

Producción bovinos para carne (2013-2017)

Programa Nacional de Producción Animal

Sistemas de producción

Bienestar animal y calidad de producto

EDITORES

*Andrea Pasinato*¹

*Gabriela Grigioni*²

*Mariano Alende*³

¹ INTA EEA Concepción del Uruguay, Entre Ríos

² Instituto Tecnología Alimentos, INTA Castelar

³ INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", La Pampa



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

Centro Regional La Pampa-San Luis

Estación Experimental Agropecuaria Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"

PROGRAMA NACIONAL PRODUCCIÓN ANIMAL

Coordinador

Anibal Pordomingo

INTEGRADOR

Estrategias de la ganadería bovina para el desarrollo y la competitividad de los territorios.

Andrea Pasinato

PROYECTO ESPECÍFICO

Bienestar animal y calidad de carne

Dra. Gabriela Grigioni

Módulo Porcinos: Lic. Darío Panichelli

Módulo Aves: Dra Claudia Gallinger

Módulo Rumiantes menores: Dra. Ingrid Bain

Módulo Bienestar animal: Dr. Patricio Davies

Módulo Bovinos: Dr. Darío Pighin

PROYECTO ESPECÍFICO

Sistemas de Producción

Hugo Nigro

Módulo Sistemas Reales Demostrativos: Sebastián López Valiente

Módulo Sistemas y Módulos Experimentales Intensivos: Andrés M. Kloster

Módulo Modelización de Sistemas Productivos para Carne: Julio C. Burges

Diseño Gráfico

Dis. Gráf. Francisco Etchart

Impresión

Gustavo J. Moyano

Impreso en los talleres gráficos de la EEA INTA Anguil

“Ing. Agr. Guillermo Covas”

Tirada de 500 ejemplares

Abril de 2019



EDICIONES INTA

Centro Regional La Pampa-San Luis

EEA INTA Anguil “Ing. Agr. Guillermo Covas”

RN N°5 Km 580, CP 6326, Anguil, La Pampa, Argentina

43.

Evaluación de parámetros productivos y bienestar animal de cerdos en terminación en condiciones de bajas temperaturas

INTRODUCCIÓN

La cadena porcina en la región de la Norpatagonia está constituida mayoritariamente por productores de pequeña escala, con menos de 10 madres en producción, que realizan terminación de escaso porcentaje de capones y discontinuados en el tiempo. Sumado a ello en la región existen grandes dificultades para la venta de los animales terminados al momento de alcanzado el peso de faena, debido a la precaria organización de la cadena, la irregularidad y discontinuidad de la comercialización, con el agravante de la limitada capacidad de faena que posee la región.

Como resultado los pequeños productores que incursionan en el engorde se encuentran con lotes de animales con pesos adecuados para faena en sus predios sin poder colocarlos en el mercado con el riesgo de los mismos superen rápidamente el peso aceptable y depositen alto contenido de grasa dorsal. Resulta importante destacar que las condiciones ambientales de la región, en gran parte del año, son óptimas para la expresión de la capacidad de crecimiento de los cerdos.

Existe la creencia de que los animales criados al aire libre depositan menor cantidad de grasa subcutánea que aquellos criados en confinamiento. Sin embargo, no se dispone de información acerca del desempeño productivo, así como de la evaluación de parámetros de conformación de res y calidad de carne de animales sometidos a distintos sistemas de producción en la región patagónica.

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar

el desempeño productivo de cerdos en terminación en respuesta a diferentes manejos de alimentación y de ambiente mediante la comparación de un sistema confinado en cama profunda y un sistema de cría al aire libre, con alimentación a voluntad y restringida, expuestos a un ambiente de bajas temperaturas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la EEA Valle Inferior del Río Negro ubicada en zona de valle de río (4 msnm, 40° 48' S y 63° 05' O) durante el mes de julio de 2015. El valle de Viedma, por sus condiciones térmicas, se incluye en el clima templado, donde los inviernos son fríos y los veranos cálidos pero no en demasía. Las cuatro estaciones están perfectamente definidas. De acuerdo a los registros históricos la temperatura media anual varía de 14° a 16°C. La amplitud térmica media comprendida entre 13° y 15°C y las amplitudes absolutas entre 52° y 56°C. El viento se hace presente en esta región durante todo el año, con velocidades que van desde un rango moderado a muy fuertes. La precipitación media es de 391,2 mm con una distribución casi homogénea a lo largo del año. El período de heladas, que en términos generales se extiende de mayo a octubre (Berasategui, 2002). La temperatura media durante los días de ensayo fue de 8°C con extremas de -5,2°C y 22°C con 12 días de temperatura bajo cero, 3 días con lluvia (4 mm) y HR media del 62,3%.

El ensayo se realizó con 36 cerdos híbridos terminales durante los últimos 30 días del engorde. El diseño experimental se realizó con 3 tratamientos

Variable	CPA	ALA	ALR	p
PV _i (kg)	89,17 a	89,04 a	89,21 a	> 0,05
PV _f (kg)	116,38 a	107,39 b	99,13 c	< 0,001
GDP (kg/día)	0,82 c	0,66 b	0,30 a	< 0,001
CA (kg/día)	3,76 c	3,62 b	1,80 a	< 0,001
EC (kg/kg)	4,57 a	5,53 b	5,99 c	< 0,001

CPA: cama profunda *ad libitum*; ALA: aire libre *ad libitum*; ALR: aire libre restringido;
 PV_i: peso vivo inicial; PV_f: peso vivo final; GDP: ganancia diaria de peso;
 CA: consumo de alimento; EC: eficiencia de conversión alimenticia. Letras distintas en la fila indican diferencias significativas (p ≤ 0,05)

Cuadro 1. Valores medios de las variables de desempeño productivo

Variable	CPA	ALA	ALR	p
E34 _i (mm)	1,60 a	1,41 a	1,29 a	> 0,05
E34 _f (mm)	1,53 a	1,23 a	1,20 a	> 0,05
ΔE34 (mm)	-0,07 a	-0,18 a	-0,09 a	> 0,05
EMU _i (mm)	4,81 a	4,48 a	4,20 a	> 0,05
EMU _f (mm)	5,60 a	5,45 a	4,97 a	> 0,05

CPA: cama profunda *ad libitum*; ALA: aire libre *ad libitum*; ALR: aire libre restringido;
 E34_i: espesor de grasa dorsal inicial; E34_f: espesor de grasa dorsal final;
 ΔE34: variación espesor de grasa dorsal; EMU_i: profundidad del musculo *Longissimus dorsi* inicial; EMU_f: profundidad del musculo *Longissimus dorsi* final. Letras distintas en la fila indican diferencias significativas (p ≤ 0,05).

Cuadro 2. Valores medios de las variables de conformación

que combinaron diferentes manejos de ambiente y alimentación con 3 repeticiones por tratamiento de 4 animales cada una. Los animales fueron asignados en forma aleatoria a cada uno de los tratamientos. Las combinaciones seleccionadas fueron: T1) Confinado en cama profunda con alimentación *ad libitum* (CPA); T2) A campo o aire libre con alimentación *ad libitum* (ALA); y T3) A campo o aire libre con alimentación restringida (ALR). Todos los animales recibieron el mismo alimento de “terminación” constituido por maíz como fuente energética, expelel de soja como fuente proteica, más un suplemento comercial como fuente de aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales.

Previo al ensayo los animales se mantuvieron en un mismo grupo durante toda su crianza en condiciones de confinamiento en túnel de cama profunda, a razón de 1,7 m²/cab, con alimentación *ad libitum*. Al momento del inicio el trabajo fueron distribuidos al azar en cada tratamiento. Los cerdos dispuestos al aire libre se ubicaron en piquetes con escasa cobertura vegetal, a razón de 125 m²/cab, provistos de 1 bebedero chupete y comedero tolva (ALA) o bateas individuales (ALR), en este último simuló la

crianza tradicional de la región. Los animales en confinamiento se alojaron en galpón de cama profunda, a razón de 7,5 m²/cab, con orientación N-S y provisto de bebederos chupete y comedero tolva.

Al momento del inicio y finalización del experimento se registró peso vivo (PV). Los animales restringidos recibieron una única ración diaria de 1,8 kg/cab mientras que para los tratamientos con alimentación *ad libitum* se estimó el consumo acumulado de alimento (CA) mediante el peso del alimento suministrado y el remante semanal. Se calculó la ganancia diaria de peso (GDP) a partir de los registros de PV y el cálculo de eficiencia de conversión alimenticia (EC) mediante relación de GDP y CA, todos indicadores de desempeño productivo.

En los dos momentos de pesadas se seleccionaron dos animales al azar de cada repetición para realizar la medición de espesor de grasa subcutánea (E34) y profundidad de músculo *Longissimus dorsi* (EMU) por ecografía a la altura de la línea media entre la 11^o y 12^o costilla (Almada, 2009). A su vez se calculó por diferencia la variación en el espesor de grasa dorsal (ΔE34). Estos indicadores son utilizados para la evaluación de conformación del animal.

Variable	CPA	ALA	ALR	p
CP _i (ug/dl)	5,18 a	6,82 a	6,08 a	> 0,05
CP _f (ug/dl)	5,52 a	6,50 a	4,93 a	> 0,05

CPA: cama profunda *ad libitum*; ALA: aire libre *ad libitum*;
 ALR: aire libre restringido; CP_i: cortisol plasmático inicial;
 CP_f: cortisol plasmático final. Letras distintas en la fila indican
 diferencias significativas (p ≤ 0,05).

Cuadro 3. Valores medios de cortisol plasmático

A su vez se realizó la toma de muestra de sangre de todos los animales seleccionados para análisis de Cortisol Plasmático (CP), indicador bioquímico que permiten estimar el nivel de estrés del animal. La extracción de la muestra fue realizada por un profesional entrenado y el tiempo de sujeción del animal nunca supero los 2 min. Las muestras fueron procesadas y remitidas a laboratorio para su correspondiente análisis.

RESULTADOS

En relación al desempeño productivo de los diferentes tratamientos, las variables PVf, GDP, CA y EC presentaron diferencias estadísticas altamente significativas por efecto del ambiente y restricción alimenticia (Cuadro 1). Los mayores valores de GDP y CA se observaron en el tratamiento CPA y ALA respectivamente. Los primeros a su vez lograron la mejor EC.

Para la conformación del animal se observó que en E₃₄ no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos tanto al inicio como al final del experimento. A pesar de ello se observó una reducción del tejido adiposo (ΔE_{34}). Por su parte, para EMU no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos al inicio sin embargo, al finalizar los tratamientos se diferenciaron entre sí donde ALR fue el tratamiento que adquirió el menor valor de esta variable (Cuadro 2).

En relación a la estimación de nivel de stress de los animales mediante los niveles de CP en todos los tratamientos, tanto al inicio como al finalizar el ensayo, no se detectaron diferencias hecho que podría atribuirse a la gran dispersión de los datos (Cuadro 3).

DISCUSIÓN

Se observó que los animales expuestos al aire libre en condiciones climáticas invernales redujeron

su CA lo cual podría explicarse por estrategias del animal para reducir la pérdida de calor evaporativo. Las bajas temperaturas inciden sobre su comportamiento y permanecen mayor cantidad de horas agrupados estrechamente entre ellos para reducir la superficie de exposición (Le Dividich, 1998). A su vez los valores de GDP y EC muestran que la exposición al ambiente frío los forzaría a destinar recursos a la producción suplementaria de calor termoregulatorio (Faure, 2013). La condición descrita se agravaría para los animales restringidos (ALR) ya que al no disponer de recursos para la termogénesis se activarían mecanismos de incremento de la actividad física voluntaria e involuntaria (Faure, 2013). Este efecto combinado del ambiente y la restricción alimenticia se vio reflejado en una menor tasa de incremento de la masa muscular lo cual podría estar asociado a los menores valores de GDP y EC obtenidos.

El efecto de producción suplementaria de calor termoregulatorio, fue menos evidente en los animales confinados en cama profunda (CPA) ya que estos mostraron el mejor desempeño productivo. Sin embargo, al analizar la conformación del animal es posible observar un efecto de la exposición al ambiente frío en todos los tratamientos. Si bien EMU aumentó, lo cual estaría relacionado con el incremento de PV, se observó una reducción de E₃₄ en todos los tratamientos al finalizar el ensayo. Esta reducción fue menos marcada en los animales de cama profunda (CPA 4,4%) que aquellos expuestos al aire libre. Sin embargo, contrariamente a lo esperado, los animales expuestos al aire libre no restringidos (ALA) fueron aquellos que mostraron mayor reducción de E₃₄ (12,8%).

En relación a la medición de cortisol plasmático (CP) se observó que todos los tratamientos, tanto al inicio como final del ensayo, presentaron niveles superiores a los valores de referencia (Hembra: 2,79-3,21 ug/dl; Macho: 3,46-3,82 ug/dl). Ello podría significar que todos los animales presentaron una respuesta neuroendócrina, es decir que se

encontraban bajo cierto grado de estrés (Damián, 2013). A pesar de ello, al no observarse diferencias entre tratamientos los causantes del estrés no podrían ser atribuidos independientemente a los estresores evaluados.

El cortisol estimula un aumento del catabolismo de proteínas y lípidos de reserva, y de la gluconeogénesis, respuestas fisiológicas que proporcionan altos niveles de energía disponibles para que el organismo pueda responder a la emergencia generada por el estresor (Damián, 2013). Este efecto podría estar relacionado a la reducción del tejido graso (ΔE_{34}) observada al finalizar el ensayo.

CONCLUSIONES

Las diferencias ambientales entre el sistema de túneles de cama profunda y la exposición al aire libre no reflejan diferencias en la deposición de tejido adiposo.

La mayor exposición al ambiente de bajas temperaturas (aire libre) afecta en el desempeño productivo del animal mediante la disminución de su crecimiento (GDP) y la merma en la eficiencia de conversión del alimento (EC). La limitación en la oferta de alimento profundiza estos efectos.

En condiciones invernales el engorde al aire libre podría ser utilizado localmente como estrategia para evitar un sobrepeso, que implica un menor precio de la media res a faena, aunque en perjuicio de su confort térmico.

BIBLIOGRAFÍA

- Almada C. A., Carduza F., Cossu M. E., Grigioni M.G., Irurueta M. y Picallo A. B. (2009). Manual de procedimiento: determinación de los parámetros de calidad física y sensorial de carne porcina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ediciones INTA, Buenos Aires.
- Álvarez Díaz A., Pérez Esteban H., Martín Hernandez T. de la C., Quincosa Torres J. y Sanchez Puzo A. (2009). Fisiología animal aplicada. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Arango F. E., Hurtado Nery V. L. y Álvarez E. (2005). "Alimentación, nutrición y producción de monogástricos". Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Nº 18 (4).
- Berasategui L. (2002). Estadísticas climáticas del valle de Viedma. 30 años. Información Técnica Nº 20, Año 1 Nº2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Brumm M., Harmon J., Honeyman M. y Kliebensterin J.

(1997). Hoop structures for grow-finishing swine. Midwest Plan Service. Nebraska State University.

- Damián J. P. y Ungerdfel R. (2013). "Indicadores de bienestar en especies productivas: una revisión crítica." Archivos Latinoamericanos de Producción animal. Vol 21, Nº2.
 - Faure J. y col. (2013). "Metabolic adaptation of two pig muscles to cold rearing conditions" En: J. Anim. Sci. Vol.91. American Society of Animal Science.
 - Franco R., Brunori J., Basso L., Moisés S., Graziotti G., Ríos C., Bacci R., Campagna D. y Silva P. (2011). Avances en calidad de carne de ovinos, caprinos, porcinos y aves. Avances en bienestar animal. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
 - Hill J. (2000). Deep bed swine finishing. 5º Seminario Internacional de Suinocultura. Expocenter Norte, Sao Pablo, Brasil.
 - Le Dividich, J. y col. (1998). "Thermoregulation". En: Wiseman J. y col. Editores. Progress in pig science. Nottingham Univ. Press, Nottingham, Reino Unido.
-