

TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Efecto de la técnica de anillado en el comportamiento de cerdos  
Pampa-Rocha (*Sus scrofa doméstica*) en un sistema de cría a campo.**



**Ana Clara Ameneiros Achard**

**2013**

**Orientadora:** MSc. Graciela Izquierdo

**Co-orientadores:**

DMV. PhD Raquel Pérez Clariget

Ing.Agr. Nelson Barlocco

Ing.Agr. PhD Andrea Álvarez Oxiley

## Agradecimientos

- ❖ A Raquel, Nelson, Andrea y Washington por abrirme las puertas del Departamento de Producción Animal y Pasturas y permitirme llevar a cabo este trabajo.
- ❖ A Graciela por el tiempo dedicado y la ayuda brindada.
- ❖ A mis papas y hermanos por el apoyo de siempre.
- ❖ A Luis, por todo el cariño y mostrarme siempre que se puede.
- ❖ A mis amigos, por los consejos y la ayuda diaria.

## Índice

Resumen .....	9
Introducción	
<i>Sus Scrofa scrofa</i> y <i>Sus scrofa doméstica</i> .....	10
Descripción del objeto de estudio: cerdos de la raza local Pampa-Rocha.....	12
Descripción del sistema de cría a campo .....	13
El Pastoreo con cavación como comportamiento inherente de <i>Sus scrofa domestica</i> y una posible solución a los daños causados. ....	15
Hipótesis .....	17
Objetivos.....	17
Materiales y Métodos	
Lugar de estudio y diseño experimental .....	18
Registro de actividad y caracterización comportamental.....	20
Análisis estadístico .....	21
Resultados	
Caracterización comportamental .....	22
Estudio comparativo entre los grupos control, sujeción y anillado.....	28
Efecto del empleo del anillado sobre las categorías alimentaria, exploratoria y de desplazamiento .....	36
Efecto del anillado sobre el crecimiento .....	42

Discusión

Repertorio comportamental de los cerdos Pampa-Rocha .....	45
Diferencias en el repertorio comportamental de Pampa-Rocha causadas por la asignación de diferentes tratamientos.....	46
Influencia del anillado sobre los comportamientos alimenticios, exploratorios y de desplazamiento .....	48
La técnica del anillado y la aparición de comportamientos estereotipados.....	51
Consideraciones finales .....	51
Conclusiones.....	52
Bibliografía .....	53
Anexo: datos meteorológicos.....	57

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Distribución de los cerdos Pampa-Rocha en los tres piquetes de estudio.....	9
<b>Figura 2.</b> Duración de las unidades comportamentales del repertorio de los cerdos Pampa-Rocha.....	22
<b>Figura 3.</b> Porcentaje de tiempo dedicado a cada categoría comportamental de los cerdos Pampa-Rocha.....	24
<b>Figura 4.</b> Duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación en los tratamientos de los cerdos Pampa-Rocha: control, sujeción, anillado para la etapa invierno. ....	33
<b>Figura 5.</b> Duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación en los tratamientos de los cerdos Pampa-Rocha: control, sujeción, anillado para la etapa primavera ....	33
<b>Figura 6.</b> Duración de la unidad comportamental quietud en los tratamientos de los cerdos Pampa-Rocha: control, sujeción y anillado en la etapa primavera ....	34
<b>Figura 7.</b> Duración de la unidad comportamental caminar en tratamientos de los cerdos Pampa-Rocha: control, sujeción y anillado en la etapa primavera ....	34
<b>Figura 8.</b> Duración de la unidad comportamental alimentarse en los cerdos Pampa-Rocha del grupo control-sujeción antes y después del anillado. Etapa invierno ....	36
<b>Figura 9.</b> Duración de la unidad comportamental comer pasto de los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado antes y después de la colocación de los anillos. ....	37
<b>Figura 10.</b> Duración de la unidad comportamental olfatear de los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado para la etapa invierno ....	38

<b>Figura 11.</b> Duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación de los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado antes y después del anillado en la etapa invierno. ....	38
<b>Figura 12.</b> Duración de la unidad comportamental quietud en los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado en la etapa invierno. ....	39
<b>Figura 13.</b> Duración de la unidad comportamental caminar de los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado en la etapa invierno. ....	39
<b>Figura 14.</b> Duración de la unidad comportamental comer pasto en los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado en la etapa primavera. ....	40
<b>Figura 15.</b> Duración de la unidad comportamental olfatear en los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado en la etapa primavera ....	40
<b>Figura 16.</b> Duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación en los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado en la etapa primavera. ....	41
<b>Figura 17.</b> Duración de la unidad comportamental quietud en los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado en la etapa primavera ....	42
<b>Figura 18.</b> Peso de los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado al inicio y fin del estudio en la etapa primavera. ....	44

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Actividades realizadas durante el estudio.....	20
<b>Tabla 2.</b> Etograma de cerdos Pampa Rocha en un sistema de cría a campo. ....	25
<b>Tabla 3.</b> Valor de chi cuadrado para las categorías comportamentales del repertorio de cerdos Pampa-Rocha en la etapa invierno. ....	26
<b>Tabla 4.</b> . Valor de chi cuadrado para las unidades comportamentales del repertorio de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa invierno. ....	26
<b>Tabla 5.</b> Valor de chi cuadrado para las categorías comportamentales del repertorio de cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera. ....	27
<b>Tabla 6.</b> Valor de chi cuadrado para unidades comportamentales del repertorio de cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera. ....	27
<b>Tabla 7.</b> Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales de los cerdos Pampa-Rocha que integran la categoría exploratoria, en invierno.....	28
<b>Tabla 8.</b> Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales de los cerdos Pampa-Rocha que conforman la categoría alimentaria. Invierno .....	29
<b>Tabla 9.</b> Test de Kruskal-Wallis para los comportamientos de los cerdos Pampa-Rocha que integran la categoría desplazamiento, en la etapa invierno. ....	30
<b>Tabla 10.</b> Test de Mann Whitney para la unidad comportamental pastoreo con cavación de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa invierno.....	31
<b>Tabla 11.</b> Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales de cerdos Pampa-Rocha que integran la categoría exploratoria (etapa primavera) .....	31

<b>Tabla 12.</b> Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales de cerdos Pampa-Rocha que conforman la categoría alimentaria en la etapa primavera..	32
<b>Tabla 13.</b> Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales que integran la categoría desplazamiento en la etapa primavera.....	34
<b>Tabla 14.</b> . Test de Mann Whitney para la unidad comportamental pastoreo con cavación de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera .....	35
<b>Tabla 15.</b> Test de Mann Whitney para la unidad comportamental quietud de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera. ....	35
<b>Tabla 16.</b> Test de Mann Whitney para la unidad comportamental caminar de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera. ....	36
<b>Tabla 17.</b> Pesos de los cerdos Pampa-Rocha de los tres grupos al inicio y final de la etapa invierno. ....	42
<b>Tabla 18.</b> Pesos de los cerdos Pampa-Rocha de los tres grupos al inicio y final de la etapa primavera. ....	43
<b>Tabla 19.</b> Test de Kruskal-Wallis para el peso inicial y final de los cerdos Pampa-Rocha en ambas etapas (invierno y primavera). ....	44
<b>Tabla 20.</b> Test de Wilcoxon para el peso inicial y final en los cerdos Pampa-Rocha de los tres grupos..	44

## Resumen

El cerdo doméstico (*Sus scrofa doméstica*) ejerce la actividad del hozado (pastoreo con cavación) como parte inherente a su repertorio comportamental. En los sistemas en que los cerdos son criados a campo son empleados métodos que impiden o reducen la expresión de dicho comportamiento para conservar las pasturas. El anillado consiste en la colocación de una pieza de metal o alambre, la cual puede ser insertada tanto en el tabique nasal como en el disco. En Uruguay, la mayoría de los productores de cerdos ejecutan el anillado utilizando alambre acerado, el cual afilan, atraviesan el tabique nasal y disco, tornean y cortan sus puntas. Si bien esta práctica se encuentra ampliamente difundida es considerada una importante causa de estrés y ha sido cuestionada desde la mirada del bienestar animal. Este estudio tuvo como objetivo determinar los cambios comportamentales de *Sus scrofa doméstica* producidos por la implementación de la técnica del anillado en condiciones de cría a campo. El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Producción de Cerdos (UPC), del Centro Regional Sur (CRS) de la Facultad de Agronomía. Fueron utilizados en total 33 cerdos Pampa-Rocha de 60 días y en dos etapas (invierno y primavera); la primera contó con 16 individuos (13 machos, 3 hembras), mientras que la segunda tuvo 17 (7 machos, 10 hembras). En cada etapa los animales fueron distribuidos al azar en tres grupos: control, sujeción y anillado. La primera etapa contó con una duración de 7 días, mientras que la segunda fue de 6. En cada día fueron realizadas tres observaciones por hora durante 6 horas. Se utilizó muestreo de barrido de 10 minutos de duración con puntos de registro cada 30 segundos. Se obtuvo un etograma conformado por 20 unidades comportamentales organizadas en 6 categorías. La categoría desplazamiento fue la más expresada (debido a la alta duración que presentó quietud) seguida por la alimentaria, la exploratoria y por último las categorías social, fisiológica y otros comportamientos. Los animales anillados no expresaron el comportamiento pastoreo con cavación. Con respecto a las restantes categorías no se observaron cambios significativos que puedan estar afectando sustancialmente el bienestar de los individuos. El tiempo de exploración tampoco se vio afectado por la colocación de los anillos. En estas condiciones, es común encontrar estereotipias producto del anillado, sin embargo en este estudio no se hallaron este tipo de comportamiento. Los resultados de este trabajo sugieren que no hubo una reducción del grado de bienestar animal provocada por el anillado.

## Introducción

### ***Sus scrofa* y *Sus scrofa doméstica***

El cerdo (*Sus scrofa doméstica*) es la variedad doméstica del jabalí (*Sus scrofa scrofa*), ambos pertenecientes a la Familia Suidae integrada en el Orden Artiodactyla. Rossel et al. (2001), plantea cierta problemática a nivel taxonómico, debido a los procesos de domesticación que ha sufrido el jabalí. Dada la ausencia de trabajos con una visión comportamental global resulta difícil realizar un abordaje que involucre únicamente al cerdo doméstico, teniendo en cuenta que la mayoría de los trabajos previos se centran en cerdos en sistemas de producción intensivos, los cuales difieren ampliamente del presentado por los cerdos en condiciones de cría a campo. Si bien, *Sus scrofa scrofa* y *Sus scrofa domestica* son subespecies distintas presentan muchas similitudes a nivel comportamental. De este modo, en este estudio se toma como base los comportamientos del jabalí ya que representaría un repertorio comportamental ancestral. El jabalí originario de Eurasia, en Uruguay fue introducido en el departamento de Colonia en la década de 1930 y se encontraba ocupando gran parte del territorio uruguayo a fines de 1990 (González & Martínez, 2010). Se caracteriza por habitar bosques, praderas, bañados y pajonales, incluso cultivos y praderas pastoreadas, preferentemente cerca de cursos de agua. Su alimentación es de tipo omnívora, pudiendo consumir alimentos tanto de origen animal como vegetal. La diversidad de especies consumidas es muy notoria y con una extrema variación entre las distintas zonas de estudio, adaptándose a las posibilidades que ofrece cada medio (Rosell et al., 2001; D'Eath & Turner, 2008). A pesar de no poseer un mecanismo capaz de aprovechar al máximo los alimentos fibrosos (ejemplo pastura), el porcentaje de alimento de origen vegetal en su dieta oscila en el 90% y es su estrategia generalista, la que en parte explica la

amplia distribución de *Sus scrofa scrofa* (D'Eath & Turner, 2008). Las hembras son multíparas, siendo variable el número de lechones por camada. Las últimas dos características son de gran importancia para el manejo productivo (Fuentes et al. 2006). En estado salvaje, las hembras paren una única camada en primavera de entre cuatro y ocho lechones, la gestación tiene una duración de 112-114 días y la lactancia se prolonga diez semanas más (González & Martínez, 2010). De manera similar ocurre en sistemas de producción al aire libre, donde la gestación tiene una extensión de aproximadamente  $114 \pm 4$  días y la lactancia no excede los 60 días (Dalmas & Primo, 2004). La interrupción de la misma es realizada por el productor a través de la técnica de destete. En el jabalí los nacimientos se dan en encames constituidos por pequeñas excavaciones recubiertas de materiales herbáceos o leñosos que garantizan cierto aislamiento térmico, estos lugares son abandonados al momento del destete cuando la hembra y sus crías inician sus desplazamientos y se reincorporan al grupo social al que pertenecía la hembra (González & Martínez, 2010; Rosell et al., 2001). La unidad social básica es la hembra y sus crías; los machos maduros o padrillos son solitarios y defienden harenes de entre tres y ocho hembras (González & Martínez, 2010; Jensen, 2002). En sistemas de producción a campo la madurez sexual es alcanzada hacia los 150-200 días de vida y la longevidad oscila entre los 12-15 años (Fuentes, 2006). No se encuentran grandes diferencias en estado salvaje, siendo la madurez sexual conseguida entre los 240-300 días (González & Martínez, 2010). En la mayoría de las poblaciones, *Sus scrofa scrofa* presenta preferentemente actividad crepuscular y nocturna, aunque se aprecia también actividad diurna cuando la perturbación humana es baja. En condiciones de cautiverio, los períodos de actividad se centran en función de las horas asociadas a la alimentación. Se distinguen dos picos de actividad durante el día, uno en la

mañana y el segundo en la tarde-noche con un gran período de descanso a mediodía (D'Eath & Turner, 2008). Tanto en estado salvaje como en sistemas de producción a campo, las condiciones climáticas son quienes regulan la actividad de los individuos. En climas calurosos y áridos los animales descansan durante el día y su pico máximo de actividad se centra en el amanecer y anochecer. Revolcarse en el barro es un comportamiento frecuentemente observado cuando las temperaturas ascienden; en cambio, estar agrupado es común en épocas de temperatura baja. Este comportamiento es especialmente observado en la categoría lechón, la cual posee carencias en el sistema regulador de la temperatura corporal (D'Eath & Turner, 2008). Durante el período activo, *Sus scrofa domestica* pasa la mayoría del tiempo ingiriendo alimento, pastoreando, comiendo pasto y olfateando (D'Eath & Turner, 2008). El patrón más habitual de uso del área de campo, en jabalíes salvajes, se caracteriza por la existencia de zonas centrales (de ocupación frecuente) donde construyen sus camas de descanso, y de sectores periféricos (que utilizan más esporádicamente) los que varían en función de la localización de los recursos alimentarios (Rosell et al., 2001). Con respecto a los sistemas comunicativos utilizados en los cerdos, el olfato es el principal órgano de los sentidos utilizado para la interacción social. Muchos mensajes son enviados a través de feromonas, las cuales son de gran utilidad para el reconocimiento. Posturas del cuerpo, cola y orejas son utilizadas como sistema de comunicación visual (Jensen, 2002).

**Descripción del objeto de estudio: Cerdos de la raza local Pampa-Rocha:**

La raza Pampa-Rocha procede del este del Uruguay, principalmente del departamento de Rocha una zona caracterizada por extensos bañados y esteros, con una importante población de palmeras (*Butiá capitata*) y muy buena capacidad de producir pasturas. Su origen se remonta a la introducción de los primeros cerdos por parte de los colonizadores

portugueses y españoles. Durante más de un siglo esta población de cerdos se reprodujo en condiciones casi naturales y el hombre se limitó a extraer su producción de lechones. Durante muchos años no ingresaron nuevos reproductores a este sitio. Como consecuencia, se generó una población de cerdos con rasgos propios de adaptación al sistema de producción. A partir de 1992 se incorpora esta población criolla a los planes de investigación de la Universidad de la República, dada la importancia de mantener la biodiversidad de especies domésticas con alta adaptación a ambientes rústicos (Vadell, 2005a). La raza Pampa-Rocha se caracteriza por poseer pelaje negro con seis puntos blancos en las cuatro extremidades, el hocico y la punta del rabo, orejas célticas, grandes y caídas sobre los ojos. Este animal posee una papada prominente, cuello corto y grueso, vientre pronunciado y jamones pequeños. Algunos rasgos sobresalientes de los cerdos Pampa-Rocha están relacionados con las características de las hembras tales como la habilidad pastoril, la producción láctea y de lechones y la longevidad productiva de los animales (Vadell, 2011)

### **Descripción del sistema de cría a campo**

En un sentido amplio se ha definido la cría de cerdos a campo como todos aquellos sistemas de producción porcina que se desarrollan al aire libre sobre una extensión de campo (Vadell, 1999). En contraposición a este tipo de producción se encuentran los sistemas intensivos de animales estabulados en donde los animales son alojados en locales totalmente cerrados (González & Bauza, 2009). Este tipo de sistema es considerado un potencialmente causante de degradación ambiental, debido a su asociación con problemas para la salud humana por emisiones gaseosas, diseminación de patógenos, uso de antibióticos, altos niveles de concentración de excretas y aumento de nitrato y fósforo en fuentes de agua (Díaz, 1999). Los sistemas estabulados han sido cuestionados en años

recientes al considerar la perspectiva del bienestar de los animales. Actualmente se están desarrollando tendencias que valoran el respeto al animal, como forma de disminuir el estrés y por lo tanto reducir costos en sanidad sin afectar la productividad (Vadell, 2005b). Se plantea cierta disyuntiva entre los sistemas intensivos de animales confinados y aquellos que consideran el bienestar de los animales (Díaz Cuevas, 2004). En Uruguay, existen criaderos de producción intensiva de cerdos que abastecen el mercado nacional. Sin embargo, se encuentra una forma de explotación alternativa al confinamiento basada en la cría a campo con o sin utilización de pastura. La utilización de estos sistemas de cría permite al animal realizar las actividades propias de la especie y la elección del lugar para realizarlas, se proporciona un buen uso de la tierra, se acrecienta la actividad biológica del suelo, se disminuye la incidencia de enfermedades y se reducen los costos de infraestructura (Araque et al. 2006; Vadell, 2005b). Estos sistemas utilizan frecuentemente animales pigmentados tales como el Pampa Rocha, Duroc y sus cruza. Un sistema particularmente interesante es el que permite el acceso a la pastura como parte de la dieta de los cerdos porque reduce los costos totales de alimentación que en la producción de cerdos corresponden al 80% (Vadell, 1999).

**El Pastoreo con cavación como comportamiento inherente de *Sus scrofa domestica* y una posible solución a los daños causados en las pasturas.**

El cerdo (*Sus scrofa domestica*) en condiciones naturales ocupa gran parte de su tiempo activo en busca de alimentos mediante la exploración del entorno. El explorar, como categoría comportamental, está constituida por las unidades comportamentales hozar (pastoreo con cavación), olfatear, masticar y manipular (morder). De esta forma el animal se familiariza con el entorno y sus elementos (Studnitz et al. 2003a; Studnitz et al. 2003b;

Studnitz et al. 2007). El pastoreo con cavación (u hozado) es definido como una actividad exploratoria habitual de la especie, en la que el animal mueve o presiona el hocico contra los elementos del suelo que lo rodean (tierra, pastos, bebederos, etc.), obteniendo del medio estímulos táctiles, olfativos, y se familiariza con el ambiente que lo rodea (Studnitz et al. 2007). Si bien este comportamiento tiene como objetivo la búsqueda de alimentos, se ha observado que cuando a los cerdos en condiciones de estabulación y alimentados *ad libitum* se les permite el acceso a pasturas, inmediatamente muestran altos niveles de pastoreo con cavación (Horrell et al., 2000; Studnitz et al. 2007), lo que demuestra que dicho comportamiento es de gran prioridad para el animal. En los sistemas en que los cerdos son criados a campo con utilización de pastura son necesarios métodos que impidan la expresión del comportamiento pastoreo con cavación para conservar las pasturas (Eriksen et al. 2006). Según Bassett (2011) el anillado consiste en la colocación de una pieza de metal o alambre, la cual puede ser insertada tanto en el tabique nasal (cartílago divisor de las cavidades nasales) como en el disco (círculo plano de cartílago en el extremo del hocico). En la literatura se mencionan dos tipos de anillos, el bull y el clip. El primero consiste en un anillo rígido que se coloca en el tabique inter-nasal, mientras que el tipo clip es más fino y se colocan varios por animal, generalmente en el borde del hocico (Horrell et al., 2000; Edge et al., 2004). En Uruguay la mayoría de los productores de cerdos realizan el anillado por medio de alambre acerado, el cual afilan, atraviesan el tabique nasal y disco, tornean y cortan sus puntas (Vadell, 1999; Araque et al., 2006). Si bien esta práctica permitiría una adecuada conservación de la pastura, es considerada una importante causa de estrés en los cerdos debido al dolor provocado por la simple presión del hocico contra el suelo (Horrell et al., 2000). Sin embargo, Studnitz et al. (2003a) no encuentra síntomas que muestren la

reducción del bienestar animal como consecuencia de la aplicación de esta técnica. La práctica de anillado ha sido cuestionada desde la mirada de bienestar animal (Farm Animal Welfare Council, 1996) y prohibida por Animal Welfare Institute (Bassett 2011), de todos modos se encuentra ampliamente difundida y adoptada en los sistemas productivos basados en pastoreo, la cual evitaría importantes pérdidas económicas a nivel de la pastura y suelo (Horrell et al., 2000). Sin embargo, el estrés generado por el anillado puede manifestarse de la siguiente manera: vocalizaciones al momento de colocación del anillo (consideradas un signo de sufrimiento y dolor), disminución de la actividad de pastoreo y disminución en la velocidad de ingestión (Horrell et al., 2000). A su vez, si se evita que el animal lleve a cabo comportamientos propios de la especie se generaría frustración, lo que puede culminar en la aparición de comportamientos anormales (Horrell et al., 2001). Asimismo, se cree que el anillado reduce la expresión de otros comportamientos beneficiosos para el animal tal como la actividad de exploración (Bornett et al., 2003; Horrell et al., 2000).

Un reforzador es aquel evento que aumenta o disminuye la probabilidad de una respuesta, como una recompensa de alimento (positivo) o una descarga eléctrica (negativo) (Slater, 2000). Desde esta perspectiva, el anillado es considerado un reforzador negativo, debido a que la sola presión del hocico contra el suelo genera dolor en el animal, evitando que exprese dicho comportamiento. En términos generales, se puede inferir que un animal aprendió cuando se observa un cambio en su conducta el cual tiende a ser estable en el tiempo (Colmenares & Gómez, 1994). A pesar de las desventajas que presenta esta práctica, aún no se ha encontrado una técnica que pueda sustituirla, capaz de evitar tanto las pérdidas económicas en las pasturas y suelo como la reducción del grado de bienestar animal (Bornett et al., 2003).

### **Hipótesis de trabajo:**

Teniendo en cuenta que los cerdos *S. scrofa doméstica* criados en sistemas al aire libre expresan todas sus conductas básicas es de esperar que la limitación para efectuar una de ellas (en este caso el pastoreo con cavación) lleve a la reducción del grado de bienestar animal generando cierto nivel de frustración el cual podría ser manifestado a través de cambios comportamentales.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar los cambios comportamentales de *Sus scrofa doméstica* producidos por la implementación de la técnica del anillado en condiciones de cría a campo.

#### **Objetivos específicos**

- Determinar las unidades comportamentales que expresan los cerdos Pampa-Rocha en sistema de cría a campo.
- Determinar la existencia de cambios comportamentales en cerdos con y sin anillo.
- Determinar si los animales sometidos a anillamiento presentan comportamientos anormales que muestren alto nivel de estrés.

### **Materiales y Métodos**

#### **Lugar de estudio y diseño experimental**

El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Producción de Cerdos (UPC), del Centro Regional Sur (CRS) (34°37'19,58''S 56°08'58,46''W), de la Facultad de Agronomía ubicado en la localidad de Progreso, Departamento de Canelones. Treinta y tres cerdos Pampa-Rocha de 60 días de vida fueron utilizados en todo el estudio, el cual fue llevado a cabo en dos etapas. La primera, invierno (16/7/2012 – 28/7/2012) fue realizada con 16 individuos (13 machos, 3

hembras), mientras que la segunda, primavera (27/9/2012 – 7/10/2012), fue llevada a cabo con 17 (7 machos, 10 hembras). En ambas etapas los lechones provinieron de dos camadas y fueron destetados a los 42 días de edad. En cada etapa los animales fueron distribuidos exclusivamente al azar en tres grupos. A los ejemplares de cada grupo se le asignó uno de los siguientes tratamientos; a) anillado (invierno: n=6,  $\bar{X}_{\text{p inicial}}=15,5$  Kg; primavera: n=6,  $\bar{X}_{\text{p inicial}}=16,0$  Kg): consistente en la colocación de dos anillos de alambre fino en el borde del tabique nasal, b) sujeción (invierno: n=5,  $\bar{X}_{\text{p inicial}}=12,8$  Kg; primavera: n=6,  $\bar{X}_{\text{p inicial}}=17,9$  Kg): estos animales fueron sujetos de la misma forma y tiempo que el anillado pero sin la colocación de los aros, c) control (invierno: n=5,  $\bar{X}_{\text{p inicial}}=17,3$  Kg; primavera: n=5,  $\bar{X}_{\text{p inicial}}=18,1$  Kg): estos animales no tuvieron ninguna manipulación (Figura 1). Los individuos permanecieron separados en tres piquetes de 20m x 5m delimitadas por mallas plásticas y provistos de praderas de trébol rojo (*Trifolium pratense* L), trébol blanco (*Trifolium repens*), achicoria (*Cichorium intybus*) y raigrás (*Lolium perenne*). El acceso a bebederos fue ilimitado y el alimento (ración balanceada<sup>1</sup>) se ofrecía a primera hora de la mañana de manera que estuviera disponible durante todo el día. La cantidad brindada fue calculada en base al peso vivo del animal. El período experimental tuvo una duración de 7 días. Los animales fueron transportados a sus respectivos piquetes dos días previos (día -9) al comienzo del experimento con el fin de familiarizarse con el territorio donde se llevaron a cabo las observaciones y registros comportamentales. En dicha instancia, los individuos fueron pesados e identificados con caravanas de colores con sus respectivos números según el

---

<sup>1</sup> Componentes de la ración de lechón. Mínimo: PC-18, EE – 3. Máximo: humedad 12.5, fibra 5, minerales totales 7, cenizas insolubles en HCl 2%, Na Cl 0.4 %, valor de formulación de calcio 0.95%, máximo y mínimo de calcio 1.2 - 0.7%, máximo y mínimo de fósforo 0.73%, máximo de cornezuela 0.03%  
Energía digerible 3500 Kcal/Kg.

registro de la UPC (Unidad de Producción de Cerdos). Al final del período experimental se determinó nuevamente el peso de cada animal. En los días -7 y -1 se realizaron instancias de observación previa. Al día en el cual se realizó la colocación de anillos y la asignación de los dos restantes tratamientos se le llamó día 0. Posteriormente, se continuó con las observaciones comportamentales hasta el día 4 inclusive (Tabla 1).

Invierno.	Primavera.																		
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">A A</td><td style="padding: 2px 10px;">A A</td><td style="padding: 2px 10px;">A A</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">C C</td><td style="padding: 2px 10px;">C</td><td style="padding: 2px 10px;">C C</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">S S</td><td style="padding: 2px 10px;">S S</td><td style="padding: 2px 10px;">S</td></tr> </table>	A A	A A	A A	C C	C	C C	S S	S S	S	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">A A</td><td style="padding: 2px 10px;">A A</td><td style="padding: 2px 10px;">A A</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">C C</td><td style="padding: 2px 10px;">C C</td><td style="padding: 2px 10px;">C C</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">S S</td><td style="padding: 2px 10px;">S S</td><td style="padding: 2px 10px;">S</td></tr> </table>	A A	A A	A A	C C	C C	C C	S S	S S	S
A A	A A	A A																	
C C	C	C C																	
S S	S S	S																	
A A	A A	A A																	
C C	C C	C C																	
S S	S S	S																	

**Figura 1.** Distribución de los cerdos Pampa-Rocha en los tres piquetes de estudio.  
 A: cerdo del grupo anillado, C: cerdo del grupo control, S: cerdo del grupo

**Tabla 1.** Actividades realizadas durante el estudio.

Día	Actividades	Focales
-9	Traslado de los individuos al área donde permanecerán los siguientes días. Toma de pesos.	---
-7	Registro comportamental previo al anillado.	18 (6 por cada grupo)
-1	Registro comportamental previo al anillado.	18(6 por cada grupo)
0	Anillamiento. Registro comportamental.	6(2 por cada grupo)
1, 2, 3 y 4	Registro comportamental post anillado. Toma de pesos.	Cada día 18(6 por cada grupo).

### Registro de actividad y caracterización comportamental

Previo a la realización del experimento se llevaron a cabo observaciones piloto utilizando la metodología *ad libitum* con el fin de familiarizarse con la especie a estudiar e identificar las unidades comportamentales realizadas por el objeto de estudio. Se utilizó el método de muestreo barrido de una duración de 10 minutos (600 segundos), con puntos de registro de

las conductas cada 30 segundos. Se llevaron a cabo 13 días de registros (7 de la primer etapa y 6 de la segunda) en cada uno de ellos se efectuaron tres registros por hora (una por piquete) durante 6 horas (8.30 – 13.30), totalizando 18 registros diarios. Se determinaron las siguientes unidades comportamentales: Alimentarse, beber, comer pasto, pastoreo con cavación (hozado), olfatear, mascar, manipular, orinar, defecar, olfatear a compañero, intento de monta, jugar, revolcarse, rascado, estiramiento miembro anterior, agresión, chillido, ronquido, quietud y caminar. Las descripciones de todas las unidades fueron modificadas de la literatura para que se adecuaron al objeto de estudio (Horrell et al 2001; Studnitz et al 2003a). Para facilitar la comparación, las pautas comportamentales fueron agrupadas en seis categorías. La caracterización comportamental (etograma) de la especie se realizó en base a la determinación de las duraciones observadas de las unidades comportamentales a las cuales se las comparó con las esperadas a través de la prueba de Chi cuadrado. El ofrecimiento de ración a primera hora del día pudo influir en la variabilidad de comportamientos registrados en las observaciones. Por esta razón los registros correspondientes a 8-9 am fueron eliminados de los análisis debido a que alcanzaron valores cercanos al 100% de la duración del focal en el comportamiento alimentarse.

### **Análisis estadístico**

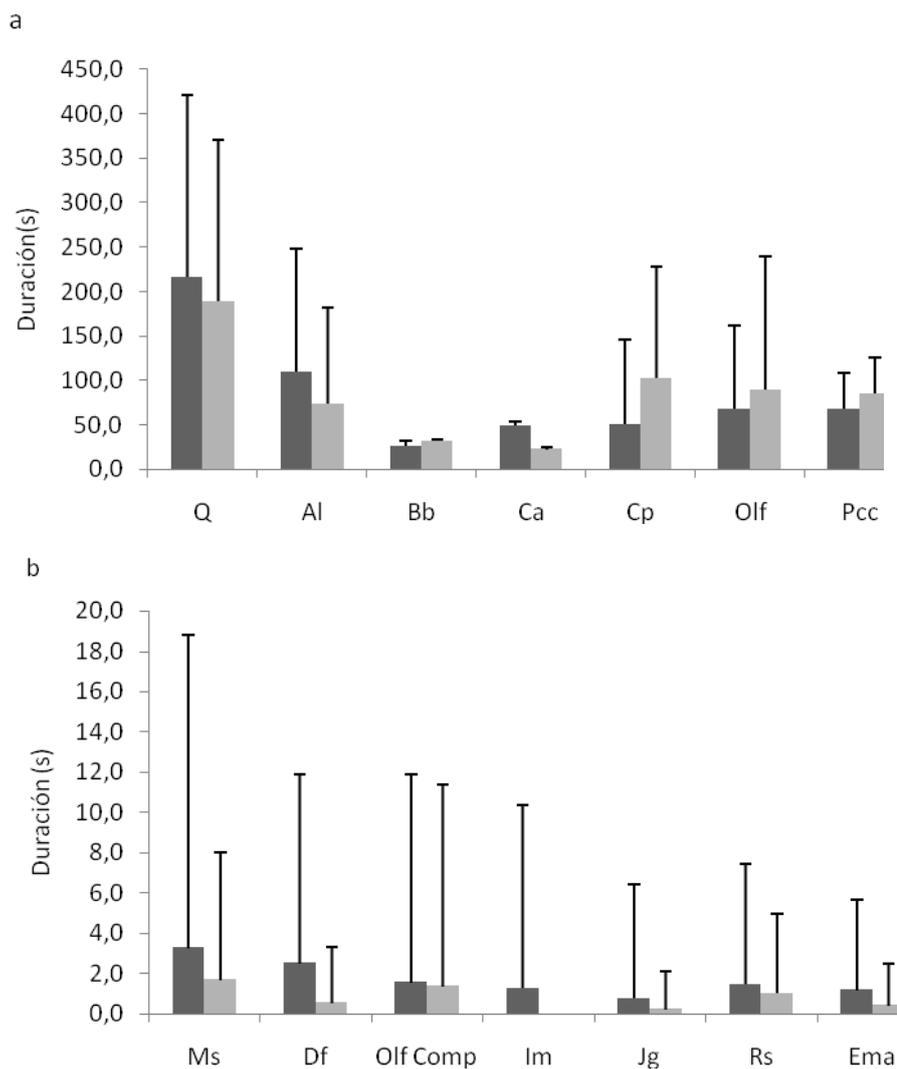
Se estudió la distribución de los datos, normalidad y homogeneidad de varianza dentro y entre grupos. Debido a que algunas variables no cumplieron con los supuestos para aplicar estadística paramétrica se trabajó con análisis no paramétrico utilizando el programa Statistica ([www.statsoft.cl](http://www.statsoft.cl)). La caracterización comportamental fue realizada en base a los datos obtenidos en los días previos a la asignación del tratamiento calculándose los estadísticos descriptivos básicos, media y desvíos, y analizada a través de la prueba Chi

cuadrado. Las comparaciones entre los grupos anillado, sujeción y control se realizaron a través de ANOVA no paramétrico (Kruskal-Wallis), en caso de existir diferencias significativas entre ellos, las mismas fueron analizadas mediante el test para dos muestras independientes (Mann-Whitney). Las comparaciones dentro de cada grupo fueron estudiadas a través del test de Wilcoxon no paramétrico para datos pareados (sobre los datos antes y después del tratamiento). El nivel de significación utilizado fue de  $\alpha = 0,05$ . Cuando la duración del comportamiento alimentarse superó a la suma del promedio más desvío estándar de ese día el registro fue eliminado. En la categoría eliminación se consideró la conducta defecar mientras que orinar se descartó por defecto de muestreo ya que habitualmente estaban incluidas. Los análisis estadísticos fueron realizados para cada etapa por separado.

## **Resultados**

### **Caracterización comportamental**

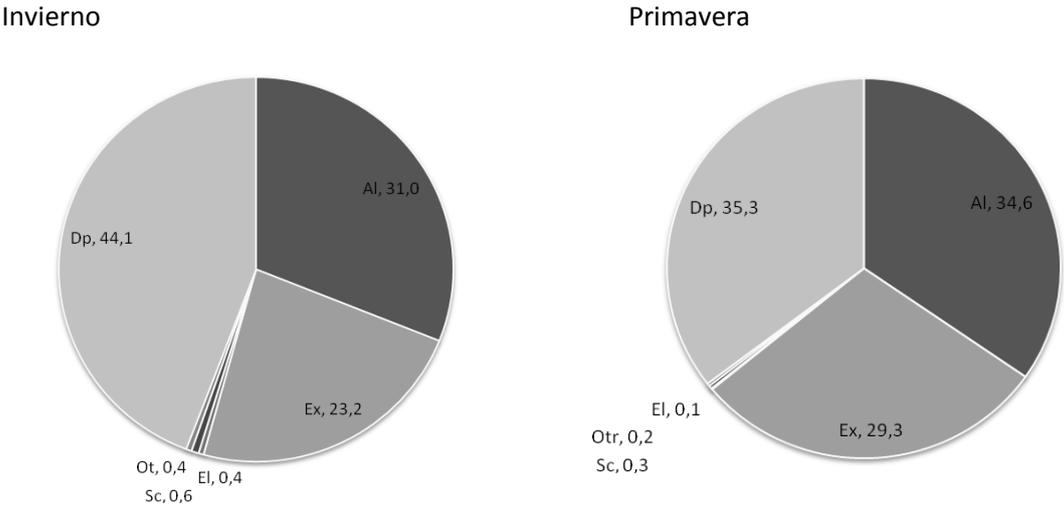
El etograma obtenido de la observación de cerdos Pampa-Rocha en un sistema de cría a campo consta de 20 unidades comportamentales agrupados en 6 categorías (Tabla 2). Las unidades comportamentales agresión, ronquido y chillido no se presentaron. El 60% de los comportamientos son poco frecuentes en el repertorio de los cerdos Pampa-Rocha (porcentaje de aparición menor al 1%). En la figura 2 se muestra la duración de las unidades comportamentales de los cerdos Pampa-Rocha. Las unidades manipular, revolcarse e intento de monta no ocurrieron durante el período de observación previo al anillado (días -7 y -1) por lo que no fueron incluidas.



**Figura 2.** Duración de las unidades comportamentales del repertorio de los cerdos Pampa-Rocha. Invierno (gris oscuro), primavera (gris claro). (a) Al: alimentarse, Bb: beber, Ca: caminar, Cp: comer pasto, Pcc: Pastoreo con cavación, Olf: olfatear, Q: quietud. (b) Ms: mascar, Df: defecar, Olf Comp: Olfatear a compañero, Im: intento de monta, Jg: jugar, Rs: rascado, Ema: estiramiento de miembros anteriores.

El comportamiento más frecuente fue quietud ( $215,8 \pm 205,5$  y  $189,5 \pm 181,2$ ) en las etapas invierno y primavera respectivamente. En la primera etapa (invierno) esta unidad es seguida por alimentarse ( $109,6 \pm 138,8$ ), olfatear ( $68,0 \pm 93,3$ ), pastoreo con cavación ( $68,0 \pm 40,3$ ), comer pasto ( $50,4 \pm 95,1$ ), caminar ( $48,9 \pm 4,5$ ) y beber ( $25,9 \pm 5,6$ ). En la segunda instancia (primavera) a quietud le sigue comer pasto ( $103,0 \pm 124,9$ ), olfateo ( $89,3 \pm 150,9$ ), pastoreo con cavación ( $85,3 \pm 39,8$ ), alimentarse ( $73,3 \pm 109,4$ ), beber ( $31,5 \pm 1,87$ ) y por último caminar ( $22,5 \pm 2,11$ ). El porcentaje de tiempo dedicado a cada categoría

comportamental se muestra en la figura 3 donde la categoría desplazamiento fue la que se presentó con mayor porcentaje en ambas etapas. Esta es seguida por las categorías alimentaria, exploratoria y por último se encuentran las categorías social, eliminación y otros comportamientos.



**Figura 3.** Porcentaje de tiempo dedicado a cada categoría comportamental de los cerdos Pampa Rocha. (Al: alimentaria, Dp: desplazamiento, Ex: exploratoria, El: eliminación, Ot: otros, Sc: social).

**Tabla 2.** Etograma de cerdos Pampa Rocha en un sistema de cría a campo. \*Unidades comportamentales con porcentaje de aparición menor al 1%.

Categoría	Comportamiento		Símbolo	Descripción
Alimentaria	Alimentarse		Al	Recoger alimento del suelo (ración), masticarlo e ingerirlo
	Beber		Bb	El animal se aproxima al bebedero e ingiere y deglute agua.
	Comer pasto		Cp	Morder, masticar y tragar pasto.
Exploración	Manipular	*	Mn	Sujetar objetos no comestibles en la boca. Puede incluir o no desplazamiento.
	Mascar		Ms	Movimientos mandibulares sin contenido dentro de la cavidad bucal.
	Olfatear		Olf	Pasaje del hocico sobre el suelo (o aire) pero sin contacto físico. Puede incluir desplazamiento.
	Pastoreo con cavación		Pcc	Consiste en el pasaje del hocico sobre el suelo impulsando fuerza y penetración sobre el mismo. No interviene la cavidad bucal.
Eliminación	Defecar	*	Df	Eliminar heces
	Orinar	*	Or	Excreción de desechos líquidos
Social	Jugar	*	Jg	Dos o más individuos participan de actividades como saltos, empujones y persecuciones
	Olfatear a compañero	*	Olf Comp	Pasaje del hocico sobre un cerdo compañero. Puede incluir desplazamiento.
	Intento de monta	*	Im	Individuo macho coloca sus patas delanteras sobre los flancos de otro individuo.
Desplazamiento	Caminar		Ca	Desplazamiento a través del terreno, con movimientos alternados de los miembros.
	Quietud		Q	El animal se encuentra apoyado sobre un lado de su cuerpo (tendido) sin desarrollar una actividad específica.
Otros	Rascado	*	Rs	Frotar el cuerpo contra un objeto o con alguno de sus miembros superior o inferior.
	Revolcarse	*	Rv	Pasar su cuerpo sobre agua o barro.
	Estiramiento de miembros anteriores	*	Ema	Arrastrar una o ambas pata(s) delantera(s) hacia adelante sobre el suelo.
	Agresión	*	Ag	Cualquier conducta que involucre amenaza, ataque, persecución y huida.
	Ronquido	*	R	El animal emite una vocalización grave.
	Chillido	*	Ch	El animal emite una vocalización aguda

Los valores de chi-cuadrado para invierno indicaron que no existían diferencias significativas entre las frecuencias observadas y esperadas de cada categoría comportamental (Tabla 3). En la tabla 4 se muestran los valores de chi cuadrado obtenidos para los comportamientos que forman las categorías alimentaria, exploratoria y desplazamiento. No se observaron diferencias significativas entre las frecuencias observadas y esperadas, a excepción de la unidad olfatear que presenta niveles de significación para los tratamientos sujeción y anillado.

**Tabla 3.** Valor de chi cuadrado para las categorías comportamentales del repertorio de cerdos Pampa-Rocha en la etapa invierno. (Al: alimentaria, Ex: exploratoria, El: eliminación, Sc: social, Ot: otros, Dp: desplazamiento). Chi cuadrado > 5,99  $\alpha=0,05$  y Chi cuadrado > 7,875  $\alpha=0,01$  se consideran valores significativos (Rohlf&Sokal, 1981).

	Al	Ex	El	Sc	Ot	Dp
Control	0,02	0,01	2,47E-4	0,24	0,96	3,49E-4
Sujeción	2,60E-3	0,42	0,05	0,48	0,01	0,21
Anillado	0,03	0,30	0,05	1,36	0,78	0,22

**Tabla 4.** Valor de chi cuadrado para las unidades comportamentales del repertorio de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa invierno. (Al: alimentarse, Bb: beber, Cp: comer pasto, Pcc: pastoreo con cavación, Olf: olfatear, Ms: mascar, Q: quietud, Ca: caminar). Chi cuadrado > 5,99  $\alpha=0,05$  y Chi cuadrado > 7,875  $\alpha=0,01$  se consideran valores significativos (Rohlf&Sokal, 1981).

	Al	Bb	Cp	Pcc	Olf	Ms	Q	Ca
Control	0,01	0,25	0,55	0,02	0,01	0,38	0,11	1,94E-4
Sujeción	0,30	0,00	0,66	0,34	<b>7,05</b>	0,03	2,62	1,12
Anillado	0,23	0,22	0,01	0,51	<b>6,65</b>	0,64	1,67	1,10

En primavera no se observaron diferencias significativas entre las frecuencias observadas y esperadas de cada categoría comportamental (Tabla 5).

**Tabla 5.** Valor de chi cuadrado para las categorías comportamentales del repertorio de cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera. (Al: alimentaria, Dp: desplazamiento, Ex: exploratoria, El: eliminación, Ot: otros, Sc: social). Chi cuadrado > 5,99  $\alpha= 0, 05$  y Chi cuadrado > 7,875  $\alpha=0,01$  se consideran valores significativos (Rohlf&Sokal, 1981).

	Al	Ex	El	Sc	Ot	Dp
Control	0,03	0,29	0,67	0,03	0,21	0,08
Sujeción	0,60	0,09	0,20	0,66	4,66E-3	0,17
Anillado	0,77	0,62	0,12	0,37	0,25	0,01

La tabla 6 muestra los valores de chi-cuadrado para los comportamientos que integran las categorías alimentaria, exploratoria y desplazamiento para primavera. No se observaron diferencias significativas entre las frecuencias observadas y esperadas.

**Tabla 6.** Valor de chi cuadrado para unidades comportamentales del repertorio de cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera. (Al: alimentarse, Bb: beber, Cp: comer pasto, Pcc: pastoreo con cavación, Olf: olfateo, Ms: mascar, Q: quietud, Ca: caminar). Chi cuadrado > 5,99  $\alpha= 0, 05$  y Chi cuadrado > 7,875  $\alpha=0,01$  se consideran valores significativos (Rohlf&Sokal, 1981).

	Al	Bb	Cp	Pcc	Olf	Ms	Q	Ca
Control	0,26	0,36	0,15	0,34	9,61E-4	0,04	4,86E-5	0,18
Sujeción	0,04	0,67	0,08	2,09	0,18	0,08	1,63	0,02
Anillado	0,09	0,05	0,44	4,14	0,15	0,01	1,65	0,30

### Estudio comparativo entre los grupos control, sujeción y anillado.

En la etapa invierno se encontraron diferencias significativas entre los grupos únicamente en el comportamiento pastoreo con cavación, las mismas se observan en los días posteriores a la colocación de los anillos (Tabla 7). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en los comportamientos que integran las categorías alimentaria y desplazamiento (Tabla 8 y Tabla 9).

**Tabla 7.** Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales de los cerdos Pampa-Rocha que integran la categoría exploratoria, en invierno.

Comportamiento	Día	Kruskal-Wallis
Pastoreo con cavación	-7	H ( 2, N= 65) = 0,284 p = 0,867
	-1	H ( 2, N= 78) = 0,289 p = 0,865
	0	H ( 2, N= 23) =8,426 p = 0,014
	1	H ( 2, N= 86) =16,729 p =0,0002
	2	H ( 2, N= 79) =11,963 p = 0,0025
	3	H ( 2, N= 61) =13,969 p = 0,0009
	4	H ( 2, N= 58) =11,959 p = 0,0025
Olfateo	-7	H ( 2, N= 65) = 1,006 p = 0,604
	-1	H ( 2, N= 79) = 0,241 p = 0,886
	0	H ( 2, N= 23) = 0,101 p = 0,576
	1	H ( 2, N= 86) = 0,203 p = 0,903
	2	H ( 2, N= 79) = 0,166p = 0,920
	3	H ( 2, N= 61) = 0,689 p = 0,708
	4	H ( 2, N= 58) = 0,133 p = 0,935
Mascar	-7	H ( 2, N= 64) =1,782 p = 0,410
	-1	H ( 2, N= 79) =,2415 p = 0,886
	0	H ( 2, N= 23) = 0,016 p = 0,992
	1	H ( 2, N= 86) =1,332 p = 0,513
	2	H ( 2, N= 79) =1,076 p = 0,583
	3	H ( 2, N= 61) = 0,558 p = 0,756
	4	H ( 2, N= 58) = 0,945 p = 0,623

**Tabla 8.** Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales de los cerdos Pampa-Rocha que conforman la categoría alimentaria. Invierno

Comportamiento	Día	Kruskal-Wallis
Alimentarse	-7	H ( 2, N= 65) =1,690 p = 0,429
	-1	H ( 2, N= 78) =2,00 p = 0,367
	0	H ( 2, N= 23) = 0,587 p = 0,745
	1	H ( 2, N= 86) = 0,610 p = 0,737
	2	H ( 2, N= 79) =2,486 p = 0,288
	3	H ( 2, N= 61) = 0,485 p = 0,784
	4	H ( 2, N= 58) =1,336 p =0,512
Beber	-7	H ( 2, N= 65) =,0708 p = 0,965
	-1	H ( 2, N= 79) =2,961 p = 0,227
	0	H ( 2, N= 23) = 0,126 p = 0,938
	1	H ( 2, N= 86) =1,596 p = 0,450
	2	H ( 2, N= 79) =1,918 p = 0,383
	3	H ( 2, N= 60) = 0,017 p = 0,991
	4	H ( 2, N= 58) = 0,211 p = 0,899
Comer pasto	-7	H ( 2, N= 65) =1,921 p = 0,382
	-1	H ( 2, N= 78) = 0,552 p = 0,758
	0	H ( 2, N= 23) = 0,104 p = 0,949
	1	H ( 2, N= 86) = 0,692 p = 0,707
	2	H ( 2, N= 79) =1,720 p = 0,423
	3	H ( 2, N= 61) = 0,515 p = 0,772
	4	H ( 2, N= 58) =1,425 p = 0,490

**Tabla 9.** Test de Kruskal-Wallis para los comportamientos de los cerdos Pampa-Rocha que integran la categoría desplazamiento, en la etapa invierno.

Comportamiento	Día	Kruskal-Wallis
Quietud	-7	H ( 2, N= 65) = 0,052 p = 0,974
	-1	H ( 2, N= 78) =1,741 p = 0,418
	0	H ( 2, N= 23) =1,245 p = 0,536
	1	H ( 2, N= 86) = 0,009 p = 0,995
	2	H ( 2, N= 79) =2,183 p = 0,335
	3	H ( 2, N= 61) =1,209 p = 0,546
	4	H ( 2, N= 58) = 0,340 p = 0,843
Caminar	-7	H ( 2, N= 65) = 0,773 p = 0,679
	-1	H ( 2, N= 78) =2,269 p = 0,321
	0	H ( 2, N= 23) = 0,323 p = 0,850
	1	H ( 2, N= 86) = 0,591 p = 0,744
	2	H ( 2, N= 79) =3,505 p = 0,173
	3	H ( 2, N= 61) = 0,214 p = 0,898
	4	H ( 2, N= 58) =1,040 p = 0,594

Tanto en el día del anillado como en los siguientes la frecuencia del comportamiento de pastoreo con cavación para el grupo anillado fue nula. Las duraciones de dicho comportamiento para los dos restantes grupos variaron según los días. En el día del anillado se alcanzó la mayor duración de todo el período de observación para estos dos grupos (Figura 4). El test de Mann Whitney para las comparaciones de a pares reveló que las diferencias significativas halladas por el test de Kruskal Wallis para el comportamiento pastoreo con cavación (días posteriores al anillado) se encontraban al comparar los grupos control y sujeción con anillado (Tabla 10). En la tabla 11 se observan los resultados del test de Kruskal Wallis para los comportamientos de la categoría exploratoria según los datos obtenidos en la segunda etapa. Se detectaron diferencias significativas en el comportamiento pastoreo con cavación, a partir del día del anillado a excepción del día 2. Para la categoría alimentaria en esta misma etapa, el test de Kruskal Wallis no reveló diferencias significativas entre los grupos (Tabla 12).

**Tabla 10.** Test de Mann Whitney para la unidad comportamental pastoreo con cavación de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa invierno.

Día	Comparación	U	Z	p-level
0	Control- Sujeción	24	-0,0654	0,9478
	Control-Anillado	9	2,8989	0,0037
	Sujeción-Anillado	13,5	2,5031	0,0123
1	Control- Sujeción	338,5	0,2519	0,8011
	Control-Anillado	264	3,9970	0,0001
	Sujeción-Anillado	264	3,8546	0,0001
2	Control- Sujeción	372,5	-0,1060	0,9156
	Control-Anillado	204	3,2671	0,0011
	Sujeción-Anillado	204	3,3933	0,0007
3	Control- Sujeción	166,5	-0,7202	0,4714
	Control-Anillado	121	-3,4752	0,0005
	Sujeción-Anillado	110	-3,5743	0,0004
4	Control- Sujeción	152	0,3535	0,7237
	Control-Anillado	110	3,4244	0,0006
	Sujeción-Anillado	121	3,1610	0,0016

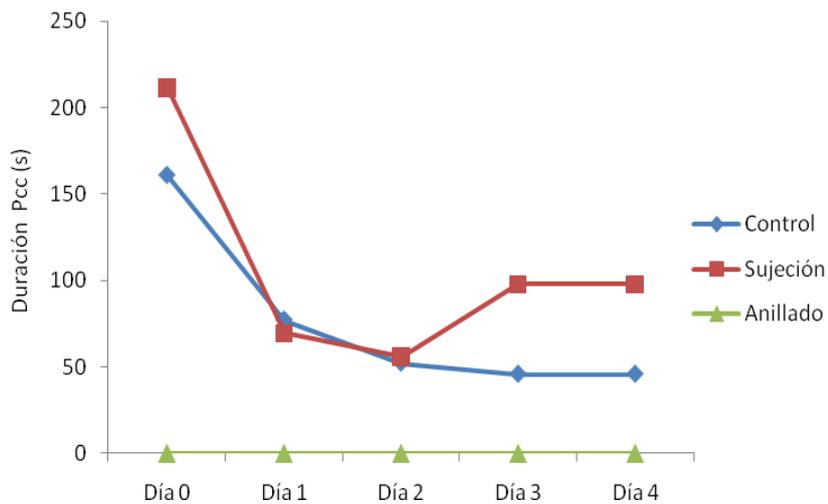
**Tabla 11.** Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales de cerdos Pampa-Rocha que integran la categoría exploratoria (etapa primavera).

Comportamiento	Fecha	Kruskal-Wallis
Pastoreo con cavación	-7	H ( 2, N= 60) =5,358 p = 0,069
	-6	H ( 2, N= 66) = 3,095 p = 0,213
	0	H ( 2, N= 17) = 7,511 p = 0,023
	1	H ( 2, N= 75) = 9,595 p = 0,008
	2	H ( 2, N= 17) =1,534 p = 0,464
	3	H ( 2, N= 27) =9,625 p = 0,008
	Olfateo	-7
-6		H ( 2, N= 67) = 0,068 p = 0,966
0		H ( 2, N= 17) = 3,602 p = 0,165
1		H ( 2, N= 75) = 5,717 p = 0,057
2		H ( 2, N= 17) = 2,621 p = 0,269
3		H ( 2, N= 27) = 2,104 p = 0,349
Mascar		-7
	-6	H ( 2, N= 67) = 2,014 p = 0,365
	0	H ( 2, N= 17) =0,000 p =1,000
	1	H ( 2, N= 75) =1,033 p = 0,596
	2	H ( 2, N= 17) =0,000 p =1,000
	3	H ( 2, N= 27) =0,000 p =1,000

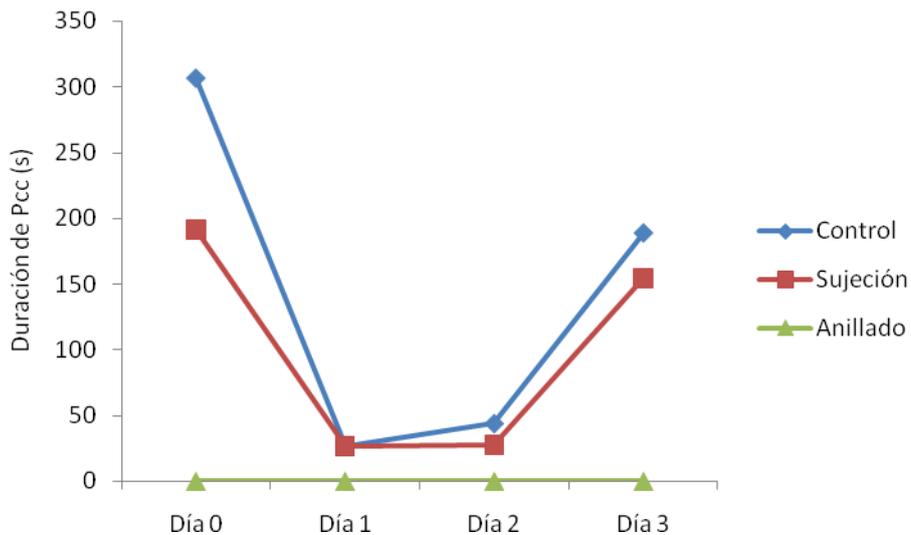
**Tabla 12.** Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales de cerdos Pampa-Rocha que conforman la categoría alimentaria en la etapa primavera.

Comportamiento	Fecha	Kruskal-Wallis
Alimentarse	-7	H ( 2, N= 60) = 0,290 p = 0,864
	-6	H ( 2, N= 67) = 0,615 p = 0,735
	0	H ( 2, N= 17) = 2,400 p = 0,30
	1	H ( 2, N= 75) = 4,045 p = 0,132
	2	H ( 2, N= 17) = 2,595 p = 0,273
	3	H ( 2, N= 27) = 0,534 p = 0,765
Beber	-7	H ( 2, N= 60) = 0,125 p = 0,939
	-6	H ( 2, N= 67) = 0,384 p = 0,825
	0	H ( 2, N= 17) =2,159 p = 0,339
	1	H ( 2, N= 75) =2,184 p = 0,335
	2	H ( 2, N= 75) =2,184 p = 0,335
	3	H ( 2, N= 27) =2,837 p = 0,242
Comer pasto	-7	H ( 2, N= 60) = 4,588 p = 0,101
	-6	H ( 2, N= 67) = 0,013 p = 0,993
	0	H ( 2, N= 17) =1,191 p = 0,551
	1	H ( 2, N= 75) = 2,839 p = 0,241
	2	H ( 2, N= 17) = 2,061 p = 0,356
	3	H ( 2, N= 27) = 1,700 p = 0,427

En los días 0 y 1 se observaron diferencias significativas entre los grupos para el comportamiento quietud. Caminar presentó diferencias en los días -7 y 1 (Tabla 13). La figura 5 muestra la duración del comportamiento de pastoreo para los tres grupos de estudio en el día del anillado y siguientes. Al igual que en la primer etapa, se observó que el grupo anillado no realizó el comportamiento de pastoreo una vez colocados los anillos mientras que los grupos control y sujeción en el día del anillado presentaron los valores más altos en comparación con los restantes días.



**Figura 4.** Duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación en los tratamientos de los cerdos Pampa-Rocha: control, sujeción, anillado para la etapa invierno.

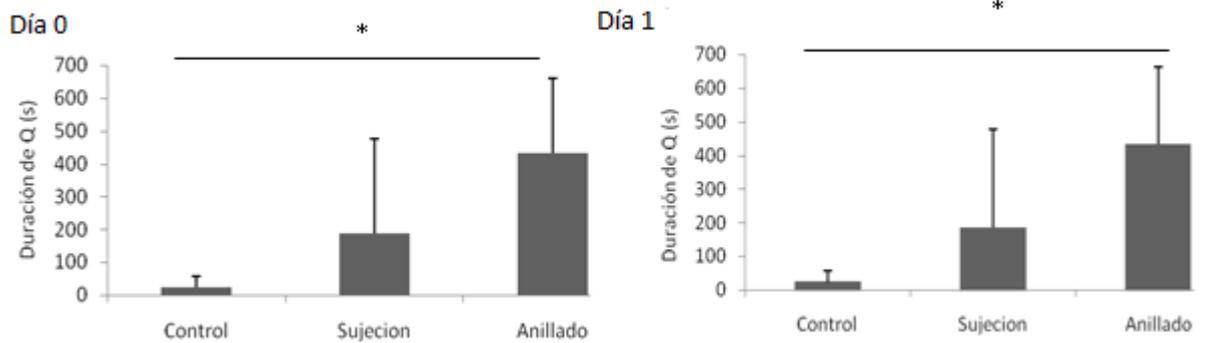


**Figura 5.** Duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación en los tratamientos de los cerdos Pampa-Rocha: control, sujeción, anillado para la etapa primavera.

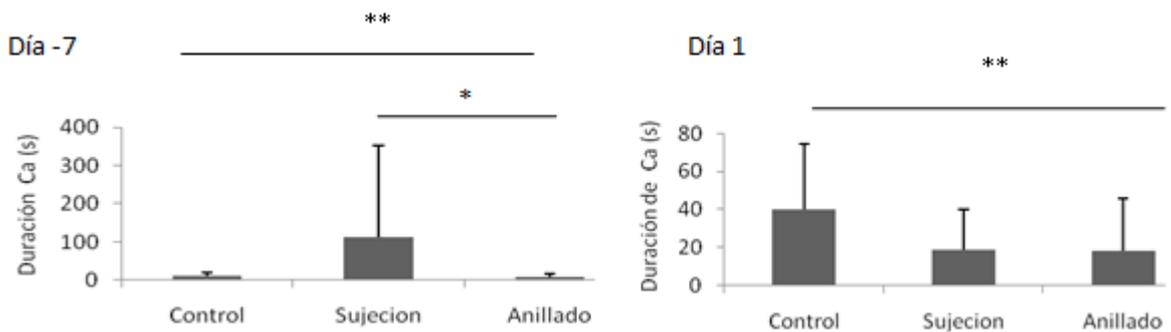
Para el comportamiento quietud, se observó que el grupo anillado es el que presenta la mayor duración, seguido por sujeción y control (Figura 6). La figura 7 muestra la duración de la pauta comportamental caminar para los días en que se hallaron diferencias significativas entre grupos. Los gráficos revelan que la expresión de dicho comportamiento varió entre los grupos y en ambos días.

**Tabla 13.** Test de Kruskal-Wallis para las unidades comportamentales que integran la categoría desplazamiento en la etapa primavera.

Comportamiento	Fecha	Kruskal-Wallis
Quietud	-7	H ( 2, N= 60) =2,123 p = 0,346
	-6	H ( 2, N= 67) = 0,065 p = 0,968
	0	H ( 2, N= 17) = 7,460 p = 0,024
	1	H ( 2, N= 75) = 6,202 p = 0,045
	2	H ( 2, N= 17) = 2,821 p = 0,244
	3	H ( 2, N= 27) =1,031 p = 0,597
	Caminar	-7
-6		H ( 2, N= 67) = 1,348 p = 0,509
0		H ( 2, N= 17) = 1,712 p = 0,425
1		H ( 2, N= 75) = 7,43 p = 0,024
2		H ( 2, N= 17) = 2,947 p = 0,229
3		H ( 2, N= 27) = 1,976 p = 0,372



**Figura 6.** Duración de la unidad comportamental quietud en los tratamientos de los cerdos Pampa-Rocha: control, sujeción y anillado en la etapa primavera. \* p<0,05



**Figura 7.** Duración de la unidad comportamental caminar en tratamientos de los cerdos Pampa-Rocha: control, sujeción y anillado en la etapa primavera. \*p<0,05 \*\* p<0,01.

El test de Mann Whitney para el comportamiento de pastoreo con cavación mostró que al igual que en la primera etapa las diferencias significativas entre grupos se encontraron al comparar los grupos control y sujeción con anillado (Tabla 14). Para ambos comportamientos de la categoría desplazamiento el test de Kruskal Wallis indicó diferencias significativas entre los grupos. Para la unidad comportamental quietud las diferencias se encontraron en dos días de observación (0 y 1) entre los grupos control y anillado (Tabla 15). En el comportamiento caminar las diferencias se hallaron al realizar las comparaciones entre los tres grupos de estudio (Tabla 16).

**Tabla 14.** Test de Mann Whitney para la unidad comportamental pastoreo con cavación de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera.

Día	Comparación	U	Z	P-valor
0	Control- Sujeción	10,0	0,934	0,350
	Control-Anillado	3,0	2,545	0,011
	Sujeción-Anillado	6,0	2,286	0,022
1	Control- Sujeción	286,5	0,576	0,564
	Control-Anillado	187,5	3,180	0,001
	Sujeción-Anillado	250,0	2,701	0,007
3	Control- Sujeción	10,0	0,934	0,350
	Control-Anillado	3,0	2,545	0,011
	Sujeción-Anillado	6,0	2,286	0,022

**Tabla 15.** Test de Mann Whitney para la unidad comportamental quietud de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera.

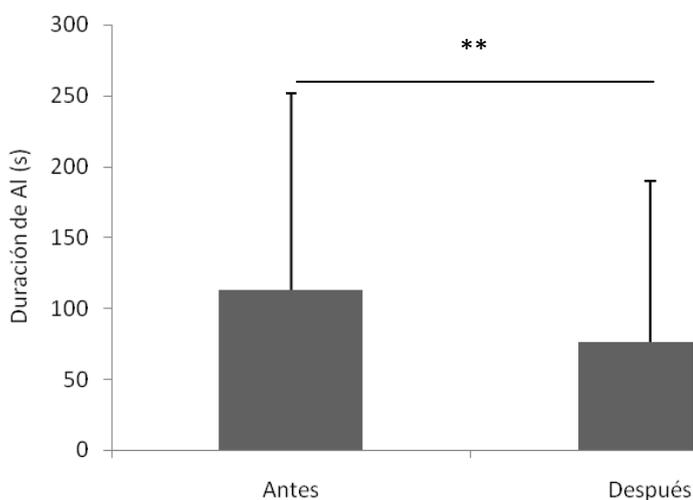
Día	Comparación	U	Z	P-valor
0	Control- Sujeción	14,0	-0,212	0,832
	Control-Anillado	0,0	-2,796	0,005
	Sujeción-Anillado	7,5	-1,743	0,081
1	Control- Sujeción	228,0	-1,627	0,104
	Control-Anillado	174,5	-2,402	0,016
	Sujeción-Anillado	285,5	-1,003	0,316

**Tabla 16.** Test de Mann Whitney para la unidad comportamental caminar de los cerdos Pampa-Rocha en la etapa primavera.

Día	Comparación	U	Z	P-valor
-7	Control- Sujeción	164,0	0,972	0,331
	Control-Anillado	106,0	-2,182	0,029
	Sujeción-Anillado	124,0	-2,491	0,013
1	Control- Sujeción	201,0	2,186	0,029
	Control-Anillado	174,0	2,437	0,015
	Sujeción-Anillado	303,0	0,677	0,499

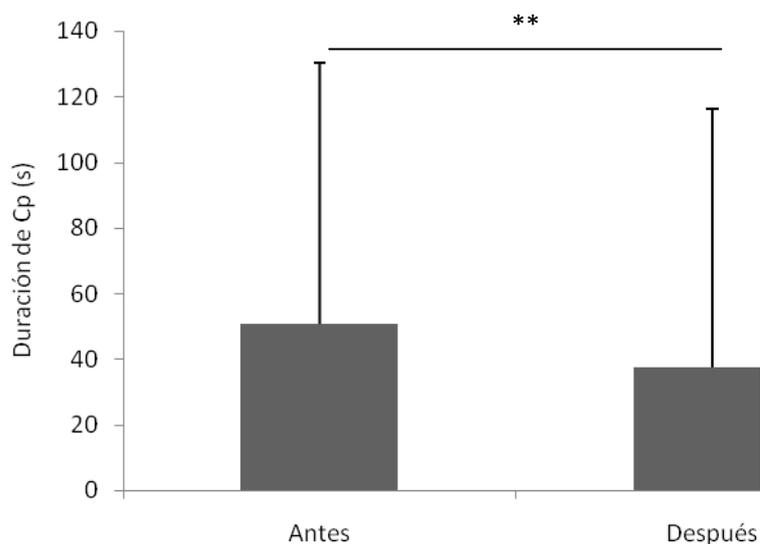
**Efecto del empleo del anillado sobre las categorías alimentaria, exploratoria y desplazamiento.**

Los grupos control y sujeción fueron tratados de forma conjunta por no presentar diferencias significativas entre ellos. Para el comportamiento alimentarse de la primera etapa se hallaron diferencias significativas únicamente en el grupo control-sujeción ( $Z= 2,507$ ,  $p= 0,012$ ) (Figura 8). Los animales anillados no presentan diferencias significativas en este comportamiento ( $Z= 0,753$ ,  $p= 0,451$ ). Para la unidad comportamental beber, los grupos control y sujeción se comportan de manera similar antes y después de la aplicación de los anillos ( $Z=0,121$ ,  $p= 0,903$ ), el grupo anillado tampoco presenta diferencias significativas en este análisis ( $Z= 0,00$ ,  $p= 1,000$ ).

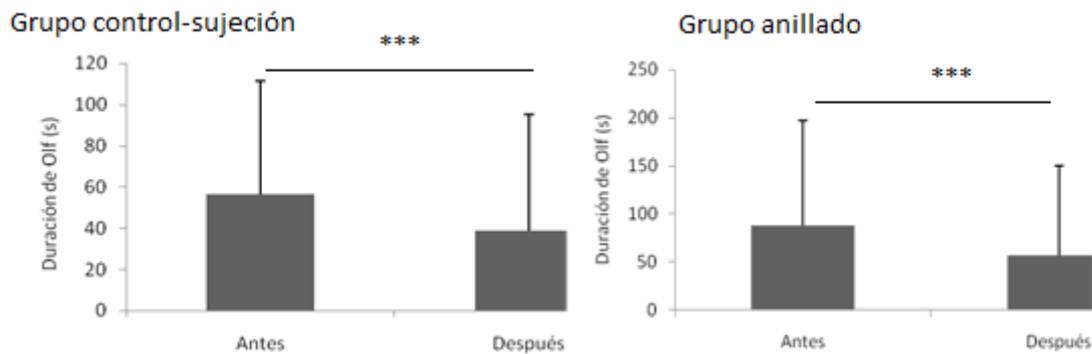


**Figura 8.** Duración de la unidad comportamental alimentarse en los cerdos Pampa-Rocha del grupo control-sujeción antes y después del anillado. Etapa invierno. \*\*  $p<0,01$

El agrupamiento control-sujeción no presentó diferencias significativas en la unidad comportamental comer pasto ( $Z= 1,905$ ,  $p= 0,056$ ), en cambio, el grupo anillado si las presentó ( $Z= 3,133$ ,  $p= 0,002$ ). La duración de esta unidad en los animales de este grupo disminuyo luego de la colocación de los anillos (Figura 9). El test de Wilcoxon reveló diferencias significativas para los animales de todos los grupos en el comportamiento olfateo. Tanto en el grupo control-sujeción ( $Z= 3,343$ ,  $p= 0,0008$ ) como en el grupo anillado ( $Z= 2,912$ ,  $p= 0,0036$ ) la expresión de dicha unidad comportamental disminuyó a partir del día 0 (Figura 11).

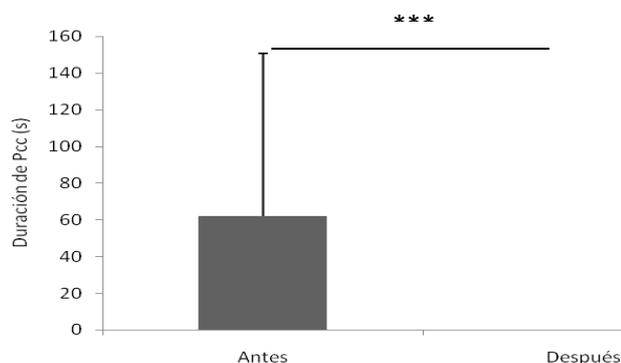


**Figura 9.** Duración de la unidad comportamental comer pasto de los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado antes y después de la colocación de los anillos. Etapa invierno.  $**p<0,01$ .

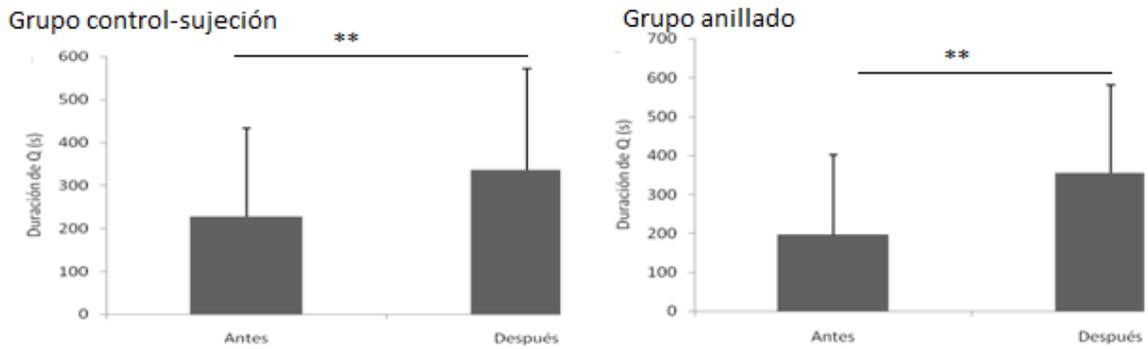


**Figura 10.** Duración de la unidad comportamental olfatear de los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado para la etapa invierno. \*\*\*  $p < 0,001$

Tanto el grupo control-sujeción como anillado no presentaron diferencias significativas en la unidad comportamental mascar ( $Z = -0,236$ ,  $p = 0,814$  y  $Z = 1,565$ ,  $p = 0,117$ ), respectivamente. Para la unidad comportamental pastoreo con cavación, el grupo control- sujeción ( $Z = 0,606$ ,  $p = 0,544$ ) no presentó diferencias significativas en la frecuencia de esta unidad comportamental al comparar antes y después del tratamiento. Por el contrario, en el grupo anillado ( $Z = 5,294$ ,  $p = 1,2E-7$ ) no expresa la unidad pastoreo con cavación una vez colocados los anillos (Figura 11). La duración del comportamiento quietud (categoría desplazamiento) aumenta luego del anillado, tanto para los cerdos del grupo control-sujeción ( $Z = 2,755$ ,  $p = 0,006$ ) como para los del grupo anillado ( $Z = 2,585$ ,  $p = 0,009$ ) (Figura 12).

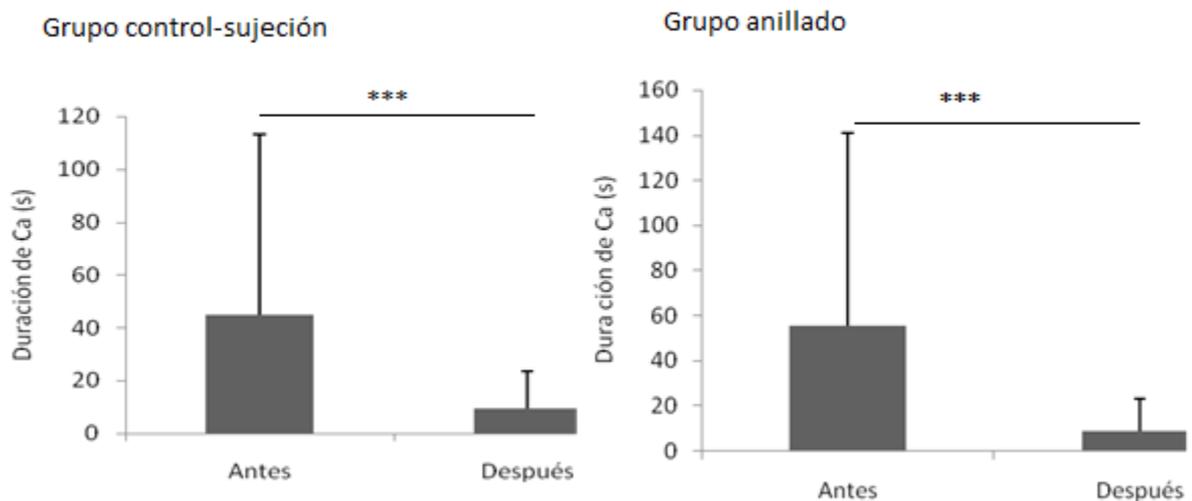


**Figura 11.** Duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación de los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado antes y después del anillado en la etapa invierno. \*\*\*  $p < 0,01$ .



**Figura 12.** Duración de la unidad comportamental quietud en los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado en la etapa invierno. \*\* $p < 0,01$

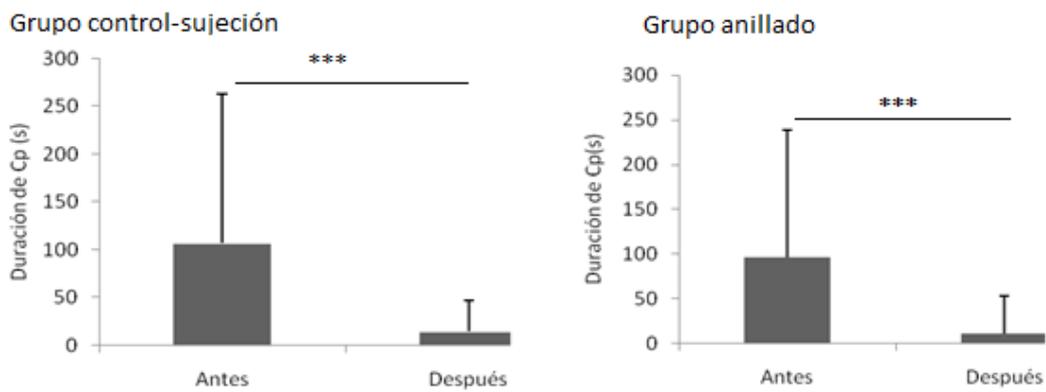
Por el contrario, el comportamiento caminar disminuye su duración en los animales de todos los grupos (Figura 13). Para los animales del grupo control- sujeción ( $Z = 5,542$ ,  $p = 2,9E-8$ ) y para los del grupo anillado ( $Z = 4,481$ ,  $p = 7,0E-6$ ).



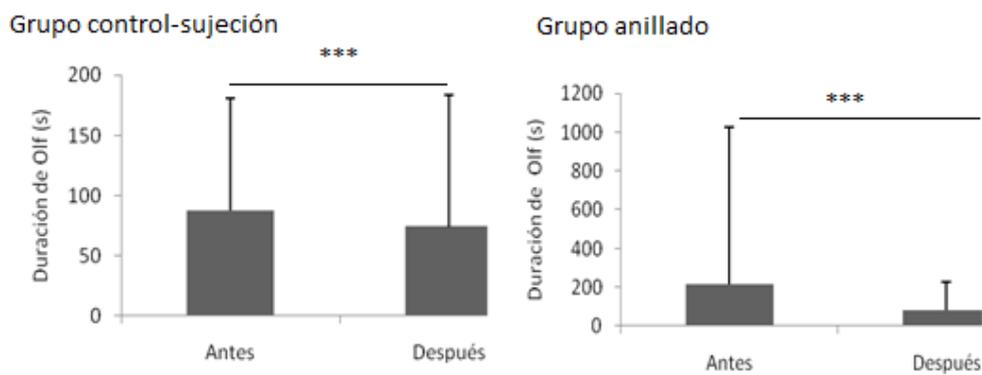
**Figura 13.** Duración de la unidad comportamental caminar de los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado en la etapa invierno. \*\*\* $p < 0,001$ .

A continuación se muestran los resultados obtenidos para la segunda etapa (primavera). No se observaron diferencias significativas en la duración del comportamiento alimentarse para ninguno de los grupos: control-sujeción ( $Z = 0,369$ ,  $p = 0,712$ ), anillado ( $Z = 0,913$ ,  $p = 0,361$ ). Lo mismo ocurre para la unidad comportamental beber donde el test de Wilcoxon no mostró

diferencias significativas en los animales del grupo control-sujeción ( $Z=1,280$ ,  $p= 0,200$ ) ni en los del grupo anillado ( $Z= 0,802$ ,  $p= 0,423$ ). Sin embargo, los animales de todos los grupos presentaron una disminución significativa en la duración del comportamiento comer pasto luego del día 0 ( $Z= 3,341$ ,  $p=8,0E-4$  y  $Z=4,199$ ,  $p= 2,7E-5$  sujeción-control y anillado, respectivamente) (Figura 14).

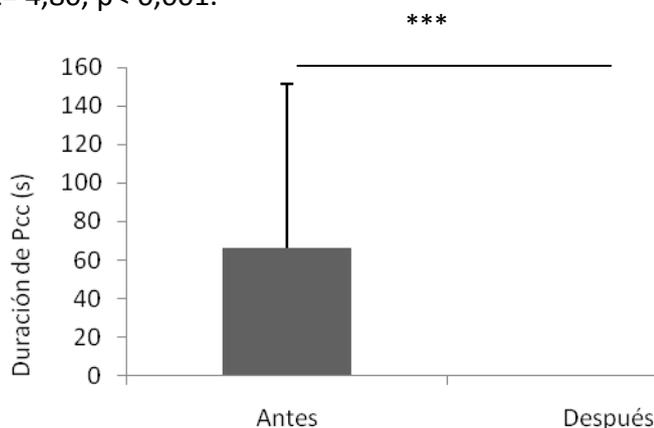


**Figura 14.** Duración de la unidad comportamental comer pasto en los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado en la etapa primavera. \*\*\* $p<0,001$ .



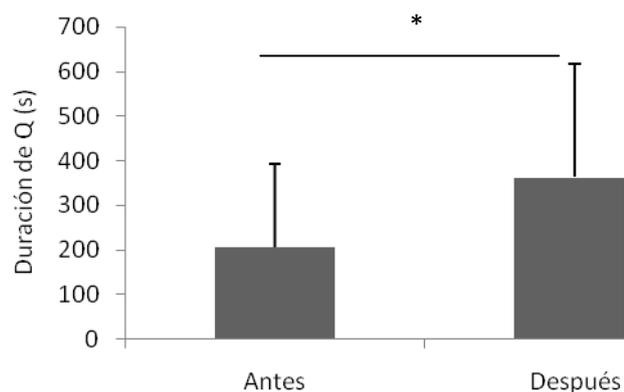
**Figura 15.** Duración de la unidad comportamental olfatear en los cerdos Pampa-Rocha antes y después del anillado en la etapa primavera. \*\*\* $p<0,001$ .

En la figura 15 se observa la duración de la unidad comportamental olfatear tanto para los animales del grupo control-sujeción ( $Z= 3,510$ ,  $p<0,001$ ) como los pertenecientes al grupo anillado ( $Z= 2,241$ ,  $p= 0,025$ ). El test de Wilcoxon indicó para todos los grupos diferencias significativas en la expresión de esta unidad comportamental. La unidad comportamental mascar no mostró diferencias significativas en su expresión para ninguno de los grupos en la comparación antes y después del anillado, control-sujeción  $Z= 1,581$ ,  $p= 0,114$  y anillado  $Z= 1,500$ ,  $p= 0,134$ . Los animales anillados no expresaron la unidad comportamental mascar luego de la colocación de los anillos. Para la unidad comportamental pastoreo con cavación se encontraron diferencias significativas únicamente en el grupo anillado, de manera que estos individuos no realizaron este comportamiento una vez colocados los anillos (Figura 16). Según el test de Wilcoxon, para el grupo control-sujeción  $Z= 1,707$ ,  $p= 0,089$ , mientras que para el grupo anillado  $Z= 4,80$ ,  $p< 0,001$ .



**Figura 16.** Duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación en los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado en la etapa primavera. \*\*\*  $p<0,001$

El grupo control-sujeción no presentó diferencias significativas en la duración de la unidad comportamental quietud ( $Z= 0,803$ ,  $p= 0,422$ ). Por otro lado, el grupo anillado aumentó la duración de dicho comportamiento luego de la colocación de los anillos ( $Z= 2,055$ ,  $p= 0,039$ ) (Figura 17). Los grupos no mostraron diferencias significativas en la duración de la unidad comportamental caminar. Para los animales del grupo control-sujeción el test de Wilcoxon indicó  $Z= 0,693$ ,  $p= 0,488$  y para los integrantes del grupo anillado  $Z= 1,281$ ,  $p= 0,200$ .



**Figura 17.** Duración de la unidad comportamental quietud en los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado en la etapa primavera. \* $p < 0,05$ .

### Efecto del anillado sobre el crecimiento de los cerdos

En la tabla 17 y tabla 18 se muestran los pesos (kg) de los cerdos de los tres grupos al inicio y fin de ambas etapas.

**Tabla 17.** Pesos de los cerdos Pampa-Rocha de los tres grupos al inicio y final de la etapa invierno.

Sexo	Tratamiento	Peso inicial (Kg)	Peso final (Kg)
H	Control	12,40	23,20
M	Control	18,90	32,00
M	Control	19,90	33,60
M	Control	17,50	28,20
M	Control	18,00	30,00
$\bar{x} =$		<b>17,3</b>	<b>29,4</b>
Sd =		<b>2,9</b>	<b>4,0</b>
M	Sujeción	18,20	32,40
H	Sujeción	10,90	22,40
M	Sujeción	10,80	22,30
M	Sujeción	10,20	18,50
H	Sujeción	14,30	25,00
$\bar{x} =$		<b>12,9</b>	<b>24,1</b>
Sd =		<b>3,4</b>	<b>5,2</b>
M	Anillado	10,30	20,90
M	Anillado	13,30	25,00
M	Anillado	20,20	35,60
M	Anillado	18,80	31,20
M	Anillado	10,90	20,00
M	Anillado	19,50	30,00
$\bar{x} =$		<b>15,5</b>	<b>27,1</b>
Sd =		<b>4,5</b>	<b>6,2</b>

**Tabla 18.** Pesos de los cerdos de los tres grupos al inicio y final de la etapa primavera.

<b>Sexo</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Peso inicial (Kg)</b>	<b>Peso final (Kg)</b>
H	Control	17,60	28,30
H	Control	16,40	26,50
H	Control	16,00	28,40
H	Control	21,90	25,00
H	Control	18,60	31,30
	$\bar{x} =$	<b>18,1</b>	<b>27,9</b>
	Sd =	<b>2,3</b>	<b>2,4</b>
M	Sujeción	20,90	33,10
M	Sujeción	20,90	31,10
H	Sujeción	19,60	27,40
M	Sujeción	13,50	19,40
H	Sujeción	16,20	25,40
H	Sujeción	16,60	28,80
	$\bar{x} =$	<b>17,9</b>	<b>27,5</b>
	Sd =	<b>3,0</b>	<b>4,8</b>
M	Anillado	15,80	28,30
M	Anillado	13,80	32,10
M	Anillado	18,70	27,20
M	Anillado	16,90	25,90
H	Anillado	14,40	23,50
H	Anillado	16,60	26,10
	$\bar{x} =$	<b>16,0</b>	<b>27,2</b>
	Sd =	<b>1,8</b>	<b>2,9</b>

Tanto para invierno como primavera, el test Kruskal-Wallis no reveló diferencias significativas entre los grupos en el análisis de la variable peso (inicial y final) (Tabla 19). En la tabla 20 se muestran los resultados del test de Wilcoxon para las comparaciones al inicio y fin del estudio, para invierno y primavera. El test reveló diferencias significativas para los animales del grupo anillado en la etapa primavera.

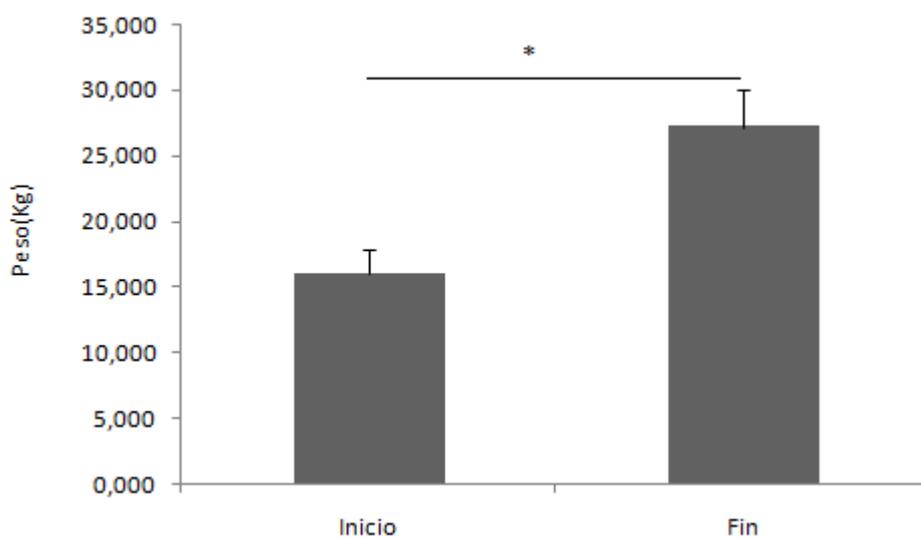
**Tabla 19.** Test de Kruskal-Wallis para el peso inicial y final de los cerdos Pampa-Rocha en ambas etapas (invierno y primavera).

	Invierno	Primavera
Peso inicial	H ( 2, N= 16) =3,11 p =0,21	H ( 2, N= 17) =1,85 p =0,39
Peso final	H ( 2, N= 16) =2,14 p =0,34	H ( 2, N= 17) =0,43 p =0,81

**Tabla 20.** Test de Wilcoxon para el peso inicial y final en los cerdos Pampa-Rocha de los tres grupos.

Grupo	Invierno		Primavera	
	Z	p	Z	p
Control	1,789	0,07	1,79	0,07
Sujeción	1,789	0,07	1,79	0,07
Anillado	1,789	0,07	2,04	<b>0,04</b>

En la figura 18 se observa la comparación de pesos de los animales del grupo anillado en la etapa primavera. Se observa un aumento de peso en los individuos.



**Figura 18.** Peso de los cerdos Pampa-Rocha del grupo anillado al inicio y fin del estudio en la etapa primavera. \*p<0,05

## **Discusión**

### **Repertorio comportamental de los cerdos Pampa-Rocha**

Los cerdos estudiados presentaron un amplio repertorio comportamental, expresando un total de 20 unidades comportamentales. Esto no dista de otros estudios en cerdos al aire libre, donde se ha reportado la expresión de 18 (Edge et al., 2004) y 16 (Horrel et al., 2000) unidades comportamentales. Con respecto a *Sus scrofa scrofa*, resulta difícil generar un etograma debido a las dificultades que presenta la visualización directa del jabalí (Rosell et al., 2001). Si bien en la literatura se encuentran etogramas del cerdo doméstico, este estudio tuvo como un objetivo específico realizar una caracterización comportamental por lo que se presenta un etograma detallado, a pesar de la ausencia de algunas unidades comportamentales que puede ser explicado en parte por la edad de los animales. Como por ejemplo la pauta agresión, no es usual en lechones criados a campo, sin embargo, ocurre frecuentemente en adultos (Whittemore & Kyriazakis, 2006). Hernández et al. (2005) y Matus (2011) plantean que tanto *Sus scrofa doméstica* como *Sus scrofa scrofa* pasan la mayor parte del tiempo diurno en reposo. También en el presente trabajo la unidad comportamental quietud fue la más exhibida por los lechones, independientemente de la etapa y época del año estudiada. Matus (2011) estudiando el comportamiento del jabalí, reportó que el comportamiento quietud es seguido por comer pasto, pastoreo con cavación, caminar, jugar, y beber. A pesar de brindarles ración como suplemento, la unidad comportamental que en este estudio es como alimentarse no fue medida en Matus (2011), por lo que no se tiene conocimiento de la preferencia de dichos animales por el suplemento. Debe tenerse en cuenta que en dicho estudio los animales se encontraban ambientados a una rutina diaria de manejo, la que comprendía ocho horas de pastoreo (08:00 a

16:00 horas), luego de esto, se les suministraba concentrado *ad libitum* aproximadamente por una hora y después eran encerrados en un galpón de alojamiento hasta el día siguiente.

En forma similar, Whittemore & Kyriazakis (2006), plantean que la quietud representa el 60% de la actividad para cerdos en sistemas de producción al aire libre. Resulta particularmente interesante destacar que en la etapa invierno quietud es seguido de alimentarse mientras que en primavera le continua comer pasto. Si tenemos en cuenta la época del año, temperatura y disponibilidad de pasturas, los animales podrían expresar una preferencia por asignar más tiempo al comportamiento comer pasto. Es importante destacar que los sistemas de producción al aire libre con acceso a pastura no solo disminuyen los costos asociados a la alimentación (ración) sino que también permiten la expresión del comportamiento inherente comer pasto que redundaría en el bienestar de los animales. Por otro lado, las diferencias halladas entre las frecuencias observadas y esperadas del comportamiento olfateo para los cerdos de los grupos sujeción y anillado en la primera fase pueden ser debido a la expresión diferencial de esta pauta según los tres piquetes de estudio. Se encontró que los animales del tercer piquete expresaron este comportamiento entre un 70-100% más que los animales de los restantes dos. Detalladamente dichos valores fueron para el piquete 3 ( $\bar{X}= 195,19$  S) seguido por los del piquete dos y por último el uno, ( $\bar{X}=115,03$  S,  $\bar{X}=96,57$  S, respectivamente).

### **Diferencias en el repertorio comportamental de Pampa-Rocha causadas por la asignación de los diferentes tratamientos**

El objetivo principal del uso del anillado es disminuir o evitar el comportamiento de pastoreo y de este modo reducir las pérdidas a nivel de pastura. Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran claramente un cumplimiento de estos objetivos debido a que los animales del grupo anillado no expresaron dicho comportamiento, lo que coincide con los estudios realizados por Horrel et al. (2001) y Studnitz et al. (2003a). Cabe destacar que el día 2 después del anillado

en la etapa primavera no mostró diferencias significativas entre los cerdos de los tres grupos en la duración de la unidad comportamental pastoreo con cavación; posiblemente debido al bajo número de observaciones tomadas ese día producto de las inclemencias del tiempo que influyeron tanto en el ritmo de actividad de los animales como en la posibilidad de tomar registros. Horrel et al. (2001), Studnitz et al. (2003b) y Eriksen et al. (2006) observaron un aumento de la duración de los comportamientos olfatear, mascar y manipular y lo atribuyeron a una forma de reemplazar el pastoreo con cavación, como forma de manejar la frustración. En este estudio no se observó esta respuesta, lo que podría sugerir un bajo nivel de impacto sobre el bienestar de los animales. Por otra parte en primavera se encontraron diferencias significativas en las dos unidades comportamentales que integran la categoría desplazamiento tanto para los cerdos anillados como para los pertenecientes al grupo control. La unidad comportamental quietud, en los cerdos anillados presentó las duraciones más altas, las que ocurrieron en los días 0 y 1. Esto podría estar indicando la presencia de dolor en los animales anillados, aumentando la expresión de la pauta quietud. Este efecto de la técnica sobre el comportamiento de los animales anillados debería confirmarse en futuros estudios y considerar el uso de analgésicos para mitigar esta consecuencia. En el comportamiento caminar, se hallaron diferencias significativas entre los cerdos de los grupos control y anillado en el día 1, siendo este último quien expresa la menor duración, lo que podría reflejar el comienzo de la expresión en pérdida del bienestar animal. La disminución de actividad en los cerdos anillado concuerda con el planteo realizado por Farm Animal Welfare Council (1996) de que el malestar influye en un aumento de la unidad comportamental quietud.

## **Influencia del anillado sobre los comportamientos alimenticios, exploratorios y de desplazamiento**

Studnitz et al. (2003b) plantean que si se incrementa la cantidad de alimento brindado, el animal disminuye su actividad, lo que trae como consecuencia una disminución de la motivación por explorar el terreno por medio del comportamiento pastoreo con cavación. Del mismo modo Studnitz et al. (2007) afirman que las restricciones alimenticias aumentan la ocurrencia de la pauta pastoreo con cavación. En este trabajo no se observó un efecto negativo del anillado sobre la expresión de la unidad comportamental alimentarse ya que en ambas etapas el grupo anillado no mostró diferencias significativas en la expresión de dicha pauta al comparar el tiempo destinado a alimentarse previa y posteriormente al anillado. Con respecto a los animales no anillados (grupos control y sujeción) se observó una disminución del comportamiento alimentarse (etapa invierno) luego de la colocación de los anillos. Este descenso en el tiempo dedicado a dicha pauta se ve compensado por un aumento en el comportamiento quietud, el más expresado en su repertorio. Es importante destacar que la disminución en la expresión del comportamiento alimentario no implicó una pérdida en la ganancia de peso. Esto puede verse reflejado en los pesos finales de los cerdos, sugiriendo que la técnica del anillado no estaría influyendo en el crecimiento de los animales. Horrell et al. (2000) en la observación de cerdos Landrace, Large-White y Duroc, notaron una disminución en la frecuencia de expresión del comportamiento comer pasto debido a que la cercanía entre el hocico y la superficie podría ser un factor causante de dolor en el animal. Esto coincide con los resultados hallados en este estudio; en ambas etapas la duración de este comportamiento disminuyó en los animales del grupo anillado. Aunque por otro lado, en la segunda etapa los animales de los grupos control y sujeción también disminuyeron la unidad comportamental comer pasto, lo que reflejaría la existencia de otros procesos de mayor complejidad que podrían estar actuando. No se observó diferencias entre grupos en la duración del comportamiento olfatear, no coincidiendo con los

resultados de Horrell et al (2000) quienes encontraron que la duración del comportamiento olfatear fue significativamente mayor en animales anillados comparado con los no anillados. Debe tenerse en cuenta que dicho estudio tuvo una duración de seis meses y que las diferencias significativas fueron halladas recién a partir del quinto mes de observación. Se descarta que la disminución en la duración de la unidad comportamental olfatear sea causada por la hipersensibilidad que provocan los anillos ya que los animales de los grupos control y sujeción también la presentaron. Este hecho podría explicarse por un efecto contagio entre individuos (Barnard, 2004). Con respecto al comportamiento mascar, no se observaron diferencias significativas en su expresión en ninguno de los grupos. Sin embargo, Studnitz et al. (2003a) plantean que un aumento de la frecuencia de dicho comportamiento en los animales anillados sería una manera de sustituir la privación del comportamiento pastoreo con cavación. En dicho estudio, los animales fueron provistos de piedras, material con el cual efectuaban el mascado. En el presente trabajo a los animales no se les brindó especialmente materiales para expresar la pauta mascar, no obstante podrían haber utilizado los elementos del entorno (piedras, pastos secos) para efectuarla. Studnitz et al. (2007) en su revisión sobre los objetos brindados para disminuir los comportamientos anormales, plantean que los pastos secos reducen aquellos comportamientos que son dirigidos hacia compañeros de potrero. La unidad comportamental mascar descrita en este estudio no tiene en cuenta el agregado de objetos extra en la cavidad bucal, definida por Horrell et al. (2001) como masticación vacía. En dicho trabajo este comportamiento es realizado únicamente por animales anillados aunque es expresado en frecuencias muy bajas (0,54%). La masticación vacía es considerada una estereotipia oral la cual es muy común observarla en sistemas de producción intensivos. Sería necesario redefinir esta unidad para comparar los resultados obtenidos con los hallados en la bibliografía. Coincidiendo con los resultados de varios trabajos (Bassett 2011; Edge et al. 2004; Horrel et al. 2000; Horrel et

al. 2001; Studnitz et al. 2003b) que demuestran que la técnica del anillado disminuye el comportamiento de pastoreo con cavación, el presente estudio observó una supresión total de este comportamiento en los animales anillados en ambas etapas. Sin embargo, Matus (2011) registró en jabalíes que a pesar de estar anillados presentaban un 17,4% de esta actividad. El tipo y cantidad de anillos utilizados no se reporta y además, se debe tener en cuenta que estos animales tuvieron restricciones de acceso a la pastura, lo que podría haber generado mayor motivación para expresar el pastoreo con cavación. Este comportamiento implica la exploración del terreno mediante el olfateo y palpado del suelo de modo de poder identificar posibles lugares para excavar. La excavación provocaría dolor en el animal anillado, lo que generaría la inhibición de dicho comportamiento. Horrell et al. (2001) compararon dos tipos de anillos tipo bull y tipo clip concluyendo que ambos son efectivos para preservar las pasturas y el suelo, pero aclara que, si bien ambos cumplen su función, el anillo rígido de tipo bull permanece colocado por más tiempo que el tipo clip. El análisis de los comportamientos que integran la categoría desplazamiento establece diferencias significativas en el comportamiento quietud en ambas etapas y para caminar únicamente en la primera etapa. Horrell et al (2001) estudiando cerdos Large White y Duroc, hallaron diferencias significativas en el comportamiento quietud las cuales no fueron consideradas como comportamiento anormal. En la etapa invierno, los animales de todos los grupos aumentaron el tiempo destinado a la unidad comportamental quietud lo que estaría indicando que no sería una consecuencia del anillado. Este resultado podría estar asociado a las bajas temperaturas registradas durante el mes de julio (Anexo). Por otro lado, en primavera los niveles de significancia para el comportamiento quietud fueron hallados únicamente en el grupo anillado, lo que podría llegar a ser un indicador de reducción del bienestar de los cerdos.

Con respecto a la expresión del comportamiento caminar, se observó una disminución de la expresión de esta actividad en todos los grupos lo que indicaría que no hay un marcado efecto del anillamiento sobre esta unidad comportamental.

### **La técnica del anillado y la aparición de comportamientos estereotipados**

Una estereotipia es un patrón de movimientos repetitivos y relativamente invariable, que se realiza sin ningún propósito aparente (Mateos, 1994). Trabajos previos (Bassett 2011; Horrell et al. 2001; Studnitz et al. 2003a) establecen que la aplicación del anillado generaría este tipo de comportamientos, los cuales pueden ser signo de frustración y como consecuencia mostrar una disminución en el bienestar de los animales. Entre estas pautas comportamentales se encuentran: parado inactivo, masticación de piedras/pajas, masticación vacía, raspado del suelo con la(s) pezuña(s) delantera(s), excavación del suelo con los dientes de la mandíbula inferior. En el presente trabajo no se hallaron ninguna de las estereotipias mencionadas, indicando una baja influencia negativa del anillado sobre el bienestar de los animales. De todos modos, este estudio contempló un período de observación muy corto luego del anillado, por lo que no se puede descartar la aparición de dichos comportamientos en un futuro.

### **Consideraciones finales**

Es importante destacar que en este estudio no se encontraron elementos comportamentales que indiquen una pérdida de bienestar de los animales. Así como también elementos no comportamentales como son los peso de los animales estarían indicando la misma conclusión.

Sería interesante realizar el mismo abordaje abarcando un período de tiempo más extenso con el propósito de determinar posibles estereotipias que afecten el bienestar de los animales.

Resulta particularmente útil estudiar la posibilidad de eliminar o reducir el uso de los anillos a través de posibles alternativas; en primer lugar, el uso de áreas de sacrificio propuestas por Bornett et al. (2003) en la cuales se propone desviar el comportamiento de pastoreo con cavación hacia otro sector del predio o rotando las áreas en la cuales actúan los animales. En segundo lugar, Edge et al. (2005) sugiere el uso de “cultivos de pastoreo”, refiriéndose con este término al enterramiento de alimento (*Brassica napus* L. var. *Napobrassica*). Ambos trabajos encuentran una disminución del daño de las pasturas pero concluyen que dichas alternativas no serían viables para ser aplicadas en predios comerciales. Sería beneficioso evaluar si existe un período de aprendizaje asociado a diferentes tiempos de anillado. De este modo se evitaría la permanencia de los anillos durante toda la vida del animal.

## **Conclusiones**

El estudio comportamental no mostró una marcada reducción del bienestar de los animales anillados. Sin embargo se podrían estar observando elementos enmascarados que mostrarían un efecto negativo de la técnica sobre los animales implicados. Futuros estudios deberían prolongar en el tiempo este abordaje con el propósito de analizar posibles indicadores de disminución del bienestar de los animales.

## **Bibliografía**

- Araque, H.; González, C.; Sulbaran, L.; Quijada, J.; Vilorio, F.; Vecchionacce, H. (2006) Alojamiento alternativo e impacto ambiental en la producción alternativa de cerdos. En Expoferia Porcina 2006, Maracay Estado Aragua, Venezuela. 27 de septiembre al 1 de octubre. pp. 20-28.
- Barnard, C. (2004) Animal behaviour, mechanism, development, function and evolution. Pearson Prentice Hall.
- Bassett, A. (2011) Short description of technical paper content. Technical paper no.16. Animal Welfare Approved. [www.animalwelfareapproved.org](http://www.animalwelfareapproved.org) [Consultado: 23 de noviembre de 2012]
- Bornett, H.L.I.; Edge, H.L.; Edwards, S.A. (2003) Alternatives to nose-ringing in outdoor sows. The provision of a sacrificial rooting area. *Applied Animal Behaviour Science*, 83: 267-276.
- Colmenares, F. & Gómez, J.C. (1994) La ontogenia del comportamiento y sus mecanismos. En: Carranza, J., ed. *Etología, introducción a la ciencia del comportamiento*. Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres, pp. 93-117.
- Dalmas, D.; Primo, P. Tamaño de camada y mortalidad en lactancia en un sistema de producción de cerdos a campo. Tesis de grado. Universidad de la República.
- D'Eath, R.B. & Turner, S.P. (2008) The natural behavior of the pig. En: (ed. Marchant-Forde, J) *The welfare of pigs*. United States, Kluwer Academic Publishing, p.13-46.
- Díaz, I. (1999) Problemas emergentes del sistema porcino intensivo confinado: un desafío para el tercer milenio. En: *Jornadas de Actualización Porcina*. Fac. Cs. Agropecuarias. U. Católica de Córdoba, Argentina. 82 pp.

- Díaz, Cuevas I. (2004) Alojamiento en especies productivas: una mirada al sistema intensivo confinado y su relación con el bienestar en cerdos. En: La institucionalización del bienestar animal, un requisito para su desarrollo normativo, científico y productivo. 2004, Santiago de Chile, pp: 71-82.
- Edge, H.L.; Bornett, H.L.I.; Newton, E.; Edwrad, S.A. (2004) Alternatives to nose-ringing in outdoors sows: the provision of edible or inedible overground enrichment. *Animal Welfare*, 13: 233-237.
- Edge, H.L.; Bulman, C.A.; Edwards, S.A. (2005) Alternatives to nose-ringing in outdoors sows: the provision of root crops. *Applied Animal Behaviour Science*, 92: 15-26.
- Eriksen, J.; Studnitz, M.; Strudsholm, K.; Kongsted, A.G.; Hermansen, J.E. (2006) Effect of nose ringing and stocking rate of pregnant and lactating outdoor sows on exploratory behaviour, grass cover and nutrient loss potential. *Livestock Science*, 104: 91– 102.
- Farm Animal Welfare Council. 1996. Report on the welfare of pigs kept outdoors. Farm Animal Welfare Council, Tolworth, UK. <http://www.fawc.org.uk/reports/pigs/fawcp049.htm>  
[Consultado: 23 de noviembre de 2012]
- Fuentes, M.; Pérez, L.; Suárez, Y.; Pérez, M. (2006) Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. *Revista electrónica de veterinaria* 2(1), p. 1- 36.
- González, A.; Bauza, R. (2009) Sistemas de producción porcina en Uruguay. *Revista Computarizada de Producción Porcina*, 16(4), p. 225-232.
- González, E. M & J. A Martínez. (2010) Mamíferos de Uruguay: Guía de campo e introducción a su estudio y conservación. Banda Oriental, Vida Silvestre & MNHN. Montevideo.

- Hernández, A.; Alvarez, A.; Avila, M.; Cama, M. (2005) Formas de la Conducta del Cerdo Domestico (*Sus domesticus*). <http://www.vet-uy.com/articulos/cerdos/050/0015/porc015.htm> [Consultado: 19 de marzo de 2013].
- Horrell, R.I.; A´Ness, P.J.; Edwards, S.A.; Riddoch, I. (2000) Nose-rings influence feeding efficiency in pigs. *Animal Science*, 71: 259-264
- Horrell, R.I.; A´Ness, P.J.; Edwards, S.A.; Eddison, J.C. (2001) The use of nose-rings in pigs: consequences for rooting, other functional activities, and welfare. *Animal Welfare*, 10: 3-22.
- Jensen, P. (2002) The ethology of domestic animals: an introductory text. CABI Publishing Wallingford, UK, 218 pp.
- Mateos, C. (1994) El bienestar animal. Una evaluación científica del sufrimiento animal. En: (Carranza, J., ed.) *Etología, introducción a la ciencia del comportamiento*. Publicaciones de la Universidad de Extremadura, Cáceres, pp. 493-527.
- Matus, F. (2011) Comportamiento del Jabalí (*Sus scrofa* L.) en pastoreo. Tesis de grado, Universidad Austral de Chile, 36 pp.
- Rohlf, F.J.; Sokal, R.R (1981) *Statistical tables*, W.H Freeman and company, San Francisco. 219 pp.
- Rosell, C.; Fernández-Llario, P.; Herrero, J. (2001) El Jabalí (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). *Galemys*, 13: 1-25.
- Slater, P.J.B. (2000) *El comportamiento animal*. 1º ed. Madrid, Cambridge University Press, 238 pp.

- Studnitz, M.; Jensen, K.H.; Jorgensen, E.; Jensen, K.K. (2003a) The effect of nose ring-ing on exploratory behaviour in gilts. *Animal Welfare*, 12: 109-118.
- Studnitz, M.; Jensen, K.H.; Jorgensen, E. (2003b) The effect of nose ringing on exploratory behavior of outdoors gilts exposed to different tests. *Applied Animal Behaviour Science*, 84: 41-57.
- Studnitz, M.; Jensen, K.H.; Pedersen, L.J. (2007) Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behavior of pigs in relation to environmental enrichment. *Applied Animan Behaviour Science*, 107: 184-195
- Vadell, A. (1999) Producción de cerdos a campo en un sistema de mínimos costos. En V Encuentro sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. 1999, Maracay, Venezuela, pp: 54 –67
- Vadell, A. (2005a). El uso de cerdas rústicas en sistemas de producción familiar. En: Sistemas integrados de producción con no rumiantes, VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos (2005, Guanare, Portuguesa, Venezuela). UNELLEZ, Guanare, Venezuela. Pp: 14-19.
- Vadell, A. (2005b). La producción de cerdos al aire libre en Uruguay. En: Sistemas integrados de producción con no rumiantes, VIII Encuentro de Nutrición y Pro-ducción de Animales Monogástricos (2005, Guanare, Portuguesa, Venezuela). UNELLEZ, Guanare, Venezuela. pp: 4 – 12.
- Vadell, A (2011). Los credos criollos en el ecosistema de los palmares de Rocha. En: Llambí, S. (coord.) Situación y conservación de recursos zoogénéticos y porcinos. Curso-taller de posgrado 2011. Montevideo, Facultad de Veterinaria, 2011. Pp: 27-30.

Whittemore, C. & Kyriazakis, I. (2006) Whittemore's science and practice of pig production. 3rd. ed. Oxford. 704 pp.

## **Anexo**

Datos meteorológicos para el período de estudio. Proporcionados por la estación meteorológica del Centro Regional Sur (CRS), Progreso, Departamento de Canelones.

Día	Mes	Temperatura media (°C)	Máxima (°C)	Mínima (°C)	Lluvia (mm)	Viento (Km/h)
16	Julio	5,3	12,6	0,6	0	0
20	Julio	10,7	18,2	6,8	0	2,9
24	Julio	7,5	11,3	3,3	0,3	4,7
25	Julio	4,7	12,2	-0,8	0,3	4,2
26	Julio	5,9	12,9	1,1	0	8,5
27	Julio	4,7	10,3	-1,7	0	2,3
28	Julio	7,2	17,8	-1,1	0	2,7
27	Setiembre	10,9	19,3	2	0,3	8,4
28	Setiembre	15,8	21,7	10,9	0	16,1
3	Octubre	14,3	16,4	12	4,8	6,8
4	Octubre	14,3	19,8	9,1	0	6,4
5	Octubre	17,7	23,3	12,8	0,3	9,2
6	Octubre	18,6	19,8	15,8	39,4	9,7
7	Octubre	15,3	16,2	14,2	6,6	9,2