

## Mortalidad perinatal de lechones en cerdas alojadas al aire libre (Comunicación)\*

*Mortality of piglets during the farrowing in sows housed outdoors (Communication)*

Cervellini<sup>1</sup>, J.E., Braun<sup>2</sup>, R.O y Muñoz<sup>3</sup>, M.V.

Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa.

---

### Resumen

La mortinatalidad constituye la causa principal de muerte en lechones, pero no se conoce bien su relación con el comportamiento de la cerda mientras transcurre el parto. La mayoría de los lechones expulsados tempranamente son nacidos vivos, pero a medida que avanza el parto, una proporción creciente de ellos son mortinatos. Estos animales muestran típicamente falta de oxígeno en sus vías respiratorias, a menudo asociado con lesión del cordón umbilical. La tasa de mortinatalidad tiende a ser alta en partos prolongados, especialmente en los que duran más de 6 horas, en casos en que el lechón es expulsado tras un intervalo inusualmente largo y en cerdas de primer parto. En este trabajo se evaluó si los partos prolongados son la principal causa de muerte perinatal en cerdas de 1° parto y de 3° parto alojadas al aire libre, si la muerte perinatal es más importante en cerdas jóvenes, y si el total de muertes tiene relación con el número ordinal de parto. El estudio se realizó en la provincia de La Pampa, Argentina, sobre un rodeo de 60 cerdas híbridas F2 (Hembras F1= Landrace x Yorkshire x macho Duroc Yersey), alojadas al aire libre. Se controlaron 85 partos, 40 en primíparas (P) y 45 en multíparas (M). En ambos grupos se establecieron 7 espacios de tiempo de duración de los partos y se registraron tres motivos de muerte: momificados (muertes fetales, MF), mortinatos (muerte perinatal, MP) y otras causas de muerte (traumatismos, aplastamientos, ocurridas en 1° día de vida, OM). El registro de MP y OM se determinó con informe clínico y diagnóstico por necropsia e histopatología. Los datos se analizaron mediante la prueba  $\chi^2$ . Del total de muertos (MP, MF y OM) se determinaron medidas de frecuencia y fuerza de asociación frente a dos factores de exposición: P y M. Los resultados indicaron que el tiempo de parto no influyó sobre el total de lechones muertos, en cerdas P ( $\chi^2 = 0,34$ ;  $2_{(0,05;6)} = 6,79$ ) y M ( $\chi^2 = 0,19$ ;  $2_{(0,05;4)} = 6,09$ ), y que el total de muertos no fue afectado por el número ordinal de parto ( $\chi^2 = 0,34$ ;  $2_{(0,05;1)} = 0,9$ ). Pudo inferirse también, que existe un riesgo de que ocurra mayor MP en primíparas (RR: 0,635) y mayor riesgo de MF y OM en cerdas multíparas (RR: 1,11 y 2,03 respectivamente), determinando así que cada evento de muerte está asociado al número ordinal de parto.

**Palabras clave:** lechones, mortalidad perinatal, cerdas primíparas-multíparas, duración del parto, sistema al aire libre.

Recibido: julio de 2009

Aceptado: diciembre de 2009

\*El presente trabajo fue presentado en el 25° Congreso Argentino de Producción Animal – 2005.

1. Ing.Agr.. Master en Docencia Universitaria. Profesor Asociado, Fac.Agron., Univ. Nac. de La Pampa. Argentina.
2. Ing.Agr. Master en Docencia Universitaria; MSc. en Salud y Producción Porcina. Doctorando en Ciencias Agropecuarias. Profesor Adjunto, Fac.Agron., Univ. Nac. de la Pampa. Ruta 35, Km 334, (6300) Santa Rosa, La Pampa. Argentina.
3. Ing.Agr. Maestrando en Enseñanza de las Ciencias Naturales. Becaria, Dpto. Producción Animal, Fac. Agron., Univ. Nac de La Pampa.

## Summary

The mortality during the farrowing constitutes the main cause of death in pigs, but it is not known its relationship well with the behavior of the sow while the farrowing. Most of the pigs expelled early are born alive, but as it advances the farrowing, a growing proportion of them are death. Such animals show oxygen lack typically in their breathing ways, often associated with lesion of the umbilical cord. The mortality rate spreads to be high in farrow, especially in those that last more than 6 hours, in cases in that the piglet is expelled after an interval long unusual and in sows of first farrowing. In the present experience it was evaluated if the lingering farrow is the main cause of perinatal death in sows of first and of third farrowing housed outdoors, if the perinatal death is more important in young sows, and if the total of deaths has relationship with the ordinal number of farrowing. The study was carried out in La Pampa, Argentina, on a herd of 60 hybrid sows F2 (Sows F1 = Landrace x Yorkshire x boar Duroc Yersey), housed outdoors. Farrowing sows (85) were controlled, 40 in first farrowing (F) and 45 in third farrowing (T). In both groups 7 spaces of time of duration of the farrowing settled down and they registered three reasons of death: mummified (M), perinatal death, (PD) and other causes of death: traumatism, squashing, happened in first day of life, (OD). The registration of M and OD were determined with clinical and diagnostic report by autopsy and histopathology. Data were analyzed by means of the test  $\chi^2$ . Measures of frequency and association force were determined in front of two exhibition factors: F and T. The results showed that the time of farrowing doesn't influence on the total of dead, in sows F ( $\chi^2 = 0.34$ ; 2 (0.05,6) = 6.79) and T ( $\chi^2 = 0.19$ ; 2 (0.05,4) = 6.09).; and the total of deads is not affected by the ordinal number of farrowing ( $\chi^2 = 0.34$ ; 2 (0.05;1) = 0.9). It could also be inferred that it exists a risk that bigger PD happens in sows of first farrowing (Relative Risk: 0.635) and bigger risk of M and OD in sows of third farrowing (Relative Risk: 1.11 and 2.03 respectively), determining this way that each event of death is associated to the ordinal number of farrowing.

**Key words:** piglets, perinatal mortality, number of farrowing, time of farrowing, outdoors system.

## Introducción

La mortinatalidad constituye la causa primordial de muerte en lechones, pero no se conoce bien su relación con el comportamiento de la cerda durante el parto. La mayoría de los lechones expulsados tempranamente son nacidos vivos, pero a medida que avanza el parto, una proporción crecientes de ellos son mortinatos. Tales animales muestran típicamente falta de oxígeno en sus vías respiratorias, a menudo asociado con lesión del cordón umbilical. Ello está relacionado probablemente con el estiramiento del cordón durante la expulsión del lechón, especialmente para aquellos lechones situados junto al extremo ovárico del útero. La mayoría de mortinatos ocurren cuando se suspende el suministro fetal de oxígeno y el animal muere antes de alcanzar el mundo exterior (Randall, 1978).

La tasa de mortinatalidad tiende a ser alta en partos prolongados, especialmente en los que duran más de 6 horas, y en casos en que el lechón es expulsado tras un intervalo inusualmente largo. Estos hallazgos sugieren que los factores de manejo que aumentan el tiempo necesario para expulsar los lechones, probablemente incrementarán la proporción de mortinatos, pero poco se sabe acerca de las causas reales de partos prolongados. La expulsión de los lechones se puede retrasar por molestias importantes a la cerda (malas instalaciones, sobreabundante atención durante el parto, ruidos), pero no se sabe si el nivel de estrés habitual en granjas comerciales es suficiente para retrasar el proceso del parto, y si dicho retraso aumenta el número de mortinatos. Es cierto que la falta de suministro de oxígeno, o el suministro interrumpido

durante el nacimiento, da lugar a la mortinatalidad (Lawrence et al., 1992).

De acuerdo a Curtis (1974), por la observación y determinación de atelectasia (expresión médica que consiste en una aireación incompleta o nula de los pulmones), se puede establecer si la mortinatalidad ocurre antes o después del alumbramiento. En los mortinatos con atelectasia primaria, testeado a través de la prueba pulmonar hidrostática para verificar si existió respiración pulmonar, los pulmones son rojo oscuro y están completamente desprovistos de aire. Se palpan difusamente compactos y la prueba de la flotación o docimasia es negativa. Histológicamente el epitelio alveolar es prominente, se ve como una capa continua de células cúbicas. Las causas son obstrucción de las vías respiratorias por aspiración de líquidos antes del alumbramiento del lechón, estímulos respiratorios inadecuados y falta de sustancia tensoactiva pulmonar por inmadurez de las membranas hialinas idiopáticas en ocasiones.

Según Rohde Parfet et al. (1989), la frecuencia con que la cerda se mantiene de pie alrededor del parto no se ve afectada por el diseño de jaula de parto, pero sí se relacionó negativamente con el tamaño de camada y con la duración del intervalo entre nacimientos dentro de la camada.

Los lechones que nacen tarde están en desventaja porque encuentran una mama ocupada por los hermanos de camada y ampliamente agotada del primer calostro obtenible con facilidad de tetas no mamadas. También la toma de calostro se reduce por un peso al nacimiento bajo y por una temperatura ambiental inadecuada, aspectos que pueden aumentar la mortalidad en las primeras horas de vida (Le Dividich y Gonyou, 1990).

Otra de las causas probables por la que se produce aplastamiento es la ocurrencia de partos en madres primerizas o no experimentadas. Durante el parto, cuando los lechones están siendo expulsados, hay cerdas que son tranquilas y que se echan sobre un flanco durante el tiempo que dura el mismo. Otras cerdas pueden estar muy inquietas, lo que particularmente se aplica a las primerizas.

Esta inquietud expone a los cerditos recién nacidos al riesgo de ser aplastados, especialmente porque los lechones se encuentran en el proceso de exploración inconstante de su nuevo ambiente, con una tendencia a mantenerse en contacto estrecho con la cerda. Si esta se halla de pie, es probable que los cerditos recién nacidos anden desorientados debajo de ella, encontrándose en riesgo evidente de ser aplastados en caso que la cerda se echara sin cuidado por su inexperiencia. En forma alternativa, pueden estar mamando o dormidos junto al vientre de la cerda, en cuyo caso el riesgo es que la cerda gire su cuerpo para descansar sobre su otro costado y se produzcan aplastamiento de lechones (English et al., 1992). El mayor porcentaje de bajas se produce en el primer parto, y disminuye hasta el cuarto, a partir del cual comienza a aumentar, debido al incremento de peso vivo de la hembra y a una disminución de la capacidad láctea de la cerda. Además, se debe añadir el hecho que una elevada prolificidad conlleva lechones con menor peso al nacimiento y una mayor competencia intra-camada. Por encima del séptimo parto la mortalidad es mucho mayor debido a que las camadas son más heterogéneas y menos vigorosas. Por otra parte, se ha observado que el aplastamiento es más elevado en cerdas multíparas que en primíparas, seguramente porque éstas últimas tienen un menor peso corporal (Quiles, 2004).

Curtis et al. (1989) indican que una de las principales causas de mortalidad neonatal, es el aplastamiento de los lechones por parte de la cerda (30-45% de las bajas), estando su origen en la mayoría de las ocasiones en un mal diseño de las instalaciones, más concretamente de la jaula de partos. Junto al mal diseño de las jaulas de parto existen otros factores que contribuyen a aumentar el aplastamiento como son: el peso elevado de la cerda, las situaciones de estrés (calor, radiación), y cualquier causa que ocasione intranquilidad en la cerda (falta de agua, excesivo tamaño de la camada), o presencia de alguna enfermedad: fiebre puerperal (mastitis, metritis y agalaxia).

Las cerdas son habitualmente bastante inactivas mientras el parto está en curso. A menudo se levantan, giran y olfatean los primeros lechones nacidos (Jensen, 1986), pero este comportamiento desaparece cuando nacen más lechones, permaneciendo inactivas y tumbadas durante el primero o los dos primeros días de lactación (Fraser y Phillips, 1989). No obstante, la competencia neonatal en camadas numerosas es de máxima importancia para la supervivencia del lechón. Uno o más de los animales pequeños, o menos competitivos, pueden no tener éxito en establecer la propiedad de una mama, especialmente en camadas numerosas. Serán excluidos de conseguir el calostro y la leche, lo que provocaría que queden postergados en cuanto a su desarrollo en comparación a sus hermanos, pudiendo morir por inanición directamente. La mayoría de los aplastamientos recaen sobre lechones débiles, con pocos reflejos y con movimientos lentos, lo que les provoca una reacción tardía ante los movimientos de la cerda cuando se tumba.

En base a estos antecedentes se realizó el siguiente trabajo con el objetivo de evaluar si los partos prolongados son la principal causa de muerte perinatal en cerdas de 1º parto y de 3º parto alojadas al aire libre, si la muerte perinatal es más importante en cerdas jóvenes, y si el total de muertes tiene relación con el número ordinal de parto, sobre registros de parto obtenidos de un rodeo reproductor.

### **Materiales y Métodos**

La investigación se circunscribió a una modalidad descriptiva, con estudios analíticos retrospectivos y diseños transversales. El instrumento utilizado fue la observación y un registro de variables durante la observación: nacidos por hora, nacidos vivos y nacidos muertos y cantidad de momias al parto. Para los nacidos muertos se establecieron las posibles causas de muerte al parto.

El estudio se realizó en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, Argentina, con los datos de parto

registrados sobre un rodeo de partos continuos conformado por 60 cerdas híbridas F2 (Hembras F1= Landrace x Yorkshire x macho Duroc Jersey), alojadas al aire libre, con control sanitario reproductivo: libre de brucelosis y parvovirus. Durante la gestación y hasta el parto las hembras fueron alimentadas con una ración compuesta por maíz, harina de soja, ceniza de hueso, conchilla marina, sal y un premix vitamínico mineral. La composición centesimal de la misma, en base seca, fue de 13% de proteína bruta, 2950 kcal de ED/kg de alimento; 6,5% de fibra bruta; 1,5% de calcio y 0,7% de fósforo disponible. La ración se entregó a razón de 2,5 kg de alimento por cerda/día más la oferta del tapiz vegetal.

El número de partos del rodeo por hembra/año fue de 1,7 (60 x 1,7= 102 partos), durante pariciones continuas de otoño y primavera. Una semana antes del parto las cerdas se alojaron en los piquetes de lactancia, con parideras provistas de cama de paja. Los piquetes para alojar a las cerdas tenían 10 parideras en una superficie de ½ a 1 hectárea, respectivamente, sin divisorios entre ellas. El modelo de paridera utilizado fue el tipo "arco" (1,20 m de altura por 3,00 de ancho y 1,60 m de profundidad), con techo de chapa de zinc y piso y laterales de madera, donde se alojaron individualmente cada cerda durante el parto y toda la lactancia. El interior carecía de barras escamoteadoras. En el exterior se adosó un patio al frente que impidió a los lechones salir durante los primeros días de vida. Las parideras se ubicaron con el fondo hacia los vientos dominantes, generalmente con la puerta hacia el norte, cuidando sellar los bordes donde asentaban para impedir las filtraciones de aire. Unos 2-3 días antes del parto se colocó un fardo a la entrada de la paridera y se dejó que la cerda por sí sola construya su nido. Se dejó en completa tranquilidad a las cerdas antes, durante y por lo menos 24 horas posteriores al parto, lapso en que las madres suelen permanecer casi inmóviles administrando a su camada el vital calostro. Sólo se las observó para el registro de datos, vigiló y se actuó en las raras ocasiones en que se presentó alguna dificultad. Las

cerdas quedaban solas y el parto no se asistió en absoluto, procurando mantener un clima de completa tranquilidad. Los cordones umbilicales no se tocaban, dejando que se sequen por sí solos.

#### Determinaciones

Se registraron 85 partos, 40 en primíparas (P) y 45 en múltiparas (M). En ambos grupos se establecieron 7 espacios de tiempo de duración de los partos (Cuadro 1), y se consignaron tres motivos de muerte: momificados (muertes fetales, MF), mortinatos (muerte perinatal, MP) y otras causas de muerte (traumatismos, aplastamientos, ocurridas en 1º día de vida, OM). El registro de MP y OM se determinó con informe clínico y diagnóstico por necropsia e histopatología. Para determinar si la duración del parto tenía relación con el nº total de muertos, se construyeron tablas de contingencia 7x2, y para establecer evidencias estadísticas entre P y M de 2x2. Los datos se analizaron mediante la prueba chi cuadrado ( $\chi^2$ ). Del total de muertos (MP, MF y OM) se determinaron medidas de frecuencia y fuerza de asociación frente a dos factores de exposición: P y M. El estudio realizado para establecer asociación estadística entre las causas de muerte (MF; MP y OM) y el nº ordinal de parto (P y M), se circunscribió a la disciplina Epidemiología descriptiva. En esta experiencia se determinaron dos factores de riesgo *a priori* para establecer la asociación estadística con las muertes alrededor del parto (MF; MP y OM): 1) cerdas de 1º parto y 2) cerdas de 3º parto; y se establecieron medidas de Incidencia y Riesgo Relativo. Las categorías de análisis definidas *a priori* se codificaron por áreas temáticas donde estaban las transcripciones más representativas que ayudaron a definir cada unidad de análisis. Se delimitaron sobre las variables de estudios medidas de frecuencia: Incidencia de Expuestos (IE) e Incidencia de no Expuestos (InE), para indicar el nº de casos que contraen el evento sobre el total de la población en riesgo, o expuesta al evento durante el período de estudio, y así comprender cómo se difunde el evento. Como medida de fuerza de

asociación, se calculó el Riesgo Relativo (RR) para establecer la posibilidad en los individuos expuestos de sufrir el evento frente a los no expuestos. Se determinaron en este análisis los correspondientes Intervalos de Confianza (IC 95%), que se calcularon, estimando el error estándar de la muestra usando el teorema central del límite para describir la variabilidad de la media, siendo el valor del área ( $\alpha/2$ ) de 1,96.

### Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se resume el total de nacidos vivos y de muertes para cada intervalo de parto en cerdas de primera y tercera parición. También se establecen los totales de nacidos vivos y de muertes de acuerdo al Nº ordinal de partos.

La duración del parto no influyó sobre el total de lechones muertos en cerdas P ( $\chi^2 = 0,34$ ;  $2_{(0,05;6)} = 6,79$ ) y M ( $\chi^2 = 0,19$ ;  $2_{(0,05;4)} = 6,09$ ). El total de muertos no fue afectado por el número ordinal de parto ( $\chi^2 = 0,34$ ;  $2_{(0,05;1)} = 0,9$ ), aunque se observó la ausencia de nacimientos en múltiparas más allá de la quinta hora de iniciado el parto. Fue mayor el nº de momias expulsadas en cerdas de 3º parto, y también por otras causas de muerte, aspecto que no se puede atribuir a un problema sanitario, en especial parvovirus, porque el rodeo se encontraba libre de esta enfermedad. Quiles (2004) señala que existe mayor porcentaje de mortinatalidad en cerdas de 1º parto, pero en esta experiencia no existieron diferencias significativas entre las de 1º y 3º parto. Si bien en otros trabajos se observó mayor mortinatalidad en cerdas de 1º parto, esto podría estar asociado a nacimientos tardíos, después de la 5ª hora de iniciado el parto. En la presente investigación no se registraron estos eventos con alta frecuencia, por lo que una elevada mortinatalidad en ese tiempo podría atribuirse a parto distócico certero, o bien a condiciones de máximo estrés en el confinamiento; probablemente alguna de estas situaciones se dieron en las experiencias de Quiles (2004) y Curtis et. al. (1989).

**Cuadro 1:** Total de lechones nacidos vivos y total de muertes en cerdas de 1° y 3° parto para cada intervalo de tiempo, y totales de acuerdo al N° ordinal de parto.

**Table 1:** Born alive and death total piglets in the first and the third farrowing sows in each interval of time, and total piglets at the ordinal number of farrowing relationship.

Duración parto (hs)	Muertos 1° Parto	Muertos 3° Parto	2	Vivos 1° Parto	Vivos 3° Parto	2
0 a 1 hs	4	14	NS	48	106	NS
1 a 2 hs	8	25	NS	80	213	NS
2 a 3 hs	12	18	NS	100	86	NS
3 a 4 hs	10	8	NS	74	43	NS
4 a 5 hs	5	11	NS	48	42	NS
5 a 6 hs	7	0	NS	28	0	NS
> a 6 hs	5	0	NS	17	0	NS
Totales	51	76	NS	395	490	NS

NS (diferencias no significativas)

Las medidas de frecuencia y fuerza de asociación, obtenidas de 447 observaciones de lechones paridos en cerdas de 1° parto, y de 566 observaciones en cerdas de 3° parto se muestran en el Cuadro 2.

De los resultados del Cuadro 2, y considerando como factor de exposición el N° ordinal de parto, puede inferirse que existió un mayor riesgo de que ocurra MP en primíparas (RR: 0,635), y mayor riesgo de MF y OM en cerdas múltiparas (RR: 1,11 y 2,03 respectivamente). En coincidencia con Rohde Parfet et.al. (1989), la mayor mortinatalidad en cerdas de 1° parto podría estar asociado a la frecuencia con que las cerdas inexpertas están de pie durante el parto, aspecto que alarga la duración del intervalo entre nacimientos. La mayor mortalidad durante el primer día de vida en cerdas de 3° parto puede estar asociada a la competencia por el calostro entre hermanos de camada, debido a que los hermanos de camada más ávidos y menos agotados pueden conseguir más ubres, en concordancia a los resultados obtenidos por Le Dividich y Gonyou (1990). Es posible que cerdos nacidos tardíamente se encuentren agotados por

el trabajo de parto y prefieran buscar las cercanías de la madre durante las primeras horas de vida, aumentando la posibilidad de morir por aplastamiento.

Según English et al. (1992), los animales pequeños o menos competitivos pueden no tener éxito en establecer la propiedad de una mama, especialmente en camadas numerosas. Serán excluidos de conseguir el calostro y la leche, lo que provocaría que queden postergados en cuanto a su desarrollo en comparación a sus hermanos, pudiendo morir por inanición directamente. La mayoría de los aplastamientos recaen sobre lechones débiles, con pocos reflejos y con movimientos lentos, lo que les provoca una reacción tardía ante los movimientos de la cerda cuando se tumba. En esta experiencia no puede afirmarse lo que expresan en sus investigaciones Curtis et. al. (1989), debido a que el confort ambiental de las cerdas alojadas a campo fue adecuado, con refugios de media sombra, charcos refrescantes, adecuado nivel nutricional e ingesta de alimento diario y ausencia de fiebre puerperal.

**Cuadro 2:** Medidas de frecuencias y fuerza de asociación (IC<sub>95%</sub>).

**Table 2:** Frequency and association force measures (Confidence Interval<sub>95%</sub>).

Medición	Muerte Perinatal (MP)	Muerte Fetal (MF)	Otras Muertes (OM)
Incidencia P (%) (IC <sub>95%</sub> )	5,27 0,0482 < 0,0527 < 0,0575	2,67 0,0223 < 0,0267 < 0,0319	3,20 0,0276 < 0,0320 < 0,0372
Incidencia M (%) (IC <sub>95%</sub> )	3,35 0,030 < 0,0335 < 0,0338	5,40 0,0503 < 0,0540 < 0,0579	6,13 0,058 < 0,0613 < 0,065
Riesgo Relativo (RR) (IC <sub>95%</sub> )	0,635 0,47 < 0,635 < 0,89	1,11 0,709 < 1,11 < 1,348	2,03 1,90 < 2,03 < 2,17

### Consideraciones finales

En esta experiencia, el tiempo de parto no influyó sobre el total de lechones muertos en cerdas primíparas y múltiparas; tampoco el total de muertos se vio influenciado por el número ordinal de parto. Puede resultar totalmente distinto el resultado si se hubiese tenido en cuenta otros factores de exposición, diferente al N° ordinal de parto. El tipo de instalaciones, la época del año, el nivel nutricional, la línea genética, pueden ser factores de exposición que expresen resultados diferentes a los obtenidos en esta investigación.

No obstante, en este estudio se observó como cada evento de muerte estuvo asociado al número ordinal de parto. La mayor cantidad de muertes al momento del parto ocurrieron en cerdas primíparas, en tanto las muertes fetales y las muertes de lechones durante el primer día de vida ocurrieron con mayor frecuencia en cerdas múltiparas. Este aspecto puede asociarse a que las cerdas de primer parto son inexpertas y, además, prolongan más la duración del parto, aunque estadísticamente esto no fue significativo. Por otro lado, las cerdas múltiparas tardaron menos tiempo en parir, pero aumentaron el número de lechones muertos durante el primer día, quizás por aplastamiento en razón de poseer estas cerdas un mayor peso corporal, que abarca mayor superficie al momento de acostarse, aumentando el riesgo por aplastamiento. Las

mueres fetales fueron mayores en cerdas múltiparas, lo cual puede asociarse a una mayor tasa ovulatoria, que traería como consecuencia una mayor mortalidad fetal por falta de espacio de anidación y desarrollo de los fetos en el útero. Estudios experimentales controlados podrían confirmar que las observaciones de causa de muerte de este estudio se deben a las razones expuestas, aunque el control del ambiente, puede implicar comportamientos estereotipados en los rodeos y exponer resultados disímiles.

### Bibliografía

- Curtis, S.E. 1974. Responses of the piglet to perinatal stressors. *J. Anim. Sci.* 38: 1031-1036.
- Curtis, S.E., Hurst, R.J., Widowski, T.M., Shanks, R.D., Jensen, A.H., Gonyou, H.W., Bane, D.P., Muehling, A.J. and Kesler, R.P. 1989. Effects of sow-crate design on health and performance of sows and piglets. *J. Anim. Sci.* 67: 80 - 93.
- English, P.R., Burgess, G., Segundo, R. and Dunne, J.H. 1992. *Stockmanship- improving the care of the pig and other livestock*. Farming Press. Ipswich, Suffolk, England.
- Fraser, D. and Phillips, P.A. 1989. Lethargy and low water intake by sows during early lactation: A cause of low piglet weight gains and survival. *Applied Anim. Behavior Sci.* 24: 13-22.
- Jensen, P. 1986. Observations on the maternal behavior of free-ranging domestic pigs. *Applied Anim. Behavior Sci.* 23: 49-60.

- Lawrence, A.B., Petherick, J.C., Malean, K., Gilbert, C.L., Chapman, C. and Russell, J.A. 1992. Naloxone prevents interruption of parturition and increases plasma oxytocin following environmental disturbance in parturient sows. *Physiology and Behavior* 52: 917-923.
- Le Dividich, J. and Gonyou, H.W. 1990. Colostrum intake and thermoregulation in the neonatal pig in relation to environmental temperature. *Biology of the neonate* 40: 167-174.
- Quiles, A., 2004. Factores que inciden en la mortalidad neonatal en los lechones. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30071 -Murcia. Publicado en *Producción Animal*, Enero 2004.
- Randall, G.C.B., 1978. Perinatal mortality: some problems of adaptation at birth. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine* 22: 53 – 81.
- Rodhe Parfet, K.A., Gonyou, H.W., Curtis, S.E., Hurst, R.J., Jensen, A.H. and Muchling, A.J. 1989. Effects of sow-crate design on sow and piglet behavior. *J. Anim. Sci.* 67: 94-104.