



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de Grado

Sistemas alternativos en alojamiento en maternidad
de lechones: Efecto de la socialización temprana

Alternative farrowing systems: effect of early
socialization of piglets

Autoras:

Yaiza Ara Ripalda
Anna Cuevas Admetlla

Directores

José Casanovas Granell
Gustavo A. María Levrino

Facultad de Veterinaria
2016

Índice

1. Resumen	2
2. Introducción	3
2.1. Estrés y Bienestar	3
2.2. Efecto de la socialización temprana en el bienestar y comportamiento de los lechones	5
2.3. Efecto de la socialización temprana en los caracteres productivos de los lechones	7
3. Justificación y objetivos	13
4. Metodología	15
4.1. Localización y lugar de trabajo	15
4.2. Efecto de la socialización temprana sobre el comportamiento de los lechones en Maternidad y Transición	16
4.3. Efecto de la socialización temprana de lechones sobre la producción en maternidad y transición	17
4.4. Análisis estadístico	17
5. Resultados y discusión	17
5.1. Efecto del tratamiento sobre las interacciones afiliativas y agresivas	17
5.2. Efecto del tratamiento sobre las variables de comportamiento obtenidas mediante <i>Scan Sampling</i>	18
5.3. Efecto del tratamiento sobre las variables de producción	21
6. Conclusiones	23
7. Valoración personal	24
8. Bibliografía	25

1. Resumen

En los sistemas de producción intensivos, los cerdos son mezclados repetidas veces lo que resulta en estrés e inmunodepresión. La hipótesis de nuestro trabajo es que una socialización temprana de los lechones podría tener efectos positivos sobre el bienestar y la productividad de los mismos. En el estudio se socializaron 18 camadas y otras 17 hicieron las veces de control. Se analizó el comportamiento y la productividad de los lechones durante la lactancia y la transición. El comportamiento se estudió en 2 camadas socializadas y dos camadas no socializadas (control), 2 observaciones/día de 1 h., mediante la técnica de *Scan Sampling* (muestreo de barrido) cada 10 minutos. Se observaron al inicio de la socialización y al inicio y final de la transición. En todas las camadas, se pesaron los lechones tras las adopciones, al inicio y final de la transición. Los lechones socializados realizaron más interacciones afiliativas después de la mezcla social que los controles. Después de la mezcla, los lechones socializados se mostraron más activos y pasaron menos tiempo tumbados mientras que en transición los lechones más activos fueron los del grupo control. Globalmente, la socialización temprana no perturbó el comportamiento de descanso de los lechones. Los lechones socializados tuvieron mayor crecimiento medio diario en transición y globalmente. Las camadas socializadas fueron más homogéneas que las control. La edad de socialización influyó positivamente en la ganancia de peso, siendo mejores en los socializados a partir de los 10 días de edad. En conclusión, se puede decir que la socialización temprana afectó positivamente la productividad de los lechones, mejorando el comportamiento social afiliativo y de descanso.

Alternative farrowing systems: effect of early socialization of piglets

In intensive production systems, piglets are mixed many times, resulting in stress and immunosuppression. It is possible that the early socialisation of piglets positively influence in the piglets welfare and productivity. In this project were 18 socialized litters and 17 non-socialized litters where studied, analysing behaviour and productivity. In the behaviour study, 2 socialized litters and 2 non-socialized litters were directly observed 1 h. per day and by scan sampling methodology to assess behaviour activity. The observations were made at the beginning of the socialization period, at the beginning and at the end of the transition period. The results show that socialized piglets were more affiliative after mixing and, globally performing more affiliative interactions than controls piglets. After mixing, socialized piglets were more active and spend less time lying. In transition, the non-socialized were more active. The socialized piglets show higher average daily gain in transition and were more homogeneous than non socialized piglets. The age of socialization influenced weight gain and socialized piglets from 10 days of age, show higher average daily gain than the socialized

earlier. We conclude that early socialization positively influence the productivity and behaviour of piglets.

2. Introducción

2.1. Estrés y Bienestar

El estrés se puede definir como los cambios que se producen en el equilibrio interno del organismo (homeostasis) a consecuencia de la aparición de factores estresantes. Estos factores estresantes son ambientales, de tipo físico o psicológico, e inducen la respuesta de estrés. (Manteca, 2004). La respuesta de estrés es muy parecida en todas las especies e incluye cambios fisiológicos y de comportamiento que, en su inicio, ayudan al animal a responder ante situaciones de amenaza y, por tanto, se considera una respuesta beneficiosa para el animal. El problema se da cuando la respuesta al estrés pasa a tener efectos negativos para el individuo, cuando la situación o la percepción de amenaza es frecuente o persiste en el tiempo.

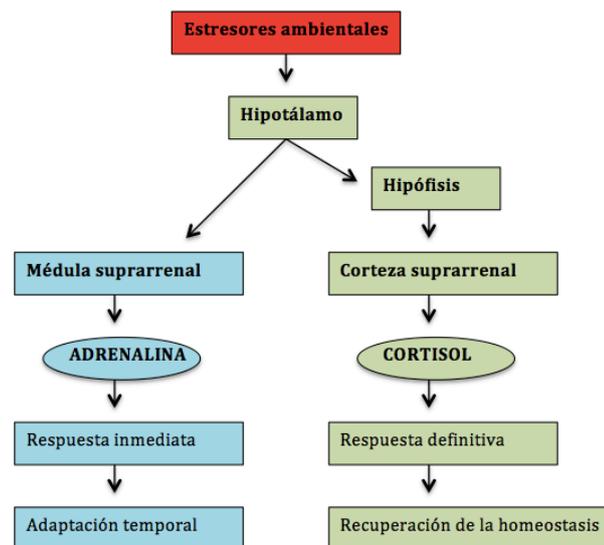


Figura 1. Esquema de los cambios fisiológicos inducidos por la respuesta de estrés.

La respuesta de estrés supone un coste biológico para el animal (Manteca y Gasa, 2005). Entre los cambios fisiológicos ante la respuesta de estrés se incluyen la liberación de catecolaminas (adrenalina) y de glucocorticoides (cortisol) mediante la activación del eje Hipotálamo-Hipófisis-Glándula suprarrenal (Figura 1). Esto tiene influencia sobre la vida de los animales entre los que cabe remarcar el crecimiento, la reproducción y el sistema inmune. Los efectos negativos del estrés reducen el bienestar y la incapacidad de adaptarse al entorno causa sufrimiento. El estudio de los parámetros que permiten cuantificar el grado de adaptación del animal a su ambiente nos aporta información útil sobre su bienestar (Manteca, 2012). Una definición interesante de bienestar la enunció Broom (1986) quien dice que “el

bienestar de un individuo es el estado fisiológico en que se encuentra dicho individuo en relación a sus intentos por adaptarse al medio ambiente". La dificultad de la adaptación hace referencia al coste del propio proceso de adaptación, es decir, las posibles consecuencias negativas del estrés y de los cambios de comportamiento que muestra el animal. Por tanto, otro aspecto a destacar es que las conductas naturales son importantes en sí mismas y que el animal debería poder llevarlas a cabo incluso en una explotación intensiva. (Manteca, 2012).

En 1992, el *Farm Animal Welfare Council* (FAWC) propuso que el bienestar de un animal queda garantizado cuando se cumplen 5 requisitos (*five freedoms*):

1. Ausencia de hambre y sed crónicas.
2. Ausencia de incomodidad física y térmica.
3. Ausencia de dolor, enfermedad y lesiones.
4. Posibilidad de mostrar una conducta normal.
5. Ausencia de miedo y estrés.

Se conoce como "*principio de las cinco libertades*" y es la base de las normas de la Unión Europea vigentes en todos los países miembros para establecer unas condiciones mínimas que garantizan un nivel aceptable de bienestar animal en Europa. Cada especie tiene, teóricamente, un ambiente idóneo definido por su anatomía, fisiología y conducta. Cuanto mayor sea la idoneidad del ambiente artificial, menor esfuerzo supondrá para el animal adaptarse y mejor será su bienestar (Manteca, 2004). Por lo tanto, una explotación ganadera con un nivel adecuado de bienestar presenta mejores rendimientos productivos y reproductivos y, por tanto, económicos (Manteca, 2004). De ahí la importancia de poder cuantificar el bienestar de los animales, el cual se puede medir objetivamente mediante una combinación de indicadores basados en el animal, en su ambiente o en el producto (Manteca, 2008). Según el proyecto *Welfare Quality*[®] los criterios de evaluación deben atender a principios básicos tales como la buena alimentación (mediante la valoración de la ausencia de hambre y sed), el buen alojamiento (valorado por el confort, las condiciones ambientales y la libertad de movimientos), la buena salud (sustentado por la ausencia de lesiones, enfermedad o dolor) y la expresión de un comportamiento apropiado (determinado por las pautas de comportamiento entre individuos y su relación con el manejo humano) (Temple et al.; 2011). Los indicadores basados en el animal aportan información más relevante sobre el bienestar, además de que pueden ser aplicados en cualquier explotación, independientemente de cuál sea su sistema de alojamiento y manejo (Manteca, 2008). Los indicadores basados en el animal pueden agruparse en cuatro categorías: fisiológicos, comportamentales, sanitarios y productivos.

2.2. Efecto de la socialización temprana en el bienestar y comportamiento

La mayoría de los sistemas productivos intensivos actuales de los cerdos destinados al sacrificio constan de varias fases: lactación, transición, cebo... Esto supone que, muchas veces, los cerdos deben ser transportados a diferentes granjas o salas de la misma granja y ser mezclados repetidas veces con animales a los que no conocían previamente. Se debe tener en cuenta que la mezcla de animales es estresante para los cerdos (de Groot et al., 2001). El destete es una de las fases más críticas de todo el ciclo productivo porcino. Los factores que causan estrés en el destete incluyen la separación de la madre, el transporte, el cambio de nutrición, diferentes presiones patogénicas del nuevo ambiente, y un incremento en las agresiones debido a la mezcla con cerdos desconocidos (Held and Mendl, 2001; Jensen, 2002). Uno de los factores más estresantes para los lechones son las luchas que se dan debidas a la reagrupación de cerdos después del destete, a la entrada de la transición, ya que la mezcla de lechones de diferentes camadas les obliga a establecer un nuevo orden jerárquico en el grupo recién formado. Jensen y Redbo (1987) observaron que, en condiciones semi-naturales, los lechones empiezan a dejar el nido sobre los 10-14 días de edad. En este momento, los lechones entran en contacto con el resto del grupo social y se relacionan con los cerdos de otras camadas mediante comportamientos de juego y agresiones de pequeña intensidad (Petersen et al., 1989), es decir, las peleas son más cortas y resultan en un menor número de heridas comparado con las peleas que se dan en las mezclas de lechones de mayor edad (Pitts et al., 2000). Así, los lechones podrían estar más predispuestos a aceptar a otros, que no han conocido previamente, en edades tempranas (Pitts et al., 2000) ya que se ha visto que la mezcla de lechones de distintas camadas con pocos días de vida reduce las peleas en la fase de transición debido a que las jerarquías ya están establecidas de forma previa (Pitts et al., 2000; D'Eath 2005). Por lo tanto, el periodo anterior al destete en la fase de lactación es un momento clave para que los lechones desarrollen un comportamiento flexible que les permita adaptarse a nuevos estímulos y desafíos (Cox and Cooper, 2001), además de proporcionarles importantes habilidades sociales (Chaloupková et al., 2007) las cuales posibilitan una mejor y más rápida adaptación al nuevo ambiente que se encontrarán en la fase de transición. Esto les beneficiará incluso en la etapa de engorde y finalización (D'Eath, 2005; Kutzer et al., 2009). Hay otros estudios que mencionan la posibilidad de que la cohesión entre los lechones de una misma camada sea mayor que con los lechones que se han reagrupado a las dos semanas de vida (Fàbrega et al., 2013). Aún así, según Rydhmer et al. (2013), los cerdos socializados no pelean más con los que han conocido a las 2 semanas de vida que con sus hermanos de camada. Asimismo, las conductas agresivas pueden ser menores en los cerdos socializados ya que en ellos no se observan peleas por la dominancia tras el destete (Newberry et al. 2000)

dado que la mezcla de lechones de diferentes camadas es la causa principal de las agresiones después del destete (Keeling and Jensen 2002). La socialización de los lechones reduce los comportamientos agonísticos en el destete bajo condiciones de producción intensiva (Pluske and Williams, 1996; Weary et al., 2002) y la frecuencia de las interacciones agresivas entre cerdos socializados mantenidos en grupos intactos baja cuando pasan a cebo y las interacciones agresivas que se dan entre cerdos socializados son menos severas (Rydhmer et al., 2013). La socialización durante la fase de lactación influye positivamente en el comportamiento de los cerdos según comunica Figueroa et al., 2012. Las expresiones del comportamiento de los lechones socializados sugieren que se adaptan con mayor rapidez al nuevo ambiente durante la mezcla en la fase de transición y que en este momento parecen más relajados que los cerdos control (Morgan et al., 2014)

Debido al estrés que sufren los lechones al destete, el consumo de pienso se ve reducido durante el inicio de la transición. Esta disminución de la ingesta puede durar hasta 14 días y representar un 25-40% de reducción del crecimiento en comparación con lo que ocurriría si los lechones se hubieran mantenido con la madre (Manteca, 2008). El estrés al inicio de la transición reduce la ingesta y reduce la inmunidad de los lechones (Madec et al., 2007). Ello hace que la flora intestinal del lechón cambie (Laine, et al., 2008; Baynes and Varley, 2001) y promueve la proliferación de bacterias enterotoxigénicas que conllevan la aparición de diarreas, pérdida de peso e incluso la muerte (Lallès et al., 2007; Madec et al., 2000; Franklin et al., 2002). Todo ello supone un aumento de los días necesarios para que el cerdo alcance el peso al sacrificio y un aumento de los costes de producción (Manteca, 2008). Las conductas agresivas implican un mayor gasto energético y por lo tanto un empeoramiento del índice de conversión (Beltran et al., 2011) y esta conducta agresiva puede ser menor en los cerdos socializados ya que en ellos no se observan peleas por la dominancia tras el destete (Newberry et al. 2000). De ello se extrae la necesidad de minimizar el impacto de los factores estresantes que puedan afectar al bienestar de los lechones de cara a evitar la disminución de la producción e incrementar los beneficios derivados de una buena práctica ganadera (Beltran et al., 2011). La socialización puede incrementar el consumo de pienso de los lechones tanto antes como después del destete (Weary et al., 2002), lo que permitiría aumentar la ganancia de peso en el pre y post destete (Rantzer et al., 1995; Weary et al., 2002). Teniendo en cuenta que el rendimiento en el crecimiento de los lechones durante la lactación es un factor importante en el crecimiento a largo plazo, incrementar el peso al destete reduce el tiempo necesario para llevar a los cerdos al peso de sacrificio (Cabrera et al., 2010). Así, Ledergerber et al. (2015) observó que los cerdos socializados tienen mayores ganancias de peso durante los primeros 14 días de transición que los cerdos que no han sido socializados antes del destete.

Pero otros estudios simplemente encontraron una tendencia a una mayor ganancia de peso en los cerdos socializados antes del destete (Weary et al., 1999; Hessel et al., 2006) mientras que algunos otros no encontraron evidencias de ello (Wattanukul et al., 1997).

Una de las mayores preocupaciones en relación con la mezcla de lechones lactantes es el efecto de ésta sobre el comportamiento de la cerda y la incidencia de amamantamientos cruzados (Morgan et al., 2014). Aunque hay estudios que indican que el tiempo que emplean las cerdas a cuidar a sus lechones decrece debido a la socialización (Pederson et al. 1998; Weary et al. 1999), la mezcla de los lechones antes del destete no afecta significativamente al comportamiento de las cerdas. Si bien el amamantamiento cruzado puede considerarse un fenómeno natural (Maletinska and Spinka, 2001), la mezcla de lechones y el amamantamiento cruzado pueden intranquilizar a la cerda (Pedersen et al., 1998). Como las cerdas son capaces de distinguir a sus propios lechones por el olor, cuando se ven incapacitadas para amamantar solo a sus lechones pueden dejar de amamantarlos cuando los lechones no propios están presentes (Pedersen et al., 1998). Pero aunque las cerdas reaccionan ante la presencia de lechones desconocidos pasando más tiempo de pie, el número de amamantamientos no disminuye, aunque sí que se ha observado que las hembras de lechones socializados pueden retrasar y acortar la primera lactación después de que se dé la mezcla de lechones (Wattanukul et al., 1997). Según Morgan et al. (2014) el hecho de dar a los lechones suficiente tiempo para reconocer a su propia madre (incluyendo el reconocimiento de su llamada a la lactación) y para establecer el orden de tetas, puede reducir la incidencia del amamantamiento cruzado. Así, cuando los lechones son mezclados a los 10 días de edad, se dan pocos amamantamientos cruzados. Igualmente, cuando la cerda es mantenida dentro de la jaula de parto durante toda la lactación, la identificación de su propia madre por parte del lechón resulta más fácil (Hessel et al., 2006). Después de la mezcla de los lechones en la fase de lactación, las cerdas aumentan la sincronización de sus amamantamientos y esto puede reducir la incidencia de amamantamientos cruzados ya que para obtener la leche de otra cerda el lechón corre el riesgo de no estar enganchado a la ubre de su propia madre cuando la leche baje (Wattanukul et al., 1997).

2.3. Efecto de la socialización temprana en los caracteres productivos de los lechones

Los países miembros de la Unión Europea se han dotado de unas normas de bienestar animal que son de obligado cumplimiento. Sin embargo, otros países no pertenecientes a la UE tienen normativas más flexibles o incluso no tienen normas, lo que les permite producir carne en condiciones de menores costes siendo más competitivos. No obstante, la UE exige a todos los países que pretendan exportar carne al mercado común Europeo unos estándares de

bienestar animal superiores en algunos casos a los suyos propios. La aplicación de la reciente reforma de las normas de bienestar animal que afecta al sistema de producción porcina, ha significado un incremento de la productividad de las cerdas reproductoras alojadas en grupo sin jaulas durante gran parte de su ciclo productivo. No solo por las modificaciones implantadas en las explotaciones, si no porque ha mejorado al mismo tiempo la sanidad, la genética, las instalaciones y el manejo. Ello no excluye que los ganaderos han tenido que hacer un esfuerzo económico para adaptar sus granjas a las nuevas normas, si bien la UE dio un plazo de 10 años para que dicha adaptación se llevara a cabo. Desde el año 2012 se implantó la nueva norma de bienestar animal, la cual fue de obligado cumplimiento el 1/1/2013 para todas las granjas.

Es natural que sean los ganaderos los primeros en querer tener a sus animales en unas condiciones adecuadas, cumpliendo las normas y aumentando la eficiencia del sistema. Para poder ofrecer estas condiciones, y comprender las normas que les afectan, es muy importante hacer una labor pedagógica para favorecer el conocimiento de cuáles son las necesidades de los lechones al igual que las de las cerdas reproductoras, basados en el nuevo concepto de bienestar animal que se fundamenta en las denominadas cinco libertades (FAWC, 1992). La sociedad cada día es más sensible y exigente para con el trato que se da a los animales, y rechaza los abusos hacia los animales. Las nuevas tendencias de consumo hacen que disminuya el consumo de alimentos cárnicos, en especial los provenientes de sistemas muy intensivos y menos respetuosos con el bienestar animal. La aplicación de la nueva normativa hace que la producción de carne sea más costosa debido a las inversiones que deben de hacer las explotaciones. Sin embargo, una franja importante del mercado sigue decidiendo su opción de compra fundamentalmente por el precio del producto. Por lo tanto, si se opta por unos sistemas más naturales y respetuosos del bienestar animal, el consumidor debe ser consciente que ello va a repercutir en el precio del producto. Pero este incremento del precio debería percibirlo el productor y no sólo el intermediario (i.e. supermercados) ya que es el productor quien corre con las inversiones adicionales para respetar el bienestar animal. Asimismo, será fundamental que el etiquetado sea claro e informativo, indicando claramente el mayor respeto al bienestar animal que conlleva el producto como valor agregado (Gourdine et al., 2010). Para aumentar la rentabilidad de las explotaciones porcinas, no solo debemos de poseer un conocimiento de las bases fisiológicas y zootécnicas de la reproducción porcina, realizar mejoras en las instalaciones, mejorar los niveles de alimentación y llevar a cabo una mejora genética de nuestro animales, sino que también hay que proporcionar el entorno y las condiciones adecuadas para que puedan desarrollar su comportamiento natural y mantener una relación armónica con el medio. Esto favorece la rentabilidad ya que, un animal que es

capaz de controlar los fenómenos relacionados con su entorno es un animal que, a priori, va a rendir más y mejor (Ibañez Talegón et al. 2003). Como bien dijo Ibañez Talegón et al. (2003), “un organismo solo puede desarrollar su capacidad congénita de rendimiento cuando está en armonía con el medio ambiente en lo referente a sus necesidades vitales”. Es decir, cuando se respeta el bienestar animal basándonos en las cinco libertades antes mencionadas.

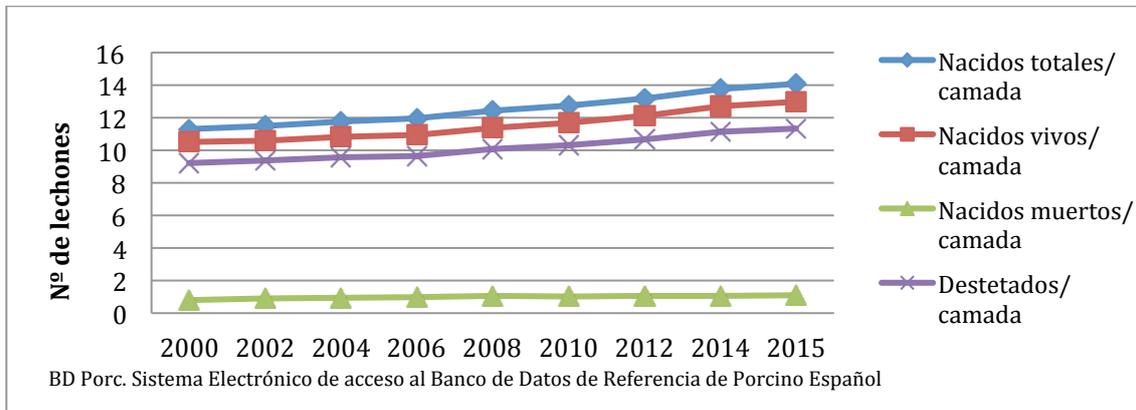


Figura 2. Productividad numérica por años según el banco de datos *BD-porc*

Al estudiar los índices productivos desde el 2000 hasta el 2015 (Figura 2), se observa un paulatino aumento de número de lechones nacidos totales/camada, nacidos vivos/camada, destetados/camada la edad de destete, así como un significativo aumento de la fertilidad. Del mismo modo, ha disminuido considerablemente el porcentaje de repeticiones de las cerdas y los días improductivos por ciclo. El objetivo fundamental que deben conseguir las explotaciones porcinas es tener unas producciones con la máxima eficiencia, con el menor coste, aplicando el manejo y la tecnología correctos. De esta forma podremos ofrecer al mercado unos alimentos sanos, seguros y de calidad, aun precio razonable. El estrés y el dolor, con el consiguiente sufrimiento, afectan la productividad de los animales. La presencia de factores estresantes y condiciones de vida no adecuadas, indican que existe una carencia de bienestar animal en la explotación. Algunos ejemplos que pueden afectar a lechones y madres produciendo dolor y estrés son los siguientes: consecuencias físicas/psíquicas provocadas por las amputaciones, lesiones físicas provocadas por el alojamiento, un mal manejo y la aparición de enfermedades multifactoriales derivadas de la inmunodepresión producida por el estrés elevado (distrés). En ocasiones, los lechones destetados se trasladan a diferentes granjas u otras salas de la misma, con el consiguiente cambio ambiental, siendo además socialmente mezclados repetidas veces con animales extraños, rompiendo la jerarquía social del grupo del que provienen. Todo ello supone un elevado nivel de estrés e inmunodepresión (de Groot et al., 2001). Debemos destacar que el principal estrés al que se puede someter a un animal es la

novedad ambiental (Gregory, 2007). Estos cerdos afectados reaccionan con agresividad, siendo el factor detonante el alto nivel de estrés (Buxadé C. 2005).

Con el fin de prevenir los problemas fisiológicos y de comportamiento, y además aumentar el nivel de bienestar animal, es importante optimizar la capacidad de ingesta de alimentos sólidos antes y después del destete (Oostindjeret al., 2014). Si analizamos el comportamiento de los cerdos en estado salvaje (lechones), se comprueba que tienen más oportunidad de aprender de la madre el cómo y el qué comer, proporcionando más estímulos y más oportunidades para los lechones en la ingesta de alimentos sólidos. En la cría de cerdos convencional esto es un factor limitante, que puede ser un aspecto negativo para el aumento de productividad post-destete (Oostindjeret al., 2014). Por ello el confinamiento produce consecuencias negativas en el bienestar de los animales por dos razones fundamentales: la reducción de espacio disponible y la carencia de estímulos sensoriales. Así, es fácil razonar que las mejoras del bienestar animal vendrán por mejorar éstos dos aspectos, proveyendo a los lechones de más espacio y más estimulación sensorial por medio de una mejora del ambiente vivo (social) y físico (alojamientos). Por el contrario el confinamiento facilita que el ambiente (temperatura, humedad) sea el adecuado. Estudios realizados por Živković et al. (2007) donde se aumenta el espacio del box de maternidad para los lechones, y por tanto se favorece el hábitat de estos, muestran el aumento de los índices de bienestar animal como el aumento en los aspectos productivos de forma positiva.

Es complicado y difícil evaluar el dolor que sufre un animal. El dolor físico en ocasiones es evidente y cuantificable, pero detectar y medir el sufrimiento y la angustia (emociones negativas) es más complejo y los ganaderos tardan en verlo, o ni si quiera llegan a detectarlo. Por ejemplo, los cerdos más delgados de la camada se acercan menos veces al comedero o bebedero debido a la presión social que ejercen sobre él sus compañeros. Esto suele estar ocasionado por la jerarquización que se crea, donde hay alguno de los individuos que no consigue crecer y evolucionar del mismo modo que sus compañeros de camada, ocupando una bajo nivel en la jerarquía. De tal modo los dominantes del grupo no le dejan comer o beber. La influencia del entorno afecta directamente a la homogeneidad del lote. Esto se traduce en que los lotes desiguales indican carencias (ambientales, sanitarias, manejo) en el entorno de los lechones. Pequeñas mejoras en el ambiente físico del alojamiento pueden permitir que lechones de baja jerarquía puedan tener acceso a los recursos en igualdad de condiciones (comederos amplios, tabiques virtuales en el corral, distractores etc.). Todo ello se enmarca en el enriquecimiento ambiental. Asimismo, las consecuencias de la mezcla social con ruptura de jerarquía, podrían minimizarse mediante la socialización temprana de los lechones de camadas

diferentes durante la fase de lactancia. De tal modo en la transición estos lechones no resultarán extraños al grupo mezclado.

El mercado del cerdo está en auge, y los ganaderos quieren que sus lotes sean homogéneos y tengan un correcto crecimiento al menor precio posible. Para ello se realizan todo tipo de pruebas con el pienso, para conseguir al final el mejor índice de conversión, pero además se requiere que los lechones posean el mismo tamaño/peso (lote homogéneo). Del mismo modo, se estudia el bienestar animal y el enriquecimiento ambiental, con el fin de mejorar sus condiciones de vida y las condiciones de producción, para así aumentar la calidad (Rydhmer, et al. 2013). Por ello en este proyecto, se ha querido aportar algo de conocimiento al sector acerca de la socialización temprana de lechones, y su efecto sobre la producción, el comportamiento y bienestar de los lechones. En el sistema actual, tras el destete, los lechones son llevados a transición y estos son mezclados y expuestos a grandes cambios en sus hábitos, dando como resultado el estrés y la lucha por la jerarquización (Rydhmer al., 2013). Algunos estudios, confirman que los lechones socializados antes del destete tienen una mayor ganancia diaria de peso (Ledergerber et al., 2015), pues se establecen las jerarquías más rápidamente que cuando los lechones no han sido socializados durante la maternidad. El comportamiento de la madre no se vio modificado cuando se socializaron los lechones a edades tempranas según el estudio de Hessel et al. (2006). Sin embargo para Ledergerber et al. (2015), los niveles basales de cortisol aumentaron en el momento de la eliminación de barreras. Tampoco se vio disminuida la cantidad de ingesta diaria de la madre por el nuevo estrés de estar con lechones de otra camada (Hessel et al. 2006), lo que sí se puede observar habitualmente en los lechones recién destetados sin haber estado socializados a la hora de llevarlos a transición. El contacto previo entre camadas a partir del día 10 de vida utilizando puertas entre corrales contiguos, disminuye el estrés social en la transición y aumenta la ganancia de peso (Kutzer et al., 2009). Sin embargo, hay otros estudios que muestran que la mezcla de lechones dos semanas antes del destete con el objetivo de disminuir las peleas durante la fase de transición, reduce las agresiones pero tienen un efecto negativo sobre el crecimiento de los lechones una vez destetados. En otros estudios realizados por Parratt et al. (2006), donde se mezclaron los lechones 5 días antes del destete, los resultados mostraron que los índices de crecimiento en transición no se ven afectados por la socialización, disminuyendo además significativamente las interacciones agresivas o agonísticas post-destete.

En nuestro estudio, se observó una menor mortalidad durante la etapa de maternidad en el grupo de los lechones socializados. Un peso y homogeneidad correcta de los lotes de los lechones a la entrada de transición, es importante como punto de partida. Segregar los lechones al destete de acuerdo a su peso vivo (PV) tiene como objetivo la disminución de la

variabilidad del PV dentro de cada grupo y mantenerla constante (López-vergé et al. 2016). Esta disminución de variabilidad de peso vivo es lo que se busca en las etapas de cebo y a la hora de ir al matadero. Este es un aspecto de gran interés que facilita el comercio y optimiza el tiempo de ocupación de las instalaciones. Como se ha nombrado anteriormente, este aspecto es de gran importancia en los lotes que pasan a transición, por lo que se pueden aplicar medidas de manejo que ayudarían a mejorar la homogeneización del grupo (López-Vergé et al. 2016).

Algunos consejos para asegurar un buen ambiente y confort de los animales y que disminuirán la heterogeneidad de PV del lote son: la densidad, la climatización adecuada, el acceso de agua limpia, el emparrillado total o parcial (preferiblemente de plástico) y una zona de descanso confortable. También se pueden tomar medidas sobre el régimen de alimentación. Utilizar piensos con mayor digestibilidad, basados en materias primas con garantías y calidad, ayuda a desarrollar una estrategia favorable en la adaptación de los lechones durante el post-destete. Si se utilizan piensos con una alta palatabilidad, se favorece el consumo por parte de los lechones, y del mismo modo se mejora el desarrollo del aparato digestivo de forma más rápida. De esta manera se podría disminuir la variabilidad del PV, haciendo el lote más homogéneo. Pero no es suficiente con tener un pienso adecuado, es necesario saber cómo utilizarlo y cómo administrarlo. Esto se logra adaptando el tipo de pienso a la edad y al peso de los lechones. López-Vergé et al. (2016), recomienda el uso de hasta tres piensos distintos, con un cambio gradual de uno a otro si las instalaciones lo permiten. Es necesario ofrecer al lechón suficiente espacio para acceder al pienso incrementando el consumo y reduciendo la variabilidad.

Las cerdas de la actualidad tienen un elevado potencial en lechones nacidos vivos y pueden producir hasta el doble de leche que las antiguas estirpes genéticas (Beynon, 2011). Los nuevos sistemas de producción con cerdas de genética híper-prolífica, hacen que las instalaciones se queden anticuadas, ya que estas cerdas tienen unas dimensiones que difieren a las utilizadas hasta ahora. Por ello, se deben actualizar las nuevas medidas de las jaulas y de las plazas, para mejorar su bienestar animal. Hay estudios que apuestan por una liberación total de madres y lechones, donde el confinamiento quedaría atrás (Mousten et al. 2013). Además del aumento de tamaño de las cerdas, no hay que olvidar que tener una mayor prolificidad equivale a mayor número de lechones lo que supone un inferior espacio en útero, con un desarrollo de los lechones por debajo de la media actual de las antiguas estirpes. El peso al nacimiento es uno de los factores que más influyen en la supervivencia del lechón. Aquellos que poseen un menor PV en el nacimiento tienen mayor riesgo de mortalidad, ya que el tamaño inferior va acompañado de una menor reserva fisiológica y una mayor

inmunosupresión, con una peor termorregulación (Wolf et al. 2008). Esto puede llevar a un aumento de las muertes en los primeros días de vida (Algers et al. 2007). Si sobreviven, estos lechones pequeños se quedan retrasados cuando compiten por los recursos con sus hermanos de camada que son superiores a ellos, tanto en energía como en tamaño al momento de amamantar. Un aumento en el número de lechones nacidos produce una mayor variación dentro de la camada, y además el parto dura más tiempo, poniendo en riesgo a aquellos que nacen al final del mismo (Wolf et al. 2008)

La problemática mayor en los sistemas intensivos de producción es la mortalidad por aplastamiento. En un estudio realizado por Jordà et al. (2015) se evidencia una disminución de los lechones aplastados durante la maternidad como consecuencia de la eliminación de sitios estrechos y de esquinas, donde los lechones pueden defenderse cuando se han encalostado. La mejora de las instalaciones en la producción porcina tiene grandes beneficios a favor de la producción y el bienestar, al igual que ocurre en los sistemas “outdoor “ o camping, método que ya se está aplicando en el Reino Unido con éxito. En un estudio realizado por Wallenbeck et al. (2008) donde se estudiaban las diferencias entre cerdas “indoor” y cerdas “outdoor”, se concluyó que las cerdas, al estar al aire libre, movilizaban sus reservas de energía y aumentaban la producción de leche, eran capaces de regularse fisiológicamente a la hora de comer y tenían acceso a paja, favoreciendo el crecimiento de los lechones. Los problemas que se encuentran en este tipo de producción son los defectos congénitos, la mortalidad, el frío, la tasa de crecimiento y la depredación (A. Prunier et al. 2014). Los cerdos criados en el exterior muestran mejores índices de crecimiento, y menor mortalidad. En granjas del Reino Unido reducen el estrés separando las madres con pastores eléctricos, y dejando paso a los lechones para que se muevan libremente para que comiencen a socializarse con los lechones de otras camadas. Cuando estos tienen una edad de 5 semanas, las barreras son eliminadas y se realiza la socialización completa de madres y lechones. Cuando los lechones se destetan a las 8-10 semanas de edad, forman un grupo estable para asegurar que el estrés que se pueda producir no coincida en el tiempo con estrés que supone la mezcla social (Arey y Brooke, 2006).

3. Justificación y objetivos

El bienestar animal en Europa es muy importante y es causa de preocupación en los consumidores (Blokhuis et al. 2003). El sistema de producción porcina ha sido modificado con resultados positivos para la productividad y el bienestar animal, aunque todavía en algunos de los momentos (parto y lactación) se siguen utilizando jaulas. Por otra parte, la utilización de jaulas en los animales de granja es un aspecto muy cuestionado por los consumidores (Harper y Makatouni, 2002). Todas las evidencias indican que a medio plazo, estos sistemas

serán modificados para mejorar la habitabilidad de la cerda en la jaula y disminuir el estrés en lechones. Todo ello con el objetivo final de mejorar el bienestar de las cerdas reproductoras y permitir la socialización temprana de las camadas para minimizar un problema de estrés durante la transición. A lo largo de las últimas décadas, la producción en el sector porcino se ha ido intensificando mediante la adopción de un sistema de producción con un mayor grado de confinamiento, y la concentración de la producción en un menor número de explotaciones. Esta intensificación ha ido acompañada de un incremento de la producción. Esta intensificación y aumento de producción ha coincidido con un cambio en los valores éticos hacia los animales en la población de los países desarrollados, especialmente en lo referido con el Bienestar animal. No solo esto, sino que los consumidores ya no consideran la cría de animales de abasto como un simple medio para producir alimentos, sino que exigen otros requisitos como la seguridad y la calidad de los alimentos, la protección del medio ambiente y la garantía que los animales reciben un trato adecuado. Este interés creciente por el bienestar de los animales en toda Europa ha provocado importantes cambios en materia de legislación. La Unión Europea dio un paso decisivo en el reconocimiento del bienestar animal como un objetivo de los Estados Miembros en el tratado de Ámsterdam de 1997. En éste, se incluía un protocolo en el que se hacía especial hincapié en el cuidado de los requerimientos de los animales de producción en materia de bienestar. Más adelante, los mismos objetivos del protocolo fueron introducidos en la constitución de la UE, en su artículo III-121, donde destaca el tratamiento de los animales de producción como seres con capacidad de sentir emociones. Al aumentar la densidad de los animales, normalmente empeoran sus rendimientos zootécnicos. La disminución del crecimiento viene fundamentalmente determinada por alteraciones en la conducta de los animales, caracterizada por una mayor agresividad (Bryant y Ewbank, 1972). Este cambio de comportamiento implica un mayor gasto energético, una reducción del crecimiento y un empeoramiento de la conversión. Además, la disminución del espacio de 0,81 a 0,49 m²/cerdo en cerdos de 60 kg hasta el final, condujo a una disminución del consumo de 2,4 a 2,08 kg/día. A parte de esta disminución media de los rendimientos, la heterogeneidad de pesos aumenta por el distinto comportamiento de los animales ante situaciones de competitividad.

Por todo ello, en el 2001 se aprobó la Directiva Europea para determinar las normas mínimas para la protección de cerdos (Directiva 2001/88/CE, de 23 de octubre de 2001, por la que se modifica la Directiva 91/630/CEE, relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos) que fue traspuesta a la normativa nacional mediante el RD 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos. En ambas legislaciones se fijan los requisitos que deben cumplir todas las instalaciones para cerdos confinados

destinados a la cría o al engorde y también se establece un plazo de 10 años para la aplicación de la citada normativa en el caso de las explotaciones existentes. Es decir, desde el 2003 era de obligado cumplimiento para aquellas instalaciones nuevas o las que se reconstruyan, y desde el 2013 es de obligado cumplimiento para la totalidad. La tendencia actual en la normativa de bienestar es la reducción de las jaulas y el confinamiento de los animales para maximizar la realización de las conductas propias de la especie ya que esto supone un aumento en el bienestar de los animales. La nueva normativa europea obliga a alojar a las cerdas gestantes en grupos desde 28 días tras la cubrición y hasta 7 días antes del parto. Esto permite alojar a las cerdas en jaulas de maternidad desde una semana antes del parto hasta el fin de la lactación para reducir la muerte de los lechones por aplastamiento, y desde la cubrición hasta el día 28 de gestación para facilitar el diagnóstico de gestación. El alojamiento en jaulas conlleva el desarrollo de estereotipias, apatía, estrés social (por no poder resolver las interacciones con los animales vecinos), cojeras y úlceras decubitales provocadas por la restricción de espacio. Pero el alojamiento en grupo también presenta problemas de bienestar. La supervisión de los animales en grupo es más laboriosa, lo que complica la detección de problemas nutricionales, patológicos y de comportamiento. La mortalidad de los lechones durante la lactación se considera como el principal problema de bienestar en la fase de producción. Esta elevada mortalidad tiene múltiples causas, entre las que cabe destacar el nacimiento de camadas supernumerarias con lechones cada vez más pequeños, el aplastamiento por parte de la cerda, la heterogeneidad de la camada... La muerte de los lechones y los lechones con pobres ganancias de peso provocan grandes pérdidas en los productores ya que suponen costes extras, producen menos carne y dificultan el manejo (Deen et al., 1998).

En función de ello planteamos la hipótesis de que la socialización temprana puede tener un efecto positivo sobre el bienestar y la productividad de los lechones en sistemas intensivos de producción, por lo que se quieren alcanzar los siguientes objetivos:

1. Aportar información para conocer mejor el efecto de la socialización temprana de los lechones sobre su comportamiento durante la maternidad y la transición.
2. Aportar información para conocer mejor el efecto de la socialización temprana de lechones sobre los indicadores de producción en maternidad y transición.

4. Metodología

4.1. Localización y lugar de trabajo

Este trabajo se ha realizado en Artieda de Aragón, un pueblo situado en el noroeste del Pre-pirineo aragonés en la comarca de la Jacetania en la explotación "S.A.T La Parra", que en

estos momentos se mantiene sin integrar. Tiene un número aproximado de 700 madres, con una reposición anual en torno a un 45%. Es una explotación libre de Aujeszky desde el 2013. La genética que poseen es GENE+ x Pietrain de Baviera y comienzo de introducción de genética DANBRED. La explotación consta de dos naves de maternidad, dos naves de gestación, una nave para la reposición, una transición y una cuarentena. Las naves de maternidad constan en total de unas 12 salas de partos, en las cuales caben entre 12 y 16 cerdas por sala. Esto hace un total de 168 plazas de maternidad. Cada semana se dispone de 2-3 salas que entran en maternidad, haciendo un total de 32-36 entradas semanales en maternidad. Las tolvas que se utilizan son de tipo holandés, y el suelo es de rejilla de plástico con sección de calefacción. Los lechones son destetados con 28 días y se llevan a la transición, donde pasan 4 semanas antes de ser transportados al cebadero.

4.2. Efecto de la socialización temprana sobre el comportamiento de los lechones

Se compararon 2 camadas socializadas contra 2 camadas no socializadas. Las 2 camadas de lechones control nacieron los días 17 y 20 de diciembre del 2015 y se socializaron el día 29 de diciembre a los 12 y 9 días de edad respectivamente, levantando la barrera que separaba ambos corrales contiguos quedándose las cerdas dentro de sus jaulas. Las 2 camadas de lechones control nacieron los días 20 y 21 de diciembre del 2015 en corrales contiguos en maternidad y enfrente de los lechones socializados, pero no se levantaron las barreras que les separaban sino que se mantuvieron las camadas de ambas cerdas separadas como es lo habitual. El día 11/1/16 ambos grupos fueron trasladados a transición en un edificio contiguo y ubicado en 2 corrales de la misma sala, uno socializado y otro no socializado. Las observaciones se llevaron a cabo al inicio de la socialización (el mismo día y al día siguiente de levantar la barrera: 29 y 30 de diciembre del 2015), al inicio de transición (el mismo día y al día siguiente de trasladar los lechones a la nueva sala: 11 y 12 de enero del 2016) y al final de la transición (dos días consecutivos cercanos a que los lechones fueran trasladados al cebadero: 6 y 7 de febrero del 2016). Cada día se registraron las interacciones sociales afiliativas y agresivas, durante una hora consecutiva por la mañana y una hora consecutiva por la tarde tanto en las camadas socializadas como control (de 9AM a 11AM y de 2PM a 4PM) y durante las 4 horas se efectuó un Scan Sampling cada 10 minutos (cinco observaciones por hora), anotando el número de lechones en cada comportamiento previsto. Los comportamientos observados fueron: *mama* (el lechón está succionando la mama de la cerda, solo en Maternidad), *come/bebe* (el lechón está comiendo o bebiendo), *de pie* (el lechón está de pie y quieto), *explora* (el lechón está oliendo o removiendo algo con las patas), *tumbado solo* (el lechón está

tumbado y sin contacto con ningún otro lechón), *tumbado con contacto* (el lechón está tumbado y en contacto con algún otro lechón), *camina*(el lechón está andando o corriendo).

4.3. Efecto de la socialización temprana de lechones sobre la producción

Se pesaron los lechones de 3 salas de maternidad, cada una con 12 camadas, en las cuales, la mitad de estas han sido socializadas de dos en dos quitando la barrera entre ambas camadas. La otra mitad ha seguido del mismo modo que el habitual, ejerciendo a modo de control del estudio. Por razones técnicas, una de las camadas se tuvo que descartar. Este ligero desbalance de las muestras ha sido tenido en cuenta en el análisis estadístico utilizando un modelo lineal generalizado (GLM) previsto para muestras desequilibradas de SAS. Se identificaron los lechones individualmente. Los partos comenzaron el 16 de diciembre del 2015 y finalizaron el 2 de enero del 2016. Se realizaron tres pesadas para cada lechón (Tabla 1). Se procedió a la socialización de lechones con una vida media de 11 días.

Tabla 1. Cronograma de actividades durante el estudio

	1ª pesada	Socialización	2ª pesada	3ª pesada
Sala 1	22 diciembre	28 diciembre	10 enero	8 febrero
Sala 2	26 diciembre	4 enero	17 enero	15 febrero
Sala 3	4 enero	8 enero	24 enero	22 febrero

4.4. Análisis estadístico

Los datos se trataron inicialmente con Excel y el paquete estadístico SAS (SAS, 1988). Calculados los estadísticos descriptivos se aplicó un modelo factorial que incluyó el tratamiento (socializados o no socializados) como efecto fijo. Las diferencias superiores a $p \leq 0.05$ fueron tomadas como estadísticamente significativas. Diferencias con $p > 0.05$ y $p \leq 0.09$ fueron consideradas como tendencias significativas. El modelo aplicado fue $Y_{ij} = \mu + Trt_i + \epsilon_{ij}$, donde Trt_i fue el efecto fijo del tratamiento (socializados o no socializados), mientras que ϵ_{ij} es el error aleatorio del modelo. Los datos de comportamiento fueron analizados por el procedimiento Proc Freq de SAS con el estadístico no paramétrico χ^2 ($p \leq 0.05$). Los datos de agresiones, afiliaciones y comportamientos se analizaron por medio del procedimiento de modelos lineales generalizados CATMOD (modelos categorizados) de SAS (SAS, 1988).

5. Resultados y discusión

5.1. Efecto del tratamiento sobre las interacciones afiliativas y agresivas

Como se puede observar en la Tabla 2, en la maternidad, durante los primeros dos días de socialización de los lechones, se encontraron diferencias significativas tanto para las interacciones agresivas como afiliativas cuando se compararon ambos tratamientos. Tanto las

interacciones afiliativas como agresivas fueron más numerosas en el grupo de lechones socializados que en el grupo de lechones control. En cambio, en la transición no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las interacciones en función del tratamiento muy probablemente por el número reducido de individuos del estudio, pero se puede ver que ambas interacciones son más elevadas en el grupo de lechones control. En cuanto al análisis de los datos globales de las interacciones (Maternidad + Transición) se obtuvo que las interacciones afiliativas en los lechones socializados son significativamente mayor que en el grupo control. No se hubo diferencias en las interacciones agresivas.

Tabla 2. Medias de mínimos cuadrados (\pm ES) para las variables de interacciones afiliativas y agresivas en función del tratamiento (socializados/control).

Maternidad	Socializados	Control	P
Interacciones Afiliativas	182,75 \pm 12	23,25 \pm 8,8	< 0,001
Interacciones Agresivas	50,50 \pm 12,09	20,37 \pm 8,6	0,05
Transición			
Interacciones Afiliativas	135 \pm 19	159 \pm 19	NS
Interacciones Agresivas	63 \pm 16	91 \pm 16	NS
Global			
Interacciones Afiliativas	151,08 \pm 22	90,94 \pm 18,76	0,04
Interacciones Agresivas	58,91 \pm 15	55,81 \pm 13	NS

En el momento de la mezcla hubo un aumento de las interacciones agresivas (siendo más del doble que en el grupo control), probablemente debido a la necesidad de crear un nuevo orden jerárquico en el grupo recién establecido. Aunque se observó un aumento en las interacciones agresivas durante el mismo día de socialización de los lechones y el día después, es posible que estas interacciones sean de menor intensidad debido a que los cerdos son más jóvenes que las observadas en transición entre los cerdos control (Petersen et al., 1989) y al haber creado las relaciones jerárquicas durante este periodo, las interacciones agresivas en transición son menores que en los cerdos no socializados. Esto está de acuerdo con lo observado por Pitts et al. (2000) y D'Eath (2005) que dicen que la mezcla de lechones de distintas camadas con pocos días de vida reduce las peleas en la fase de transición debido a que las jerarquías ya están establecidas de forma previa. Así, en el global de observaciones, las interacciones afiliativas entre los cerdos mezclados en maternidad son casi el doble que entre los cerdos mezclados en transición, indicando que la mezcla de lechones en maternidad tiene efectos positivos para el bienestar de los lechones en etapas posteriores de la producción.

5.2. Efecto del tratamiento sobre las variables de comportamiento

En las frecuencias de los comportamientos observados en maternidad no se obtuvieron diferencias significativas en *mama*, *come/bebe*, *explora* y *tumbados solos (TUS)*,

pero si en los comportamientos *de pie, camina, tumbados en grupo (TUG) y tumbados* (Tabla 3). Los lechones socializados en maternidad están más de pie o caminando, mientras que los controles están más tiempo tumbados en grupo y tumbados en general. Aunque en el comportamiento *TUS* no se han encontrado diferencias significativas, los lechones socializados se tumban sin contactar con ninguno de sus compañeros de camada aproximadamente un 30% más que los lechones no socializados. Los cerdos socializados caminan el triple durante los dos primeros días de socialización, lo que concuerda con los resultados de la Tabla 1 ya que en este periodo se observan más interacciones afiliativas entre los lechones mezclados en maternidad. Aunque no se encontraron diferencias significativas en el comportamiento exploratorio, se puede haber confundido con el comportamiento *de pie o camina*, ya que este tipo de comportamiento es difícil de interpretar en un *Scan sampling*.

Tabla 3. Medias de mínimos cuadrados (\pm ES) para las variables de comportamiento observado en el procedimiento *Scan Sampling* en función del tratamiento (socializados/control) en Maternidad.

Maternidad	Socializados	Control	P
Mama	21,43 \pm 5,67	21,30 \pm 5,67	0,987
Come/Bebe	-	-	-
De pie	21,90 \pm 3,66	1,30 \pm 3,66	< 0,001
Explora	0,95 \pm 0,46	0,00 \pm 0,46	NS
Camina	12,86 \pm 2,39	3,48 \pm 2,39	0,008
Tumbado solo (TUS)	5,47 \pm 1,11	3,91 \pm 1,11	NS
Tumbados en grupo (TUG)	37,38 \pm 6,89	66,56 \pm 6,89	0,002
Tumbados (TUS + TUG)	42,86 \pm 6,71	73,47 \pm 6,71	0,002

El hecho de que los amamantamientos no difieran entre ambos tratamientos indica que la socialización de los lechones no afecta negativamente al comportamiento de lactación, lo que está de acuerdo con el estudio de D.Eath (2005). Como indicó Hessel et al. (2006) es posible que la identificación de su propia madre por parte del lechón haya sido facilitada por el hecho de que la cerda ha sido mantenida en la jaula de parto durante toda la lactación.

La Tabla 4 nos muestra las medias de mínimos cuadrados de las frecuencias de comportamiento obtenidas durante la transición. En este caso no se encontraron diferencias significativas en ningún comportamiento excepto en *TUS* donde se observó que los lechones control pasan más tiempo tumbados solos que los socializados. Sabiendo esto, se observa que los lechones control están de pie 10 veces más que los socializados mientras que los socializados caminan un 35% más que los no socializados. No se observaron diferencias en el comportamiento *tumbados* lo que puede indicar que en transición no hay diferencias en el tiempo de descanso entre tratamientos, pero el hecho de que los lechones control pasen más tiempo tumbados solos podría ser indicativo de rechazo social (Krohn et al. 2000). Además, aunque estos no descansasen menos que los lechones socializados, si que se vio que pasaban

más tiempo de pie, lo que podría ser indicativo de incomodidad. El hecho de que los lechones mezclados antes del destete caminasen más que los mezclados en transición podría estar relacionado con el comportamiento de juego locomotor (que no se ha medido en este estudio) en el que están implicados comportamientos como el corretear y que es un reflejo de la habilidad de adaptación del lechón a una nueva situación (Donaldson et al. 2002).

Tabla 4. Medias de mínimos cuadrados (\pm ES) para las variables de comportamiento observado en el procedimiento *Scan Sampling* por tratamiento (socializados/control) en Transición.

	Transición	Socializados	Control	P
Mama		-	-	-
Come/Bebe		10,95 \pm 1,49	11,52 \pm 1,49	NS
De pie		1,67 \pm 2,61	17,78 \pm 2,61	NS
Explora		1,07 \pm 0,49	1,74 \pm 0,48	NS
Camina		8,45 \pm 2,45	5,33 \pm 2,45	NS
Tumbado solo (TUS)		0,83 \pm 0,52	2,50 \pm 9,52	0,03
Tumbados en grupo (TUG)		67,02 \pm 5,16	61,19 \pm 5,16	NS
Tumbados (TUS + TUG)		67,86 \pm 4,97	63,69 \pm 4,97	NS

Comparando los resultados de maternidad con los de transición, se puede observar un descenso en la actividad *de pie* y *camina* en los lechones socializados (21,90 y 12,86 respectivamente en maternidad, y 1,67 y 8,45 respectivamente en transición), mientras que los lechones control muestran un ascenso en estos comportamientos (1,30 y 3,48 respectivamente en maternidad, y 17,78 y 5,33 respectivamente en transición). Así, parece que los lechones socializados se volverían menos activos a medida que crecen mientras que los lechones control se volverían más activos. Esto está de acuerdo con el estudio realizado por Rydhmer et al. (2013) que encontraron que los cerdos mantenidos en grupos intactos se vuelven menos activos cuando se hacen mayores, aunque ellos no encontraron ningún efecto de la edad en los controles.

Tabla 5. Medias de mínimos cuadrados (\pm ES) para las variables de comportamiento observado en el procedimiento *Scan Sampling* en función del tratamiento (socializados/control).

	Global	Socializados	Control	P
Mama		-	-	
Come/Bebe		-	-	
De pie		15,08 \pm 2,27	12,25 \pm 2,27	NS
Explora		1,03 \pm 0,36	1,16 \pm 0,36	NS
Camina		9,92 \pm 1,81	4,71 \pm 1,81	0,04
Tumbado solo (TUS)		2,38 \pm 0,55	2,97 \pm 0,55	NS
Tumbados en grupo (TUG)		57,14 \pm 4,31	63,98 \pm 4,31	NS
Tumbados (TUS + TUG)		59,52 \pm 4,13	66,96 \pm 4,13	NS

En la Tabla 5 se representa el global de los comportamientos teniendo en cuenta todas las observaciones realizadas tanto en maternidad como en transición. Como se puede ver, no se encontraron diferencias significativas en ningún comportamiento excepto en *camina* donde

los lechones socializados caminan más que los no socializados, aunque probablemente este resultado está influido por los datos obtenidos en maternidad ya que como hemos dicho anteriormente se observa una disminución en este comportamiento en los cerdos socializados cuando son trasladados a transición. De estos datos se deduce que la socialización no perturba el comportamiento de descanso de los lechones, ya que no hay diferencias significativas en *TUS*, *TUG* y *Tumbados* entre los lechones socializados y control, pero enriquece el comportamiento social.

5.3. Efecto del tratamiento sobre las variables de producción

El análisis estadístico nos da como resultado una diferencia significativa en la diferencia de pesos entre los lechones que fueron socializados y los que no fueron socializados (Tabla 6). Si bien se parte de una población que, a priori, es de mayor tamaño en la primera pesada a los pocos días de nacimiento en el grupo socializados. Teniendo en cuenta esto, hay que decir que esta diferencia inicial es totalmente aleatoria, pues no se eligieron las camadas según el tamaño o el peso para no invalidar el estudio.

Tabla 6. Medias mínimo cuadráticas (\pm SE) de los pesos vivos en función de los pesos

	Socializados	Control	P
Peso 1	2,14 \pm 0,03	1,93 \pm 0,03	0,01
Peso 2	7,41 \pm 0,1	7,11 \pm 0,1	0,03
Peso 3	13,23 \pm 0,23	12 \pm 0,24	0,05

Si se analiza el crecimiento medio diario de las dos muestras (no socializadas y socializadas), partiendo de la misma diferencia de peso que ya hemos dicho anteriormente, se observa que durante la etapa de maternidad no hay una diferencia significativa sobre el crecimiento de los lechones. Sin embargo, cuando estos lechones van a transición, el resultado es muy significativo ya que aquellos lechones que fueron inicialmente socializados alcanzan un crecimiento medio diario superior con respecto aquellos que no fueron socializados (Tabla 7).

Tabla 7. Medias (\pm SE) de los pesos vivos en función del crecimiento medio diario (CMD)

	Socializados	Control	P
CDM	264 \pm 3	246 \pm 3	<0,0001
CDM1	260 \pm 4	254 \pm 4	NS
CDM2	267 \pm 4	240 \pm 4	<0,0001

Tabla 8. Medias (\pm SE) de los pesos vivos en función de la edad de destete.

	EDE \leq 24	EDE > 24	P
Peso 3	13,27 \pm 0,26	14,99 \pm 0,12	<0,0001
CMD2	230 \pm 3	259 \pm 3	<0,0001
CMD	230 \pm 6	259 \pm 3	<0,0001

Debido a la variación que existe en las edades de destete (porque los partos no son inducidos), se analizó la diferencia que podría existir entre aquellos lechones que fueron

socializados con menor edad o mayor edad (Tabla 8). Se tomó como edad de corte 24 días, ya que estas edades variaron desde los 21 días hasta los 28 días. Los resultados muestran muy significativa la diferencia de pesos y ganancia media diaria, siendo más favorable hacia aquellos que se socializaron con mayor edad.

La edad en la que el factor socialización (Tabla 9) afectó el crecimiento medio diario (CMD) en maternidad. Pero si nos fijamos en el valor de la tercera pesada, podemos observar que hay diferencias significativas entre aquellos que fueron socializados a partir de 10 días de edad, pues ganaron en la etapa de transición mayores pesos. Con respecto a la ganancia media diaria, se observa la misma tendencia de crecimiento hacia aquellos que se socializaron a partir del día 10 de vida, pero esto ocurre, como ocurre en las otras ocasiones durante la etapa de transición, pues la ganancia media diaria en la etapa de maternidad no es significativa entre las dos muestras. Esto podría ser porque la forma de medida utilizada es el kilo, es posible que si hubiéramos trabajado en gramos, se pudieran observar tendencias positivas para la etapa de maternidad para la muestra socializada.

Tabla 9. Medias (\pm SE) de los pesos vivos en función de la edad de socialización.

	ESOC \leq 10	ESOC $>$ 10	P
Peso 1	2,02 \pm 0,03	2,09 \pm 0,04	NS
Peso 2	7,23 \pm 0,08	7,39 \pm 0,13	NS
Peso 3	14,38 \pm 0,08	15,23 \pm 0,21	\leq 0,001
CMD1	257 \pm 3	258 \pm 5	NS
CMD2	247 \pm 3	269 \pm 5	\leq 0,0002
CMD	251 \pm 3	265 \pm 4	\leq 0,0035

Si estudiamos el coeficiente de variación de en las distintas fases de crecimiento de los lechones socializados y no socializados, los resultados nos indican que los lechones socializados son ligeramente más homogéneos en comparación con la otra muestra de lechones no socializados (Tabla 10 y Figura 3).

Tabla 10. Coeficiente de variación (%) de las camadas socializadas y no socializadas.

	Socializadas	Control
Peso 1	23,66	25,02
Peso 2	19,32	20,86
Peso 3	24,98	26,95

Independientemente de los resultados obtenidos, la muestra estudiada no es suficientemente grande como para poder concluir que este sistema nuevo de socialización temprana de lechones tiene efectos positivos reales para la producción porcina. Se precisarán estudios con poblaciones más grandes para tener resultados más concluyentes.

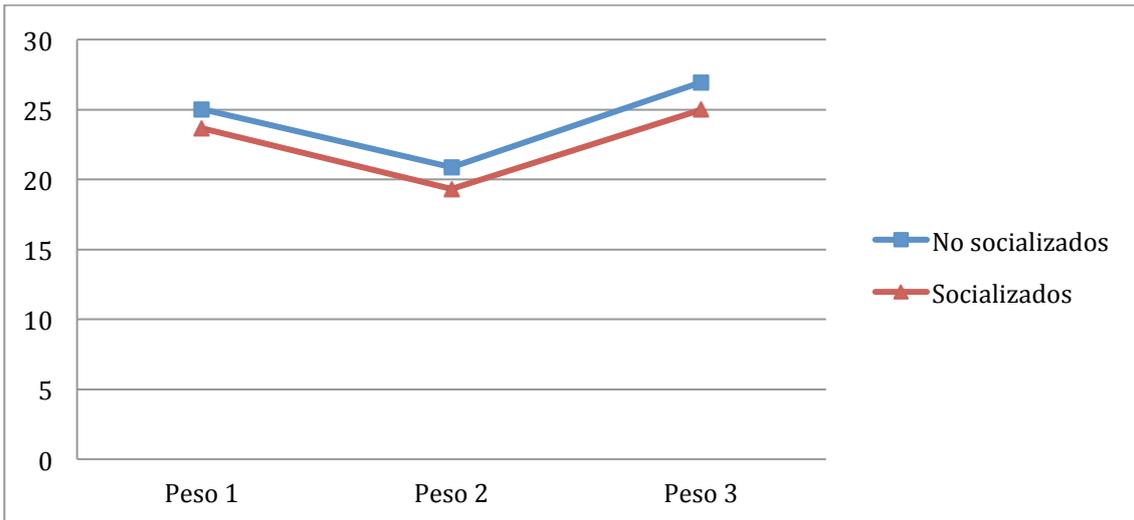


Figura 3. Coeficientes de Variación de las camadas en función del tratamiento

6. Conclusiones

1. El comportamiento social de los lechones socializados es más rico demostrando un mayor nivel de afiliación en maternidad.

Social behaviour of early socialized piglets is more rich showing a higher level of affiliation during lactation.

2. Globalmente, los lechones socializados efectúan más interacciones sociales de afiliación.

Overall, early socialized piglets perform more affiliations than no socialized piglets.

3. Los lechones socializados son más activos y pasan menos tiempo tumbados después de producirse la mezcla en maternidad.

Early socialized piglets are more actives and spent lees time lying down after socialization.

4. Los lechones control se muestran más activos y vitales durante la transición.

Early socialized piglets are more actives during transition period of fattening.

5. Globalmente, la socialización temprana no perturba el comportamiento de descanso.

Overall, early socialization do not affect resting behaviour of piglets.

6. Los lechones socializados mostraron un mayor crecimiento medio diario siendo más productivos que los no socializados.

Early socialized piglets showed higher average daily gain being more productive than no socialized piglets.

7. La edad de socialización influye en la ganancia de peso de los lechones, siendo los diez días la edad más recomendable ya que tienen mejores índices productivos que en socializaciones más tempranas.

Age of socialization affect average daily gain of the piglets, being 10 days of age the most advisable age for early socialization.

8. Las camadas socializadas son más homogéneas que las no socializadas.

Early socialized litters are more homogeneous than no socialized.

9. La afiliación mejora la productividad y enriquece el comportamiento social de los lechones y su bienestar.

Affiliation improves the productivity of piglets and improves social behaviour and welfare.

10. La socialización temprana permitiría a los ganaderos incorporar un valor agregado al producto, referido a un tratamiento más ético de sus animales, con una mejora en el bienestar y un mejor posicionamiento ante próximas regulaciones de la UE.

Early piglets socialization system will provide the farmers an interesting tool to improve their image with EU consumers, given to the pork meat an ethical added value, positioning them better to new EU regulations.

7. Valoración personal

El presente trabajo nos ha ayudado a profundizar en un campo de estudio que resulta muy interesante, ya que debido a la preocupación y sensibilización social es un ámbito que queda por explorar y descubrir. España está muy ligada a la explotación porcina, y por ello, creemos que se debe trabajar para mejorar su visión en el mercado. Con la realización de esta revisión bibliográfica hemos mejorado nuestra forma de redactar e interpretar textos. Además nos ha enseñado a utilizar bases de datos que antes no habíamos utilizado por desconocimiento, y que son verdaderamente útiles para conseguir información sobre artículos que han estado relacionados con el tema tratado. Gracias a la realización de este estudio, hemos aprendido a utilizar programas estadísticos y hemos mejorado al mismo tiempo la interpretación de datos estadísticos. Debido a que ha sido un estudio semi-experimental, hemos cogido práctica en la metodología que se debe de realizar aunque haya sido en todo momento a pequeña escala. Se debe de ser paciente, una cualidad que se exige en nuestra profesión. Hay que sumar, que nuestro trabajo de fin de grado, ha sido un trabajo conjunto formado por un equipo de dos personas. Se ha precisado en todo momento un trabajo extra por la necesidad de tener flujo de información constante. Creemos que en este sentido, estando a las puertas de salir al ámbito laboral hemos sabido sacar el provecho que buscábamos.

Agradecimientos:

Nuestro más sincero agradecimiento a la explotación "S.A.T. La Parra" que con tanta amabilidad y entusiasmo nos ha acogido, a nuestro tutor Gustavo Levrino por su paciencia, a José Casanovas Granell por su altruismo y a nuestras familias por su incondicionalidad.

8. Bibliografía

- Algers H, Blokhuis D, Broom DM. 2007. Animal health and welfare aspects of different housing and husbandry systems for adult breeding boars , pregnant , farrowing. Scientific Opinion Panel Animal Health Welfare Adopted. The EFSA Journal. 572, 1-13.
- Arey D, Brooke P. 2006. Animal Welfare Aspects of Good Agricultural Practice: Pig Production. Compassion in World Farming Trust. 40-41,51-56.
- Baynes P, Varley M. 2001. Gut health: practical considerations, 249-257.
- Beltrán GE, Velázquez H, Pérez JE. 2011. Prácticas alimenticias en lechones en lactación y post-destete. Porcicultura.
- Beynon, N. 2011. Adoptions "fostering" in pigs: an essential management tool. Avances en Tecnología Porcina. 79, 6-18.
- Blokhuis HJ, Jones RB, Geers R, Miele M, Veissier, I. 2003. Measuring and monitoring animal welfare: transparency in the food product quality chain. Animal Welfare, 12(4), 445-455.
- Broom DM. 1986. Indicators of poor welfare. British Veterinary Journal. 142, 524-526.
- Bryant MJ, Ewbank R. 1972. Some effect of stocking rate and group size upon agonistic behaviour in groups of growing pigs. The British veterinary journal. 128(2), 64-70.
- Buxadé C. 2005. Bienestar animal y ganado porcino: mitos y realidades. Libros Euroganaderia. 41-60.
- Cabrera RA, Boyd RD, Jungst SB, Wilson ER, Johnston ME, Vignes JL. 2010. Impact of lactation length and piglet weaning weight on long-term growth and viability of progeny. Journal of Animal Science. 88(7), 2265-2276.
- Chaloupková H, Illmann G, Bartos L, Spinka M. 2007. The effect of pre-weaning housing on the play and agonistic behaviour of domestic pigs. Applied Animal Behaviour Science. 103, 25-34.
- Cox LN, Cooper JJ. 2001. Observations on the pre- and post-weaning behaviour of piglets reared in commercial indoor and outdoor environments. Animal Science .72, 75-86.
- D'Eath RB. 2005. Socialising piglets before weaning improves social hierarchy formation when pigs are mixed post-weaning. Applied Animal Behaviour Science. 93, 199-211.
- De Groot J, Ruiz MA, Scholten JW, Koolhaas JM and Boersma WJ. 2001. Long-term effects of social stress on antiviral immunity in pigs. Physiology & Behavior. 73, 145-158.
- Deen, JS, Dritz, LE, Watkins, WC Weldon. 1998. The effect of weaning weights on the survivability, growth and carcass characteristics of pigs. Proceedings of the 15th International Veterinary Pig Society Congress. 172.

- Donaldson TM, Newberry RC, Spinka M, Cloutier S. 2002. Effects of early play experience on play behaviour of piglets after weaning. *Applied Animal Behaviour Science*. 79, 221-231.
- Fàbrega E, Puigvert X, Soler J, Tibau J and Dalmau A. 2013. Effect of on farm mixing and slaughter strategy on behaviour, welfare and productivity in Duroc finished entire male pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 143, 31-39.
- Farm Animal Welfare Council (FAWC). 1992. Updates the five freedoms. *Veterinary Record*. 17, 357.
- Figuerola J, Temple D, Solà-Oriol D, Pérez JF, Manteca X. 2012. Effect of early social interaction on maternal recognition, welfare and performance of piglets. *Proceedings of the 46th Congress of the International Society for Applied Ethology. Quality of life in designed environments. Poster 10, 116.*
- Franklin MA, Mathew AG, Vickers J, Clift RA. 2002. Charecterization of microbial populations and fatty acid concentrations in the jejunum, ileum, and cecum of pigs weaning at 17 vs 24 days of age. *Journal of Animal Science*. 80, 2904-2910.
- Gourdine JL, Greef KH, Rydhmer L. 2010. Breeding for welfare in outdoor pig production : A simulation study. 132.
- Harper G y Makatouni A. 2002. Consumer Perception of Organic Food Production and Farm Animal Welfare. *British Food Journal*. 104, 287-299
- Held S., Mendl, M., 2001. Behaviour of the young weaner pig. *The Weaner Pig*. 273-297.
- Hessel EF, Reiners K, Van den Weghe HFA. 2006. Socializing piglets before weaning: Effects on behavior of lactating sows, pre- and post-weaning behavior, and performance of piglets *Journal of Animal Science*. 84, 2847-2855.
<http://www.engormix.com/MA-porcicultura/nutricion/articulos/practicas-alimenticias-lechones-lactacion-t3523/141-p0.htm> [consultado 21/1/2016]
- Ibañez Talegón M. 2003. Bienestar animal. 85-100.
- Jensen P, 2002. Behaviour of pigs. In: Jensen, P. (Ed.), *The ethology of domestic animals an introductory text*. CAB International. 159-172.
- Jensen P, Redbo I. 1987. Behaviour during nest-leaving in free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 18, 355-362.
- Jordà RC. 2015. Efectos de la socialización temprana de lechones en lactación sobre los rendimientos productivos y bienestar en transición. Trabajo fin de Master en Sanidad y Producción porcina. NO publicado. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Keeling L, Jensen P. 2002. Behavioural disturbances, stress and welfare. *The ethology of domestic animals: an introductory text*. 79-98.

- Krohn TC, Ellegaard L y Hansen AK. 2000. A preliminary study of the impact of stocking density on the behaviour of group housed Mini pigs. *Scand. Journal of Animal Science*. 4(27), 203-210.
- Kutzer T, Bünger B, Kjaer JB, Schrader L. 2009. Effects of early contact between non-littermate piglets and of the complexity of farrowing conditions on social behaviour and weight gain. *Applied Animal Behaviour Science*. 121, 16-24.
- Laine TM, Lyytikäinen T, Yliaho M, Anttila M. 2008. Risk factors post-weaning diarrhoea on piglet producing farms in Finland. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 50, 21.
- Lallès, J P, Bosi P, Smidt H and Stokes C R. 2007. Weaning: a challenge to gut physiologists. *Livestock Production Science*. 108, 82-93.
- Ledergerber K, Bennett B, Diefenbacher D, Shilling C, Whitaker BD. 2015. Effects of Socializing & Environmental Enrichments on Piglet Behavior & Performance. *Ohio Journal of Science*. 115(2),40-47.
- López-Vergé S, Solà-Oriol D, Gasa J. 2016. Estrategias para controlar la variabilidad de peso del lechón en transición (1/2): alimentación y comederos. www.3tres3.com [Consultado 20/03/2016]
- Madec F, Bridoux N, Bounaix S, Cariolet R, Duval-Ifiah Y, Hampson DJ, Jestinn A. 2000. Experimental models of porcine post-weaning colibacillosis and their relationship to post-weaning diarrhoea & digestive disorders. *Veterinary Microbiology*. 72,295-310.
- Madec F, Le Dividich J, Pluske JR, Verstegen MWA. 2007. Necesidades ambientales y de alojamiento del cerdo destetado. *El destete en el Ganado porcino*. 353-378.
- Maletinska J, Spinka M. 2001. Cross-suckling and nursing synchronisation in group housed lactating sows. *Applied Animal Behaviour Science*. 75, 17-32.
- Manteca X, Gasa J. 2005. Bienestar y nutrición de cerdas reproductoras. XXI Curso de Especialización FEDNA.
- Manteca X, Ruíz de la Torre JL. 2004. El concepto de estrés y su influencia sobre la productividad. [3tres3.com](http://www.3tres3.com). [consultado 16/3/2016].
- Manteca X. 2008. Bienestar Animal: Particularidades de la Maternidad, Destete y Cebo. Ponencia del I Congreso de la Asociación Nacional de Veterinarios de Porcino.
- Manteca X. 2012. Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. *Red Porcina Iberoamericana*. (VIII), 97-111.
- Morgan T, Pluske J, Miller D, Collins T, Barnes AL, Wemelsfelder F, Fleming PA. 2014. Socialising piglets in lactation positively affects their post-weaning behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.06.001>. [consultado 21/3/2016].

- Moustsen, VA, Lahrmann, HP, Eath, RBD. 2013. Relationship between size and age of modern hyper-prolific crossbred sows.
- Newberry RC, Spinka M, Cloutier S. 2000. Early social experience of piglets affects rate of conflict resolution with strangers after weaning. *Laboratory of Applied Ethology*. 67.
- Oostindjer M, Kemp B, Brand HVD, Bolhuis JE. 2014. Facilitating 'learning from mom how to eat like a pig' to improve welfare of piglets around weaning. *Applied Animal Behaviour Science*. 160, 19-30.
- Parratt CA, Chapman JK, Turner C, Jones PH, Mendl MT, Miller BG. 2006. The fighting behaviour of piglets mixed before and after weaning in the presence or absence of a sow. *Applied Animal Behaviour Science*. 101, 54-67.
- Pedersen LJ, Studnitz M, Jensen KH, Giersing AM. 1998. Suckling behaviour of piglets in relation to accessibility to the sow and the presence of foreign litters. *Applied Animal Behaviour Science*. 58, 267- 279.
- Petersen HV, Vestergaard K, Jensen P. 1989. Integration of piglets into social groups of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 23, 223-236.
- Pitts AD, Weary DM, Pajor EA, Fraser D, 2000. Mixing at young ages reduces fighting in unacquainted domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 68, 191-197.
- Pluske JR, Williams IH. 1996. Reducing stress in piglets after weaning: administration of amperozide or co-mingling of piglets during lactation?. *Animal Science*. 62, 121-130.
- Prunier A, Stanislas L, Helena M, Allan R, Sandra E. 2014. Health, welfare and production problems in organic suckling piglets. *Organic agriculture*. 4, 32.
- Rantzer D, Svendsen J, Weström B. 1995. Weaning of pigs raised in sow-controlled and in conventional housing systems: 2. Behaviour studies and cortisol levels. *Swedish Journal of Agricultural Research*. 25, 61-71.
- Real Decreto 1135 / 2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos. Texto consolidado 2012.
- Rydhmer L, Hansson M, Lundström K, Brunius C, Andersson K. 2013. Welfare of entire male pigs is improved by socialising piglets. *Animal*, 7(9), 1532–154
- SAS. 1988. User's guide: Statistics. Release 6.03. 1988. Statistical Analysis System STAT Software Cary, N.C., U.S.A.
- Temple D, Dalmau A, Ruiz de la Torre JL, Manteca X. 2011. Application of the Welfare Quality® protocol to assess growing pigs kept under intensive conditions in Spain. *Journal of Veterinary Behaviour*. 6, 138-149.
- Wallenbeck A, Rydhmer L. 2008. Relationships between sow and piglet traits in organic production outdoors and indoors. IFOAM Organic World Congress.

- Wattanakul W, Stewart AH, Edwards S A. 1997. Effects of grouping piglets and changing sow location on suckling behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science*. 55, 21-35.
- Weary DM, Pajor EA, Bonenfant M, Fraser D, Kramer DL. 2002. Alternative housing for sows and litters Part 4. Effects of sow-controlled housing combined with a communal piglet area on pre- and post- weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science*. 76, 279-290.
- Weary DM, Pajor EA, Bonenfant M, Kross SK, Fraser D, Kramer DL. 1999. Alternative housing for sows and litters: effects of a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science*. 65, 123–135.
- Wolf JŽE, Groeneveld E. 2008. Within-litter variation of birth weight in hyperprolific Czech Large White sows and its relation to litter size traits , stillborn piglets and losses until weaning. *Livestock Science*. 115(2).
- Živkovi B, Radovi Č, Okanovi Đ, Zeki V. 2007. The effects of different housing technologies on welfare of piglets in rearing. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 23 (5-6), 259-266.