

## Aspectos clínicos y epidemiológicos en el diagnóstico de fallas reproductivas

DVM PhD Decuadro-Hansen

Ceva Santé Animale

France

### Introducción

La dinámica de eficiencia y rentabilidad de la porcicultura moderna intensiva hizo que los productores buscaran resultados reproductivos económicamente aceptables teniendo en cuenta una reducción en los costos. Para reducir los costos de producción, una estrategia interesante es de aumentar la productividad de la granja lo que permitirá diluir los costos fijos. Una forma es a través del aumento del número de lechones destetados producidos por cerda y por año, el cual depende del número de lechones destetados por parto y del número de camadas producidas por cada vientre en el año. Lamentablemente en nuestro día a día en granja observamos frecuentemente problemas reproductivos (retornos al celo, abortos o microabortos, descargas vulvares, etc.) que penalizan alcanzar metas reproductivas interesantes y en consecuencia limitan la producción de cerdos gordos/granja.

El problema reproductivo aparece, cuando el número de vientres manifestando el trastorno se eleva de forma considerable. Las manifestaciones clínicas de los trastornos reproductivos en granja pueden presentarse en los vientres bajo retorno a celo después de la inseminación, descarga vulvar, momificación fetal, aborto, aumento de los nacidos muertos, reducción del tamaño de la camada o parto prematuro (Fig. 1).

Las fallas reproductivas constituyen la principal causa de descarte en granja influenciando la tasa de reposición de la granja así como los días no productivos. Las mismas, pueden representar entre 30-40 % del total de causas de eliminación de vientres siendo el retorno al celo una de las principales (Vargas 2008).

Ciertas fallas reproductivas del rebaño alteran varios parámetros reproductivos, es el caso del síndrome de infertilidad de verano con sus consecuencias: el aumento en la repetición de celo y el aborto en otoño. Ambos posiblemente ocasionados por la acción conjunta de la alta temperatura estival y el fotoperiodo sobre todo en la segunda mitad de la gestación (Omtvedt et al. 1973, Kirkwood et Martineau, 2004). El mismo suele manifestarse con retardo de llegada a la pubertad, incremento del intervalo destete-celo, disminución de fertilidad de los verracos y de las cerdas, abortos, etc. Las cachorras son particularmente sensibles a este síndrome como lo han confirmado varios autores, posiblemente por el hecho de la crianza en grupo (Boulot 2006, Quesnel y al 2005).

Muchas veces el veterinario y el productor culpan a las enfermedades infecciosas como la principal causa de los problemas reproductivos de las cerdas. Sin embargo existen pocas enfermedades infecciosas que tienen influencia directa en la reproducción y los signos son a menudo semejantes (Fig 2).

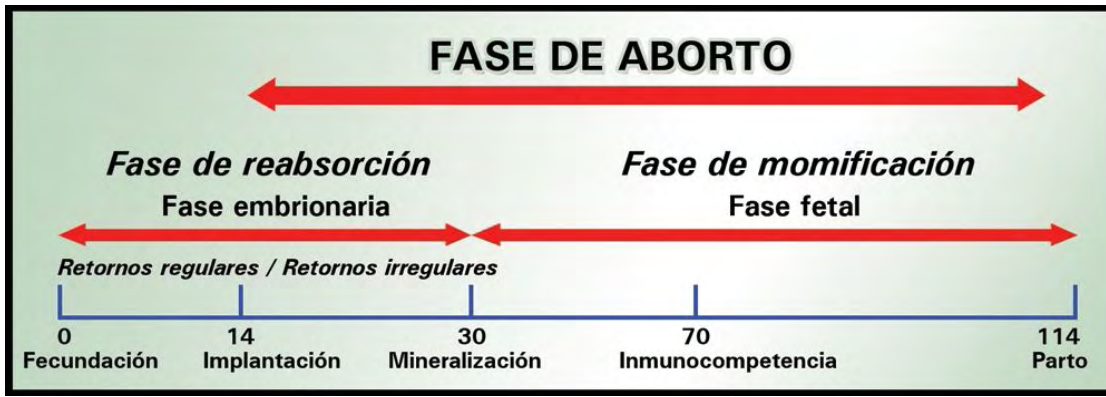


Fig 1: Representación esquemática de los diferentes síntomas clínicos reproductivos en cerdos en función del periodo de acción de la causa (G.Martineau) .

<b>Manifestaciones precoces y tardías de las principales enfermedades infecciosas de la reproducción en cerdos</b>						
<b>Causa</b>	<b>Retornos al celo</b>			<b>Signos tardíos</b>		
	<b>Cíclica (18-24 o 39-45d)</b>	<b>Acíclica (25-38 d)</b>	<b>Tardía (&gt; 38 d)</b>	<b>Aborto</b>	<b>Momificación</b>	<b>Nacidos Muertos</b>
Parvovirus	+	+++	+++	+/-	+++	++
Leptospirosis	-	-	+	+++	+	+++
Aujeszky	+	+	+	+++	+	++
PRRS	++	+++	+++	+++	++	++
PCV2	-	-	-	+	++	+
Clamidiosis	-	++	+	++	+	+
Toxoplasmosis	-	-	-	+	++	+
Urogenital	+++	++	+	+	-	-
<b>Menos frecuentes como problemas infecciosos reproductivos</b>						
Brucelosis	+	+	+	++	+	+
Epiretrozoonosis (Mycoplasma suis)	-	-	+	+	-	+
Influenza	+	+	+	+	-	-
Erisipela	+	+	+	+	+	+

Fig.2: Causas y signos clínicos de los trastornos reproductivos infecciosos de los cerdos

Los factores de riesgo asociados a los trastornos reproductivos en cerdos son numerosos y están interrelacionados entre ellos pudiendo ser clasificados como infecciosos o no infecciosos (Muirhead M and Alexander T, 1997, G. Martineau 1997).

En regla general, los factores no infecciosos relacionados al manejo de la granja tienen un peso importante en la eficiencia reproductiva y no es infrecuente que los mismos se potencialicen entre sí, así por ejemplo una alta densidad de cachorras en corrales puede inducir celo débil, atípico o silencioso dejando a los inseminadores inseguros cuando practican la inseminación (Kulhers and all, 1985). De esta forma las inseminaciones pueden comenzar cuando el celo está avanzado o el inseminador puede disminuir el número de inseminaciones por cachorra pensando que el celo está en su etapa final.

El porcentaje de abortos caracterizado con la expulsión fetal puede ocurrir en toda la gestación (Fig 1), y es considerado aceptable hasta 1 % (Carr) e inclusive hasta 1,5 % (Dial, 1992). Existen 3

estados críticos para el feto porcino durante la gestación: a) entre 35-40 días de gestación, b) entre 55-70 días y c) más allá de 100 días de gestación (Van der Lende, 2003). El parto prematuro (antes de 110 días) en cerdas según experiencia del autor se presenta en granja con una frecuencia baja < 1 % y en esa situación la mortinatalidad es dos veces superior que para la gestación normal; 3 % de este tipo de partos producen camadas sin ningún lechón viable ( Boulot 2006) .

Es altamente frecuente que el porcentaje real de aborto en granjas comerciales sea mayor ya que existen errores frecuentes por a) falla de observación u olvido de anotación de los funcionarios, b) por simple pérdida de fetos y placenta en las fosas debajo de los slats o c) por ingestión de abortos por los propios vientres. Todos estos factores enmascaran el real porcentaje de abortos de la granja, haciendo que este tipo de vientre ingrese en el grupo de animales con repetición de celo y no de aborto. Un ejemplo concreto fue presentado por Boulot y Badouard en 2006 en donde una encuesta de 3000 porcicultores en Francia reveló que 40 % de los mismos no registraron ningún episodio de aborto durante un año y que el 60 % registro abortos sobre todo durante el tercer tercio de la gestación cuando los fetos son fácilmente visibles (> a 70 días de gestación) delatando la subestimación de este problema en granja.

El panorama no es diferente para los momificados. Clásicamente se considera aceptable, un porcentaje de momificados inferior a 1,5 % (Muirhead y Alexander), sin embargo este porcentaje debería reverse sobre todo con las líneas de vientres hiperprolíficos de hoy en día. El mismo está altamente sujeto a errores de observación o por el hecho de que algunas momias pasan desapercibidas en la placenta. En estaciones experimentales, sin problemas infecciosos y con observaciones detalladas se ha registrado hasta 6 % de momias (Van Rens et Van der Lende, 2003). En condiciones de América del Sur el porcentaje de momificados que debería alertarnos sería cuando se sobrepasa 3 %.

Las intervenciones que el veterinario realiza en granja frente a un problema reproductivo de rebaño pueden encuadrarse en uno de las siguientes situaciones:

1. Problemas agudos , asociados a tormentas de abortos, momias o nacidos muertos que acompañan ciertas patologías infecciosas con manifestaciones clínicas de anorexia, fiebre, problemas respiratorios o de piel en vientres o en otras categorías de la granja. Es el caso de la Peste Porcina, PRRS, Influenza, Erisipela, Aujeszky, Brucelosis. Las causas de las fallas reproductivas infecciosas pueden ser por acción directa de los agentes o indirecta.

Agentes infecciosos directos son aquellos que replican en el tracto genital de los vientres o en los fetos como: el virus del PRRS, el parvovirus(PPV) , el virus de Aujeszky(ADV) , el PCV2, el virus de la peste porcina (PSC), etc. En general llegan a los fetos vía semen es el caso de : PRRS, PCV2, ADV,PSC,PPV (Maes et al., 2008) o atraviesan la placenta vía sangre.

Un ejemplo de falla reproductiva indirecta es la observada en caso de brote de influenza porcina la cual ocasiona un pico de fiebre alta en los vientres y secundariamente aborto.

2. Problemas crónicos: percibido como una reducción en el porcentaje de parición y/o en el número de lechones nacidos totales o un aumento en el porcentaje de vientres que repiten celo después de la inseminación, un aumento en el porcentaje de vientres que paren camadas reducidas o un aumento en el porcentaje de anestro.

Generalmente asociados a la introducción reciente de cerdos en granja y/o a un desequilibrio inmunitario.

### **Abordaje del trastorno reproductivo a campo**

Dentro de la metodología de diagnóstico que el veterinario de campo posee frente a los trastornos reproductivos se destacan:

1. **Una evaluación detallada de los parámetros reproductivos generales de la granja y específicos por categoría animal.** Evidentemente esto significa un estudio de los registros de producción, Pig CHAMP® u otros. Los objetivos reproductivos y cuando deberíamos intervenir fueron resumidos por Almond y al en 2006 (Tabla 1)

Es importante que el razonamiento sea realizado por categoría animal: cachorras, vientres de 1er parto, 2do, etc., ya que según experiencia del autor frecuentemente los problemas reproductivos son responsabilidad de un pequeño porcentaje de hembras las cuales penalizan el resultado global reproductivo de la granja (Decuadro-Hansen). Así por ejemplo, para porcentaje de fertilidad/prolificidad post inseminación es interesante dividirlo de la siguiente forma

- Porcentaje de fertilidad y prolificidad de las cachorras
- Porcentaje de fertilidad y prolificidad de primíparas
- Porcentaje de fertilidad y prolificidad de cerdas destetadas
- Porcentaje de fertilidad y prolificidad de cerdas que retornan al celo

Lamentablemente existen errores frecuentes involuntarios o voluntarios en la colecta de datos y su introducción en los programas informáticos que limitan el enorme valor de esta herramienta.

Particular atención debe prestarse al porcentaje de vientres que repiten celo. En regla general se considera aceptable retornos regulares de celo entre 5-8 % e irregulares entre 2-4 % (Vargas 2008). Normalmente los retornos regulares están relacionados a causas no infecciosas siendo la no fecundación el motivo del retorno. El retorno irregular (> 24 días) está relacionado a muerte embrionaria y sus causas son múltiples infecciosas o de manejo (Tabla 2)

IA y Gestación	Objetivo	Intervención
Edad 1era IA(días)	220-240	<220->260
Repetición de IA(%)	20	>15
IA múltiples(%)	90	<85
Intervalo destete-Celo(días)	4 a 7	>7
Partos (%)	≥85	<80
Retornos regulares(%)	<6	>8
Retornos Irregulares(%)	<3	>5
Ecografías negativas(%)	<3	>5
Aborto(%)	<2	>4
Falla de parto(%)	<1	>3
Parto ajustado (%)	≥90	≤88
Parto		
Lechones NT/camada	≥11,5	<11
Lechones NV/camada	≥10,5	<10
% NMuertos	<7	>10
% Momias	<3	>5
Camadas/cerda productiva/año	>2,4	<2,3
Camadas/cerda/año	>2,2	<2,1
Destete		
Lechones destetados/cerda	≥10	≤9,8
Mortalidad pre-destete(%)	<8	>10
Destetados/cerda productiva/año	>24	<23
Destetados/cerda/año	>22	<21
Rebaño (año)		
Edad media	3,5	<3 >4
Reemplazo (%)	≤40	<35>45
Descarte (%)	30 a 35	<28 > 40
Mortalidad (%)	5 a 8	>10
Media NPD (60 días aclimatización)	≤75	>80

Tabla 1: Objetivos de desempeño reproductivo en Granja según Almond y al 2006

Retornos al celo regulares	Retornos irregulares
Padrillo/Semen	Enfermedades
Manejo	Manejo
Duración de la lactación	Micotoxinas
Intervalo Destete-celo > 5 días	Quistes de ovario
Momento de IA	
Paridad (edad)	
Día de la semana	
Alimentación en maternidad y pérdida de condición corporal en cerdas de P1 y P2	
Temperatura, luz y ventilación	

Tabla 2: Factores que influyen el retorno al celo en cerdas (Maes 2009, Vargas 2008)

## 2. El control del tracto genital de cachorras y cerdas de descarte por causas reproductivas.

El control en frigorífico es un aliado interesante para el veterinario y debería realizarse periódicamente de la misma forma que realizamos un monitoreo para enfermedades respiratorias tanto como auxiliar en el diagnóstico de fallas reproductivas como para evaluar la eficiencia reproductiva de la granja en su totalidad. Este tipo de control permite reorganizar el descarte de vientres por motivos reproductivos (cerdas y cachorras). En muchas oportunidades se han encontrado resultados conflictivos entre el motivo del descarte y el hallazgo durante el control en frigorífico. Así por ejemplo, Diehl y Coll realizando la inspección de ovarios de cachorras descartadas por problemas de anestro en dos granjas en Brasil observaron en la granja 1, 84% y en la granja 2, 78% de ovarios que presentaron un cuerpo albicans y/o lúteo indicando que las cachorras habían ciclado. Esto indica, que existió fallo en la detección de celo en esta categoría de animales.

## 3. Monitoreo de vientres por ecografía

La evaluación ecográfica del tracto genital por vía trans abdominal (ecógrafo con sonda linear o convexa de 5 HHz) presenta ventajas para el clínico que trabaja en granja en las siguientes situaciones:

3.a) Confirmar la aparición de la pubertad en cachorras lo cual permite razonar el tratamiento hormonal con preparaciones de PMSG/HCG así como de evitar el descarte de vientres que estaban ciclando y no manifestaron de forma suficiente el celo,

3.b) Detectar patologías como por ejemplo los quistes ováricos. La frecuencia de aparición de quistes es, de media, del 10 % entre las cerdas eliminadas por presentar problemas reproductivos (Knauer et al., 2007 ; Dalin et al., 1997 ; Heinonen et al., 1998). La presencia de un quiste no suele perturbar la reproducción pero sí que aparecen trastornos reproductivos cuando se trata de varios quistes ováricos, en regla general el porcentaje de anestros o de repetición de celo aumenta en forma significativa.

#### 4. Visitar la granja

La visita del plantel de cachorras y cerdas es una herramienta barata útil e indicadora de las causas que motivaron el fallo reproductivo. Es importante que la visita sea realizada con empleados que trabajan en el día a día y no exclusivamente con el dueño de la misma.

Amén del estudio de los registros, particular atención debe colocarse en el manejo en maternidad (alimentación), el manejo de cachorras, asistir a inseminaciones, revisar detalladamente el estado corporal de las cerdas destetadas y el orden de las mismas en las jaulas de gestación frente a machos y entre vientres. Así por ejemplo, la separación física, visual y auditiva de cerdas destetadas y verracos después del destete durante un periodo de 2 a 4 días aumenta la calidad de los signos de celo y el porcentaje de vientres en celo (Decuadro-Hansen and Behan, 2000, Behan and Watson 2005, Knox and all 2010). Así por ejemplo, Know y Coll encontraron que 80 % de los vientres alojadas en permanencia con verracos presentaron celo en los 7 días post destete frente a 98 % de aquellos que se alojaron separados de los machos. En otro orden de cosas, el alojamiento de cachorras debería realizarse en jaulas 10-14 días antes de la inseminación y sin tener contiguamente vientres adultos dominantes en jaulas contiguas que pueden agredir mismo por entre las barras de la jaula (Wentz y al 2006).

#### 5. Test de laboratorio :

Dentro de las herramientas diagnosticas el apoyo diagnostico de laboratorio constituye una ayuda muy importante. En caso de sospecha de agente infeccioso por el hecho que la infección no afecta a todos los fetos, es importante evaluar varias camadas de diferentes cerdas.

Un abordaje diagnostico de toma de muestras fue propuesto recientemente por Nauwynck (2009) : Si el principal trastorno reproductivo son los abortos a diferentes estados de la gestación se propone de tomar muestras en función del tipo de feto mayoritariamente encontrado en granja : si los fetos están frescos y firmes (rigor mortis) privilegiar la búsqueda de agentes que causan enfermedad sistémica como el virus de la influenza y las muestras deberían tomarse en los vientres (Swab nasa con virocult, suero, etc), b) si los fetos no están frescos y están parcial o totalmente momificados sospechar agentes como PPV, PCV2, PSC la toma de muestra debe ser realizada directamente en fetos ya que los vientres frecuentemente presentan anticuerpos. Si la principal causa es SMEDI (momificación, nacidos muertos, infertilidad) los agentes implicados serian PPV, PCV2, enterovirus. En granjas con un padrón de vacunación y una vacuna de calidad de PPV es muy raro que sea la causa del problema, PCV2 se observa de preferencia en cachorras que provienen de granjas con alto status sanitario. La toma de muestras (Mieli 2005) debería ser dirigida a fetos privilegiando, la detección del virus por PCR o inmunohistoquímica a partir de pulmón, hígado y corazón de fetos de menos de 70 días (17 cm) o por detección de anticuerpos en suero y líquidos toraco- abdominal en fetos mayores de 70 días ( > 17 cm). En este caso también la demostración de seroconversión en los vientres no aporta datos interesantes ya que en el momento del aborto ya seroconvirtieron.

Si la principal causa es aborto tardío o parto prematuro, este signo es típico de PRRS. Este virus puede ser detectado por PCR en sangre del cordón umbilical, placenta, hígado, bazo de fetos momificados o nacidos muertos, anticuerpos estarán ausentes de los mismos, sin embargo los lechones nacidos normales de vientres con PRRS pueden estar viremicos .

Dentro de los agentes infecciosos el virus del PRRS, Leptospiras y Parvovirus son frecuentemente evocados en abortos tardíos > a 90 días (Christianson 1992, Kirk Clark, 1996).

En la tabla 3 se resumen el conjunto de métodos diagnósticos disponibles para diagnostico de Leptospirosis en cerdos.

Recientemente otros agentes han sido implicados como Actinobacillus Suis (Mauch y Bilkei, 2004) y el PCV2 (Sanford, 2004; Park y all 2005). En realidad las causas infecciosas explican solamente 30-40 % de los casos ( Holler, 1994). Numerosos factores de manejo están implicados en perdidas precoces de gestación (retornos o aborto precoz) como: peleas, temperatura elevadas, problemas de condición corporal, movimientos de cerdas después de inseminación, (Peltoniemi y al. 1999, Geudeke y Gerritsen, 2004,) no obstante su rol en pérdidas de gestación en la mitad o tardíamente en la gestación es desconocido.

	<b>SAM</b>	<b>ELISA PP*</b>	<b>Cultura</b>	<b>PCR**</b>	<b>Inmunohistoquímica</b>
<b>Sensibilidad</b>	Bajo	Grande	Media	Grande (sin embargo disminuye si la muestra fue congelada )	Bajo
<b>Especificidad</b>	Grande	Grande	Grande	Grande para o grupo das patógenas	?
<b>Intervalo muestra-resultado</b>	<5 días	<5 días	3-16 semanas	<5 días	<5 días
<b>Identificación de portadores</b>	No	Posible	Si	Si	Si
<b>Diferenciación entre infección a campo y vacunación</b>	No	No	No	No	No
<b>Serotipo</b>	Si	No	Si	No	No

Tabla 3: Comparativo de métodos de laboratorio para el diagnóstico de leptospirosis en cerdos.

\*: utilizando antígeno PP, \*\*: con primers Adia 214 y 215

Otro test de laboratorio que puede resultar interesante es la dosis de progesterona. Existen test comerciales mediante ELISA que se pueden realizar en la propia granja (Reprokit Ceva Santé Animale)

La comparación de dos o tres determinaciones hormonales de progesterona en sangre de la misma hembra a lo largo de 21 días sirve para diagnosticar el anestro.

Un diagnóstico correcto puede impedir el envío al matadero de cerdas productivas en pseudoanestro y la utilización innecesaria de hormonas gonadotropas (PMSG/HCG) para la estimulación ovárica, evitando el riesgo de aparición de quistes ováricos en hembras productivas (Falceto).

#### Niveles hormonales de P4 en la cerda en diferentes momentos de su vida reproductiva

(Dr Falceto)

##### Niveles elevados > 25-35 ng/ml

- Diestro
- Gestación
- Cuerpos lúteos persistentes
- Quistes foliculares luteinizados
- Quistes luteínicos

##### Niveles basales < 3 ng/ml

- Proestro
- Estro
- Anestro

1  
problemas reproductivos recientes (24-48 h) en una granja de 500 vientres y su reevaluación a los 15

días ayuda en el diagnóstico. El simple muestro serológico sin repetición a los 15 días tiene un valor limitado por la omnipresencia de los agentes infecciosos en granja.

La detección de anticuerpos puede realizarse en sangre de los vientres así como en la sangre fetal de fetos inmunocompetentes (> 70 días) y/o líquido toraco-abdominal de los fetos abortados o lechones nacidos muertos siendo los mismos testigos de infección ya que la placenta es impermeable a los anticuerpos (Ellis 1999, Mieli 2005).

En caso de sospecha de micotoxinas, una muestra de alimento debe ser enviada al laboratorio a temperatura ambiente, de preferencia en una bolsa que no sea herméticamente cerrada (bolsa con agujeros para permitir el pasaje de aire) a los efectos de evitar la aparición de condensación que puede estimular un desarrollo fúngico.

Búsquedas en fetos momificados: los órganos del feto ayudan en el diagnóstico de ciertas patologías infecciosas como por ejemplo, la remisión de pulmón enfriado de fetos de menos de 17 cm (o sea de menos de 70 días de edad) para detección de parvovirus por inmunofluorescencia o por PCR, sin embargo la ausencia del agente en fetos mayores no descarta su presencia ya que la inmunocompetencia del feto puede haber eliminado el virus (Mieli 2005).

Por el contrario, en caso de sospecha de momificación por circovirus el órgano de elección es el corazón fetal y el envío del mismo debe hacerse en formol al 10 %.

Fue descrita la asociación Parvovirus – PCv2 en cerdos por Woods y al en 2006

Por experiencia del autor es preferible el envío de por lo menos 4-5 órganos de fetos diferentes para aumentar las posibilidades de detección.

### **Conclusión:**

Existen diversos factores y enfermedades que inducen trastornos reproductivos en cerdos y los mismos pueden manifestarse en diferentes momentos de la vida reproductiva de los vientres.

Se resalta sobre todo hoy en día la importancia creciente de los factores no infecciosos (manejo, alimentación, calidad de la mano de obra en granja).

Los factores ligados al macho (semen) ya sea por problemas de calidad, de almacenamiento/transporte o de uso deben ingresar en el síndrome trastorno reproductivo sobretodo en caso de aumentos de retornos regulares post IA.

Una vez la causa detectada es importante evaluar los factores de riesgo que contribuyeron a su presentación. Es un desafío para el profesional, el poder encontrar y priorizar los factores de riesgo que penalizan la eficiencia reproductiva de la granja problema.

### **Bibliografía**

Almond G, Flowers W, Batista L, D ´Allaire S 2006. Diseases of the reproduction system. In : Straw B.E Zimmernann JJ, D ´Allaire S.D, Taylor D.J (Eds.). Diseases of swine, 9<sup>th</sup> ed. Balckwell Publi. Ltd. 113-147

AUVIGNE V, Philippe LENEVEU, Christophe JEHANNIN , Elisabeth SALLÉ : L'infertilité d'été des truies en France : étude descriptive dans 266 élevages suivis sur cinq ans et analyse du rôle de la température estivale. 2009. Journées Recherche Porcine, **41**, 203-208.

Behan J, Watson P : The effect of managed boar contact in the post-weaning period on the subsequent fertility and fecundity of sows Volume 88, Issue 3, Pages 319-324 (September 2005)

Boulot S, L'importance des avortements dans les troupeaux porcins français. Techni porc Vol. 29, NO5 – 2006 pag 11-18

Carr J: Garth pig stockmanship standards. Garth veterinary group

Christianson W.T., 1992. Stillbirths, mummies, abortions, and early embryonic death, Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice. 8, 623–639.

DALIN A.M., GIDLUND K., ELIASSON-SELLING L. Post-mortem examination of genital organs from sows with reproductive disturbances in a sowpool. Acta Vet. Scand., 1997, 38: 253-262.



Conferencias  
Trabajos Científicos

Decuadro-Hansen G, Factores que influenciam a taxa de concepção e o número de leitões nascidos vivos na suinocultura moderna, Colloque latinoaméricain de suinocultura, Foz d'Iguazu 15-18 Octobre 2002

Decuadro-Hansen G, Segregation of newly weaned sows from boars during the period immediately post weaning (day 0) to oestrus detection (Day 4) and the subsequent effect upon fertility and fecundity. ICAR , Sweden 2000

Dial GD, Marsh WE, Polson DD, Vaillancourt JP: Reproduction failure: differential diagnosis In Diseases of swine 7<sup>th</sup> ed. Iowa The Iowa University Press. 1992 cap 6. P 88-137

DIEHL, G. N.; COSTI, G.; VARGAS, A. J.; RICHTER, J. B.; LECZNIESKI, L. F.; BORTOLOZZO, F. P.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I. Monitoramento ovariano ao abate de leitoas descartadas por anestro ou estro atípico. Arch. of Vet. Sci. v. , p. , Curitiba, PR, 2003.

Falceto Bascuas, M.J. Ciudad, C. De Alba, J.L. Ubeda EL ANESTRO COMO CAUSA DE ESTERILIDAD EN LA CERDA. Facultad de Veterinaria, Zaragoza, España. SUIS N° 10 Septiembre 2004

Geudeke M.J., Gerritsen C., 2004. Early disruption of pregnancy in autumn in sows: risk factors and practical tips for prevention. Proc 18th IPVS Congress, Hamburg, Germany, 2004(2).

HEINONEN M., LEPPÄVUORI A., PYÖRÄLÄ S. Evaluation of reproductive failure of female pigs based on slaughterhouse material and herd record survey. Anim. Reprod. Science, 1998, 52: 235-244.

Kirk Clark L., 1996. Epidemiology and management of selected swine reproductive diseases. Animal Reproduction Science, 42,1-4, 447-454

KNAUER M., STALDER K.J., KARRIKER L., BAAS T.J., JOHNSON C., SERENIUS T., LAYMAN L., MCKEAN J.D. A descriptive survey of lesions from cull sows harvested at two Midwestern U.S. facilities. Preventive Veterinary Medicine, 2007, 82: 198-212.

Kirkwood R., Martineau G.P., 2004. Syndrôme d'infertilité saisonnière : du « pourquoi » au « comment » (de la physiologie au contrôle). 79-92.

Knox RV, S. M. Breen, K. L. Willenburg, S. Roth, G. M. Miller, K. M. Ruggiero, and S. L. Rodriguez-Zas: Effect of housing system and boar exposure on estrus expression in weaned sows . J. Anim. Sci. 2004. 82:3088–3093

Mauch C., Bilkei G., 2004. *Actinobacillus suis*, a potential cause of abortion in gilts and low parity sows. The Veterinary Journal, 168, ( 2) 186-187.

Maldonado J., Segalés J., Martínez-Puig D., Calsamiglia M., Riera P., Domingo M., Artigas C., 2005. Identification of viral pathogens in aborted fetuses and stillborn piglets from cases of swine reproductive failure in Spain. The Veterinary Journal, 169, (3), 454-456

Maes D, Non Infectious reproductive problems in the sow : an overview . Proceedings of the 1st ESPHM, Copenhagen, Denmark, 2009, p 14-20.

Mieli Luc, Point sur le Parvovirose: Rappels, Outils diagnostiques. Colloque AFMVP 2005 pp 59-64

Nauwynck H, VIRAL REPRODUCTIVE PROBLEMS IN THE SOW Proceedings of the 1st ESPHM, Copenhagen, Denmark, 2009, p 11-13

Omtvedt I.T., Nelson R.E., Edwards R.L., Stephens D.F., Turman E.J., 1973. Influence of heat stress during early, mid and late pregnancy of gilts. J. Anim. Sci., 32, 312-317.

Park J.-S., Kim J., Ha Y., Jung K., Choi C., Lim J.-K., Kim S.-H., Chae C., 2005. Birth abnormalities in pregnant sows infected intranasally with porcine circovirus 2. Journal of Comparative Pathology, 132(2-3) 139-144.

Peltoniemi O.A.T., Love R.J., Heinonen M., Tuovinen V., Saloniemi H., 1999. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. *Anim. Reprod. Sci.*, 55, 47-61.

Quesnel H., Boulot S., Le Cozler Y., 2005. Les variations saisonnières des performances de reproduction chez la truie. *INRA, Prod. Anim.*, 2005, 18(2),101-110.

Sanford S.E., 2004. PCV-2 related reproductive failure in startup herds. *Proc 18th IPVS Congress, Hamburg, Germany, 2004.*

Van der Lende T., Van Rens B. T. T. M. , 2003. Critical periods for foetal mortality in gilts identified by analyzing the length distribution of mummified foetuses and frequency of non-fresh stillborn piglets. *Anim. Reprod. Science*, 75, 1-2, 141-150.

Vargas A & Giseli Heim: Retornos ao estro após a inseminação artificial: caracterização e causas mais freqüentes observadas na suinocultura. *Acta Scientiae Veterinariae*. 36(Supl 1): s61-s66, 2008

Wentz I, Vargas A, Cypriano C, Bortolozzo F: Otimização do manejo reprodutivo de leitoas em granjas com alta performance. *Sinsui I*, 2006, 161-173, Porto alegre, Brasil.

Woods A.L. et al., Reproductive failure associated with porcine parvovirus and possible porcine circovirus type 2 co-infection, *Journal of Swine Health and Production*, 2009, 210-216