOS
EN LA ETAPA DE POSDESTETE-RECRÍA
EN UN SISTEMA PASTORIL**

por

Cecilia Soledad CARBALLO SÁNCHEZ

**TESIS presentada como uno de los
requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2009**

Tesis aprobada por:

Director:

Ing. Agr. Nelson Barlocco

Prof. Antonio Vadell

Ing. Agr. Patricia Primo

Fecha: 29 de diciembre de 2009

Autor:

Cecilia Carballo

AGRADECIMIENTOS

A Diego, por su ayuda en los trabajos de campo, su apoyo y compañía.

A Patricia Primo, no solo por su gran ayuda, si no también por todas sus enseñanzas durante el período que compartimos en la UPC.

A Nelson Barlocco, por haberme dado la oportunidad de haber realizado esta tesis.

A los compañeros de la UPC que me ayudaron durante el trabajo de campo.

A mi familia toda, que me dio la oportunidad de ser quien soy.

TABLA DE CONTENIDO

| | Págin a |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| PÁGINA DE APROBACIÓN..... | II |
| AGRADECIMIENTOS..... | III |
| | |
| LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES..... | V |
| | |
| 1. | |
| <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| | |
| 2. <u>REVISIÓN</u> | |
| <u>BIBLIOGRÁFICA</u> | 3 |
| 2.1 | |
| ANTECEDENTES..... | 3 |
| | |
| 2.2 FACTORES QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO.. | 5 |
| 2.2.1 | |
| <u>Genotipo</u> | 5 |
| ... | |
| 2.2.1.1 | |
| Cruzamientos..... | 7 |
| . | |
| 2.2.2 | |
| <u>Sexo</u> | 8 |
| | |
| 2.2.3 | |
| <u>Ambiente</u> | 9 |
| | |
| 2.2.4 | |
| <u>Alimentación</u> | 10 |
| | |
| 2.2.4.1 Características de las pasturas como alimento para cerdos... | 10 |
| 2.2.4.2 Capacidad de consumo de pasturas por los cerdos..... | 11 |
| 2.2.4.3 | 13 |
| Selectividad..... | |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ... | |
| 2.2.4.4 Efectos de la inclusión de pasturas sobre el comportamiento productivo..... | 14 |
| | |
| 3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> | 16 |
| | |
| 3.1 LOCALIZACIÓN..... | 16 |
| | |
| 3.2 INSTALACIONES..... | 16 |
| | |
| 3.3 ANIMALES..... | 16 |
| | |
| 3.4 ALIMENTACIÓN..... | 17 |
| | |
| 3.4.1 <u>Ración</u> <u>balanceada</u> | 17 |
| 3.4.2 <u>Pastura</u> | 18 |
| | |
| 3.5 TRATAMIENTOS..... | 18 |
| | |
| 3.6 CONDICIONES EXPERIMENTALES..... | 19 |
| 3.7 MEDICIONES REALIZADAS..... | 20 |
| 3.8 PARÁMETROS EVALUADOS..... | 20 |
| 4. <u>RESULTADOS Y</u> <u>DISCUSIÓN</u> | 23 |
| 4.1 GANANCIA DE PESO DIARIA..... | 23 |
| 4.1.1 <u>Efecto del</u> <u>genotipo</u> | 23 |
| 4.1.2 <u>Efecto del sexo</u> | 25 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| | |
| 4.2 CONSUMO Y EFICIENCIA DE CONVERSIÓN DEL CONCENTRADO.. | 26 |
| 4.2.1 <u>Efecto del genotipo</u> | 26 |
| | |
| 4.2.2 <u>Efecto del peso</u> <u>vivo</u> | 27 |
| 4.2.3 <u>Efecto del sexo</u> | 29 |
| | |
| 4.3 CONSUMO DE PASTURA: EFECTO DEL PV Y DEL GENOTIPO..... | 29 |
| 4.4 CONSUMO TOTAL DE MS EFECTO DEL GENOTIPO Y DEL PV..... | 33 |
| 4.5 EFICIENCIA DE CONVERSIÓN DE LA DIETA..... | 34 |
| 4.6 UTILIZACIÓN DE LA PASTURA..... | 35 |
| 4.6.1 <u>Composición botánica de la pastura, rendimiento y tasa de crecimiento</u> | 35 |
| | |
| 4.6.2 <u>Utilización de las distintas especies y selectividad</u> | 38 |
| 5. <u>CONCLUSIONES</u> | 41 |
| | |
| 6. <u>RESUMEN</u> | 42 |
| | |
| 7. <u>SUMMARY</u> | 43 |
| | |
| 9. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> | 44 |
| | |
| 10. <u>ANEXOS</u> | 50 |
| | |

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

| CUADRO No. | Págin a |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Composición porcentual de la ración..... | 17 |
| 2. Composición química (BS) de la ración..... | 17 |
| 3. Descripción de los tratamientos..... | 18 |
| 4. N° de animales según genotipo y sexo..... | 19 |
| 5. Temperaturas y precipitaciones según estación meteorológica del CRS y sensores “I button”..... | 19 |
| 6. Ganancia de peso diaria (GPD) según genotipo (kg/día).. | 23 |
| 7. Ganancia de peso diaria (GPD) para machos enteros y hembras (kg/día) | 25 |
| 8. Consumo diario de concentrado (CC) en kgMS/día y eficiencia de conversión del concentrado (ECC) según genotipo para el período total..... | 26 |
| 9. Eficiencia de conversión del concentrado (BS) y PV promedio según genotipo para P1 y P2..... | 28 |
| 10. Eficiencia de conversión del concentrado (BS) según sexo..... | 29 |
| 11. Consumo de pastura promedio en P1 y P2 para los tres genotipos (kgMS/día)..... | 30 |
| 12. Consumo total de MS (kg/día) para los tres tratamientos en P1 y P2..... | 33 |
| 13. Eficiencia de conversión de la dieta (BS) según genotipo para P1 y P2..... | 34 |
| 14. Composición de la pastura (% peso seco) al momento de ingreso y retiro de los animales..... | 35 |
| 15. % de utilización para trébol rojo, achicoria y gramíneas para P1 y P2..... | 38 |

FIGURA No.

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Evolución del consumo de concentrado diario promedio (BF) en kg/día y como % del PV según PV..... | 28 |
| 2. Comparación del consumo de pastura para diferentes ensayos..... | 31 |
| 3. Consumo de pastura según genotipo para los dos períodos (kgMS/día) | 32 |
| 4. Consumo de pastura y concentrado como % del consumo total..... | 34 |
| 5. Composición botánica de la pastura (BS) al ingreso y retiro de los animales a la franja de pastoreo. PERÍODO 1..... | 36 |
| 6. Composición botánica de la pastura (BS) al ingreso y retiro de los animales a la Franja de pastoreo. PERÍODO 2..... | 36 |
| 7. Consumo de pastura (BS) según % de ocupación de achicoria..... | 39 |
| 8. Consumo de pastura (BS) según % de ocupación de raigrás..... | 39 |

1 INTRODUCCIÓN

La coyuntura actual del mercado de granos, en la que últimamente existe una fuerte competencia por su destino (alimentación animal o producción de combustibles), ha mantenido una tendencia creciente del precio de estos insumos, tradicionalmente utilizados para la elaboración de raciones.

Frente a esta situación, son pocas las alternativas que tienen los productores de cerdos para mantenerse en un rubro cuya rentabilidad depende fuertemente de la alimentación animal y sus costos. Una opción es mejorar los índices productivos, lo cual puede llevar a la necesidad de intensificación y concentración de la producción con altísimos costos y pocas posibilidades de ser efectuado por los productores del país. La segunda alternativa, más accesible y manejada, es la reducción de los costos de producción, a través de la adopción de sistemas productivos de baja inversión y la utilización de alimentos alternativos.

Las pasturas, son utilizadas frecuentemente en la alimentación de cerdos en Uruguay, dadas las ventajas comparativas (características de clima y suelo) que existen para producir este alimento a relativamente bajo costo. Este es uno de los motivos por los que históricamente han existido sistemas de cría de cerdos a campo, basados en el uso de pasturas y complementados con una amplia variedad de alimentos.

El manejo de pastoreo tradicionalmente se ha destinado al rodeo reproductor, fundamentalmente cerdas en las etapas de gestación y lactancia, debido a su mayor capacidad de consumo y aprovechamiento del forraje y por ser una categoría fácil de manejar en sistemas a campo. En cambio, no es muy frecuente encontrar este manejo en cerdos de otras categorías.

En este sentido, la Unidad de Producción de Cerdos (UPC), desde 1996 tiene entre otros objetivos el estudiar alternativas tecnológicas de producción de lechones y/o cachorros en condiciones de campo y con una fuerte base pastoril. Los trabajos realizados sobre comportamiento productivo han tenido una fuerte base en la evaluación de la raza Pampa Rocha, en pureza racial y en cruzamientos con la raza Duroc, existiendo pocos ensayos que incluyan el cruzamiento con otras razas.

Hoy se plantea una línea de trabajo basada en la necesidad de estudiar sistemas de producción de cerdos viables no sólo desde el punto de vista económico, sino también desde el ambiental, y que tenga en cuenta el bienestar animal, siempre en busca de la posibilidad de obtener un producto diferencial a través de un proceso de producción basado en condiciones naturales (utilización de pasturas, libres de antibióticos,

hormonas, promotores del crecimiento, condiciones de bienestar animal, etc.) y en la posibilidad de obtener un cerdo apto para el mercado chacinero y eventualmente para la de producción de cortes frescos.

En función de los antecedentes, este trabajo plantea como objetivo general la evaluación de la raza Pampa Rocha en cruzamientos con la raza Duroc y Large White, en términos de comportamiento productivo, en la categoría de posdestete-recría en un sistema pastoril. Esto permitirá conocer el efecto del tipo genético y del peso vivo sobre el consumo de pastura, aportando información mas precisa para delinear un sistema de producción de cerdos para esta categoría en condiciones de pastoreo (carga animal apropiada, nivel de oferta de ración, pastura utilizada, manejo animal, etc.)

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 ANTECEDENTES

La producción porcina uruguaya ha sufrido en los últimos años transformaciones que han modificado su esquema productivo: un gradual proceso de concentración de la producción (con la consecuente desaparición de pequeños productores), el ingreso de tipos genéticos especializados (que han desplazado parte de los tradicionalmente utilizados), cambios en los sistemas de alojamiento (con una fuerte difusión de la cría intensiva a campo) y una mayor apertura del mercado al ingreso de carne de cerdo importada a precios relativamente bajos (Bauzá y Petrocelli, 2005).

En el año 2000 existían 18923 explotaciones agropecuarias con cerdos, de las cuales 6069 eran comerciales; un 67% contaba con planteles menores a 20 madres (4067) y representaban un 14% del rodeo; en 1449 predios esta actividad constituía el principal ingreso, empleando a 3364 trabajadores permanentes y utilizando 26345ha (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2000).

Según la Encuesta Porcina (2006), la orientación productiva más difundida es la cría (77% de los productores comerciales). En cuanto al sistema de alojamiento, sólo un 7% de los productores maneja los cerdos totalmente en confinamiento, mientras que el restante 93% maneja los animales a campo (con o sin utilización de pasturas) al menos en alguna de las fases del ciclo productivo (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2006).

Estas cifras muestran, que a pesar del aumento del precio de la tierra (debido al incremento de la superficie agrícola y forestal), los productores de cerdos continúan destinando parte (o la totalidad) de sus predios a esta producción. Esta situación se debe a que la producción de cerdos está vinculada generalmente a productores de pequeña y mediana escala del sur del país con escasos recursos y escasa superficie (no atractiva para la producción agrícola y forestal) (Díaz, 2008).

En trabajos recientes, se menciona que el 80% de los predios con cerdos de la zona sur de Uruguay (zona de influencia del Centro Regional Sur) tiene una superficie menor a 10ha (Díaz, 2008), y destinan menos del 50% de la superficie total de los predios a la producción de cerdos (Barlocco, 2009).

La relación histórica entre los precios del cerdo y del alimento concentrado hace que -aún con índices productivos elevados- en muchos períodos la rentabilidad sea muy reducida o negativa, razón por la cual existe un interés permanente a nivel de los productores por utilizar alimentos alternativos que permitan sustituir al menos parcialmente el concentrado (Bauzá y Petrocelli, 2005). Este panorama se agudiza con la

utilización de los granos (producidos originalmente para alimentación humana y animal) para la producción de combustibles, con el consiguiente aumento de sus precios (Barlocco, 2007).

Si bien en el año 2009 hubo un descenso en el precio de estos insumos, esta situación de relaciones de precios desfavorables se ha mantenido históricamente (URUGUAY. MGAP. DIEA 2008, URUGUAY. MGAP. DIEA 2009).

Frente a esta situación, y en un intento por reducir los costos de alimentación (que representan alrededor del 80% de los costos totales de producción), el 81% de los productores de cerdos del país utiliza pasturas en combinación con diversos alimentos, entre los que se encuentran desde las raciones balanceadas a los subproductos de las diferentes industrias (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2006).

Uruguay dispone de ventajas comparativas para la producción de pasturas, dadas por las condiciones climáticas y de suelo que permiten el desarrollo de especies forrajeras aptas para el consumo por los cerdos (Bauzá y Petrocelli 2005, Barlocco y Vadell 2005).

Tradicionalmente, se han utilizado las pasturas para alimentar cerdas en las etapas de gestación y lactancia, pero no ha sido común el uso de este alimento en la etapa de crecimiento-terminación. Por este motivo, las pasturas como alimento para cerdos han representado un tema prioritario a ser investigado en Facultad de Agronomía, pudiéndose citar varios trabajos referidos a la inclusión de pasturas, cortadas y bajo pastoreo directo (Azzarini et al. 1973, Amaya 1992, Arenare et al. 1997, Barlocco et al. 2003, Barlocco 2005, Battezzore 2006).

En este contexto, desde 1996 con la creación de la Unidad de Producción de Cerdos, se dio continuidad a la investigación de distintos niveles de sustitución de concentrado por pasturas, tanto en las etapas de posdestete-recría (Bellini et al. 1998, Barlocco et al. 1999, Castro 2002, Barlocco et al. 2005) como en el engorde (Barlocco et al. 2000, Battezzore 2006).

Los ensayos básicamente han sido realizados sobre dos tipos genéticos, Pampa Rocha en pureza racial y su cruzamiento con Duroc, pero no se ha evaluado la inclusión de otra sangre en condiciones de pastoreo.

Actualmente la utilización de pasturas en la alimentación de cerdos no solo representa una herramienta para bajar los costos de producción, sino que también puede aportar valor agregado al producto.

La producción al aire libre expone un atractivo panorama en el futuro, tanto desde el punto de vista de la rentabilidad como de la perspectiva de nuevas tendencias que

auguran leyes específicas de control de bienestar animal y ambiental (Muñoz, citado por Braun et al., 2007).

Los encierros en jaulas y parideras, con mínimas disponibilidades físicas, someten a los animales a un estrés considerable y permanente, que tiende a generar incomfort, conductas anormales, fallas inmunológicas, aparición de enfermedades y pérdidas de productividad (Lagrecca y Marotta, 2002).

Uruguay posee buena disponibilidad territorial para criar cerdos en sistemas sustentables que combinen la eficiencia productiva con el bienestar animal y el uso adecuado de recursos naturales (Castro, 2007).

Si bien el mercado aun no ha evolucionado hacia la valorización de los productos bajo esta forma, se debería considerar que por esta vía se puede explotar la posibilidad de obtener productos con mayor valor agregado debido al proceso de producción, mas allá de la disminución de los costos productivos (Barlocco, 2005).

2.2 FACTORES QUE AFECTAN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

2.2.1 Genotipo

Las características de adaptación de los diferentes tipos genéticos de cerdos a sistemas de producción muchas veces contrastantes, han sido estudiadas desde hace varios años por distintos autores.

Pinheiro (1973) afirmaba que ninguna raza porcina resulta buena y eficiente si no se tienen en cuenta otros factores de producción como la alimentación, la sanidad, el manejo y las instalaciones. Las diferentes posibilidades de combinar estos factores y la gran variabilidad existente entre los sistemas, hacen que ninguna raza tenga un óptimo desempeño en todas las condiciones de producción.

Incluso varios autores mencionan los problemas de adaptación a los sistemas a campo que pueden tener las razas blancas (Large White, Landrace), por las quemaduras de piel debido a sus problemas de fotosensibilización, afirmando que en general el resto de las razas se adaptan sin inconveniente a este tipo de sistemas (Casamayou 1981, Ihlenfeld 1994).

Dentro de estas razas -según los mismos autores- se encuentra la Duroc (y sus cruzamientos), capaz de producir sin problemas en condiciones campo debido a su rusticidad y adaptación al consumo de forrajes.

Teniendo en cuenta que el tipo genético debe ser elegido en función del resto de los factores de producción, y a pesar de que estos sean óptimos (y no existan restricciones para el animal), existe un límite máximo para el crecimiento corporal o deposición de carne, determinado por las características genéticas del animal (Ludke et al., 1998).

En nuestras latitudes existe la creencia de que la importación de material genético desde países del primer mundo, resulta en una mejora genética de las poblaciones animales. A causa de esto, durante mucho tiempo ha sido ignorada la expresión de ese nuevo “pool genético” que ingresa y es expuesto ante situaciones ambientales muchas veces diferentes a aquellas en que los animales fueron seleccionados (Espasandín y Urioste, 2005).

La existencia en el mercado de madres híbridas comerciales y razas paternas hipermusculosas (propias de los sistemas intensivos desarrollados en el Hemisferio Norte) presentan dudosa y cuestionable adaptación a las condiciones de producción que predominan en la mayoría de los predios del país. Sin embargo han provocado un retroceso en las razas que tradicionalmente tenían mayor participación (Duroc, Large White y Landrace) (Barlocco, 2007).

En materia de recursos genéticos, la referencia inmediata anterior disponible data de 1988 (Uruguay, citado por Uruguay, 2006). En ese momento, el 54,3% de las cerdas de cría eran cruza no definidas. En la actualidad, el uso de este tipo de madres se ha reducido al 30%, a raíz de su reemplazo por líneas genéticas importadas (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2006).

También debe señalarse la disminución del uso de padrillos de razas puras, que cae del 67% en 1988 al 34% en la actualidad, acentuándose fundamentalmente a partir de la década del '90 cuando se consolidó la articulación entre empresas extranjeras productoras de genética y de empresas nacionales para la provisión de híbridos (URUGUAY. MGAP. DIEA, 2006).

Es fundamental tener en cuenta que animales seleccionados en determinadas condiciones de producción, no siempre responden del modo esperado al ser expuestos o reproducidos en condiciones diferentes (Espasandín y Urioste, 2005).

En este sentido, la raza Pampa Rocha tiene características propias de adaptación al sistema de producción caracterizado por el uso permanente de pasturas y ocasionales suplementos de alimentos concentrados, destacándose por su habilidad para producir en condiciones ambientales adversas, en las cuales otra genética ha fracasado (Urioste et al., 2002).

2.2.1.1 Cruzamientos

El cruzamiento entre razas o líneas genéticamente distantes es una herramienta muy utilizada en el mejoramiento de la productividad (Magofke y García, 2002), ya que permite la incorporación de material genético deseable en una o dos generaciones, la producción de heterosis, manipulación y complementariedad, permitiendo la asociación de características deseables de dos o más razas (Pathiraja 1986, Vieira et al. 2002).

Respecto a la evaluación de cruzamientos en razas adaptadas a producir en condiciones de campo, la bibliografía encontrada es escasa. En la Unidad de Producción de Cerdos (UPC) se han realizado algunos ensayos que evalúan fundamentalmente el comportamiento productivo de la raza Pampa Rocha (PP) y su cruzamiento con Duroc.

En el año 1998, Bellini et al. evaluaron cerdos de la raza PP y Pampa Rocha x Duroc (HDP) en la etapa de posdestete, en dos sistemas de alojamiento, a campo (con acceso a pasturas) y en confinamiento, ambos alimentados con concentrado según una escala de peso vivo (PV) con una restricción del 15% del consumo máximo voluntario (CMV). En el sistema a campo los animales PP tuvieron una ganancia de peso diaria (GPD) mayor que los HDP (0,501 y 0,455kg/día respectivamente, $p < 0.05$), mientras que no se encontraron diferencias entre genotipos para los tratamientos que se encontraban confinados. Estos resultados señalan la mayor habilidad de los cerdos PP en el posdestete a campo.

En el año 1999, Barlocco et al. evaluaron el cruzamiento de la raza PP con Duroc y Large White, en el período de los 56 a los 77 días de vida. No encontraron diferencias para ganancia de peso diaria ni para eficiencia de conversión entre los tratamientos. Los valores de GPD fueron 0,377, 0,383, 0,384 y 0,354 para PP, HDP, HLP y Duroc, mientras que los valores de ECC fueron 2,72, 2,68, 2,71 y 2,84 respectivamente. Estos animales fueron alimentados con ración (con restricción del 25%) y acceso a pasturas constante.

Castro (2002) en un ensayo similar, pero solo evaluando animales HDP (alimentados con concentrado con un 15% de restricción y con acceso permanente a pasturas), obtuvo una GPD de 0,518kg/día y una eficiencia de conversión del concentrado (ECC) de 2,47/1.

También Barlocco et al. (2005), evaluaron el comportamiento productivo de animales PP y HDP, en un sistema de posdestete a campo. Los animales fueron alimentados con concentrado (según una escala de PV y con una restricción del 15% del CMV) y tuvieron acceso permanente a pasturas. A diferencia de los resultados encontrados por Bellini et al. (1998), los animales HDP presentaron una mayor GPD (0,507 vs. 0,483kg/día para HDP y PP respectivamente, $p = 0,02$), mientras que para ECC

si bien no tuvo diferencias, mostró una tendencia a mejorar con el cruzamiento (2,53/1 vs. 2,73/1 para HDP y PP respectivamente).

A partir de estos ensayos, Barlocco y Vadell (2005) concluyen que los resultados son contradictorios cuando se compara el comportamiento productivo de animales Pampa Rocha en pureza racial y sus cruzas con Duroc en la etapa de posdestete y recría.

Para animales en terminación, Barlocco et al. (2000), además de evaluar cerdos PP y HDP incluyeron el cruzamiento con la raza Large White. Los animales fueron mantenidos en confinamiento (alojados individualmente) y alimentados con ración balanceada según una escala de PV. Si bien la GPD y la ECC fue similar para los distintos genotipos, se observó una tendencia a menor crecimiento (0,786kg/día) y menor ECC (3,80/1) en animales PP, respecto a cualquiera de los híbridos evaluados ($p=0,05$). Los animales triplecruza (Large White x HDP) mostraron una GPD de 0,870kg/día y una ECC de 3,40/1, mientras que los híbridos simples (HDP) mostraron valores de 0,866kg/día y 3,40/1 (para GPD y ECC respectivamente).

2.2.2 Sexo

La bibliografía encontrada respecto al efecto sexo sobre los parámetros productivos es contradictoria entre los distintos autores.

En 1979, Petrocelli et al. trabajaron con animales entre los 30 y 70kg de PV, evaluando el efecto de la sustitución de alimento concentrado por pasturas cortadas en un sistema confinado. En este ensayo, las hembras tuvieron una GPD mayor que los machos castrados (0,616 y 0,590kg/día respectivamente).

Posteriormente Drewry (1981), obtuvo resultados contradictorios en dos experimentos con animales con distintos porcentajes de razas Duroc, Landrace, Hampshire y Yorkshire, en donde evaluaba hembras y machos castrados en un período de 112 días luego del destete. Para el experimento 1, observó una ganancia mayor para las hembras (92g/día más que los machos) mientras que en el experimento 2 no encontró diferencias entre sexos.

Permingeat et al. (1985), trabajando con cerdos desde los 17 hasta los 60kg de PV y con acceso permanente a pasturas, no encontraron diferencias entre sexos (hembras vs. machos castrados) para GPD, consumo de alimento diario y ECC.

Sin embargo según Irgang et al. (1992), los machos castrados tendrían una velocidad de crecimiento mayor que las hembras, tanto en la fase de recría como en terminación,

sea en sistemas de alojamiento en confinamiento como a campo (con o sin restricción de alimento concentrado).

Los trabajos mencionados anteriormente han evaluado las diferencias en los parámetros productivos de hembras y machos castrados, pero no lo hacen comparando con machos enteros.

En este sentido Henry et al., citados por Ludke et al. (1998) afirman que durante la etapa de recría, el consumo de alimento, la velocidad de crecimiento y la eficiencia de conversión son iguales tanto en machos enteros como en hembras, ya que no existiría influencia hormonal como sí la hay en etapas mas avanzadas, en las que los machos enteros tienen una mayor GPD que las hembras y que los machos castrados.

Por el contrario, Barlocco et al. (2005), en un ensayo realizado durante la etapa de posdestete-recría con lechones PP y HDP, alimentados con ración según una escala de PV (con restricción del 15%) y con acceso permanente a pasturas, encontraron que los machos enteros tuvieron una GPD superior a las hembras ($p=0,005$).

Para las mismas condiciones de alojamiento mencionadas anteriormente (a campo con acceso a pasturas y oferta de concentrado) pero en la etapa de terminación, Barlocco et al. (2003), Battezzore (2006) coinciden en que las hembras PP tienen mayor velocidad de crecimiento que los machos castrados del mismo tipo genético. Se citan valores de 0,607 y 0,556kg/día para hembras y machos castrados respectivamente (Barlocco et al., 2003).

En cuanto al efecto del sexo sobre el consumo de alimento, Díaz y Rodríguez (2002), González et al. (s/f) no encontraron diferencias entre machos castrados y hembras. En cambio Abeledo et al. (2004) encontró que machos castrados tenían un consumo mayor que hembras durante el período de engorde.

2.2.3 Ambiente

Hein (1994) define al ambiente como una combinación de factores físicos (clima, tipo de suelo, topografía), de infraestructura (refugios, distribución de agua) y manejo (densidad de alojamiento, orden social, control sanitario, alimentación, cuidados) que afectan el comportamiento productivo de los cerdos.

Los cerdos son animales homeotermos, y su consumo voluntario de alimentos está influenciado por el ambiente al cual son sometidos (Close y Stanier, citados por da Silva et al., 2000).

Cuando la temperatura desciende, el animal incrementa su producción de calor y produce una ligera hipotermia que debe ser compensada con una mayor ingesta energética (Lagrecca y Marotta, 2002).

En este sentido, Lizaso (1995) afirma que la temperatura afecta significativamente el consumo de alimento, fundamentalmente durante las primeras etapas del posdestete, en donde una disminución de 8°C (28 a 20) puede provocar un aumento de 30 a 40% del consumo.

Por el contrario, al exponerse a altas temperaturas, el cerdo reduce el consumo voluntario de alimento, mientras su requerimiento energético aumenta debido al esfuerzo fisiológico para disipar calor. Como consecuencia, la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la composición de la canal se alteran (Close y Stanier, citados por da Silva et al., 2000).

El consumo también se ve afectado por el tipo de alojamiento y el número de animales. El alojamiento en grupo provoca un aumento en el consumo (no cuantificado) debido a una “estimulación a comer por otro” (Lizaso, 1995).

2.2.4 Alimentación

2.2.4.1 Características de las pasturas como alimento para cerdos

Varios son los autores que han estudiado las características nutricionales de las pasturas como alimento para los cerdos (Petrocelli et al. 1979, Casamayou 1981, Ihlenfeld 1994, Vincenzi 1996, Bellini et al. 1998, Marotta 1999, Castro 2002, Bauzá et al. 2005, Barlocco et al. 2005, Battezzore 2006, Faner 2007, Bauzá 2007).

Brevemente, se puede describir como un alimento con un bajo aporte de energía, característica considerada como la principal limitante de su uso para la alimentación de cerdos, y que hace indispensable la suplementación con algún alimento rico en energía (Casamayou, 1981).

Puede llegar a ser un alimento económico (buena disponibilidad de MS/ha a costos relativamente bajos), de alta calidad (por su alto porcentaje de digestibilidad) y muy palatable (Ihlenfeld, 1994), ya que se ha comprobado que los cerdos (aún con una oferta de ración a voluntad) realizan un importante consumo de pastura, lo cual evidencia que se trata de un alimento muy apetecible (Bauzá y Petrocelli, 2005).

El contenido de proteína cruda de las pasturas varía entre 15 y 22% (en base seca), según las especies y el estado fisiológico. La digestibilidad de la proteína en general es alta en los forrajes tiernos, hasta que el cultivo madura y aumenta la lignificación de la planta, lo que reduce la capacidad de ataque por las proteasas (Bauzá y Petrocelli, 2005).

Las pasturas en estadios jóvenes de crecimiento contienen de un 70 a un 85% de agua (Casamayou, 1981) y a medida que maduran, van perdiendo calidad debido a que aumenta su contenido porcentual de fibra (lignina, celulosa, hemicelulosa) siendo este un elemento de baja digestibilidad para los cerdos (Faner, 2007).

Cuando se habla de pastura, en realidad no se refiere a un alimento único: el aporte nutritivo dependerá de la especie forrajera considerada, la densidad y el estado fisiológico de la misma; mientras que la utilización o aprovechamiento dependen del además de la edad del animal (Bauzá, 2007).

2.2.4.2 Capacidad de consumo de pasturas por los cerdos

De acuerdo a la bibliografía consultada, varios son los factores que pueden afectar el consumo de pasturas por los cerdos y seguramente su comportamiento productivo. Entre estos factores se mencionan la categoría, el nivel de oferta de concentrado, el sistema de alojamiento e incluso el modo de pastoreo (permanente o controlado por algunas horas).

Debido a que el cerdo es un monogástrico, no realiza un uso tan eficiente de los nutrientes de las pasturas, ya que no poseen enzimas capaces de digerir los componentes de la pared celular de los vegetales (hemicelulosa, celulosa, lignina), como tampoco poseen capacidad de fermentación pregástrica. Esto provoca un bajo aprovechamiento de las pasturas, que sumado a su baja capacidad gastrointestinal (que limita el consumo de materia seca) no le permiten a los cerdos crecer y llegar a la terminación alimentados exclusivamente con forrajes (Petrocelli et al. 1979, Casamayou 1981, Ihlenfeld 1994).

El cerdo posee una reducida capacidad de ingestión, siendo importante su limitación en categorías menores, aumentando la capacidad de consumo de materia seca con el aumento del peso vivo. Los mecanismos de regulación física actúan antes de que el nivel de nutrientes circulantes lo haga cuando la pastura representa una proporción importante de la dieta (Barlocco, 2007).

Varios autores han estimado el consumo de forraje para distintas categorías de cerdos y diferentes planos alimenticios (fundamentalmente referido a la oferta de alimento concentrado), tanto en confinamiento con forraje cortado como en pastoreo directo.

Arenare et al. (1997) encontraron un consumo de 32,5 y 60,1gMS/animal/día de alfalfa, en cerdos de 20 y 40kg de PV respectivamente, que se encontraban en confinamiento y alimentados con concentrado (con 30% de restricción del CMV) y oferta de alfalfa cortada.

También con animales en confinamiento (con alojamiento individual), pero alimentados únicamente con forraje cortado, Garín et al. (2002) obtuvieron un consumo voluntario de 428g/día (de forraje) para cerdos PP (peso inicial 49kg) y de 288g/día para cerdos Large White x Duroc (peso inicial 34kg). A partir de estos valores, los autores sugieren un comportamiento diferencial entre los distintos genotipos, con una mayor adaptación al consumo de forraje en animales Pampa Rocha (si bien el peso inicial fue mayor).

Castro (2002), aunque en condiciones diferentes (tanto de alojamiento como de alimentación) también evaluó el consumo de forraje de animales en posdestete-recría. Los animales HDP, fueron mantenidos en condiciones de campo, con acceso permanente a pasturas y alimentados con concentrado (con un 15% de restricción del CMV). Los consumos obtenidos fueron de 0,433 y 0,424kgMS/día para animales de 17,24 y 27,81kg PV respectivamente.

En cuanto a las categorías de mayor tamaño, se han encontrado algunos resultados de ensayos que evalúan el consumo de forraje (en pastoreo directo) de cerdas gestantes y animales en terminación.

Battegazzore (2006), encontró consumos de pastura de 0,57 y 1,17kgMS/día durante el engorde en pastoreo de cerdos PP para dos niveles de restricción de concentrado (30 y 50% respectivamente) y con acceso permanente a pasturas.

También en la etapa de crecimiento-terminación, Bauzá et al. (2006), encontraron que animales con acceso a pasturas durante 2hs diarias, tenían un consumo de forraje de 0,478kgMS/día cuando disponían de concentrado a voluntad y de 0,628kgMS/día cuando se les restringía el concentrado un 20% del CMV.

Para la categoría de cerdas en gestación, Barlocco et al. (2005), encontraron consumos diarios de forraje de 2,3kgMS/día, para cerdas HDP con acceso permanente a pasturas y una oferta de concentrado de 1,25kg/día, que significa un 50% de la oferta sugerida. Esta categoría es, según varios autores, la que mejor se adapta al consumo de alimentos voluminosos, debido a su mayor capacidad de ingesta y asimilación del tracto digestivo (Casamayou 1981, Feippe et al. 1982, Bauzá 2007).

A modo de síntesis y en función de varios trabajos realizados anteriormente, Bauzá (2007) afirma que el consumo promedio de forraje para animales en recría varía entre 370 y 385gMS/día, lo que significa un 17 a 21% de la ingestión total, mientras que en la

etapa de terminación el consumo promedio se ubica entre 700 y 800gMS/día, equivalente al 25-30% de la ingestión. En cerdas gestantes el consumo puede ser de 1,5kgMS/día, pudiendo reemplazar hasta un 50-70% del CMV y hasta un 25% en cerdas en lactación.

2.2.4.3 Selectividad

Los primeros trabajos encontrados, que mencionan preferencias de los cerdos por ciertas especies forrajeras, son los pertenecientes a Casamayou (1981), Permingeat et al. (1985). Según estos autores, dentro de las especies preferidas por los cerdos se encuentran la alfalfa y los tréboles, por sus mejores calidades nutritivas y palatabilidad.

Algunos ensayos más recientes, han evaluado la selectividad de cerdos de distintas categorías (fundamentalmente animales en crecimiento-terminación y cerdas gestantes), sometidos a pastoreo de diferentes especies.

Faner (2001), trabajando sobre una misma especie forrajera, evaluó la selectividad de cerdos de 40 y 60kg de hacia distintas partes de plantas de alfalfa, encontrando que animales de menor PV mostraron mayor selectividad hacia partes tiernas que los cerdos de mayor tamaño.

Para la categoría de cerdos en terminación, Battezzore (2006) estimó la utilización de los distintos componentes de una pradera (achicoria, trébol rojo y raigrás) durante los meses de agosto a noviembre. Los animales utilizados fueron de la raza PP, mantenidos en condiciones de campo con acceso permanente a pasturas y alimentados con dos niveles de restricción del CMV de concentrado que definieron los tratamientos, 30% (moderada restricción, MR) y 50% (fuerte restricción, FR). Para ambos casos encontró el mayor porcentaje de utilización para la achicoria (79,5 y 81,8% para MR y FR), mientras que para el trébol rojo los valores fueron de 27,8 y 36,6%. En el caso del raigrás, no solo encontró el valor mas bajo de utilización, sino que para el tratamiento MR el valor fue negativo (-2,4%), explicado por las altas tasas de crecimiento y la baja palatabilidad debido al pasaje de estado vegetativo a reproductivo (encañado).

Estos resultados tienen ciertas similitudes con los encontrados por Barlocco et al. (2003) en un trabajo anterior, realizado con cerdas gestantes en pastoreo directo y con oferta restringida de concentrado (50% de la oferta sugerida), durante los meses de primavera. En este caso los porcentajes de utilización encontrados fueron de 96,3% (achicoria), 64,7% (trébol rojo) y 4,3% (raigrás). Es importante considerar la diferencia en la categoría de animales utilizada (en este caso menos exigente y con mayor adaptación al consumo de forraje) y la mayor restricción de concentrado respecto a la capacidad de consumo que puede la categoría.

Según Barlocco (2007), esta selectividad presentada por los cerdos hace que el consumo de forraje sea afectado por la composición botánica de la pastura y por su estado fisiológico al momento del pastoreo (vegetativo/reproductivo), lo cual demuestra que el criterio de disponibilidad de MS no es el único indicador a tener en cuenta para el ingreso y retiro de los animales a las pasturas, debiendo considerar otros elementos como la calidad y el estado fisiológico para realizar un mejor manejo.

Por lo mencionado anteriormente, la época del año sería un factor determinante sobre el consumo de determinadas especies por los cerdos, debido a la pérdida de calidad y palatabilidad al pasar del estado vegetativo al reproductivo (o floración).

2.2.4.4 Efectos de la inclusión de pasturas sobre comportamiento productivo

Los resultados encontrados en diversos trabajos realizados por diferentes autores, que evalúan el desempeño productivo de cerdos en la etapa de posdestete-recría alimentados con pasturas son contradictorios.

Azzarini et al. (1973), evaluaron el efecto de la inclusión de pasturas en el desempeño productivo de cerdos Duroc en la etapa de posdestete-recría. En este trabajo compararon dos sistemas de alimentación: 1- cerdos en confinamiento, alimentados exclusivamente con concentrado y 2- cerdos alimentados con concentrado (30% de restricción del CMV) y pastoreo *ad libitum*. La GPD fue similar para ambos tratamientos (0,559 y 0,510kg/día, para tratamiento 1 y 2 respectivamente), sin embargo la ECC fue mayor para los animales que tuvieron acceso a pastoreo (2,81/1) frente a aquellos que se alimentaron únicamente con concentrado (3,62/1).

Estos resultados permiten afirmar que el acceso a pasturas permitió una mejora en la eficiencia de conversión sin afectar la velocidad de crecimiento, siendo un sustituto satisfactorio del concentrado. Según Corengia et al. (1973), esto se debe a que la pastura permite que accedan a una dieta con un mejor equilibrio entre los componentes energéticos y proteicos, mejorando la relación nutritiva de la dieta.

Ache et al. (1984), no obtuvieron los mismos resultados en cuanto a la GPD, y afirma que un nivel de restricción del 30% (con acceso a pasturas) en la etapa de recría, disminuye la velocidad de crecimiento, provocando un alargamiento de esta etapa. Sin embargo coincide en que este manejo de la alimentación mejora la ECC.

La pastura es un buen complemento en la dieta, pero es ineficiente como única fuente de alimento. En un ensayo realizado por Permingeat et al. (1985), se observó que animales en la etapa de recría no lograban un crecimiento normal si se les ofrecían

pasturas como único alimento. Sin embargo, cuando las pasturas eran utilizadas como complemento de un concentrado, lograban tasas de crecimiento de 0,667kg/día y una ECC de 2,61/1.

Siguiendo la misma línea de trabajo, Amaya (1992) evaluó el comportamiento productivo de lechones en la etapa de posdestete-recría incluyendo las pasturas en la dieta. Los animales (Large White x Duroc) fueron agrupados en dos tratamientos: T1- alimentación con ración balanceada a voluntad y acceso a pastoreo directo de una pradera (trébol rojo, trébol blanco y raigrás) por 1 hora y media diaria; T2- ración balanceada a voluntad.

La velocidad de crecimiento fue similar para ambos tratamientos (0,548 y 0,526kg/día para tratamiento 1 y 2 respectivamente), mientras que la ECC mejoró en aquellos animales que tuvieron acceso a pastoreo (2,01/1 vs. 2,27/1 para tratamiento 1 y 2 respectivamente).

En un trabajo más reciente, Castro (2002), evaluó dos sistemas de posdestete: confinado (alimentados con concentrado con 15% de restricción del CMV) y a campo (alimentados con concentrado con un 15% de restricción y acceso permanente a pasturas), obteniendo resultados diferentes a los obtenidos por otros autores. En este caso, la GPD fue menor en aquellos animales sometidos a una restricción de concentrados y con acceso a pastoreo (0,518g/día), que para aquellos que se encontraban en confinamiento con la misma restricción de concentrado (580g/día, $p=0,01$). Además, la ECC empeoró en el tratamiento que incluyó pasturas en la dieta (2,47/1 vs. 2,17/1 a favor del confinado, $p=0,01$), demostrando la ineficiencia de la pastura para sustituir la restricción de ración en esta etapa.

Según Bauzá et al. (2005), animales sometidos a una restricción de concentrado y que disponen de pasturas a voluntad, aumentan el consumo total de MS, para compensar el menor aporte energético del forraje, y si bien algunos autores señalan que la restricción de concentrado en esta etapa disminuye significativamente la velocidad de crecimiento, el alargamiento de la fase de recría en la práctica carece de relevancia.

En la etapa de crecimiento-terminación se han realizado diversos trabajos que han obtenido similares resultados. Varios autores afirman que para esta categoría, la inclusión de pasturas permitiría una mejora en la ECC, reduciendo los requerimientos de ración entre un 10 y 30% sin afectar la velocidad de crecimiento (Cuarón 1979, Echevarría 1985, Spiner et al. 1990, Battagazzore 2006, Faner 2007).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo se llevó a cabo durante el período mayo-noviembre de 2006 en la Unidad de Producción de Cerdos (UPC) del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía (Juanicó, departamento de Canelones).

Las características de la UPC han sido descriptas en varios trabajos publicados anteriormente (Bellini 1998, Vadell 1999, Castro 2002, Vadell 2004, Díaz 2008).

3.2 INSTALACIONES

Se utilizó el sector C sur (piquetes 1 a 9), abarcando una superficie total de 13500m². Cada piquete (1500m², delimitado por 2 hebras de alambre electrificado) alojó una unidad experimental (lote), disponiendo de una paridera de campo “Tipo Rocha”, un bebedero automático y comederos (bateas).

Dentro de cada piquete se armaron franjas de pastoreo de 300m², teniendo los animales acceso a una sola franja a la vez. Esto permitió realizar un mejor manejo del pastoreo y así conservar el estado de la pastura.

3.3 ANIMALES

Se utilizaron 72 lechones (36 hembras y 36 machos enteros), a partir del destete (46 días \pm 3; 10.7kg \pm 1.6) y hasta los 134 \pm 17 días de vida (57kg \pm 13). Los animales fueron producidos en la UPC, en condiciones de campo (el parto y la lactancia se realizaron en potreros empastados de 1500m²).

Los lechones fueron seleccionados a partir de 9 camadas nacidas entre el 14 de abril y el 29 de junio de 2006. De estas camadas, se seleccionaron al momento del destete 8 lechones, obteniendo así 9 lotes compuestos por 4 hembras y 4 machos hermanos de camada. En camadas con un número de lechones mayor a 8, se descartaron para el experimento aquellos que se alejaban más del promedio de peso de la misma. Todos los animales fueron desparasitados con Ivermectina al momento del destete.

3.4 ALIMENTACIÓN

3.4.1 Ración balanceada

La ración balanceada fue suministrada al lote diariamente y a primera hora del día según una escala de PV.

El nivel de oferta sugerido fue del 85% del CMV de la categoría, estimado como 4 veces la energía digestible para mantenimiento ($EM = 110 \times PV^{0.75}$). A partir de este supuesto se estimó el consumo máximo de ración para un concentrado con 3200kcal de ED/kg de alimento. Este nivel de restricción es considerado como “leve” en la escala utilizada en la UPC.

La oferta de concentrado fue calculada semanalmente (posterior a la pesada de los animales), en función del PV y la ganancia de peso esperada. En función del peso estimado a mitad de semana se recurre a la tabla de alimentación mencionada anteriormente.

A continuación se muestran los componentes y las características químicas de la ración utilizada en la alimentación de los lechones durante el ensayo.

Cuadro 1: Composición porcentual de la ración.

| COMPONENTES | % |
|------------------------------|------|
| Maíz | 75 |
| Harina de soja | 17.5 |
| Harina de carne y hueso | 6.5 |
| Premezcla vitamínico-mineral | 0.5 |
| Sal | 0.5 |

Cuadro 2: Composición química (BS) de la ración.

| FRACCIÓN | % (BS) |
|-----------|--------|
| MS | 87.35 |
| C | 6.50 |
| PC | 21.99 |
| Ca | 0.93 |
| P | 0.68 |
| Lisina | 0.70 |
| Metionina | 0.23 |

3.4.2 Pastura

La pastura utilizada fue una pradera de 2º año, constituida fundamentalmente por achicoria, trébol rojo y raigrás, con cierto grado de enmalezamiento.

Se realizó un pastoreo rotativo, utilizando franjas de pastoreo de 300m², teniendo los animales acceso permanente a la pastura. Para el ingreso y retiro de los animales a cada franja se tuvo en cuenta la altura de las hojas de achicoria, debiendo alcanzar unos 20-30cm para el ingreso y 5cm para el retiro de los animales. Se consideraron además, otros aspectos basados en la observación, como la disponibilidad inicial y evolución de las distintas especies durante el pastoreo. Los muestreos de disponibilidad y rechazo se realizaron con el método de Doble Muestreo (Moliterno, 1997).

3.5 TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron definidos según los tipos genéticos de los animales. Las cerdas utilizadas como madres fueron de la raza Pampa Rocha para los tres tratamientos, por lo que la diferencia entre ellos está en la utilización de distinta raza paterna (Pampa Rocha, Duroc o Large White).

La unidad experimental estuvo constituida por un lote de ocho animales hermanos de camada. A continuación se presenta un cuadro con la descripción de los tratamientos.

Cuadro 3: Descripción de los tratamientos.

| TRATAMIENTO | RAZAS UTILIZADAS | DENOMINACIÓN |
|-------------|---------------------------|--------------|
| T1 | Pampa Rocha x Pampa Rocha | (PP) |
| T2 | Pampa Rocha x Duroc | (HDP) |
| T3 | Pampa Rocha x Large White | (HLP) |

Se realizaron tres repeticiones por cada tratamiento, evaluándose 24 animales por cada tipo genético (8 cerdos x 3 repeticiones).

Cuadro 4: N° de animales según genotipo y sexo.

| Tipo genético | N° de repeticiones | Cerdos/ Repetición | Total cerdos | Machos/ repetición | Hembras/ repetición |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------------|---------------------|
| PP | 3 | 8 | 24 | 4 | 4 |
| HDP | 3 | 8 | 24 | 4 | 4 |
| HLP | 3 | 8 | 24 | 4 | 4 |
| TOTAL | | | 72 | | |

3.6 CONDICIONES EXPERIMENTALES

Los valores de temperatura y precipitaciones fueron obtenidos de la Estación Meteorológica del Centro Regional Sur (Juanicó). Se registró además, la temperatura interna de la paridera mediante un sistema de sensores programables “i button”, que fueron colocados en el interior de la paridera protegidos de los animales.

El cálculo de los promedios de temperatura (media, máxima y mínima) se realizó teniendo en cuenta los datos de los meses junio a noviembre, para que este valor pueda ser comparado con el promedio de temperatura obtenido a partir del sistema de sensores programables “i button” ubicados en el interior de las parideras.

Cuadro 5: Temperaturas y precipitaciones según estación meteorológica del CRS y sensores “I button”.

| MES | TEMP. MED. (°C) | TEMP. MÁX. (°C) | TEMP. MÍN. (°C) | PRECIP. (mm) | DÍAS CON LLUVIA | TEMP. MEDIA (°C) SENSORES I BUTTON |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|------------------------------------|
| mayo | 12,0 | 18,3 | 6,9 | 16,0 | 9 | |
| junio | 11,2 | 17,7 | 6,6 | 259,6 | 16 | 12,41 |
| Julio | 12,7 | 17,0 | 8,6 | 60,5 | 17 | 14,97 |
| agosto | 10,2 | 15,7 | 5,3 | 40,1 | 15 | 12,43 |
| setiembre | 12,3 | 19,2 | 5,9 | 23,1 | 9 | 14,61 |
| octubre | 16,9 | 23,0 | 11,4 | 60,5 | 8 | 19,58 |
| noviembre | 17,7 | 24,0 | 11,7 | 91,2 | 7 | 20,68 |
| PROMEDIO | 13.5 | 19.4 | 8.3 | 89.2 | 12 | 14,8 |

3.7 MEDICIONES REALIZADAS

4 Peso de los animales (kg).

Se obtuvo el peso individual de los animales de forma semanal. Esta actividad fue realizada a primera hora de la mañana y antes del racionamiento diario.

5 Disponibilidad inicial de pastura (kgMS).

La disponibilidad de forraje al momento de ingreso de los animales a la franja de pastoreo se estimó a través del método de doble muestreo, realizado el mismo día previo al ingreso.

6 Disponibilidad final de pastura (kgMS).

La disponibilidad de forraje al momento de retirar los animales (rechazo) también fue estimada con el método de doble muestreo.

7 Composición botánica de la pastura (%).

La composición botánica de la pastura fue estimada para los momentos en que se realizaron los muestreos de disponibilidad (inicial y final). Fue expresada como % en peso de cada fracción en base fresca y base seca y como % de ocupación en el campo (estimación visual).

8 Tiempo de pastoreo en cada franja (días).

Los días de pastoreo fueron calculados en base a las fechas de ingreso y retiro de los animales.

9 Contenido de materia seca de la pastura (%MS).

Las muestras obtenidas durante los muestreos realizados para estimar disponibilidad fueron secadas en estufa (a 60°C y durante 48hs) para determinar el contenido de materia seca.

10 Crecimiento de la pastura (kgMS/ha/día).

La tasa de crecimiento de la pastura, fue estimada utilizando jaulas de exclusión ubicadas dentro de las franjas de pastoreo.

10.1 PARÁMETROS EVALUADOS

La ganancia de peso diaria, consumo y eficiencia de conversión del concentrado fueron evaluados durante el período comprendido entre el destete (46 ± 3 días; $10,7\text{kg}$) y los 110 ± 3 días de vida ($39 \pm 3\text{kg}$).

Consumo de pastura, consumo total de MS, eficiencia de conversión de la materia seca de la dieta, crecimiento de la pastura, utilización, selectividad y carga animal fueron evaluados en dos períodos:

Período 1 (P1): a partir del destete (46 días ± 3 ; $10,7\text{kg} \pm 1,6$) y hasta los 71 días ± 10 ($20,17\text{kg} \pm 4,3$).

Período 2 (P2): desde los $108,9$ días $\pm 11,2$ ($39,7\text{kg} \pm 7,2$) hasta los 134 ± 17 días de vida ($57\text{kg} \pm 13$).

Se evaluó el efecto del genotipo, sexo y peso vivo sobre los siguientes parámetros (según corresponda):

11 Ganancia de peso diaria (GPD, kg/día).

A partir de los registros de pesos individuales obtenidos semanalmente, se calculó el promedio de ganancia de peso diaria y total durante el período de ensayo.

12 Consumo de concentrado (CC, kgMS/día).

Fue calculado el consumo diario y total de concentrado. Debido a que los animales se encontraban alojados en lotes, el valor de consumo fue calculado como el promedio de 8 animales.

13 Eficiencia de conversión del concentrado (ECC).

Es la relación entre el consumo de concentrado expresado en Base Seca y la ganancia de peso de los lechones. Fue calculado para el período total y para P1 y P2 como forma de poder evaluar el efecto del PV en la ECC.

14 Consumo de pastura (CP, kgMS/día).

Para la determinación del consumo, se tendrán en cuenta los muestreos de disponibilidad y rechazo de forraje. Durante el período de determinación de consumo, los animales tuvieron acceso a una sola franja de pastoreo.

15 Consumo de MS total (CT, kgMS/día).

El consumo de MS total (concentrado + pasturas) se estimó como promedio del lote para los dos períodos definidos.

16 Eficiencia de conversión de la MS de la dieta (ECT, concentrado + pasturas).

Se estimó la eficiencia de conversión de la materia seca total de la dieta para los períodos en que se evaluó el consumo de pastura (definidos previamente).

17 Crecimiento de la pastura (kgMS/ha/día).

Fue estimado utilizando jaulas de exclusión, que se encontraban ubicadas dentro de las franjas de pastoreo.

18 Utilización de la pastura, selectividad y carga animal.

Evaluado a partir de los datos de disponibilidad y rechazo obtenidos en los muestreos de pastura, fundamentalmente de la composición botánica.

19 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

19.1 GANANCIA DE PESO DIARIA

19.1.1 Efecto del genotipo

Se encontraron diferencias para ganancia de peso diaria (GPD) entre los tratamientos. Los animales HLP mostraron un mayor valor que los animales PP ($p = 0,005$) y que los HDP ($p = 0,023$), no existiendo diferencias entre estos dos últimos genotipos (si bien existe una tendencia a mejorar en animales HDP). Según estos resultados, el tipo genético influyó sobre la GPD.

Los valores encontrados se resumen en la siguiente tabla:

Cuadro 6: Ganancia de peso diaria (GPD) según genotipo (kg/día).

| GENOTIPO | GPD (kg/día) |
|-----------------|-------------------------------------|
| PP | $0,428 \pm 0,011_a$ |
| HDP | $0,436 \pm 0,012_a$ |
| HLP | $0,477 \pm 0,012_b$ |
| PROMEDIO | $0,447 \pm 0,017$ |

Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0,05$).

La GPD de los animales HLP fue un 11% mayor que animales PP y 9% mayor que animales HDP. Esto significa que en un período de 9 semanas (63 días de evaluación promedio), los animales HLP ganaron 3,0 y 2,6kg más que PP y HDP respectivamente.

Según Barlocco et al. (2000), estos resultados podrían ser explicados considerando que tanto la raza Duroc como la Large White, han sido seleccionadas por caracteres de crecimiento, sumado a las ventajas de la utilización de cruzamientos por el aprovechamiento de la heterosis individual. Estos autores evaluaron el comportamiento productivo en el engorde de cerdos con diferente proporción de genes Pampa Rocha, Duroc y Large White, no encontrando diferencias entre los genotipos, si bien observaron una tendencia a un mayor crecimiento en los animales cruza.

Varios autores como Pathiraja (1986), Irgang (1998), Fernández et al. (s/f), citan valores de heterosis individual para ganancia de peso en el posdestete-recría en el rango de 0-10%, obtenidos en ensayos que evalúan diferentes razas.

Los datos obtenidos en este ensayo difieren de lo encontrado por Bellini et al. (1998), quienes comparando animales PP y HDP en un sistema de posdestete a campo, encontraron una mayor ganancia de peso para animales PP (0,501kg/d) que para HDP (0,455kg/d), sosteniendo que la raza PP tiene mayor habilidad que los HDP en este tipo de sistemas.

En un ensayo posterior la GPD fue similar para animales PP, HDP, HLP y Duroc, citando valores de 0,377, 0,383, 0,384 y 0,354kg/día respectivamente (Barlocco et al., 1999). Estos valores son menores a los encontrados en el presente trabajo, debido probablemente a una mayor restricción del alimento concentrado (25% del CMV) y a una menor edad de los animales promedio durante el período evaluado. Si bien no encontraron diferencias significativas, las tendencias se mantienen hacia la mejora de la GPD para los animales cruza frente a cualquiera de las dos razas puras (Pampa Rocha y Duroc).

Esta tendencia fue confirmada por Barlocco et al. (2005), quienes encontraron una mayor velocidad de crecimiento en animales HDP (0,507kg/día) frente a PP (0,483kg/día) en posdestete a campo, sometidos a una restricción de concentrado de 15% del CMV y con acceso permanente a pasturas.

La mayoría de los trabajos consultados en la bibliografía evalúan animales sometidos a algún nivel de restricción de concentrado y con acceso a pasturas como complemento. Según Espasandín y Urioste (2005), en condiciones de alimentación restrictivas, las ganancias de peso mayores son explicadas por los genes de eficiencia de uso de los alimentos, mientras que en condiciones no restrictivas las diferencias en el aumento de peso es consecuencia de los genes responsables del apetito.

En este sentido Dobao et al. (1987), Irgang et al. (1992), hacen referencia a la mejora de la ganancia de peso de diferentes razas a través del cruzamiento con animales Duroc, adjudicando esta mejora a un mayor apetito, lo que resulta en un mayor consumo de alimento, cuando este es ofrecido a voluntad.

También fue confirmado por Renadeau et al. (2005), quienes observaron que el consumo es altamente influenciado por el genotipo, cuando compararon cerdos criollos de la zona de Guadalupe (Antillas Francesas) con cerdos Large White, alimentados con concentrado a voluntad.

19.1.2 Efecto del sexo

Para realizar la comparación de GPD entre sexos no fue considerado el tipo genético de los animales. No se encontraron diferencias para GPD entre machos enteros y hembras, lo cual puede ser explicado por la no existencia durante esta etapa, de influencia hormonal que provoque diferencias en el comportamiento productivo entre machos y hembras (Permingeat et al. 1985, Henry et al. citados por Ludke et al. 1998).

Cuadro 7: Ganancia de peso diaria (GPD) para machos enteros y hembras (kg/día).

| SEXO | GPD (kg/día) |
|----------------|---------------|
| Machos enteros | 0,443 ± 0,052 |
| Hembras | 0,454 ± 0,063 |

Los resultados encontrados en la bibliografía al respecto son contradictorios, incluso en trabajos realizados por un mismo autor, como Drewry (1981).

Barlocco et al. (2005), en un ensayo similar al presente, encontró una GPD mayor para los machos enteros que para hembras en la etapa de recría (0,516 y 0,478kg/día respectivamente).

En trabajos realizados con machos castrados y en confinamiento, Petrocelli et al. (1979) encontró mayor GPD para las hembras, mientras que Irgang et al. (1992) obtuvo mayor GPD para machos.

Para la etapa de terminación, en sistemas a campo, Barlocco et al. (2003) y Battezzore (2006) encontraron una mayor velocidad de crecimiento para las hembras que para los machos castrados.

19.2 CONSUMO Y EFICIENCIA DE CONVERSIÓN DEL CONCENTRADO

19.2.1 Efecto del genotipo

Los tres genotipos mostraron valores similares para CC y ECC en el período total de evaluación. Es importante resaltar, que no se observó rechazo de concentrado para ninguno de los lotes durante todo el ensayo.

Cuadro 8: Consumo diario de concentrado (CC) en kgMS/día y eficiencia de conversión del concentrado (ECC) según genotipo para el período total.

| GENOTIPO | CC (BS) | ECC (BS) |
|-----------------|---------------|---------------|
| PP | 1,061 ± 0,023 | 2,45/1 ± 0,11 |
| HDP | 1,081 ± 0,023 | 2,35/1 ± 0,10 |
| HLP | 1,058 ± 0,023 | 2,28/1 ± 0,17 |
| PROMEDIO | 1,067 | 2,36/1 |

En cuanto a los valores de consumo, es necesario tener en cuenta que los animales fueron sometidos a una restricción de concentrado del 15% del CMV, por lo que al no disponer de concentrado a voluntad, carece de sentido discutir el efecto del genotipo sobre CC.

Respecto a los valores de ECC, no se encontraron diferencias entre los tratamientos, si bien se observa cierta tendencia a mejorar en animales HLP respecto a los PP ($p=0,065$).

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Barlocco et al. (1997), quienes evaluando animales en posdestete a campo con diferente proporción de genes Pampa, Duroc y Large White, no encontraron diferencias para la ECC, citando valores de 2,72/1, 2,68/1 y 2,71/1 para animales PP, HDP y HLP respectivamente. Los valores de ECC obtenidos por estos autores son menores a los del presente trabajo, debido a que la mayor restricción de concentrado (25% CMV) afectó la GPD y por lo tanto los animales fueron menos eficientes en convertir el alimento suministrado.

Similares resultados obtuvo Barlocco et al. (2005) en la evaluación de animales PP y HDP durante el período de posdestete-recría. La ECC no mostró diferencias entre genotipos, si bien se mantuvo la tendencia a mejorar con el cruzamiento, citando valores de 2,53/1 y 2,73/1 para PP y HDP respectivamente.

A modo de referencia, Castro (2002), Bellini et al. (1998), encontraron valores de ECC de 2,47/1 (PP) y 2,17/1 (HDP) respectivamente, para lechones en posdestete a campo con acceso a pasturas y 15% de restricción de concentrado.

En la fase de terminación, animales PP, HDP y HLP mostrarían una ECC similar, manteniendo la tendencia a mejorar en los animales cruza.

Si bien en el estudio de la raza PP no se ha logrado una mejora notoria en la ECC a través del cruzamiento con Duroc y Large White, varios autores mencionan la existencia de heterosis para la eficiencia de conversión del alimento, manejando valores de 0-3% (Mahadevan citado por Pathiraja 1986, Irgang 1998).

Según Buxadé (1984), la raza Duroc presenta ventajas para ser utilizada como macho terminal por la heterosis lograda (en cruzamientos con otras razas) en el índice de conversión y velocidad de crecimiento (sin dejar de lado su adaptación a sistemas restrictivos y a condiciones adversas).

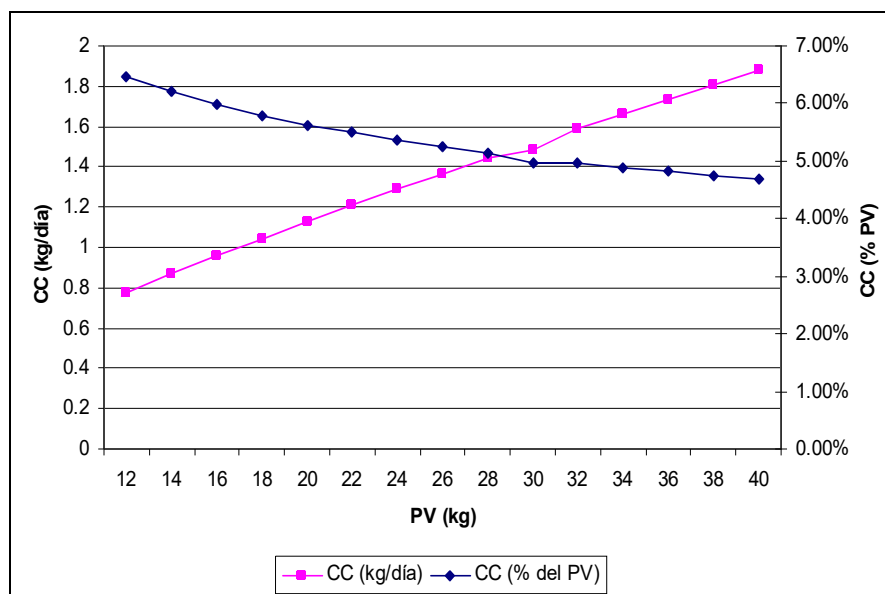
La raza Large White, según Renadeau et al. (2005), presenta un mejor comportamiento productivo que cerdos criollos de las Antillas Francesas, por su mayor consumo de concentrado cuando es ofrecido a voluntad, mayor crecimiento y mejor eficiencia de conversión del alimento durante la etapa de crecimiento-terminación.

Las tendencias encontradas en el presente ensayo y en la bibliografía demuestran que existe la posibilidad de obtener cruzamientos que permitan una mejora notoria en la eficiencia de conversión partiendo de animales Pampa Rocha, que podría derivar en el ahorro de alimento concentrado y en la reducción de los costos de alimentación, además de explotar las características de adaptación a los sistemas de producción a campo de esta raza (Vadell, 2008).

19.2.2 Efecto del peso vivo

Si bien el CC no se analizó estadísticamente, a partir de los datos recolectados puede conocerse la evolución del CC durante el período de duración del ensayo. Debido a que el cálculo de la cantidad de concentrado ofrecido se realizaba en función del peso vivo y a que se mantuvo constante el nivel de restricción (15% del CMV) durante el ensayo, la oferta y el consumo de concentrado fueron aumentando con la edad y peso de los animales. A continuación se presenta una gráfica que muestra la evolución del consumo diario, promedio para los tres tratamientos (ya que entre ellos no se observaron diferencias de consumo).

Figura 1: Evolución del consumo de concentrado diario promedio (BF) en kg/día y como % del PV según peso vivo.



Cuadro 9: Eficiencia de conversión del concentrado (BS) y peso vivo (PV) promedio (kg) según genotipo para P1 y P2.

| GENOTIPO | ECC | | PV prom. | |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|---------------|
| | P1 | P2 | P1 | P2 |
| PP | 2,66/1 _{ab} ± 0,25 | 3,03/1 _a ± 0,29 | 14.45 ± 1,53 | 48.62 ± 13,58 |
| HDP | 2,36/1 _{bc} ± 0,22 | 2,68/1 _{ab} ± 0,27 | 16.10 ± 2,45 | 44.44 ± 8,17 |
| HLP | 2,12/1 _c ± 0,21 | 2,90/1 _a ± 0,18 | 18.01 ± 1,25 | 51.93 ± 9,01 |
| PROMEDIO | 2,38/1 | 2,87/1 | 15.96 | 48.33 |

Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos (p=0,05).

Los promedios de ECC para P1 y P2 mostraron marcadas diferencias (p = 0,002). Según estos valores, los animales fueron más eficientes en la conversión del alimento durante el período 1 (en el cual tenían un menor peso vivo).

Estos resultados coinciden con la bibliografía, Castro (2002), Barlocco et al. (2005) también observaron que la ECC empeoraba con el crecimiento de los animales. Barlocco et al. (2005) encontraron una ECC de 2,64/1 y 2,81/1 mientras que Castro (2002)

menciona una ECC de 2,25/1 y 3,28/1 para períodos similares a los evaluados en el presente ensayo.

Mientras que para el período total la ECC no mostró diferencias entre genotipos, al analizar los períodos por separado se observa que en P1 los animales PP son menos eficientes en la conversión de concentrado que los HLP ($p = 0,045$).

Según los resultados, los animales HLP durante el P1, mostraron un ahorro de 0,540kg de concentrado (BS) por cada kg de PV ganado respecto a los PP. Entre el resto de los tratamientos no se encontraron diferencias. Este comportamiento reafirma la tendencia encontrada al analizar la ECC global, dirigida hacia una mejora de la conversión alimenticia en animales cruza.

No ocurre lo mismo para el P2, en el cual no existe efecto del genotipo sobre la ECC. De todas formas se mantiene la tendencia de los animales PP a una peor ECC.

19.2.3 Efecto del sexo

Poder evaluar el efecto del sexo sobre la ECC dependerá de poder afirmar (o no) que existe un consumo similar entre machos y hembras.

Según Díaz y Rodríguez (2002), González et al. (s/f), en la etapa de posdestete no existen diferencias de consumo entre machos castrados y hembras.

Ayerbe (2002) para el período de engorde, tampoco encontró diferencias de consumo entre machos castrados y hembras.

Sin embargo Abeledo et al. (2004) para el período de engorde, encontraron que los machos castrados tenían un consumo mayor que las hembras.

Haciendo la suposición de que no existieron diferencias en el consumo de concentrado entre machos y hembras, se calculó la ECC correspondiente.

Cuadro 10: Eficiencia de conversión del concentrado (BS) según sexo.

| SEXO | ECC |
|----------------|--------|
| Machos enteros | 2,37/1 |
| Hembras | 2,35/1 |

No se encontraron diferencias para ECC entre machos enteros y hembras. Esto se encuentra estrechamente relacionado a que no se observaron diferencias en la GPD.

La bibliografía encontrada evalúa fundamentalmente el efecto sexo sobre la GPD, siendo escaso el material encontrado del efecto sexo sobre CC y ECC. Permingeat et al. (1985), evaluaron el efecto sexo sobre la ECC, pero en machos castrados hembras, y sin encontrar diferencias entre ambos.

19.3 CONSUMO DE PASTURA: EFECTO DEL PESO VIVO Y DEL GENOTIPO

El consumo de pastura mostró diferencias entre los diferentes períodos evaluados ($p=0,010$), siendo mayor en P2, explicado por las diferencias de PV de los animales en cada uno (15,96 y 48,33kg para P1 y P2 respectivamente), con la consecuente diferencia en la capacidad gastrointestinal y de consumo (Rodríguez el al. citado por Battezzore, 2006) que permite un aumento de la digestibilidad de la fibra conforme aumenta la edad del animal, si bien en esta categoría no es dable esperar un gran aumento (Faner, 2007).

Cuadro 11: Consumo de pastura promedio en P1 y P2 para los tres genotipos (kgMS/día).

| GENOTIPO | CP1 | CP2 |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|
| PP | 0,097 _a ± 0,04 | 0,208 _b ± 0,09 |
| HDP | 0,076 _a ± 0,06 | 0,207 _b ± 0,13 |
| HLP | 0,087 _a ± 0,08 | 0,237 _b ± 0,07 |
| PROMEDIO | 0,087 ± 0,05 | 0,217 ± 0,09 |

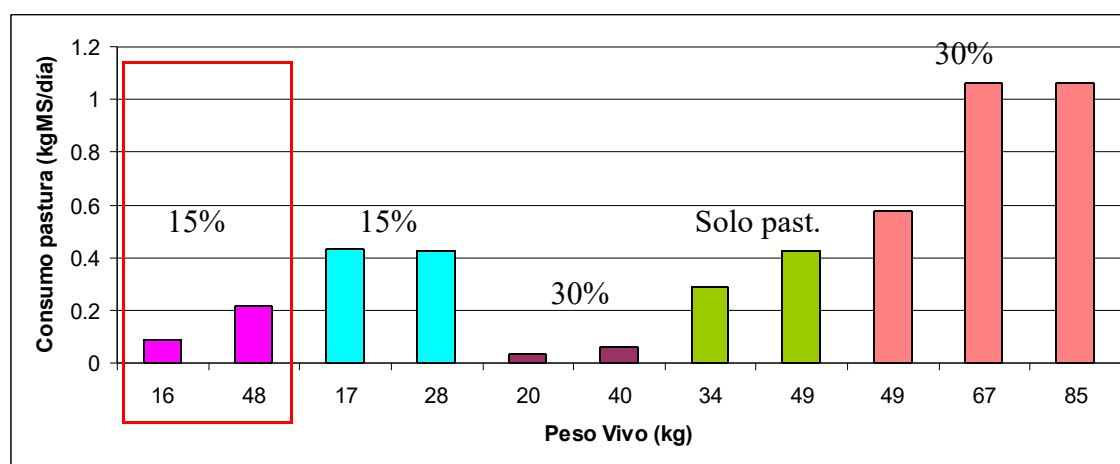
Letras distintas indican diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0,05$).

Si se compara el CP como % del PV, se observa que no tuvo grandes variaciones en los diferentes períodos, siendo de 0,58% del PV para P1 y 0,45% del PV para P2. Estos valores, como era de esperar, son inferiores a los encontrados por Battezzore (2006) para el período de engorde de cerdos PP, en el cual observó que el consumo de pastura representaba un 1,4% para animales con una restricción del 30% del CMV y 2,5% del PV en aquellos cuando la restricción en la oferta de concentrado aumentó a 50% (animales PP en ambos casos).

El consumo de MS proveniente de la pastura fue en promedio 2,5 veces mayor en P2 que lo consumido en P1. La gráfica presentada a continuación muestra cómo a pesar de los distintos planos alimenticios (fundamentalmente diferentes niveles de restricción de

concentrado y cambios en las especies forrajeras) y condiciones de alojamiento, el consumo de pastura aumenta con la edad y peso del animal.

Figura 2: Comparación del consumo de pastura para diferentes ensayos.

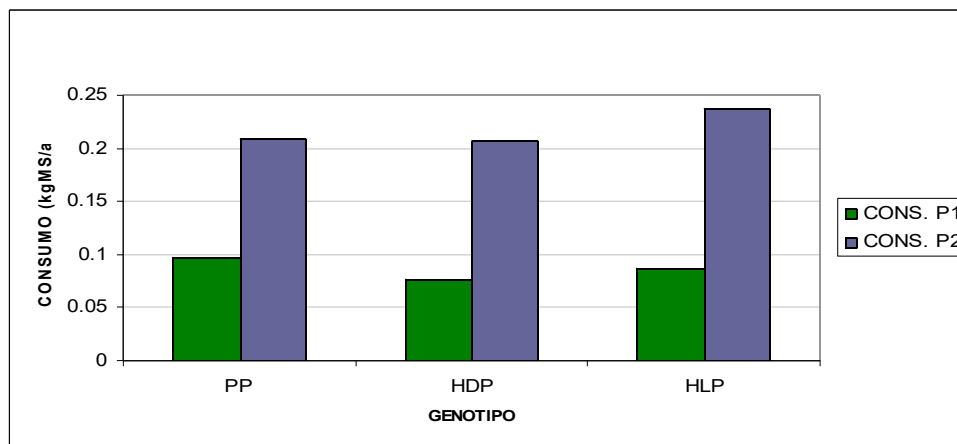


El gráfico anterior fue elaborado en base a datos obtenidos por Arenare et al. (1997), Castro (2002), Garín et al. (2002), Battezzore (2006) y el presente trabajo.

Las barras de igual color, pertenecen a un mismo ensayo pero a períodos de evaluación diferentes, siendo las barras internas al recuadro las correspondientes a este trabajo. El valor sobre las barras se refiere al % de restricción del concentrado. Salvo para el ensayo realizado por Castro (2002), en todos los ejemplos se observa la capacidad de aumento en el consumo de pastura con el PV.

Bauzá et al. (2005) encontraron una tendencia lineal con el tamaño corporal para consumo de pastura durante el período de recría-terminación, en animales alimentados con una cantidad fija de concentrado y 3hs de acceso a pasturas.

Figura 3: Consumo de pasturas según genotipo para los dos períodos (kgMS/día).



El consumo de pastura no mostró diferencias entre los genotipos, para ambos períodos de evaluación.

Se encontró escasa bibliografía que evalúe un posible efecto del genotipo en la capacidad de consumo de pastura, si bien existen datos de diferentes autores que estimaron consumo de forraje para distintas razas y categorías.

En los reportes encontrados en diferentes trabajos, se pueden observar grandes variaciones en el consumo. Hay que tener en cuenta que no todos fueron realizados a campo (en donde los animales tienen la posibilidad de consumir tanto forraje como deseen). De todas formas es necesario ajustar los métodos de estimación de consumo en esta categoría, lo que implica encontrar métodos de muestreo de pastura más exactos, que den mayor confianza en los valores encontrados, fundamentalmente para los ensayos trabajos realizados a campo, en donde es posible estimar el material desaparecido, pero es muy difícil conocer el valor real de consumo, teniendo en cuenta además las bajas tasas de consumo en función del peso vivo de los animales.

En confinamiento no sucede lo mismo, ya que se ofrece el material cortado y lo que desaparece es lo que realmente consumen los animales.

Si se comparan los valores de consumo de pastura de los ensayos realizados a campo frente a los realizados en confinamiento, estos últimos presentan valores más bajos, pudiendo deberse a que los valores de consumo a campo (a través de muestreo de pasturas) sean sobreestimados, a causa de material desaparecido que no necesariamente fue consumido, o a que el pastoreo directo estimule a los animales a un mayor consumo.

Otro factor que juega en contra de la exactitud en la estimación del consumo de forraje en pastoreo directo, es la dificultad para la estimación de la tasa de crecimiento real de la pastura, tarea que no fue posible para el presente trabajo por diversos motivos, siendo necesario utilizar valores teóricos para realizar los cálculos.

19.4 CONSUMO TOTAL DE MS: EFECTO DEL GENOTIPO Y DEL PESO VIVO

El consumo total de MS no mostró diferencias entre los tratamientos. El consumo para P2 fue mayor que para P1 ($p = 0,0001$), diferencia acentuada por el consumo de concentrado (altamente influido por el PV de los animales).

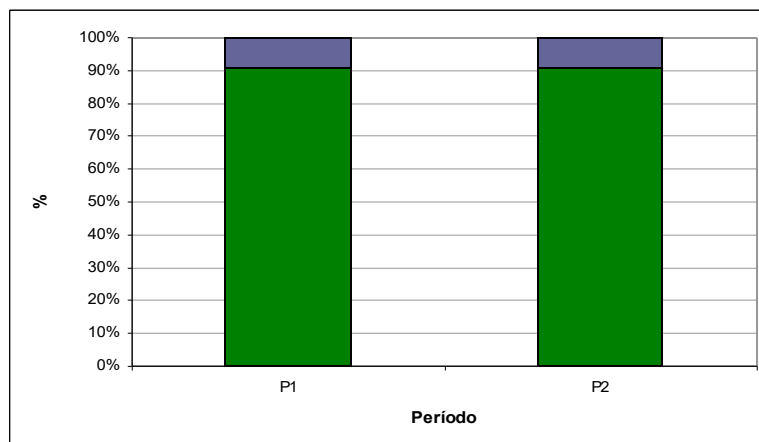
Cuadro 12: Consumo total de MS (kg/día) para los tres tratamientos en P1 y P2.

| GENOTIPO | P1 | P2 |
|-----------------|--------------|--------------|
| PP | 0,885 ± 0,02 | 2,133 ± 0,41 |
| HDP | 0,945 ± 0,10 | 2,067 ± 0,34 |
| HLP | 0,958 ± 0,18 | 2,260 ± 0,14 |
| PROMEDIO | 0,929 | 2,153 |

Para ambos períodos, el porcentaje representado por cada componente de la dieta fue el mismo, siendo 10% para las pasturas y 90% para el concentrado. Estos valores muestran que el consumo total de MS fue menor al CMV, ya que para compensar la restricción del concentrado, las pasturas deberían haber representado al menos un 15% del consumo total de MS.

Estos resultados no coinciden con lo afirmado por Bauzá et al. (2005), quienes mencionan que animales sometidos a una restricción de concentrado y que disponen de pasturas a voluntad, aumentan el consumo total de MS, para compensar el menor aporte energético del forraje.

Figura 4: Consumo de pastura y concentrado como % del consumo total.



Es necesario continuar evaluando diferentes niveles de restricción de concentrado y oferta de pasturas en la etapa de posdestete-recría, para encontrar cual es la máxima sustitución posible de realizar sin afectar el comportamiento productivo de los animales, ya que a pesar de ser una categoría con bajo consumo de forraje y escaso aprovechamiento del mismo, la MS aportada por la pastura continúa siendo de menor costo que la aportada por los granos.

19.5 EFICIENCIA DE CONVERSIÓN DE LA DIETA

Cuadro 13: Eficiencia de conversión de la dieta (BS) según genotipo para P1 y P2.

| EC | | |
|-----------------|---------------------|---------------|
| GENOTIPO | P1 | P2 |
| PP | 2,99/1 _a | 2,36/1 |
| HDP | 2,56/1 _b | 2,97/1 |
| HLP | 2,34/1 _b | 3,24/1 |
| PROMEDIO | 2,63/1 | 3,19/1 |

Al evaluar la eficiencia de conversión de la dieta (concentrado + pastura), se observaron diferencias para P1 y P2 ($p = 0,001$), siendo los animales de mayor PV menos eficientes.

Se observó que existe efecto del tipo genético sobre el valor de conversión de la MS total en el P1, siendo los animales PP los menos eficientes. No ocurre lo mismo para el P2 ya que no se encontraron diferencias en la EC entre los genotipos.

Estos resultados se explican por la menor GPD que mostraron los PP y por la tendencia a mayor consumo de pastura durante el P1, lo que hizo acentuar las diferencias de EC de este tratamiento respecto a los animales HDP y HLP.

Estos resultados vuelven a confirmar la posibilidad de mejorar el comportamiento productivo de animales PP a través del cruzamiento (en este caso con Duroc o Large White).

19.6 UTILIZACIÓN DE LA PASTURA

19.6.1 Composición botánica de la pastura, rendimiento y tasa de crecimiento

A continuación se presenta un cuadro del % representado por las diferentes especies (como % en peso seco) para los dos períodos de consumo.

Cuadro 14: Composición de la pastura (% peso seco) al momento de ingreso y retiro de los animales a la franja de pastoreo.

| MOMENTO | FRACCIÓN | | | | | |
|------------|----------|-----------|------------|---------|----------|-----------|
| | T.rojo | Achicoria | Otras leg. | Malezas | R. secos | Gramíneas |
| INGRESO P1 | 10% | 18% | 2% | 3% | 23% | 44% |
| RETIRO P1 | 8% | 11% | 0% | 9% | 28% | 44% |
| INGRESO P2 | 13% | 15% | 1% | 6% | 14% | 51% |
| RETIRO P2 | 14% | 8% | 0% | 9% | 23% | 46% |

El cuadro muestra el efecto del pastoreo sobre la composición de la pastura y la marcada presencia de las gramíneas (fundamentalmente raigrás) a lo largo del ensayo. Es importante destacar el alto % de raigrás al retiro de los animales (en P1 y P2), lo que muestra su bajo consumo para esta categoría (con una alta tasa de crecimiento durante los meses evaluados y pérdida de calidad por el encañado). Las gráficas a continuación representan la información del cuadro.

Figura 5: Composición botánica de la pastura (BS) al ingreso y retiro de los animales a la franja de pastoreo. PERÍODO 1.

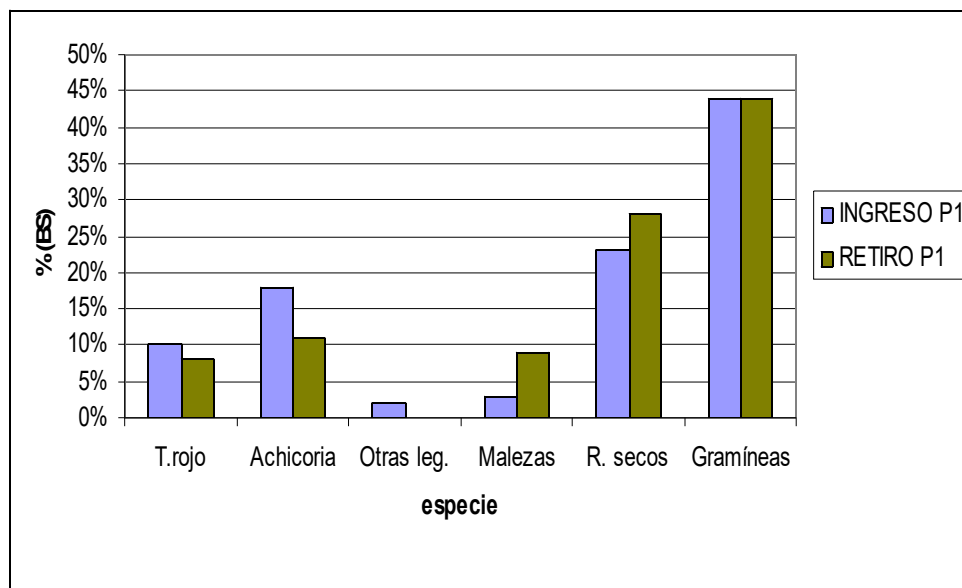
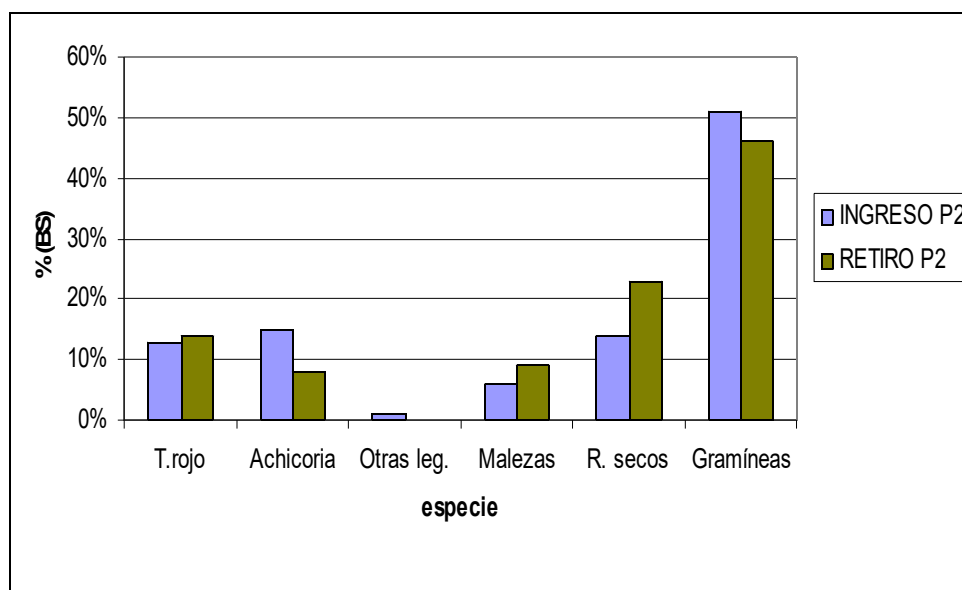


Figura 6: Composición botánica de la pastura (BS) al ingreso y retiro de los animales a la franja de pastoreo. PERÍODO 2.



Las gráficas anteriores dan una idea de las preferencias de los cerdos hacia los distintos componentes de una pastura, siendo la achicoria, la especie que mostró disminución en su % de ocupación en ambos períodos.

El porcentaje de utilización de la mezcla fue de 35% para el P1 y 57% para el P2, por lo que se reafirma que animales de mayor PV hacen una mayor utilización de la pastura. Barlocco et al. (2003), para cerdos en la etapa de terminación encontró un valor de utilización de una mezcla similar de 41,5%, sin embargo Battezzore (2006) encontró un % de utilización de 23,7% y 28,1% de una pradera para animales en terminación.

Bauzá et al. (2005) encontró los siguientes valores de utilización para animales en recría: 45,32 para animales con 3hs de acceso a la pastura y 63,8% para animales con acceso a pastoreo permanente.

En cuanto a la tasa de crecimiento, fue necesario utilizar valores tomados de la bibliografía, ya que el método de estimación a través de la utilización de jaulas de exclusión no aportó datos coherentes. El principal problema fue desplazamiento de las mismas y pérdida de MS en el interior provocado por los lechones, fundamentalmente durante los primeros días de ensayo. Por lo tanto se puede concluir que no fue el mecanismo correcto para la determinación de tasas de crecimiento al menos en estas condiciones.

Según Battezzore (2006) a partir de datos obtenidos de bibliografía (Leborgne s/f, Fodere et al. 2000), una pastura mezcla de achicoria, trébol rojo, trébol blanco y raigrás tendría una producción anual de 9000kg de MS/ha.

Los animales ingresaron a las franjas de pastoreo con un promedio de 1557kg de MS/ha en el primer período y de 2896kg de MS/ha para el segundo período de evaluación de consumo de pastura.

El promedio de días de pastoreo en las franjas (300m²) fue de 23 días \pm 9 para el P1 y 25 días \pm 9 para el P2. Es importante resaltar que durante todo el ensayo los animales tuvieron acceso permanente a la pastura, incluso frente a condiciones climáticas en las que se debería haber restringido el acceso. También hay que considerar que los animales no fueron anillados, por lo que se observaron varios casos en que la pastura fue ozada, provocando grandes daños a la misma.

19.6.2 Utilización de las distintas especies y selectividad

Para tener una aproximación de la utilización de las especies que componen la pastura se calculó el % de utilización como la relación entre el desaparecido y el ofrecido (en BS).

Cuadro 15: % de utilización para trébol rojo, achicoria y gramíneas para P1 y P2.

| PERÍODO | T.rojo | Achicoria | Gramíneas |
|----------------|---------------|------------------|------------------|
| P1 | 17% | 48% | -28% |
| P2 | 38% | 68% | 46% |

Según los datos, existe una alta selectividad por parte del cerdo sobre algunas especies, en este caso sobre la achicoria.

El cuadro anterior muestra un comportamiento diferencial de los animales en el P1 y en el P2 respecto a la utilización de gramíneas. Según los % anteriores se podría concluir que los animales de menor PV son más selectivos y que hacen un menor aprovechamiento de todas las fracciones en general.

Es necesario considerar que para el cálculo de estos valores no se tuvo en cuenta la tasa de crecimiento de las diferentes especies (como si se hizo para calcular el % de utilización de la mezcla, 35 y 57% para P1 y P2 respectivamente).

Exceptuando el % de utilización del raigrás en el P2, en general los valores obtenidos coinciden con la bibliografía, en donde la achicoria se presenta como la especie de mayor preferencia por los cerdos en este tipo de mezclas, mientras que el raigrás siempre muestra un fuerte rechazo, fundamentalmente cuando comienza su pasaje de estado vegetativo a reproductivo y pierde calidad.

En este sentido, Barlocco et al. (2003) encontró porcentajes de utilización de 96,3, 64,7, 4,3 y 41,5% para achicoria, trébol rojo, raigrás y la mezcla para animales en terminación en condiciones de pastoreo permanente.

Según Barlocco (2005), en octubre el raigrás comienza a encañar y presenta fuerte rechazo a ser consumido, por lo que si no se manejan cortes de limpieza y/o pastoreo con otras especies, semilla y aparece en la mezcla en el año siguiente.

Las gráficas presentadas a continuación muestran una aproximación al efecto de la composición botánica sobre el consumo total de pastura, en este caso para el P1, en el cual el efecto es mayor por tratarse de animales más selectivos según los datos presentados anteriormente.

Figura 7: Consumo de pastura (BS) según % de ocupación de achicoria.

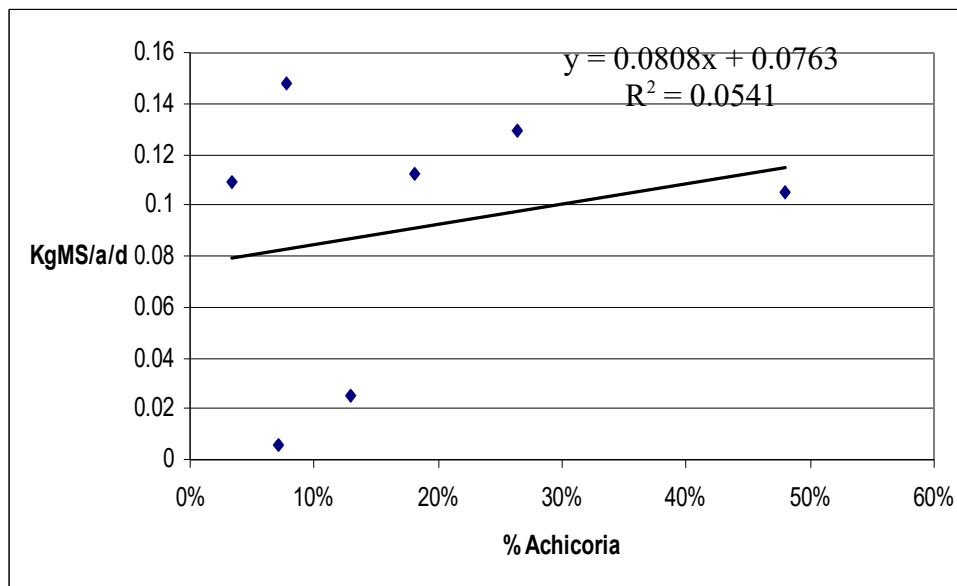
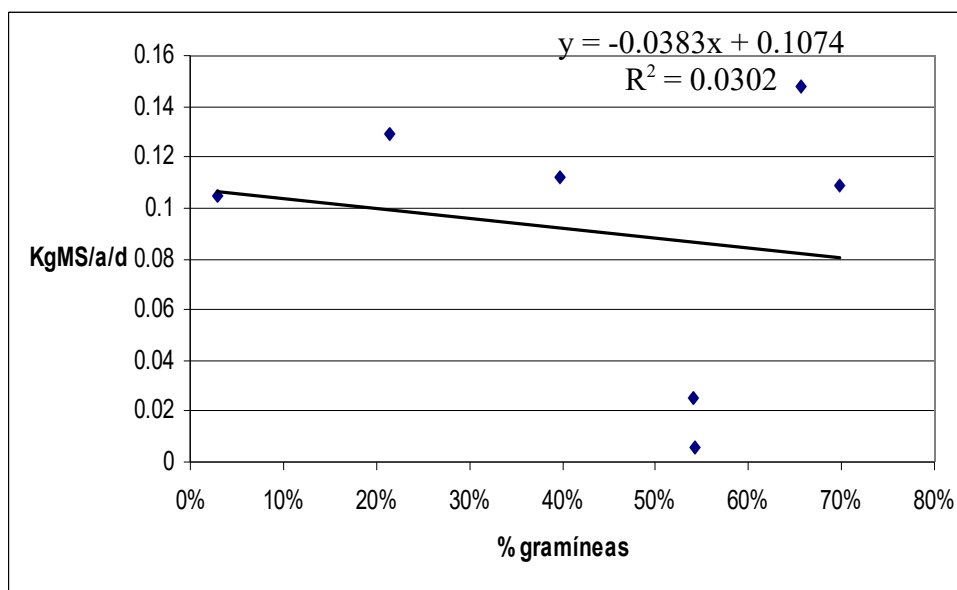


Figura 8: Consumo de pastura (BS) según % de ocupación de raigrás.



Según lo observado en las gráficas, la composición botánica de la pastura estaría afectando el consumo de la misma. Para el caso de la achicoria, especie que es apetecida por los cerdos, su presencia estimula el consumo, mientras que en el caso del raigrás ocurre lo contrario. Estos resultados deben ser considerados a la hora de planificar las especies utilizadas en la alimentación de cerdos, fundamentalmente en animales de bajo PV. Probablemente el efecto de la presencia de una u otra especie no sea tan acentuado durante el P2, o con animales de mayor PV, por su menor selectividad.

Si bien se observan tendencias de consumo en función de la composición, estos valores son relativos y es necesario continuar con este tipo de ensayos, que evalúen con mayor precisión tanto el consumo como la utilización de las diferentes especies forrajeras, para las distintas categorías y épocas del año (que influye en la calidad de la pastura).

20 CONCLUSIONES

- 21 El comportamiento productivo de la raza Pampa Rocha puede ser mejorado a través de su cruzamiento con las razas Duroc y Large White.
- 22 Si bien para algunos parámetros evaluados, los tres genotipos muestran un comportamiento similar, las tendencias encontradas permiten lograr una mejora de las variables de interés con la utilización de los cruzamientos.
- 23 Existe consumo de pastura durante la etapa de posdestete-recría, sin embargo es necesario mejorar las técnicas de estimación de consumo, fundamentalmente para este tipo de ensayos realizados con animales a campo.
- 24 Las tendencias observadas en cuanto a la variación del consumo de pasturas en función de la composición botánica, plantean la importancia de continuar estudiando la preferencia de esta categoría hacia determinadas especies forrajeras.
- 25 Teniendo en cuenta el elevado costo de la ración balanceada y el constante esfuerzo de los productores por sustituirla por alimentos alternativos, es interesante continuar este tipo de evaluaciones en sistemas de alimentación que puedan considerar otros tipos de alimentos de menor costo.
- 26 Para poder continuar con la evaluación del comportamiento productivo de la raza Pampa Rocha, es necesario mantenerla en pureza racial, lo cual resalta la importancia que tiene hoy en día el rodeo de la Unidad de Producción de Cerdos, frente a las dificultades que se presentan en los intentos por conseguir este tipo de animales puros, incluso en su zona de origen.

27 RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo durante el período mayo-noviembre de 2006 en la Unidad de Producción de Cerdos (UPC) del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía (Juanicó, departamento de Canelones). Se utilizaron 72 lechones (36 hembras y 36 machos enteros), a partir del destete ($46 \text{ días} \pm 3$; $10.7\text{kg} \pm 1.6$) y hasta los 134 ± 17 días de vida ($57\text{kg} \pm 13$), distribuidos en tres tratamientos definidos por el tipo genético: T1 Pampa Rocha (PP), T2 PP x Duroc (HDP) y T3 PP x Large White (HLP). Los animales fueron alimentados con concentrado (con una restricción del 15% del consumo máximo voluntario) y acceso permanente a pasturas (pradera de 2° año). Fueron alojados en franjas de pastoreo de 300m^2 , disponiendo de una paridera de campo tipo Rocha, bebederos automáticos y comederos tipo batea. Se evaluó el efecto del genotipo, peso vivo y sexo (según corresponda) para: ganancia de peso diaria (GPD), consumo de concentrado (CC), eficiencia de conversión del concentrado (ECC), consumo de pastura (CP), consumo de materia seca total (CT) y eficiencia de conversión de la dieta (ECT), siendo estos tres últimos parámetros evaluados en dos períodos, P1 ($15,96\text{kg}$ de PV promedio) y P2 ($48,33\text{kg}$ de PV promedio). Los animales HLP mostraron una GPD mayor que los animales PP ($p = 0,005$) y que los HDP ($p = 0,023$), no existiendo diferencias entre PP y HDP. Los valores de GPD fueron $0,428$, $0,436$ y $0,477\text{kg/día}$ para PP, HDP y HLP respectivamente. No se encontraron diferencias entre genotipos para CC, encontrándose un promedio de $1,067\text{kgMS/día}$ para los tres tratamientos. La ECC mostró diferencias entre P1 y P2 ($2,38/1$ vs. $2,87/1$ respectivamente, $p = 0,002$), mientras que el efecto del tipo genético se observó solamente para el P1, no siendo así para el P2 y el período global. Los valores de ECC para PP, HDP y HLP fueron los siguientes: $2,66/1$, $2,36/1$ y $2,12/1$ para P1; $3,03/1$, $2,68/1$ y $2,90/1$ para P2 y $2,45/1$, $2,35/1$ y $2,28/1$ para el período global. El CP fue mayor para el P2 ($0,217\text{kgMS/día}$) que para P1 ($0,087\text{kgMS/día}$, $p = 0,010$), no encontrándose efecto del genotipo en ningún período. Los valores de CP para PP, HDP y HLP fueron los siguientes: $0,097$, $0,076$ y $0,087\text{kg/día}$ para P1 y $0,208$, $0,207$ y $0,237\text{kg/día}$ para P2. El CT mostró el mismo comportamiento que para CP, siendo los valores $0,085$, $0,945$ y $0,958\text{kgMS/día}$ para P1 y $2,133$, $2,067$ y $2,260\text{kgMS/día}$ para P2, para PP, HDP y HLP respectivamente. La EC mostró diferencias entre P1 ($2,63/1$) y P2 ($3,19/1$, $p = 0,001$), observándose diferencias entre genotipos solamente en el P1 en el que los animales PP tuvieron peor EC ($2,99/1$) que el resto de los tratamientos ($2,56/1$ y $2,34/1$ para HDP y HLP respectivamente). No se observó efecto sexo para ninguno de los parámetros evaluados (GPD, ECC y CC). Si bien las diferencias no son significativas, existe una tendencia a la mejora del comportamiento productivo de los animales cruce respecto a los PP. Se demostró también, que a pesar de tratarse de una categoría chica, existe consumo de pastura y una restricción de concentrado del 15% no afecta el comportamiento productivo y permite reducir los costos de alimentación.

Palabras claves: cruzamientos, posdestete, producción a campo.

28 SUMMARY

This experiment was conducted in the Pigs Production Unit (UPC), in the College of Agriculture, during may to november (2006). 72 pigs were utilized (36 females and 36 non-castrated males), and animals were evaluated since weaning (46 days \pm 3; 10.7kg \pm 1.6) to 134 \pm 17 days of life (57kg \pm 13). Treatments were defined as genotype: T1 Pampa Rocha (PP), T2 PP x Duroc (HDP) and T3 PP x Large White (HLP). Animals were fed with concentrated food (15% restriction) and permanent access to cultivated pastures and were accomodated in a shelter on pricks of 300m². Race, live weight and sex effects were evaluated. Variables studied were: daily weight gain (GPD), concentrated food intake (CC), concentrated food conversion (ECC), pasture intake (CP), total dry matter intake (CT) and diet conversion (ECT). CP, CT and ECT was studied in P1 (15,96kg average) and the P2 (48,33kg average). GPD of HLP animals was greater than PP (p = 0,005) and HDP (p = 0,023). GPD values was 0,428, 0,436 y 0,477kg/day to PP, HDP and HLP respectively. CC found values were equal for treatments, and average was 1,067kgDM/day. ECC was different between P1 and P2 (2,38/1 vs. 2,87/1 respectively, p = 0,002) and genetic effect was observed in P1, but not observed in P2 and global period. ECC values for PP, HDP y HLP genotypes were: 2,66/1, 2,36/1 and 2,12/1 to P1; 3,03/1, 2,68/1 and 2,90/1 to P2 and 2,45/1, 2,35/1 and 2,28/1 to global period. CP were higher to P2 (0,217kgDM/day) than to P1 (0,087kgDM/day, p = 0,010); genotype effect not was found for any period. CP values for PP, HDP and HLP: 0,097, 0,076 and 0,087kg/day for P1 and 0,208, 0,207 and 0,237kg/day for P2. CT showed the same behavior than CP, and the values were: 0,085, 0,945 and 0,958kgDM/day for P1 and 2,133, 2,067 and 2,260kgDM/day for P2, for PP, HDP and HLP respectively. EC was different between P1 (2,63/1) and P2 (3,19/1, p = 0,001), and differences were observed between genotypes in P1. In this period PP animals showed worse EC (2,99/1) than other treatments (2,56/1 and 2,34/1 to HDP and HLP respectively). There was no sex effect for any parameters (GPD, ECC and CC). Although the differences were not significant, there is a tendency to improve the productive performance in crossbred animals. Also showed that consumption of pasture there for this category and that a restriction of concentrate of 15% does not affect the productive performance and can reduce feed costs.

Keywords: crossbreeding, post-weaning period, outdoor production.

29 BIBLIOGRAFÍA

- ACHE, J.; ARAGÓN, C; FUREST, J; LORENZO, D. 1984. Sustitución de ración por pastura en cerdos para el mercado. Tesis de Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 82 p.
- AMAYA, R. 1992. Efecto del acceso a pasturas sobre la performance de lechones en post-destete. Tesis de Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 102 p.
- ARENARE, L.; COUTO, P.; MAURI, P. 1997. Determinación del consumo de alfalfa cortada por cerdos de diferentes categorías. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 83 p.
- AZZARINI, A.; ESTEVES, R.; RUIZ, M. 1973. 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. pp. A4/1-A4/12.
- BARLOCCO, N.; GÓMEZ, A.; VADELL, A.; FRANCO, J. 1999. Crecimiento de lechones en sistemas de producción a campo. (en línea). Montevideo. Facultad de Agronomía. 5 p. Consultado 6 jun. 2009. Disponible en http://www.fagro.edu.uy/~suinos/biblioteca/prod_cerdos_a_campo/PCAC-Barlocco%20-%20Crecim%20de%20lechones%20en%20sist%20de%20prod%20a%20campo.pdf
- _____. VADELL, A.; FRANCO, J. 2000. Comportamiento en el engorde de cerdos Pampa y sus cruizas con Duroc y Large White. In: Reunión Latinoamericana de Producción Animal (16a.). Congreso Uruguayo de Producción Animal (3º., 2000, Montevideo, Uruguay). Montevideo, Facultad de Agronomía. s.p. Consultado 15 set. 2009. Disponible en http://www.fagro.edu.uy/~suinos/biblio_cont_compprod.html
- _____. BATTEGAZZORE, G.; GÓMEZ, A.; VADELL, A. 2003. Efecto del suministro restringido de concentrado y acceso permanente a pasturas cultivadas en cerdos en crecimiento-engorde. 1. Efecto sobre el comportamiento productivo. *Revista Argentina de Producción Animal*. 3 (1): 295-296.
- _____. 2005a. Alimentación de cerdos en crecimiento y engorde en pastoreo permanente. In: Facultad de Agronomía. Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp. 15-22.

- _____. GÓMEZ, A.; VADELL, A.; FRANCO, J. 2005b. Crecimiento de lechones en sistemas de producción a campo. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. 23: 67-72.
- _____. VADELL, A. 2005c. Experiencias en la caracterización del cerdo Pampa-Rocha de Uruguay. *Revista Agrociencia*. 9 (2): 495-503.
- _____. 2007. Recría y terminación de cerdos en condiciones pastoriles. *In: Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos*. Montevideo. pp. 87-94.
- BATTEGAZZORE, G. 2006. Efecto de dos sistemas de alimentación de cerdos en crecimiento-terminación en condiciones de producción a campo. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. 52 p.
- BAUZÁ, R.; GONZÁLEZ, A.; PANISSA, G.; PETROCELLI, H.; MILLER, V. 2005. Evaluación de dietas para cerdos en recría incluyendo forraje y suero de queso. *Revista Argentina de Producción Animal*. 25: 11-18.
- _____. PETROCELLI, H. 2005. Uso de pasturas en el crecimiento-terminación de cerdos: pastoreo con acceso restringido. *In: Facultad de Agronomía. Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos*. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp. 23-31.
- _____. GONZÁLEZ, A.; PANISSA, G. 2006. Consumo de forraje por cerdos en recría-terminación recibiendo dos niveles de alimento concentrado. *Revista Computarizada de Producción Porcina*. 1 (13): 72-75.
- _____. 2007. Alimentos alternativos para animales monogástricos. *In: IX Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos*. Montevideo: pp. 47-55.
- BELLINI, L.; ELIZEIRE, G.; FERNÁNDEZ, S. 1998. Evaluación del comportamiento productivo de lechones en dos sistemas de post-destete. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 63 p.
- BRAUN, R.; CERVELLINI, J.; MUÑOZ, V. 2007. Causas que afectan la edad para alcanzar el peso de faena de cerdos alojados al aire libre. *In: Congreso de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (20º., Cusco, Perú)*. Consultado 10 may. 2009. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/90-Braun-Cerdos_aire_libre.pdf

- CASAMAYOU, A. 1981. Las pasturas en la producción porcina. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay. 19: 48 p.
- CASTRO, F. 2002. Evaluación de dos sistemas de post-destete – recría para lechones destetados a los 42 días. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 164 p.
- CASTRO, G. 2007. Situación de los recursos genéticos porcinos locales en Uruguay. Archivos de Zootecnia. 1 (56): 783-788.
- CORENGIA, C.; DE IZAGUIRRE, R.; BOVÉ, G.; COLUCCI, P.; D’ALESSANDRO, J.; PORTELA, A. 1973. Estudio del uso del pastoreo en cerdos en crecimiento y su complementación. In: Congreso Nacional de Producción Animal. Paysandú.
- CUARÓN, J.; ROBLES, A.; SHIMADA, A. 1979. Estudios sobre dos sistemas de restricción alimenticia en cerdos para abasto. Pág. 31.
- DA SILVA, S.; LOPES, J.; MIRANDA, R.; SUARES, A.; KILL, J. 2000. Niveles de energía digestible para lechonas sometidas a ambiente de alta temperatura. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 8 (1): 13-17.
- DÍAZ, S. 2008. Sistemas de producción de cerdos, estudio para mejorar la articulación entre la oferta y la demanda por tecnologías para la cría de cerdos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 79 p.
- DREWRY, K. 1981. Postweaning Performance of Crossbred Pigs Fed Normal and High Fiber Diets. Journal of animal science. 52: 197-209.
- ECHEVARRIA, A.; PARSI, J.; RINAUDO, P. 1985. Evaluación de dos sistemas de producción para cerdos en crecimiento: a campo con pasturas y en confinamiento. Revista Argentina de Producción Animal. 5 (5-6): 331-343.
- ESPASANDÍN, A.; URIOSTE, J. 2005. Sostenibilidad de los recursos genéticos para producción de carne vacuna en pastoreo: considerando la interacción entre genotipos y ambientes. Revista Agrociencia. 9 (1 y 2): 569-578.
- FANER, C. 2001. Utilización de la pastura en la alimentación porcina: una experiencia. (en línea). In: Fericerdo. Resúmenes de charlas técnicas y conferencias. Marcos Juárez. s.p. Consultado 6 jun. 2009. Disponible en <http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/fericerdo2001/faner.htm>

- _____. 2007. La pastura de alfalfa como fuente de alimentación para cerdos en crecimiento-terminación. (en línea). Boletín AACP. pp. 1-6. Consultado 12 jun. 2009. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/72-alfalfa.pdf
- FEIPPE, A.; MONDELLI, M.; RUIZ DE FACTILLI, I. 1982. Utilización de pasturas en la alimentación de cerdas en gestación. *Investigaciones Agronómicas*. 3 (1): 5-8.
- GARÍN, D.; VADELL, A.; BARLOCCO, N.; MARTÍNEZ, M. 2002. Ingestión de forraje fresco por cerdos Pampa Rocha en la fase de recría. In: Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo.
- HEIN, A. 1994. Genotypes for outdoor production. *Pig News and Information*. 15 (4): 129-130.
- IHLENFELD, J. 1994. Utilización de pasturas en producción porcina. *Revista Plan Agropecuario*. 66: 21-24.
- IRGANG, R.; DE SOUZA, J.; CARDOSO, S., PAIVA, J. 1992. Desempenho de suínos mestiços criados em confinamento e a campo. *Revista Sociedad Brasileira de Zootecnia*. pp. 719-729.
- LAGRECCA, L.; MAROTTA, E. 2002. Comportamiento alimenticio de la cerda a pastoreo. In: Alternativas tecnológicas para la crisis del sector porcino. Marcos Juárez. s.p. Consultado 6 jun. 2009. Disponible en <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/gidesporc/seminario/lagreca.htm>
- LIZASO, J. 1995. Formulación de piensos para lechones en España: II. Factores que influyen en el consumo del pienso. In: Curso de Especialización FEDNA. Barcelona.
- LUDKE, J.; BERTOL, T.; SCHEUERMANN, G. 1998. Producao, manejo e saúde do rebanho; Manejo da alimentação. In: EMBRAPA. Suinocultura intensiva. Brasilia. pp. 65-90.
- MAGOFKE, J.; GARCÍA, X. 2002. Uso del cruzamiento entre razas para mejorar la productividad en animales I. *Circular de Extensión Técnico Ganadera*. 28: 36-43.

- MAROTTA, E. 1999. Pastoreo racional con porcinos. Una herramienta estratégica. (en línea). In: Fericerdo. Marcos Juárez. s.p. Consultado 15 may. 2009.
Disponible en
<http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/fericerdo/marotta.htm>
- MOLITERNO, E. 1997. Principios y usos de un método de doble muestreo. Estimación visual de la disponibilidad de forraje en pasturas. *Cangüe*. no. 9: 32-36.
- PENZ, A.; SPILLARI, E. 1998. Suinocultura intensiva. Producao, manejo e saúde do rebanho; Nutrição. In: EMBRAPA. Suinocultura intensiva. Brasília. pp. 46-63.
- PERMINGEAT, O.; BERTOSI, O.; ANGIULLI, A.; PICARDI, L. 1985. Recría de cerdos sobre pasturas con la adición de maíz y balanceados. *Revista Argentina de Producción Animal*. 5(12): 663-667.
- PETROCELLI, H.; MOSCO, M.; DOMÍNGUEZ, G. 1979. Sustitución de concentrados por pasturas en la cría de cerdos (30 a 70kg de peso vivo). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 66 p.
- PINHEIRO, L. 1973. Los cerdos. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 528 p.
- SPINER, N.; CAMINOTTI, S.; BRUNORI, J.; PERETTI, M.; LEGASA, A. 1990. Comportamiento de cerdos en pastoreo sometidos a distintos niveles de restricción de alimentos concentrados. INTA. Serie Producción Animal. Informe especial no. 44. s.p.
- URIOSTE, J.; VADELL, A.; BARLOCCO, N. 2002. El cerdo Pampa Rocha como recurso zoogenético en Uruguay. Aspectos generales. In: Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo.
- URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS AGROPECUARIAS. 2000. Censo General Agropecuario. Vol. II. (en línea). Montevideo. Consultado 7 set. 2009. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,82,O,S,0,MNU;E;28;3;MNU;>
- _____. _____. _____. 2006. Encuesta Porcina. Montevideo. 71 p.

- _____. _____. _____. 2008. Anuario de precios. <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,56,O,S,0,MNU;E;2;16;10;2;MNU;>
- _____. _____. _____. 2009. Boletín de precios. <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,56,O,S,0,MNU;E;2;16;10;2;MNU;>
- VADELL, A. 1999. Producción de cerdos a campo en un sistema de mínimos costos. In: Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Maracay.
- _____. 2004. La producción de cerdos al aire libre en Uruguay. Sistemas integrados con producción de no rumiantes. In: Expoferia Porcina. pp. 4-12.
- VIEIRA, A.; DA FONSECA, R.; ARAÚJO, J.; VIEIRA, C.; CORREA, A.; SÁVIO, P.; DE ALMEIDA, R.; FREDERICO, R. 2002. Estudio da divergência genética entre as raças suínas Duroc, Landrace e Large White, utilizando técnicas de análise multivariada. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 10 (2): 81-55.
- VINCENZI, M. 1996. Implantação, tipos e manejo da cobertura vegetal em “Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre”. In: Simposio sobre Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre. Concordia. pp. 43-57.

1 BIBLIOGRAFÍA

- ACHE, J.; ARAGÓN, C; FUREST, J; LORENZO, D. 1984. Sustitución de ración por pastura en cerdos para el mercado. Tesis de Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 82 p.
- AMAYA, R. 1992. Efecto del acceso a pasturas sobre la performance de lechones en post-destete. Tesis de Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 102 p.
- ARENARE, L.; COUTO, P.; MAURI, P. 1997. Determinación del consumo de alfalfa cortada por cerdos de diferentes categorías. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 83 p.
- AZZARINI, A.; ESTEVES, R.; RUIZ, M. 1973. 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. pp. A4/1-A4/12.
- BARLOCCO, N.; GÓMEZ, A.; VADELL, A.; FRANCO, J. 1999. Crecimiento de lechones en sistemas de producción a campo. (en línea). Montevideo. Facultad de Agronomía. 5 p. Consultado 6 jun. 2009. Disponible en http://www.fagro.edu.uy/~suinos/biblioteca/prod_cerdos_a_campo/PCAC-Barlocco%20-%20Crecim%20de%20lechones%20en%20sist%20de%20prod%20a%20campo.pdf
- _____. VADELL, A.; FRANCO, J. 2000. Comportamiento en el engorde de cerdos Pampa y sus cruizas con Duroc y Large White. In: Reunión Latinoamericana de Producción Animal (16a.). Congreso Uruguayo de Producción Animal (3º., 2000, Montevideo, Uruguay). Montevideo, Facultad de Agronomía. s.p. Consultado 15 set. 2009. Disponible en http://www.fagro.edu.uy/~suinos/biblio_cont_compprod.html
- _____. BATTEGAZZORE, G.; GÓMEZ, A.; VADELL, A. 2003. Efecto del suministro restringido de concentrado y acceso permanente a pasturas cultivadas en cerdos en crecimiento-engorde. 1. Efecto sobre el comportamiento productivo. *Revista Argentina de Producción Animal*. 3 (1): 295-296.
- _____. 2005a. Alimentación de cerdos en crecimiento y engorde en pastoreo permanente. In: Facultad de Agronomía. Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp. 15-22.

- _____. GÓMEZ, A.; VADELL, A.; FRANCO, J. 2005b. Crecimiento de lechones en sistemas de producción a campo. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. 23: 67-72.
- _____. VADELL, A. 2005c. Experiencias en la caracterización del cerdo Pampa-Rocha de Uruguay. *Revista Agrociencia*. 9 (2): 495-503.
- _____. 2007. Recría y terminación de cerdos en condiciones pastoriles. *In: Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos*. Montevideo. pp. 87-94.
- BATTEGAZZORE, G. 2006. Efecto de dos sistemas de alimentación de cerdos en crecimiento-terminación en condiciones de producción a campo. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay. 52 p.
- BAUZÁ, R.; GONZÁLEZ, A.; PANISSA, G.; PETROCELLI, H.; MILLER, V. 2005. Evaluación de dietas para cerdos en recría incluyendo forraje y suero de queso. *Revista Argentina de Producción Animal*. 25: 11-18.
- _____. PETROCELLI, H. 2005. Uso de pasturas en el crecimiento-terminación de cerdos: pastoreo con acceso restringido. *In: Facultad de Agronomía. Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos*. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp. 23-31.
- _____. GONZÁLEZ, A.; PANISSA, G. 2006. Consumo de forraje por cerdos en recría-terminación recibiendo dos niveles de alimento concentrado. *Revista Computarizada de Producción Porcina*. 1 (13): 72-75.
- _____. 2007. Alimentos alternativos para animales monogástricos. *In: IX Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos*. Montevideo: pp. 47-55.
- BELLINI, L.; ELIZEIRE, G.; FERNÁNDEZ, S. 1998. Evaluación del comportamiento productivo de lechones en dos sistemas de post-destete. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 63 p.
- BRAUN, R.; CERVELLINI, J.; MUÑOZ, V. 2007. Causas que afectan la edad para alcanzar el peso de faena de cerdos alojados al aire libre. *In: Congreso de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (20º., Cusco, Perú)*. Consultado 10 may. 2009. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/90-Braun-Cerdos_aire_libre.pdf

- CASAMAYOU, A. 1981. Las pasturas en la producción porcina. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay. 19: 48 p.
- CASTRO, F. 2002. Evaluación de dos sistemas de post-destete – recría para lechones destetados a los 42 días. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 164 p.
- CASTRO, G. 2007. Situación de los recursos genéticos porcinos locales en Uruguay. Archivos de Zootecnia. 1 (56): 783-788.
- CORENGIA, C.; DE IZAGUIRRE, R.; BOVÉ, G.; COLUCCI, P.; D’ALESSANDRO, J.; PORTELA, A. 1973. Estudio del uso del pastoreo en cerdos en crecimiento y su complementación. In: Congreso Nacional de Producción Animal. Paysandú.
- CUARÓN, J.; ROBLES, A.; SHIMADA, A. 1979. Estudios sobre dos sistemas de restricción alimenticia en cerdos para abasto. Pág. 31.
- DA SILVA, S.; LOPES, J.; MIRANDA, R.; SUARES, A.; KILL, J. 2000. Niveles de energía digestible para lechonas sometidas a ambiente de alta temperatura. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 8 (1): 13-17.
- DÍAZ, S. 2008. Sistemas de producción de cerdos, estudio para mejorar la articulación entre la oferta y la demanda por tecnologías para la cría de cerdos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 79 p.
- DREWRY, K. 1981. Postweaning Performance of Crossbred Pigs Fed Normal and High Fiber Diets. Journal of animal science. 52: 197-209.
- ECHEVARRIA, A.; PARSI, J.; RINAUDO, P. 1985. Evaluación de dos sistemas de producción para cerdos en crecimiento: a campo con pasturas y en confinamiento. Revista Argentina de Producción Animal. 5 (5-6): 331-343.
- ESPASANDÍN, A.; URIOSTE, J. 2005. Sostenibilidad de los recursos genéticos para producción de carne vacuna en pastoreo: considerando la interacción entre genotipos y ambientes. Revista Agrociencia. 9 (1 y 2): 569-578.
- FANER, C. 2001. Utilización de la pastura en la alimentación porcina: una experiencia. (en línea). In: Fericerdo. Resúmenes de charlas técnicas y conferencias. Marcos Juárez. s.p. Consultado 6 jun. 2009. Disponible en <http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/fericerdo2001/faner.htm>

- _____. 2007. La pastura de alfalfa como fuente de alimentación para cerdos en crecimiento-terminación. (en línea). Boletín AACP. pp. 1-6. Consultado 12 jun. 2009. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/72-alfalfa.pdf
- FEIPPE, A.; MONDELLI, M.; RUIZ DE FACTILLI, I. 1982. Utilización de pasturas en la alimentación de cerdas en gestación. Investigaciones Agronómicas. 3 (1): 5-8.
- GARÍN, D.; VADELL, A.; BARLOCCO, N.; MARTÍNEZ, M. 2002. Ingestión de forraje fresco por cerdos Pampa Rocha en la fase de recría. In: Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo.
- HEIN, A. 1994. Genotypes for outdoor production. Pig News and Information. 15 (4): 129-130.
- IHLENFELD, J. 1994. Utilización de pasturas en producción porcina. Revista Plan Agropecuario. 66: 21-24.
- IRGANG, R.; DE SOUZA, J.; CARDOSO, S., PAIVA, J. 1992. Desempenho de suínos mestiços criados em confinamento e a campo. Revista Sociedad Brasileira de Zootecnia. pp. 719-729.
- LAGRECCA, L.; MAROTTA, E. 2002. Comportamiento alimenticio de la cerda a pastoreo. In: Alternativas tecnológicas para la crisis del sector porcino. Marcos Juárez. s.p. Consultado 6 jun. 2009. Disponible en <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/gidesporc/seminario/lagreca.htm>
- LIZASO, J. 1995. Formulación de piensos para lechones en España: II. Factores que influyen en el consumo del pienso. In: Curso de Especialización FEDNA. Barcelona.
- LUDKE, J.; BERTOL, T.; SCHEUERMANN, G. 1998. Producao, manejo e saúde do rebanho; Manejo da alimentação. In: EMBRAPA. Suinocultura intensiva. Brasilia. pp. 65-90.
- MAGOFKE, J.; GARCÍA, X. 2002. Uso del cruzamiento entre razas para mejorar la productividad en animales I. Circular de Extensión Técnico Ganadera. 28: 36-43.

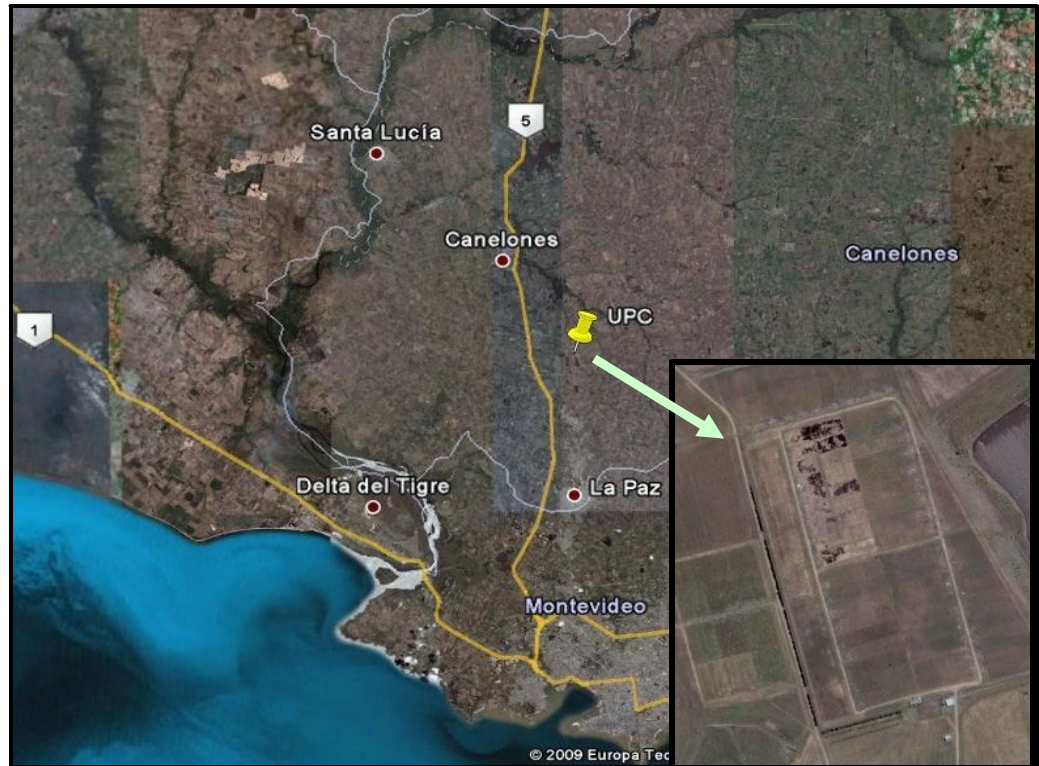
- MAROTTA, E. 1999. Pastoreo racional con porcinos. Una herramienta estratégica. (en línea). In: Fericerdo. Marcos Juárez. s.p. Consultado 15 may. 2009.
Disponible en
<http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/fericerdo/marotta.htm>
- MOLITERNO, E. 1997. Principios y usos de un método de doble muestreo. Estimación visual de la disponibilidad de forraje en pasturas. *Cangüe*. no. 9: 32-36.
- PENZ, A.; SPILLARI, E. 1998. Suinocultura intensiva. Producao, manejo e saúde do rebanho; Nutrição. In: EMBRAPA. Suinocultura intensiva. Brasília. pp. 46-63.
- PERMINGEAT, O.; BERTOSSI, O.; ANGIULLI, A.; PICARDI, L. 1985. Recría de cerdos sobre pasturas con la adición de maíz y balanceados. *Revista Argentina de Producción Animal*. 5(12): 663-667.
- PETROCELLI, H.; MOSCO, M.; DOMÍNGUEZ, G. 1979. Sustitución de concentrados por pasturas en la cría de cerdos (30 a 70kg de peso vivo). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 66 p.
- PINHEIRO, L. 1973. Los cerdos. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 528 p.
- SPINER, N.; CAMINOTTI, S.; BRUNORI, J.; PERETTI, M.; LEGASA, A. 1990. Comportamiento de cerdos en pastoreo sometidos a distintos niveles de restricción de alimentos concentrados. INTA. Serie Producción Animal. Informe especial no. 44. s.p.
- URIOSTE, J.; VADELL, A.; BARLOCCO, N. 2002. El cerdo Pampa Rocha como recurso zoogenético en Uruguay. Aspectos generales. In: Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo.
- URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS AGROPECUARIAS. 2000. Censo General Agropecuario. Vol. II. (en línea). Montevideo. Consultado 7 set. 2009. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,82,O,S,0,MNU;E;28;3;MNU;>
- _____. _____. _____. 2006. Encuesta Porcina. Montevideo. 71 p.

- _____. _____. _____. 2008. Anuario de precios. <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,56,O,S,0,MNU;E;2;16;10;2;MNU;>
- _____. _____. _____. 2009. Boletín de precios. <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,56,O,S,0,MNU;E;2;16;10;2;MNU;>
- VADELL, A. 1999. Producción de cerdos a campo en un sistema de mínimos costos. In: Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Maracay.
- _____. 2004. La producción de cerdos al aire libre en Uruguay. Sistemas integrados con producción de no rumiantes. In: Expoferia Porcina. pp. 4-12.
- VIEIRA, A.; DA FONSECA, R.; ARAÚJO, J.; VIEIRA, C.; CORREA, A.; SÁVIO, P.; DE ALMEIDA, R.; FREDERICO, R. 2002. Estudio da divergência genética entre as raças suínas Duroc, Landrace e Large White, utilizando técnicas de análise multivariada. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 10 (2): 81-55.
- VINCENZI, M. 1996. Implantação, tipos e manejo da cobertura vegetal em “Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre”. In: Simposio sobre Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre. Concordia. pp. 43-57.

1 ANEXOS

UBICACIÓN

Figura 1: Vista aérea de la Unidad de Producción de Cerdos.



Ubicación de la UPC. Foto aérea. Google Earth.

Figura 2: Vista panorámica de la UPC.



INSTALACIONES

Figura 3: Paridera “tipo Rocha”.



Figura 4: Cerdos en franja de pastoreo.



ALIMENTACIÓN

Cuadro 1: Consumo (ración y energía) para cerdos en posdestete-recría.

| P.V. ¹ | RANGO P.V. | REQ. MANT. E.D. ² | CONS. MAX. E.D. ³ | CMV ⁴ | 85% CMV |
|-------------------|------------|------------------------------|------------------------------|------------------|---------|
| 11.5 | 11-12 | 687 | 2748 | 0.859 | 0.730 |
| 12.5 | 12-13 | 731 | 2925 | 0.914 | 0.777 |
| 13.5 | 13-14 | 775 | 3099 | 0.968 | 0.823 |
| 14.5 | 14-15 | 817 | 3269 | 1.022 | 0.869 |
| 15.5 | 15-16 | 859 | 3437 | 1.074 | 0.913 |
| 16.5 | 16-17 | 900 | 3602 | 1.126 | 0.957 |
| 17.5 | 17-18 | 941 | 3765 | 1.176 | 1.000 |
| 18.5 | 18-19 | 981 | 3925 | 1.227 | 1.043 |
| 19.5 | 19-20 | 1021 | 4083 | 1.276 | 1.085 |
| 20.5 | 20-21 | 1060 | 4239 | 1.325 | 1.126 |
| 21.5 | 21-22 | 1098 | 4393 | 1.373 | 1.167 |
| 22.5 | 22-23 | 1136 | 4546 | 1.421 | 1.208 |
| 23.5 | 23-24 | 1174 | 4696 | 1.468 | 1.248 |
| 24.5 | 24-25 | 1211 | 4845 | 1.514 | 1.287 |
| 25.5 | 25-26 | 1248 | 4993 | 1.560 | 1.326 |
| 26.5 | 26-27 | 1285 | 5139 | 1.606 | 1.365 |
| 27.5 | 27-28 | 1321 | 5284 | 1.651 | 1.403 |
| 28.5 | 28-29 | 1357 | 5427 | 1.696 | 1.442 |
| 29.5 | 29-30 | 1392 | 5569 | 1.741 | 1.480 |
| 30.5 | 30-31 | 1428 | 5711 | 1.749 | 1.487 |
| 31.5 | 31-32 | 1463 | 5850 | 1.828 | 1.554 |
| 32.5 | 32-33 | 1497 | 5989 | 1.872 | 1.591 |
| 33.5 | 33-34 | 1532 | 6127 | 1.915 | 1.628 |
| 34.5 | 34-35 | 1566 | 6264 | 1.957 | 1.663 |
| 35.5 | 35-36 | 1600 | 6399 | 1.999 | 1.699 |
| 36.5 | 36-37 | 1633 | 6534 | 2.042 | 1.736 |
| 37.5 | 37-38 | 1667 | 6668 | 2.084 | 1.771 |
| 38.5 | 38-39 | 1700 | 6801 | 2.125 | 1.806 |
| 39.5 | 39-40 | 1733 | 6933 | 2.166 | 1.841 |

¹ P.V.: peso vivo en kg.

² REQ. MANT. E.D.: $110 \times \text{kg}^{0.75}$ (en condiciones de confinamiento).

³ CONSUMO MAX. E.D.: consumo máximo esperado de energía (4 veces mantenimiento).

⁴ CMV: consumo máximo voluntario esperado de ración con 3200 kcal/kg.

| | | | | | |
|------|-------|------|------|-------|-------|
| 40.5 | 40-41 | 1766 | 7064 | 2.207 | 1.876 |
| 41.5 | 41-42 | 1799 | 7194 | 2.248 | 1.911 |
| 42.5 | 42-43 | 1831 | 7324 | 2.289 | 1.945 |
| 43.5 | 43-44 | 1863 | 7453 | 2.329 | 1.980 |
| 44.5 | 44-45 | 1895 | 7581 | 2.369 | 2.014 |
| 45.5 | 45-46 | 1927 | 7708 | 2.409 | 2.048 |
| 46.5 | 46-47 | 1959 | 7835 | 2.448 | 2.081 |
| 47.5 | 47-48 | 1990 | 7961 | 2.488 | 2.115 |
| 48.5 | 48-49 | 2022 | 8086 | 2.527 | 2.148 |
| 49.5 | 49-50 | 2053 | 8211 | 2.566 | 2.181 |
| 50.5 | 50-51 | 2084 | 8335 | 2.605 | 2.214 |
| 51.5 | 51-52 | 2115 | 8459 | 2.643 | 2.247 |
| 52.5 | 52-53 | 2145 | 8582 | 2.682 | 2.280 |
| 53.5 | 53-54 | 2176 | 8704 | 2.720 | 2.312 |
| 54.5 | 54-55 | 2206 | 8826 | 2.758 | 2.344 |
| 55.5 | 55-56 | 2237 | 8947 | 2.796 | 2.377 |
| 56.5 | 56-57 | 2267 | 9068 | 2.834 | 2.409 |
| 57.5 | 57-58 | 2297 | 9188 | 2.871 | 2.440 |
| 58.5 | 58-59 | 2327 | 9307 | 2.909 | 2.472 |
| 59.5 | 59-60 | 2357 | 9426 | 2.946 | 2.504 |

Cuadro 2: Ganancia de peso diaria esperada (kg/día).

| SEMANA | GANANCIA DE PESO ESPERADA (kg/d) |
|--------|----------------------------------|
| 1 | 0,300 |
| 2 | 0,350 |
| 3 | 0,400 |
| 4 | 0,450 |
| 5 | 0,500 |
| 6 | 0,550 |
| 7 | 0,600 |
| 8 | 0,650 |
| 9 | 0,700 |
| 10 | 0,750 |

Método de doble muestreo

El procedimiento (para una escala de 5 puntos) consiste en:

- 1- Recorrer en primer lugar toda el área objeto del relevamiento para establecer el grado de homogeneidad de la misma. Es importante realizar esto, dado que si la pastura es homogénea se podrá marcar una sola escala y utilizarla en toda el área, mientras que si por cualquier motivo se observase que existen zonas en las cuales la composición botánica y la cobertura de suelo difieren marcadamente, lo aconsejable es marcar 2 escalas.
- 2- Si el área es homogénea se procede a elegir una zona reducida en la cual se construirá una escala que podrá ser de 3 puntos (en caso de marcada homogeneidad), o de 5 puntos (para pasturas de cierta edad o que ya han sido pastoreadas varias veces). Para la construcción de la escala se puede utilizar como unidad de muestreo un cuadrado de 0.3m o de 0.5m de lado, aunque la forma y área de la unidad de muestreo es dependiente del tipo y estado de la pastura a relevar. Si se cumple el supuesto planteado en 1, entonces se está en condiciones de marcar una escala que abarque todas las situaciones de rendimiento posibles de encontrar en cualquier zona de la pastura a relevar en cualquier lugar de la misma y abarcando un espacio reducido. Para marcar la escala que servirá de referencia para el muestreo posterior, se comienza por elegir visualmente y con el cuadrado de muestreo, aquel que represente a juicio del observado, la situación de mayor rendimiento. Recordando que los atributos más importantes son densidad y altura, el cuadrado de mayor rendimiento será aquel que reúna los mayores valores de ambos atributos. Una vez elegido el punto se procede a identificarlo con el N° 5, el cual representará el mayor rendimiento posible de encontrar en esa pastura y para ese muestreo. Es conveniente tomar alguna lectura de la altura del forraje en ese cuadro, de manera de poder ayudarse para marcar los siguientes puntos. Para los siguientes puntos se procede de manera análoga, eligiendo a continuación el otro punto extremo, N° 1, el que representará el menor rendimiento posible de encontrar en esa pastura y para ese muestreo. Luego de marcar el N° 1, se procederá a elegir el punto intermedio entre 1 y 5, es decir el punto N° 3 de la escala. Para marcar los puntos 2 y 4 se siguen los mismos criterios, hasta que finalmente queda marcada la escala de 5 puntos, la cual quedará como referencia para consulta mientras se realice el muestreo.
- 3- La forma en que se utiliza la escala marcada es la siguiente: con una planilla y el cuadrado que se utilizó para marcar la misma, se realizará un muestreo definido como “Aleatorio o al Azar”, se recorre la pastura y cada vez que se deposita el cuadrado se estima para el contenido del mismo su similitud a uno de los cinco puntos de la escala y se anota en la planilla, se levanta el cuadrado caminando el número de pasos prefijados, y se repite la operación, anotando el número de la escala estimado, y así sucesivamente.
- 4- Una vez completado el muestreo se deberá proceder a obtener el dato del rendimiento de forraje de cada punto de la escala para expresarlo en kg/ha. Para esto, la recomendación es elegir 2 cuadrados que sean lo más parecido posible al

punto correspondiente de la escala y cortarlos al ras del suelo, individualizándolos en bolsas de nylon separadas. La tercera muestra es la propia escala, y de esta manera se tienen 3 repeticiones de cada punto con una idea de la variación con respecto a la escala efectivamente marcada. Las muestras se pondrán a secar hasta que el peso seco permanezca constante, y por su relación al área del cuadrado, se obtendrán los correspondientes valores expresados como kg/ha MS.

(Moliterno, 1997).

TRATAMIENTOS

Cuadro 3: Tratamientos

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>TRATAMIENTO 1</p> <p>Raza Cerda: Pampa Rocha</p> <p>Raza Padrillo: Pampa Rocha</p> <p>Denominación: PP</p> |
|  | <p>TRATAMIENTO 2</p> <p>Raza Cerda: Pampa Rocha</p> <p>Raza Padrillo: Duroc</p> <p>Denominación: HDP</p> |
|  | <p>TRATAMIENTO 3</p> <p>Raza Cerda: Pampa Rocha</p> <p>Raza Padrillo: Large White</p> <p>Denominación: HLP</p> |

GANANCIA DE PESO

Cuadro 4: Ganancia de peso semanal para los 3 tratamientos, promedio y esperada.

| GENOTIPO | SEMANA | | | | | | | | |
|----------|--------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| PP | 1,72 | 2,17 | | | | | 3,65 | | 4,60 |
| | 1 | 2 | 2,213 | 2,687 | 2,821 | 3,936 | 5 | 4,474 | 4 |
| HDP | 2,29 | 2,70 | | | | | 3,71 | | 5,34 |
| | 1 | 1 | 3,048 | 3,095 | 4,127 | 3,415 | 4 | 3,190 | 0 |
| HLP | 1,70 | 1,47 | | | | | 4,34 | | 4,54 |
| | 1 | 1 | 4,131 | 2,893 | 3,877 | 3,532 | 1 | 3,827 | 8 |
| PROMEDIO | 1,90 | 2,11 | | | | | 3,90 | | 4,83 |
| | 4 | 5 | 3,131 | 2,891 | 3,608 | 3,628 | 3 | 3,831 | 1 |
| ESPERADA | 2,10 | 2,45 | | | | | 4,20 | | 4,90 |
| | 0 | 0 | 2,800 | 3,150 | 3,500 | 3,850 | 0 | 4,550 | 0 |

CONSUMO DE CONCENTRADO

Cuadro 5: Consumo de concentrado diario promedio para los tres genotipos (kg/día).

| SEMANA | PP | HDP | HLP | PROMEDIO |
|--------|-------|-------|-------|----------|
| 1 | 0,777 | 0,820 | 0,746 | 0,781 |
| 2 | 0,868 | 0,898 | 0,823 | 0,863 |
| 3 | 0,957 | 1,014 | 0,928 | 0,966 |
| 4 | 1,085 | 1,139 | 1,071 | 1,098 |
| 5 | 1,194 | 1,274 | 1,194 | 1,221 |
| 6 | 1,326 | 1,406 | 1,339 | 1,357 |
| 7 | 1,467 | 1,568 | 1,492 | 1,509 |
| 8 | 1,615 | 1,711 | 1,652 | 1,659 |
| 9 | 1,783 | 1,910 | 1,794 | 1,829 |

CONSUMO DE PASTURA

Cuadro 6: Consumo de pastura obtenido en diferentes ensayos y por diferentes autores.

| Autor | PV prom. (kg) | consumo past (kgMS/día) | sist. alojam. | restricción conc. |
|----------------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------|
| Carballo, 2009 | 16 | 0.087 | campo | 15% |
| Carballo, 2009 | 48 | 0.217 | campo | 15% |
| Castro, 2002 | 17 | 0.433 | campo | 15% |
| Castro, 2002 | 28 | 0.424 | campo | 15% |
| Arenare et al., 1997 | 20 | 0.033 | confinamiento | 30% |
| Arenare et al., 1997 | 40 | 0.06 | confinamiento | 30% |
| Garín et al., 2002 | 34 | 0.288 | confinamiento | sin conc |
| Garín et al., 2002 | 49 | 0.428 | confinamiento | sin conc |
| Battegazzore, 2006 | 49 | 0.574 | campo | 30% |
| Battegazzore, 2006 | 67 | 1.059 | campo | 30% |
| Battegazzore, 2006 | 85 | 1.063 | | 30% |

| LOTE 1 | | CERDA PP 1338 | | | | RAZA PADRILLO: PP | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|----------------------|--------|--------|--------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| FECHA NAC: 14/04/06 | | FECHA DEST: 29/05/06 | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 14-abr | 05-may | 29-may | 31-may | 07-jun | 14-jun | 21-jun | 28-jun | 05-jul | 12-jul | 19-jul | 26-jul | 02-ago |
| 1566 | m | 1.360 | 4.800 | 11.600 | 12.700 | 14.200 | 16.900 | 18.900 | 21.950 | 25.100 | 27.750 | 33.000 | 37.100 | 41.600 |
| 1567 | m | 1.500 | 5.500 | 12.400 | 13.300 | 15.100 | 17.600 | 19.900 | 22.500 | 26.350 | 29.950 | 34.400 | 39.150 | 43.200 |
| 1568 | m | 1.070 | 3.900 | 9.800 | 10.900 | 12.000 | 14.100 | 16.400 | 18.400 | 21.900 | 25.200 | 28.900 | 32.200 | 36.400 |
| 1569 | m | 1.170 | 2.700 | 6.800 | 7.600 | 9.600 | 11.800 | 13.100 | 14.900 | 18.400 | 21.650 | 26.300 | 30.400 | 34.300 |
| 1571 | h | 1.330 | 5.500 | 12.800 | 13.300 | 15.400 | 17.900 | 20.200 | 23.000 | 26.200 | 29.350 | 33.100 | 35.300 | 36.800 |
| 1572 | h | 1.060 | 4.300 | 9.800 | 10.600 | 11.300 | 13.400 | 15.500 | 17.300 | 20.400 | 23.250 | 25.900 | 29.450 | 32.300 |
| 1573 | h | 1.130 | 5.300 | 11.900 | 12.900 | 14.700 | 16.900 | 19.850 | 21.500 | 25.200 | 28.000 | 32.700 | 36.650 | 40.500 |
| 1574 | h | 1.290 | 4.900 | 10.500 | 11.800 | 13.400 | 16.000 | 17.900 | 19.800 | 22.800 | 26.100 | 29.600 | 33.700 | 39.000 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| total | | 9.910 | 36.900 | 85.600 | 93.100 | 105.700 | 124.600 | 141.750 | 159.350 | 186.350 | 211.250 | 243.900 | 273.950 | 304.100 |
| prom | lote | 1.239 | 4.613 | 10.700 | 11.638 | 13.213 | 15.575 | 17.719 | 19.919 | 23.294 | 26.406 | 30.488 | 34.244 | 38.013 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | machos | 1.275 | 4.225 | 10.150 | 11.125 | 12.725 | 15.100 | 17.075 | 19.438 | 22.938 | 26.138 | 30.650 | 34.713 | 38.875 |
| | hembras | 1.203 | 5.000 | 11.250 | 12.150 | 13.700 | 16.050 | 18.363 | 20.400 | 23.650 | 26.675 | 30.325 | 33.775 | 37.150 |

| LOTE 2 | | CERDA PP 749 | | | RAZA PADRILLO: DJ | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|--------|--------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| FECHA NAC: 24/04/06 | | FECHA DEST: 10/06/06 | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 24-abr | 15-may | 10-jun | 12-jun | 20-jun | 27-jun | 04-jul | 11-jul | 19-jul | 26-jul | 02-ago | 09-ago | 16-ago |
| 1575 | m | 0.720 | 3.600 | 10.400 | 11.500 | 13.800 | 15.600 | 18.650 | 20.300 | 23.900 | 28.350 | 32.400 | 35.700 | 40.100 |
| 1576 | m | 0.730 | 3.100 | 9.600 | 10.350 | 11.500 | 17.700 | 15.500 | 16.400 | 19.550 | 23.600 | 26.800 | 31.200 | 36.100 |
| 1578 | m | 0.750 | 3.400 | 9.450 | 10.300 | 12.700 | 14.300 | 16.450 | 18.300 | 21.900 | 25.800 | 29.400 | 33.500 | 37.400 |
| 1579 | m | 1.150 | 4.700 | 11.700 | 13.300 | 16.000 | 18.300 | 21.700 | 23.100 | 28.100 | 32.500 | 37.400 | 43.300 | 49.200 |
| 1580 | h | 1.300 | 4.100 | 10.600 | 10.700 | 13.100 | 15.100 | 16.700 | 19.100 | 22.300 | 25.500 | 29.600 | 34.000 | 37.600 |
| 1583 | h | 1.050 | 3.900 | 10.900 | 12.400 | 14.350 | 16.600 | 19.700 | 22.100 | 26.150 | 31.800 | 36.000 | 40.700 | 44.650 |
| 1584 | h | 1.200 | 4.300 | 11.250 | 11.850 | 14.450 | 17.500 | 19.000 | 21.550 | 28.300 | 29.800 | 34.200 | 40.700 | 44.300 |
| 1585 | h | 1.240 | 3.900 | 10.600 | 11.250 | 14.000 | 15.600 | 19.050 | 21.200 | 25.800 | 29.050 | 33.000 | 36.000 | 40.200 |
| total | | 8.140 | 31.000 | 84.500 | 91.650 | 109.900 | 130.700 | 146.750 | 162.050 | 196.000 | 226.400 | 258.800 | 295.100 | 329.550 |
| pro m | lote | 1.018 | 3.875 | 10.563 | 11.456 | 13.738 | 16.338 | 18.344 | 20.256 | 24.500 | 28.300 | 32.350 | 36.888 | 41.194 |
| | machos | 0.838 | 3.700 | 10.288 | 11.363 | 13.500 | 16.475 | 18.075 | 19.525 | 23.363 | 27.563 | 31.500 | 35.925 | 40.700 |
| | hembras | 1.198 | 4.050 | 10.838 | 11.550 | 13.975 | 16.200 | 18.613 | 20.988 | 25.638 | 29.038 | 33.200 | 37.850 | 41.688 |

| LOTE 3 | | CERDA PP 60 | | | RAZA PADRILLO: LW | | | | | | | | | |
|------------------------|------|----------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| FECHA NAC: 26/04/06 | | FECHA DEST: 10/06/06 | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 26-abr | 17-may | 10-jun | 12-jun | 20-jun | 27-jun | 04-jul | 11-jul | 19-jul | 26-jul | 02-ago | 09-ago | 16-ago |
| 1586 | m | 0.690 | 3.500 | 9.000 | 10.100 | 11.100 | 12.400 | 15.500 | 17.750 | 24.800 | 23.200 | 27.700 | 31.900 | 35.300 |
| 1587 | m | 1.430 | 4.900 | 12.450 | 15.300 | 15.250 | 17.300 | 21.500 | 23.950 | 27.500 | 31.400 | 36.750 | 40.700 | 46.300 |
| 1588 | m | 0.920 | 3.300 | 9.450 | 9.900 | 10.850 | 12.400 | 15.750 | 17.900 | 20.400 | 23.200 | 27.100 | 30.800 | 36.200 |
| 1593 | h | 0.960 | 3.700 | 10.200 | 10.650 | 12.650 | 14.100 | 19.500 | 20.550 | 26.400 | 26.800 | 31.400 | 34.100 | 39.200 |
| 1594 | h | 1.100 | 3.700 | 10.050 | 11.900 | 13.300 | 15.200 | 19.050 | 21.650 | 26.300 | 31.800 | 33.300 | 37.900 | 43.200 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1595 | h | 1.230 | 3.800 | 10.850 | 11.250 | 13.350 | 15.500 | 19.500 | 20.800 | 25.350 | 28.300 | 32.800 | 36.000 | 39.900 |
| 1597 | h | 1.250 | 3.900 | 10.800 | 11.750 | 13.900 | 15.700 | 18.250 | 22.350 | 23.200 | 26.800 | 30.500 | 35.000 | 39.500 |
| 1598 | h | 1.330 | 4.800 | 11.400 | 11.300 | 13.400 | 14.900 | 17.400 | 21.350 | 23.850 | 27.200 | 30.600 | 35.200 | 40.400 |
| total | | 8.910 | 31.600 | 84.200 | 92.150 | 103.800 | 117.500 | 146.450 | 166.300 | 197.800 | 218.700 | 250.150 | 281.600 | 320.000 |
| pro m | lote | 1.114 | 3.950 | 10.525 | 11.519 | 12.975 | 14.688 | 18.306 | 20.788 | 24.725 | 27.338 | 31.269 | 35.200 | 40.000 |
| | machos | 1.013 | 3.900 | 10.300 | 11.767 | 12.400 | 14.033 | 17.583 | 19.867 | 24.233 | 25.933 | 30.517 | 34.467 | 39.267 |
| | hembras | 1.174 | 3.980 | 10.660 | 11.370 | 13.320 | 15.080 | 18.740 | 21.340 | 25.020 | 28.180 | 31.720 | 35.640 | 40.440 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| LOTE 4 | | CERDA PP 753 | | | | RAZA PADRILLO: DJ | | | | | | | | |
| FECHA NAC: 10/05/06 | | FECHA DEST: 24/06/06 | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 10-may | 01-jun | 24-jun | 27-jun | 04-jul | 11-jul | 19-jul | 26-jul | 02-ago | 09-ago | 16-ago | 24-ago | |
| 28 | m | 1.800 | 6.400 | 13.700 | 14.100 | 15.900 | 19.450 | 23.200 | 26.500 | 29.900 | 34.700 | 31.000 | 45.300 | |
| 29 | m | 1.520 | 5.500 | 11.400 | 11.700 | 13.700 | 16.100 | 19.550 | 22.850 | 25.100 | 28.200 | 33.600 | 37.900 | |
| 30 | m | 1.630 | 5.500 | 11.900 | 12.700 | 15.500 | 17.900 | 22.150 | 25.900 | 29.200 | 34.000 | 40.300 | 44.800 | |
| 31 | m | 1.580 | 5.800 | 12.800 | 13.900 | 15.900 | 18.050 | 21.450 | 25.900 | 29.900 | 33.100 | 38.200 | 46.500 | |
| 32 | h | 1.730 | 5.800 | 11.400 | 11.500 | 13.800 | 16.450 | 20.000 | 23.200 | 25.800 | 28.000 | 33.150 | 37.900 | |
| 33 | h | 1.700 | 5.300 | 12.600 | 12.700 | 14.900 | 17.300 | 21.300 | 24.800 | 28.600 | 32.500 | 36.500 | 41.800 | |
| 34 | h | 1.800 | 5.500 | 13.200 | 12.900 | 16.600 | 19.100 | 22.400 | 26.600 | 30.500 | 33.200 | 31.200 | 45.400 | |
| total | | 11.760 | 39.800 | 87.000 | 89.500 | 106.300 | 124.350 | 150.050 | 175.750 | 199.000 | 223.700 | 243.950 | 299.600 | |
| pro m | lote | 1.680 | 5.686 | 12.429 | 12.786 | 15.186 | 17.764 | 21.436 | 25.107 | 28.429 | 31.957 | 34.850 | 42.800 | |
| | machos | 1.633 | 5.800 | 12.450 | 13.100 | 15.250 | 17.875 | 21.588 | 25.288 | 28.525 | 32.500 | 35.775 | 43.625 | |
| | hembras | 1.743 | 5.533 | 12.400 | 12.367 | 15.100 | 17.617 | 21.233 | 24.867 | 28.300 | 31.233 | 33.617 | 41.700 | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| LOTE 5 | | CERDA PP 54 | | | | PADRILLO RAZA: PP | | | | | | | | |
| FECHA NAC: 27/05/06 | | FECHA DEST: 11/07/06 | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 27-may | 16-jun | 11-jul | 13-jul | 20-jul | 28-jul | 03-ago | 10-ago | 16-ago | 24-ago | 31-ago | 07-sep | 14-sep |
| 28 | m | 1.300 | 4.500 | 11.200 | 11.750 | 13.600 | 16.300 | 18.600 | 21.500 | 23.600 | 29.400 | 31.800 | 36.000 | 40.250 |
| 29 | m | 1.500 | 4.400 | 11.200 | 12.200 | 14.350 | 17.600 | 20.700 | 22.250 | 24.200 | 30.200 | 33.200 | 38.000 | 44.850 |
| 30 | m | 0.990 | 4.300 | 9.800 | 10.600 | 13.000 | 15.600 | 17.400 | 19.200 | 21.500 | 26.200 | 29.500 | 34.100 | 39.550 |
| 31 | m | 0.830 | 2.800 | 9.300 | 9.400 | 10.750 | 12.900 | 14.900 | 17.100 | 19.250 | 23.700 | 26.700 | 30.800 | 35.850 |
| 32 | h | 1.180 | 3.800 | 10.500 | 11.250 | 13.100 | 16.200 | 19.200 | 21.100 | 23.100 | 28.100 | 31.700 | 36.600 | 41.850 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 33 | h | 1.010 | 3.600 | 8.900 | 9.800 | 11.700 | 14.600 | 16.800 | 18.500 | 21.000 | 26.600 | 29.100 | 34.100 | 40.550 |
| 34 | h | 1.250 | 4.700 | 10.350 | 11.200 | 12.250 | 15.300 | 17.400 | 19.900 | 23.000 | 27.300 | 29.600 | 34.400 | 38.950 |
| total | | 8.060 | 28.100 | 71.250 | 76.200 | 88.750 | 108.500 | 125.000 | 139.550 | 155.650 | 191.500 | 211.600 | 244.000 | 281.850 |
| pro m | lote | 1.151 | 4.014 | 10.179 | 10.886 | 12.679 | 15.500 | 17.857 | 19.936 | 22.236 | 27.357 | 30.229 | 34.857 | 40.264 |
| | machos | 1.155 | 4.000 | 10.375 | 10.988 | 12.925 | 15.600 | 17.900 | 20.013 | 22.138 | 27.375 | 30.300 | 34.725 | 40.125 |
| | hembras | 1.147 | 4.033 | 9.917 | 10.750 | 12.350 | 15.367 | 17.800 | 19.833 | 22.367 | 27.333 | 30.133 | 35.033 | 40.450 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------|----------------------|--------|--------|--------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| LOTE 6 | | CERDA PP 694 | | | | RAZA PADRILLO: PP | | | | | | | | |
| FECHA NAC: 09/06/06 | | FECHA DEST: 27/07/06 | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 09-jun | 30-jun | 27-jul | 29-jul | 05-ago | 12-ago | 19-ago | 26-ago | 02-sep | 09-sep | 16-sep | 23-sep | 30-sep |
| 60 | m | 1.000 | 4.500 | 12.900 | 14.000 | 15.800 | 16.700 | 18.600 | 23.200 | 27.200 | 31.000 | 35.700 | 40.900 | 46.400 |
| 61 | m | 0.990 | 4.600 | 12.500 | 13.500 | 15.400 | 16.600 | 19.000 | 22.400 | 25.900 | 29.400 | 33.200 | 38.900 | 42.900 |
| 62 | m | 0.890 | 4.700 | 10.200 | 11.000 | 12.600 | 14.300 | 16.200 | 19.600 | 22.300 | 25.000 | 28.900 | 33.800 | 36.900 |
| 64 | m | 1.210 | 5.000 | 12.400 | 13.000 | 14.200 | 14.700 | 16.100 | 19.400 | 21.800 | 25.200 | 28.700 | 33.400 | 37.300 |
| 65 | m | 1.280 | 4.300 | 10.200 | 10.450 | 12.700 | 15.000 | 17.750 | 23.300 | 24.400 | 28.600 | 33.300 | 38.900 | 43.700 |
| 66 | m | 1.060 | 4.700 | 10.600 | 11.200 | 14.000 | 14.700 | 17.000 | 20.100 | 22.900 | 26.000 | 30.000 | 34.200 | 39.500 |
| 68 | h | 1.130 | 5.300 | 13.450 | 14.100 | 15.500 | 17.250 | 19.800 | 23.200 | 25.800 | 30.600 | 34.600 | 39.600 | 45.200 |
| 69 | h | 1.140 | 4.300 | 11.300 | 12.100 | 13.500 | 15.100 | 17.000 | 20.500 | 23.700 | 26.800 | 30.300 | 35.300 | 40.200 |
| total | | 8.700 | 37.400 | 93.550 | 99.350 | 113.700 | 124.350 | 141.450 | 171.700 | 194.000 | 222.600 | 254.700 | 295.000 | 332.100 |
| pro m | lote | 1.088 | 4.675 | 11.694 | 12.419 | 14.213 | 15.544 | 17.681 | 21.463 | 24.250 | 27.825 | 31.838 | 36.875 | 41.513 |
| | machos | 1.072 | 4.633 | 11.467 | 12.192 | 14.117 | 15.333 | 17.442 | 21.333 | 24.083 | 27.533 | 31.633 | 36.683 | 41.117 |
| | hembras | 1.135 | 4.800 | 12.375 | 13.100 | 14.500 | 16.175 | 18.400 | 21.850 | 24.750 | 28.700 | 32.450 | 37.450 | 42.700 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------|----------------------|--------|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| LOTE 7 | | CERDA PP 782 | | | | RAZA PADRILLO: LW | | | | | | | | |
| FECHA NAC: 17/06/06 | | FECHA DEST: 03/08/06 | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 17-jun | 08-jul | 03-ago | 05-ago | 12-ago | 19-ago | 26-ago | 02-sep | 09-sep | 16-sep | 23-sep | 30-sep | 07-oct |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 86 | m | 1.050 | 5.100 | 8.000 | 8.500 | 10.050 | 12.900 | 16.300 | 19.400 | 22.500 | 26.600 | 30.900 | 35.000 | 40.000 |
| 88 | m | 1.190 | 4.800 | 10.900 | 12.600 | 14.000 | 16.700 | 20.800 | 23.100 | 26.700 | 30.800 | 36.000 | 39.800 | 45.600 |
| 89 | m | 1.080 | 4.500 | 8.100 | 8.900 | 11.050 | 14.150 | 17.700 | 20.800 | 23.400 | 27.200 | 32.800 | 35.400 | 39.100 |
| 90 | m | 0.960 | 3.500 | 9.600 | 10.700 | 11.900 | 14.650 | 17.500 | 19.900 | 22.900 | 27.000 | 32.000 | 36.700 | 40.900 |
| 91 | m | 0.930 | 3.800 | 10.600 | 12.800 | 14.000 | 16.700 | 21.000 | 22.300 | 26.200 | 31.000 | 35.800 | 40.300 | 46.000 |
| 92 | h | 1.090 | 4.200 | 10.000 | 10.200 | 11.500 | 13.200 | 16.400 | 18.900 | 22.100 | 26.300 | 31.000 | 35.900 | 38.800 |
| 95 | h | 0.950 | 3.900 | 10.400 | 11.400 | 13.500 | 17.000 | 20.200 | 23.200 | 27.200 | 32.500 | 38.100 | 42.300 | 46.900 |
| 96 | h | 1.030 | 4.300 | 12.200 | 13.700 | 14.600 | 16.900 | 21.000 | 23.900 | 27.700 | 31.900 | 37.000 | 41.500 | 47.200 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| total | | 8.280 | 34.100 | 79.800 | 88.800 | 100.600 | 122.200 | 150.900 | 171.500 | 198.700 | 233.300 | 273.600 | 306.900 | 344.500 |
| prom | lote | 1.035 | 4.263 | 9.975 | 11.100 | 12.575 | 15.275 | 18.863 | 21.438 | 24.838 | 29.163 | 34.200 | 38.363 | 43.063 |
| | machos | 1.042 | 4.340 | 9.440 | 10.700 | 12.200 | 15.020 | 18.660 | 21.100 | 24.340 | 28.520 | 33.500 | 37.440 | 42.320 |
| | hembras | 1.023 | 4.133 | 10.867 | 11.767 | 13.200 | 15.700 | 19.200 | 22.000 | 25.667 | 30.233 | 35.367 | 39.900 | 44.300 |

| LOTE 8 | | CERDA PP 825 | | | | RAZA PADRILLO: DJ | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|----------------------|--------|--------|--------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| FECHA NAC: 26/06/06 | | FECHA DEST: 11/08/06 | | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 26-jun | 17-jul | 11-ago | 18-ago | 24-ago | 31-ago | 07-sep | 14-sep | 23-sep | 28-sep | 05-oct | 12-oct | 19-oct | |
| 105 | m | 0.800 | 3.700 | 8.200 | 9.100 | 10.550 | 13.600 | 16.500 | 19.850 | 23.600 | 26.300 | 29.400 | 31.000 | 42.000 | |
| 106 | m | 1.290 | 5.400 | 13.300 | 15.100 | 18.000 | 21.300 | 25.200 | 29.650 | 34.500 | 38.200 | 43.400 | 40.500 | 53.000 | |
| 107 | m | 0.980 | 5.100 | 9.100 | 12.400 | 14.800 | 17.300 | 20.600 | 24.450 | 28.700 | 31.700 | 34.500 | 31.000 | 42.000 | |
| 108 | m | 1.140 | 4.400 | 10.950 | 11.500 | 13.300 | 15.800 | 19.100 | 22.150 | 26.300 | 28.800 | 33.300 | 25.500 | 35.500 | |
| 109 | h | 1.130 | 5.000 | 11.900 | 13.500 | 15.200 | 17.600 | 21.400 | 25.050 | 30.200 | 32.900 | 37.600 | 35.500 | 47.500 | |
| 110 | h | 1.230 | 5.400 | 13.250 | 15.100 | 18.000 | 21.800 | 25.400 | 29.250 | 36.000 | 38.900 | 43.800 | 41.000 | 52.000 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| total | | 6.570 | 29.000 | 66.700 | 76.700 | 89.850 | 107.400 | 128.200 | 150.400 | 179.300 | 196.800 | 222.000 | 204.500 | 272.000 | |
| prom | lote | 1.095 | 4.833 | 11.117 | 12.783 | 14.975 | 17.900 | 21.367 | 25.067 | 29.883 | 32.800 | 37.000 | 34.083 | 45.333 | |
| | machos | 1.053 | 4.650 | 10.388 | 12.025 | 14.163 | 17.000 | 20.350 | 24.025 | 28.275 | 31.250 | 35.150 | 32.000 | 43.125 | |
| | hembras | 1.180 | 5.200 | 12.575 | 14.300 | 16.600 | 19.700 | 23.400 | 27.150 | 33.100 | 35.900 | 40.700 | 38.250 | 49.750 | |

| LOTE 9 | | CERDA PP 1187 | | | | RAZA PADRILLO: LW | | | | | | | | | |
|------------------------|------|----------------------|------|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| FECHA NAC: 29/06/06 | | FECHA DEST: 11/08/06 | | | | | | | | | | | | | |
| fecha de pesada | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Sexo | 29-jun | 21 d | 11-ago | 18-ago | 24-ago | 31-ago | 07-sep | 14-sep | 23-sep | 28-sep | 05-oct | 12-oct | 19-oct | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 122 | m | 1.120 | 3.100 | 8.400 | 10.700 | 12.900 | 12.900 | 17.600 | 20.650 | 25.500 | 29.400 | 33.300 | 37.500 | 40.000 |
| 124 | h | 1.050 | 3.600 | 6.450 | 11.050 | 13.000 | 13.000 | 18.100 | 21.550 | 26.300 | 30.100 | 34.180 | 38.000 | 43.000 |
| 125 | h | 1.200 | 2.900 | 6.900 | 8.900 | 10.600 | 10.600 | 12.700 | 13.750 | 15.500 | 18.200 | 20.900 | 24.000 | 26.500 |
| 126 | h | 1.350 | 3.000 | 10.100 | 12.400 | 14.500 | 14.500 | 21.900 | 26.250 | 30.700 | 35.500 | 39.600 | 42.500 | 48.000 |
| 128 | h | 1.200 | 3.700 | 10.000 | 12.150 | 14.800 | 14.800 | 20.700 | 25.050 | 30.200 | 33.200 | 38.500 | 43.000 | 46.000 |
| 129 | h | 1.300 | 4.200 | 11.100 | 13.400 | 15.500 | 15.500 | 21.800 | 26.550 | 30.700 | 34.300 | 37.900 | 42.000 | 47.000 |
| 130 | h | 1.200 | 3.500 | 8.700 | 10.800 | 13.300 | 13.300 | 18.100 | 22.450 | 27.400 | 31.200 | 35.900 | 37.000 | 42.500 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | 8.420 | 24.000 | 61.650 | 79.400 | 94.600 | 94.600 | 130.900 | 156.250 | 186.300 | 211.900 | 240.280 | 264.000 | 293.000 |
| | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| PROM | | 1.203 | 3.429 | 8.807 | 11.343 | 13.514 | 13.514 | 18.700 | 22.321 | 26.614 | 30.271 | 34.326 | 37.714 | 41.857 |

The SAS System

| Obs | RAZ | SEX | MED_PN | MED_PI | MED_GAN | DE_PN | DE_PI |
|----------|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | HDP | h | 1.37556 | 11.7444 | 0.45601 | 0.28579 | 1.05102 |
| 0.043276 | | | | | | | |
| 2 | HDP | m | 1.17417 | 11.0417 | 0.43764 | 0.38848 | 1.74341 |
| 0.069446 | | | | | | | |
| 3 | HLP | h | 1.16000 | 9.9393 | 0.47207 | 0.13127 | 1.60374 |
| 0.079074 | | | | | | | |
| 4 | HLP | m | 1.04111 | 9.6111 | 0.45559 | 0.20558 | 1.47665 |
| 0.041536 | | | | | | | |
| 5 | PP | h | 1.16889 | 11.0556 | 0.42472 | 0.10505 | 1.45289 |
| 0.039533 | | | | | | | |
| 6 | PP | m | 1.15357 | 10.7786 | 0.43875 | 0.21313 | 1.62631 |
| 0.041079 | | | | | | | |

The SAS System

The GLM Procedure

Class Level Information

| Class | Levels | Values |
|-------|--------|------------|
| RAZ | 3 | HDP HLP PP |
| SEX | 2 | h m |

REP 3 1 2 3

Number of observations 67
The SAS System

The GLM Procedure

Dependent Variable: GAN

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|--------|
| Model | 6 | 0.04841615 | 0.00806936 | 2.92 | 0.0144 |
| Error | 60 | 0.16571572 | 0.00276193 | | |
| Corrected Total | 66 | 0.21413187 | | | |

R-Square 0.226104
Coeff Var 11.72534
Root MSE 0.052554
GAN Mean 0.448209

| Source | DF | Type III SS | Mean Square | F Value | Pr > F |
|---------|----|-------------|-------------|---------|--------|
| RAZ | 2 | 0.02597376 | 0.01298688 | 4.70 | 0.0127 |
| SEX | 1 | 0.00000342 | 0.00000342 | 0.00 | 0.9720 |
| RAZ*SEX | 2 | 0.00286080 | 0.00143040 | 0.52 | 0.5984 |
| PI | 1 | 0.03184468 | 0.03184468 | 11.53 | 0.0012 |

| Parameter | Estimate | Standard Error | t Value | Pr > t |
|-----------|----------------|----------------|---------|---------|
| Intercept | 0.2786944255 B | 0.04918398 | 5.67 | <.0001 |
| RAZ HDP | -.0050147191 B | 0.02070664 | -0.24 | 0.8095 |
| RAZ HLP | 0.0341819940 B | 0.02302666 | 1.48 | 0.1429 |
| RAZ PP | 0.0000000000 B | . | . | . |

| | | | | | | |
|---------|-------|---------------|---|------------|-------|---|
| SEX | h | -0.0181434574 | B | 0.02248619 | -0.81 | |
| 0.4229 | | | | | | |
| SEX | m | 0.0000000000 | B | . | . | . |
| RAZ*SEX | HDP h | 0.0260797432 | B | 0.03232136 | 0.81 | . |
| 0.4229 | | | | | | |
| RAZ*SEX | HDP m | 0.0000000000 | B | . | . | . |
| RAZ*SEX | HLP h | 0.0297484359 | B | 0.03175489 | 0.94 | . |
| 0.3526 | | | | | | |
| RAZ*SEX | HLP m | 0.0000000000 | B | . | . | . |
| RAZ*SEX | PP h | 0.0000000000 | B | . | . | . |
| RAZ*SEX | PP m | 0.0000000000 | B | . | . | . |
| PI | | 0.0148491587 | | 0.00437310 | 3.40 | |
| 0.0012 | | | | | | |

NOTE: The X'X matrix has been found to be singular, and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Terms whose estimates are followed by the letter 'B' are not uniquely estimabl

The SAS System

The GLM Procedure

| Level of | | | -----GAN----- | | |
|------------|----|------------|---------------|------------|-----|
| PI----- | | | | | |
| RAZ | N | Mean | Std Dev | Mean | Std |
| Dev | | | | | |
| HDP | 21 | 0.44551286 | 0.05906274 | 11.3428571 | |
| 1.49685384 | | | | | |
| HLP | 23 | 0.46562348 | 0.06625531 | 9.8108696 | |
| 1.52955404 | | | | | |
| PP | 23 | 0.43325696 | 0.04018095 | 10.8869565 | |
| 1.53283882 | | | | | |

| Level of | | | -----GAN----- | | |
|------------|----|------------|---------------|------------|-----|
| PI----- | | | | | |
| SEX | N | Mean | Std Dev | Mean | Std |
| Dev | | | | | |
| h | 32 | 0.45423594 | 0.06250052 | 10.7609375 | |
| 1.58723407 | | | | | |
| m | 35 | 0.44269914 | 0.05168092 | 10.5685714 | |
| 1.68745744 | | | | | |

| Level of | Level of | | -----GAN----- | | |
|----------|----------|---|---------------|---------|------|
| PI----- | | | | | |
| RAZ | SEX | N | Mean | Std Dev | Mean |
| Dev | | | | | Std |

| | | | | | |
|------------|---|----|------------|------------|------------|
| HDP | h | 9 | 0.45601111 | 0.04327639 | 11.7444444 |
| 1.05102463 | | | | | |
| HDP | m | 12 | 0.43763917 | 0.06944555 | 11.0416667 |
| 1.74340750 | | | | | |
| HLP | h | 14 | 0.47207143 | 0.07907425 | 9.9392857 |
| 1.60374305 | | | | | |
| HLP | m | 9 | 0.45559333 | 0.04153579 | 9.6111111 |
| 1.47664691 | | | | | |
| PP | h | 9 | 0.42471667 | 0.03953340 | 11.0555556 |
| 1.45289462 | | | | | |
| PP | m | 14 | 0.43874714 | 0.04107933 | 10.7785714 |
| 1.62631181 | | | | | |

The SAS System

The GLM Procedure
Least Squares Means

| RAZ | GAN LSMEAN | Standard Error | Pr > t | LSMEAN Number |
|-----|------------|----------------|---------|---------------|
| HDP | 0.43594653 | 0.01202184 | <.0001 | 1 |
| HLP | 0.47697759 | 0.01187549 | <.0001 | 2 |
| PP | 0.42792138 | 0.01128272 | <.0001 | 3 |

Least Squares Means for effect RAZ
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: GAN

| i/j | 1 | 2 | 3 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1 | | 0.0232 | 0.6236 |
| 2 | 0.0232 | | 0.0046 |
| 3 | 0.6236 | 0.0046 | |

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used

The SAS System

The GLM Procedure
Least Squares Means

| SEX | GAN LSMEAN | Standard Error | Pr > t |
|-----|------------|----------------|---------|
| h | 0.44718147 | 0.00955702 | <.0001 |
| m | 0.44671553 | 0.00906830 | <.0001 |

The SAS System

The GLM Procedure

Least Squares Means

| RAZ | SEX | GAN LSMEAN | Standard Error | Pr > t |
|-----|-----|------------|----------------|---------|
| HDP | h | 0.43991467 | 0.01814807 | <.0001 |
| HDP | m | 0.43197839 | 0.01526237 | <.0001 |
| HLP | h | 0.48278008 | 0.01439537 | <.0001 |
| HLP | m | 0.47117510 | 0.01810907 | <.0001 |
| PP | h | 0.41884965 | 0.01760302 | <.0001 |
| PP | m | 0.43699311 | 0.01405516 | <.0001 |

The SAS System

The GLM Procedure
Least Squares Means

RAZ*SEX Effect Sliced by RAZ for GAN

| RAZ | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----|----|----------------|-------------|---------|--------|
| HDP | 1 | 0.000318 | 0.000318 | 0.12 | 0.7354 |
| HLP | 1 | 0.000735 | 0.000735 | 0.27 | 0.6079 |
| PP | 1 | 0.001798 | 0.001798 | 0.65 | 0.4229 |

The SAS System

The GLM Procedure
Least Squares Means

RAZ*SEX Effect Sliced by SEX for GAN

| SEX | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----|----|----------------|-------------|---------|--------|
| h | 2 | 0.022606 | 0.011303 | 4.09 | 0.0216 |
| m | 2 | 0.008399 | 0.004199 | 1.52 | 0.2269 |

| Obs | PER | RAZ | SEX | CONS | CONV |
|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
| 1 | 2_3 | PP | m | 1.202 | 2.791 |
| 2 | 2_3 | PP | m | 1.195 | 2.728 |
| 3 | 2_3 | PP | m | 1.247 | 2.806 |
| 4 | 2_3 | HDP | m | 1.160 | 2.869 |
| 5 | 2_3 | HDP | m | 1.278 | 2.612 |
| 6 | 2_3 | HDP | m | 1.276 | 2.621 |
| 7 | 2_3 | HLP | m | 1.211 | 2.899 |
| 8 | 2_3 | HLP | m | 1.176 | 2.486 |
| 9 | 2_3 | HLP | m | 1.245 | 2.586 |

| | | | | | |
|----|-----|-----|---|-------|-------|
| 10 | 2_3 | PP | h | 1.202 | 3.053 |
| 11 | 2_3 | PP | h | 1.195 | 2.663 |
| 12 | 2_3 | PP | h | 1.247 | 2.767 |
| 13 | 2_3 | HDP | h | 1.160 | 2.657 |
| 14 | 2_3 | HDP | h | 1.278 | 2.772 |
| 15 | 2_3 | HDP | h | 1.276 | 2.621 |
| 16 | 2_3 | HLP | h | 1.211 | 2.784 |
| 17 | 2_3 | HLP | h | 1.176 | 2.388 |
| 18 | 2_3 | HLP | h | 1.245 | 2.527 |

----- PER=2_3

Class Level Information

| Class | Levels | Values |
|-------|--------|------------|
| RAZ | 3 | HDP HLP PP |
| SEX | 2 | h m |

Number of Observations Read 18
Number of Observations Used 18

Dependent Variable: CONV

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| Model | 5 | 0.12570333 | 0.02514067 | 0.96 | |
| 0.4779 | | | | | |
| Error | 12 | 0.31355667 | 0.02612972 | | |
| Corrected Total | 17 | 0.43926000 | | | |

R-Square Coeff Var Root MSE CONV Mean
0.286171 5.983229 0.161647 2.701667

| Source | DF | Type III SS | Mean Square | F Value | Pr |
|---------|----|-------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| RAZ | 2 | 0.10876133 | 0.05438067 | 2.08 | |
| 0.1675 | | | | | |
| SEX | 1 | 0.00153089 | 0.00153089 | 0.06 | |
| 0.8128 | | | | | |
| RAZ*SEX | 2 | 0.01541111 | 0.00770556 | 0.29 | |
| 0.7499 | | | | | |

| SEX | CONV LSMEAN |
|-----|-------------|
| h | 2.69244444 |
| m | 2.71088889 |

| RAZ | CONV LSMEAN | LSMEAN Number |
|-----|-------------|---------------|
| HDP | 2.69200000 | 1 |
| HLP | 2.61166667 | 2 |
| PP | 2.80133333 | 3 |

Least Squares Means for effect RAZ
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: CONV

| i/j | 1 | 2 | 3 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1 | | 0.4062 | 0.2641 |
| 2 | 0.4062 | | 0.0649 |
| 3 | 0.2641 | 0.0649 | |

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

| RAZ | SEX | CONV LSMEAN |
|-----|-----|-------------|
| HDP | h | 2.68333333 |
| HDP | m | 2.70066667 |
| HLP | h | 2.56633333 |
| HLP | m | 2.65700000 |
| PP | h | 2.82766667 |
| PP | m | 2.77500000 |

RAZ*SEX Effect Sliced by SEX for CONV

| SEX | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|-----|----|----------------|-------------|---------|--------|
| h | 2 | 0.102816 | 0.051408 | 1.97 | 0.1824 |
| m | 2 | 0.021356 | 0.010678 | 0.41 | 0.6734 |

| Obs | PER | RAZ | SEX | CONS | CONV |
|-----|------|-----|-----|-------|-------|
| 1 | 2_3 | PP | m | 1.202 | 2.791 |
| 2 | 2_3 | PP | m | 1.195 | 2.728 |
| 3 | 2_3 | PP | m | 1.247 | 2.806 |
| 4 | 2_3 | HDP | m | 1.160 | 2.869 |
| 5 | 2_3 | HDP | m | 1.278 | 2.612 |
| 6 | 2_3 | HDP | m | 1.276 | 2.621 |
| 7 | 2_3 | HLP | m | 1.211 | 2.899 |
| 8 | 2_3 | HLP | m | 1.176 | 2.486 |
| 9 | 2_3 | HLP | m | 1.245 | 2.586 |
| 10 | 2_3M | PP | m | 1.202 | 2.791 |
| 11 | 2_3M | PP | m | 1.195 | 2.728 |
| 12 | 2_3M | PP | m | 1.247 | 2.806 |
| 13 | 2_3M | HDP | m | 1.160 | 2.869 |
| 14 | 2_3M | HDP | m | 1.278 | 2.612 |
| 15 | 2_3M | HDP | m | 1.276 | 2.621 |
| 16 | 2_3M | HLP | m | 1.211 | 2.899 |
| 17 | 2_3M | HLP | m | 1.176 | 2.486 |
| 18 | 2_3M | HLP | m | 1.245 | 2.586 |
| 19 | 4_5M | PP | m | 2.725 | 4.128 |
| 20 | 4_5M | PP | m | 2.747 | 3.900 |
| 21 | 4_5M | PP | m | 2.615 | 3.630 |
| 22 | 4_5M | HDP | m | 2.710 | 3.940 |
| 23 | 4_5M | HDP | m | 2.842 | 3.810 |
| 24 | 4_5M | HDP | m | 2.413 | 3.137 |
| 25 | 4_5M | HLP | m | 2.838 | 3.786 |
| 26 | 4_5M | HLP | m | 2.585 | 3.859 |
| 27 | 4_5M | HLP | m | 2.504 | 5.199 |

----- PER=2_3M

| Class | Levels | Values |
|-------|--------|------------|
| RAZ | 3 | HDP HLP PP |
| SEX | 1 | m |

Number of Observations Read 9
 Number of Observations Used 9

Dependent Variable: CONS

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr > F |
|--------|----|----------------|-------------|---------|--------|
|--------|----|----------------|-------------|---------|--------|

| | | | | |
|-----------------|---|------------|------------|------|
| Model | 2 | 0.00130756 | 0.00065378 | 0.30 |
| 0.7517 | | | | |
| Error | 6 | 0.01310133 | 0.00218356 | |
| Corrected Total | 8 | 0.01440889 | | |

| | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|
| R-Square | Coeff Var | Root MSE | CONS Mean |
| 0.090746 | 3.826722 | 0.046729 | 1.221111 |

| Source | DF | Type III SS | Mean Square | F Value | Pr |
|--------|----|-------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| RAZ | 2 | 0.00130756 | 0.00065378 | 0.30 | |
| 0.7517 | | | | | |

Dependent Variable: CONV

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| Model | 2 | 0.02135622 | 0.01067811 | 0.46 | |
| 0.6510 | | | | | |
| Error | 6 | 0.13881667 | 0.02313611 | | |
| Corrected Total | 8 | 0.16017289 | | | |

| | | | |
|----------|-----------|----------|-----------|
| R-Square | Coeff Var | Root MSE | CONV Mean |
| 0.133332 | 5.610912 | 0.152106 | 2.710889 |

| Source | DF | Type III SS | Mean Square | F Value | Pr |
|--------|----|-------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| RAZ | 2 | 0.02135622 | 0.01067811 | 0.46 | |
| 0.6510 | | | | | |

| RAZ | CONS LSMEAN | LSMEAN Number |
|-----|-------------|---------------|
| HDP | 1.23800000 | 1 |
| HLP | 1.21066667 | 2 |
| PP | 1.21466667 | 3 |

Least Squares Means for effect RAZ
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: CONS

| i/j | 1 | 2 | 3 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1 | | 0.5007 | 0.5633 |
| 2 | 0.5007 | | 0.9199 |
| 3 | 0.5633 | 0.9199 | |

| RAZ | CONV LSMEAN | LSMEAN Number |
|-----|-------------|---------------|
| HDP | 2.70066667 | 1 |
| HLP | 2.65700000 | 2 |
| PP | 2.77500000 | 3 |

Least Squares Means for effect RAZ
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: CONV

| i/j | 1 | 2 | 3 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1 | | 0.7372 | 0.5714 |
| 2 | 0.7372 | | 0.3787 |
| 3 | 0.5714 | 0.3787 | |

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

----- PER=4_5M

The GLM Procedure

Class Level Information

| Class | Levels | Values |
|-------|--------|------------|
| RAZ | 3 | HDP HLP PP |
| SEX | 1 | m |

Number of Observations Read 9
Number of Observations Used 9

Dependent Variable: CONS

Sum of

| Source | DF | Squares | Mean Square | F Value | Pr |
|-----------------|----|------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| Model 0.9209 | 2 | 0.00465867 | 0.00232933 | 0.08 | |
| Error | 6 | 0.16726933 | 0.02787822 | | |
| Corrected Total | 8 | 0.17192800 | | | |

R-Square Coeff Var Root MSE CONS Mean
0.027097 6.266773 0.166968 2.664333

| Source | DF | Type III SS | Mean Square | F Value | Pr |
|---------------|----|-------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| RAZ 0.9209 | 2 | 0.00465867 | 0.00232933 | 0.08 | |

Dependent Variable: CONV

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Pr |
|-----------------|----|----------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| Model 0.3908 | 2 | 0.64787622 | 0.32393811 | 1.10 | |
| Error | 6 | 1.76167467 | 0.29361244 | | |
| Corrected Total | 8 | 2.40955089 | | | |

R-Square Coeff Var Root MSE CONV Mean
0.268878 13.78039 0.541860 3.932111

| Source | DF | Type III SS | Mean Square | F Value | Pr |
|---------------|----|-------------|-------------|---------|----|
| > F | | | | | |
| RAZ 0.3908 | 2 | 0.64787622 | 0.32393811 | 1.10 | |

RAZ CONS LSMEAN LSMEAN Number

| | | |
|-----|------------|---|
| HDP | 2.65500000 | 1 |
| HLP | 2.64233333 | 2 |
| PP | 2.69566667 | 3 |

Least Squares Means for effect RAZ
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: CONS

| | | | |
|-----|--------|--------|--------|
| i/j | 1 | 2 | 3 |
| 1 | | 0.9290 | 0.7755 |
| 2 | 0.9290 | | 0.7092 |
| 3 | 0.7755 | 0.7092 | |

| RAZ | CONV LSMEAN | LSMEAN Number |
|-----|-------------|---------------|
| HDP | 3.62900000 | 1 |
| HLP | 4.28133333 | 2 |
| PP | 3.88600000 | 3 |

Least Squares Means for effect RAZ
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: CONV

| | | | |
|-----|--------|--------|--------|
| i/j | 1 | 2 | 3 |
| 1 | | 0.1908 | 0.5825 |
| 2 | 0.1908 | | 0.4060 |
| 3 | 0.5825 | 0.4060 | |

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

Thursday, January 14, 2001 1

Sistema SAS 14:15

| ECRA | Obs ECMS | RAZA | PERI | REPE | PEIN | COPA | COTO |
|-------|----------|------|------|------|--------|-------|-------|
| 2.409 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11.460 | 0.112 | 0.890 |
| 2.541 | 2 | 1 | 1 | 2 | 12.667 | 0.006 | 0.889 |
| 2.116 | 3 | 1 | 1 | 3 | 12.545 | 0.109 | 1.056 |
| | 2.360 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------|-------|---|---|---|--------|-------|-------|
| 1 | 4 | 2 | 1 | | | | |
| 2.274 | 5 | 2 | 1 | 2 | 11.100 | 0.148 | 1.081 |
| 1.974 | 6 | 2 | 1 | 3 | 10.981 | 0.025 | 0.834 |
| 2.750 | 7 | 3 | 1 | 1 | 11.637 | 0.105 | 0.891 |
| 2.382 | 8 | 3 | 1 | 2 | 11.142 | 0.129 | 0.863 |
| 2.845 | 9 | 3 | 1 | 3 | 12.419 | 0.057 | 0.902 |
| 2.970 | 10 | 1 | 2 | 1 | 33.646 | 0.162 | 1.900 |
| 2.427 | 11 | 1 | 2 | 2 | 32.370 | 0.103 | 1.845 |
| 2.639 | 12 | 1 | 2 | 3 | 47.443 | 0.356 | 2.457 |
| 2.783 | 13 | 2 | 2 | 1 | 35.886 | 0.318 | 2.103 |
| 3.098 | 14 | 2 | 2 | 2 | 46.060 | 0.210 | 2.319 |
| 2.809 | 15 | 2 | 2 | 3 | 44.591 | 0.182 | 2.357 |
| 2.808 | 16 | 3 | 2 | 1 | 29.321 | 0.140 | 1.665 |
| 3.357 | 17 | 3 | 2 | 2 | 48.657 | 0.169 | 2.447 |
| 2.925 | 18 | 3 | 2 | 3 | 39.523 | 0.315 | 2.287 |
| | 3.393 | | | | | | |

Sistema SAS 14:15

Thursday, January 14, 2001 2

Procedimiento GLM

Información del nivel de clase

| Clase | Niveles | Valores |
|-------|---------|---------|
| RAZA | 3 | 1 2 3 |
| PERI | 2 | 1 2 |
| REPE | 3 | 1 2 3 |

Número de observaciones 18

NOTA: All dependent variables are consistent with respect to the presence or absence of missing values. However only 17 observations can be used in this analysis.

Thursday, January 14, 2001 3

Sistema SAS 14:15

Procedimiento GLM

Variable dependiente: COPA

| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media |
|----------------|----|-------------------|----------------------|
| F-Valor Pr > F | | | |
| Modelo | 5 | 0.07489805 | 0.01497961 |
| 2.05 0.1496 | | | |
| Error | 11 | 0.08048783 | 0.00731708 |
| Total correcto | 16 | 0.15538588 | |

| Media | R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | COPA |
|----------|------------|----------|----------|------|
| 0.155647 | 0.482013 | 54.95761 | 0.085540 | |

| Fuente | DF | Tipo III SS | Cuadrado de la media |
|----------------|----|-------------|----------------------|
| F-Valor Pr > F | | | |
| RAZA | 2 | 0.00111161 | 0.00055580 |
| 0.08 0.9273 | | | |
| PERI | 1 | 0.07110288 | 0.07110288 |
| 9.72 0.0098 | | | |
| RAZA*PERI | 2 | 0.00103094 | 0.00051547 |
| 0.07 0.9324 | | | |

Sistema SAS 14:15

Thursday, January 14, 2001 4

Procedimiento GLM

Variable dependiente: COTO

| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media |
|----------------|----|-------------------|----------------------|
| F-Valor Pr > F | | | |
| Modelo | 5 | 6.44779938 | 1.28955988 |
| 21.56 <.0001 | | | |
| Error | 11 | 0.65794250 | 0.05981295 |

| | | | | |
|----------------|------------|------------|----------|------|
| Total correcto | 16 | 7.10574188 | | |
| Media | R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | COTO |
| 1.575647 | 0.907407 | 15.52168 | 0.244567 | |

| Fuente | DF | Tipo III SS | Cuadrado de la media |
|----------------|----|-------------|----------------------|
| F-Valor Pr > F | | | |
| RAZA | 2 | 0.03494417 | 0.01747208 |
| 0.29 0.7523 | | | |
| PERI | 1 | 6.22375755 | 6.22375755 |
| 104.05 <.0001 | | | |
| RAZA*PERI | 2 | 0.02354821 | 0.01177411 |
| 0.20 0.8241 | | | |

Thursday, January 14, 2001 5

Sistema SAS 14:15

Procedimiento GLM

Variable dependiente: ECRA

| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media |
|----------------|----|-------------------|----------------------|
| F-Valor Pr > F | | | |
| Modelo | 5 | 1.43208788 | 0.28641758 |
| 4.94 0.0129 | | | |
| Error | 11 | 0.63740200 | 0.05794564 |
| Total correcto | 16 | 2.06948988 | |

| | | | | |
|----------|------------|----------|----------|------|
| Media | R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | ECRA |
| 2.653353 | 0.692000 | 9.072257 | 0.240719 | |

| Fuente | DF | Tipo III SS | Cuadrado de la media |
|----------------|----|-------------|----------------------|
| F-Valor Pr > F | | | |
| RAZA | 2 | 0.42134077 | 0.21067039 |
| 3.64 0.0614 | | | |

| | | | |
|--------------|---|------------|------------|
| PERI | 1 | 0.99327185 | 0.99327185 |
| 17.14 0.0016 | | | |
| RAZA*PERI | 2 | 0.15689001 | 0.07844501 |
| 1.35 0.2981 | | | |

Sistema SAS 14:15

Thursday, January 14, 2001 6

Procedimiento GLM

Variable dependiente: ECMS

| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media |
|----------------|----|-------------------|----------------------|
| F-Valor Pr > F | | | |
| Modelo | 5 | 1.96948067 | 0.39389613 |
| 5.57 0.0085 | | | |
| Error | 11 | 0.77756733 | 0.07068794 |
| Total correcto | 16 | 2.74704800 | |

| Media | R-cuadrado | Coef Var | Raiz MSE | ECMS |
|----------|------------|----------|----------|------|
| 2.941000 | 0.716944 | 9.040192 | 0.265872 | |

| Fuente | DF | Tipo III SS | Cuadrado de la media |
|----------------|----|-------------|----------------------|
| F-Valor Pr > F | | | |
| RAZA | 2 | 0.60415476 | 0.30207738 |
| 4.27 0.0423 | | | |
| PERI | 1 | 1.31508185 | 1.31508185 |
| 18.60 0.0012 | | | |
| RAZA*PERI | 2 | 0.23115233 | 0.11557617 |
| 1.64 0.2390 | | | |

Sistema SAS 14:15

Thursday, January 14, 2001 7

Procedimiento GLM
Medias de cuadrados mínimos

| RAZA | COPA LSMEAN | Número LSMEAN |
|------|-------------|---------------|
| 1 | 0.14133333 | 1 |
| 2 | 0.16158333 | 2 |
| 3 | 0.15250000 | 3 |

RAZA

Medias de cuadrados mínimos para el efecto

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: COPA

| i/j | 1 | 2 | 3 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1 | | 0.7064 | 0.8253 |
| 2 | 0.7064 | | 0.8655 |
| 3 | 0.8253 | 0.8655 | |

| RAZA | COTO LSMEAN | Número LSMEAN |
|------|-------------|---------------|
| 1 | 1.50616667 | 1 |
| 2 | 1.60858333 | 2 |
| 3 | 1.50916667 | 3 |

RAZA

Medias de cuadrados mínimos para el efecto

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: COTO

| i/j | 1 | 2 | 3 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1 | | 0.5082 | 0.9834 |
| 2 | 0.5082 | | 0.5205 |
| 3 | 0.9834 | 0.5205 | |

| RAZA | ECRA LSMEAN | Número LSMEAN |
|------|-------------|---------------|
| 1 | 2.51700000 | 1 |
| 2 | 2.51033333 | 2 |
| 3 | 2.84450000 | 3 |

Sistema SAS 14:15

Thursday, January 14, 2001 8

Procedimiento GLM
Medias de cuadrados mínimos

Medias de cuadrados mínimos para el efecto

RAZA

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: ECRA

| i/j | 1 | 2 | 3 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1 | | 0.9647 | 0.0381 |
| 2 | 0.9647 | | 0.0445 |
| 3 | 0.0381 | 0.0445 | |

| RAZA | ECMS LSMEAN | Número LSMEAN |
|------|-------------|---------------|
| 1 | 2.76316667 | 1 |
| 2 | 2.78900000 | 2 |
| 3 | 3.16983333 | 3 |

Medias de cuadrados mínimos para el efecto

RAZA

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: ECMS

| i/j | 1 | 2 | 3 |
|-----|--------|--------|--------|
| 1 | | 0.8768 | 0.0226 |
| 2 | 0.8768 | | 0.0392 |
| 3 | 0.0226 | 0.0392 | |

NOTA: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

| PERI | COPA LSMEAN | H0:LSMean1=LSMean2 Pr > t |
|------|-------------|-------------------------------|
| 1 | 0.08638889 | 0.0098 |
| 2 | 0.21722222 | |

Thursday, January 14, 2001 9

Sistema SAS 14:15

Procedimiento GLM
Medias de cuadrados mínimos

| PERI | COTO LSMEAN | H0:LSMean1=LSMean2 Pr > t |
|------|-------------|-------------------------------|
|------|-------------|-------------------------------|

| | | |
|---|------------|--------|
| 1 | 0.92927778 | <.0001 |
| 2 | 2.15333333 | |

| PERI | ECRA LSMEAN | H0:LSMean1= LSMean2 Pr > t |
|------|-------------|-----------------------------------|
| 1 | 2.37944444 | 0.0016 |
| 2 | 2.86844444 | |

| PERI | ECMS LSMEAN | H0:LSMean1= LSMean2 Pr > t |
|------|-------------|-----------------------------------|
| 1 | 2.62600000 | 0.0012 |
| 2 | 3.18866667 | |

| RAZA | PERI | COPA LSMEAN | Número LSMEAN |
|------|------|-------------|------------------|
| 1 | 1 | 0.07566667 | 1 |
| 1 | 2 | 0.20700000 | 2 |
| 2 | 1 | 0.08650000 | 3 |
| 2 | 2 | 0.23666667 | 4 |
| 3 | 1 | 0.09700000 | 5 |
| 3 | 2 | 0.20800000 | 6 |

Medias de cuadrados mínimos para el efecto

RAZA*PERI

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: COPA

| i/j | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 | 6 | | | |
| 1 | | 0.0868 | 0.8922 | 0.0417 |
| 0.7657 | 0.0847 | | 0.1511 | 0.6792 |
| 2 | 0.0868 | | | |
| 0.1436 | 0.9888 | | | |
| 3 | 0.8922 | 0.1511 | | 0.0807 |
| 0.8955 | 0.1480 | | | |
| 4 | 0.0417 | 0.6792 | 0.0807 | |
| 0.0708 | 0.6894 | | | |
| 5 | 0.7657 | 0.1436 | 0.8955 | 0.0708 |
| 0.1403 | | | | |

6 0.0847 0.9888 0.1480 0.6894
 0.1403
 Thursday, January 14, 2001 10 Sistema SAS 14:15

Procedimiento GLM
 Medias de cuadrados mínimos

| RAZA | PERI | COTO LSMEAN | Número LSMEAN |
|------|------|-------------|---------------|
| 1 | 1 | 0.94500000 | 1 |
| 1 | 2 | 2.06733333 | 2 |
| 2 | 1 | 0.95750000 | 3 |
| 2 | 2 | 2.25966667 | 4 |
| 3 | 1 | 0.88533333 | 5 |
| 3 | 2 | 2.13300000 | 6 |

Medias de cuadrados mínimos para el efecto

RAZA*PERI

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: COTO

| i/j | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5 6 | | | | |
| 1 | | 0.0002 | 0.9564 | <.0001 |
| 0.7707 | <.0001 | | | |
| 2 | 0.0002 | | 0.0004 | 0.3562 |
| 0.0001 | 0.7484 | | | |
| 3 | 0.9564 | 0.0004 | | 0.0001 |
| 0.7526 | 0.0003 | | | |
| 4 | <.0001 | 0.3562 | 0.0001 | |
| <.0001 | 0.5388 | | | |
| 5 | 0.7707 | 0.0001 | 0.7526 | <.0001 |
| <.0001 | | | | |
| 6 | <.0001 | 0.7484 | 0.0003 | 0.5388 |
| <.0001 | | | | |

| RAZA | PERI | ECRA LSMEAN | Número LSMEAN |
|------|------|-------------|---------------|
| 1 | 1 | 2.35533333 | 1 |
| 1 | 2 | 2.67866667 | 2 |
| 2 | 1 | 2.12400000 | 3 |
| 2 | 2 | 2.89666667 | 4 |
| 3 | 1 | 2.65900000 | 5 |
| 3 | 2 | 3.03000000 | 6 |

Thursday, January 14, 2001 11

Sistema SAS 14:15

Procedimiento GLM
Medias de cuadrados mínimos

Medias de cuadrados mínimos para el efecto

RAZA*PERI

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: ECRA

| i/j | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|---|--------|--------|--------|--------|
| 5 | 6 | | | | |
| | 1 | | 0.1282 | 0.3150 | 0.0187 |
| 0.1506 | 2 | 0.0056 | | 0.0283 | 0.2910 |
| 0.9221 | 3 | 0.1014 | | | |
| 0.0331 | 4 | 0.3150 | 0.0283 | | 0.0048 |
| 0.2519 | 5 | 0.0017 | | 0.0048 | |
| 0.0857 | 6 | 0.0187 | 0.2910 | | |
| | | 0.5115 | | | |
| | | 0.1506 | 0.9221 | 0.0331 | 0.2519 |
| | | 0.0056 | 0.1014 | 0.0017 | 0.5115 |
| | | | | | |

| RAZA | PERI | ECMS LSMEAN | Número LSMEAN |
|------|------|-------------|---------------|
| 1 | 1 | 2.55833333 | 1 |
| 1 | 2 | 2.96800000 | 2 |
| 2 | 1 | 2.33500000 | 3 |
| 2 | 2 | 3.24300000 | 4 |
| 3 | 1 | 2.98466667 | 5 |
| 3 | 2 | 3.35500000 | 6 |

Medias de cuadrados mínimos para el efecto

RAZA*PERI

Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Variable dependiente: ECMS

| i/j | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|---|--------|--------|--------|--------|
| 5 | 6 | | | | |
| | 1 | | 0.0858 | 0.3772 | 0.0092 |
| 0.0753 | 2 | 0.0037 | | | |

| | | | | | |
|--------|---|--------|--------|--------|--------|
| | 2 | 0.0858 | | 0.0243 | 0.2314 |
| 0.9402 | | 0.1022 | | | |
| | 3 | 0.3772 | 0.0243 | | 0.0033 |
| 0.0215 | | 0.0015 | | | |
| | 4 | 0.0092 | 0.2314 | 0.0033 | |
| 0.2591 | | 0.6161 | | | |
| | 5 | 0.0753 | 0.9402 | 0.0215 | 0.2591 |
| 0.1161 | | | | | |
| | 6 | 0.0037 | 0.1022 | 0.0015 | 0.6161 |
| 0.1161 | | | | | |

NOTA: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.