



Minnesota, September 21-24th, 2024

Antonio Palomo Yagüe - ADM

## “ SCIENCE – DRIVEN TO DISCOVER “

La edición de este año, especial por celebrarse el 50º Aniversario, ha tenido lugar entre los días sábado 21 y martes 24 de septiembre en el centro de convenciones Saint Paul RiverCentre, la Conferencia de Porcino en honor al Dr. Allen D´Leman. El mensaje de bienvenida vino por parte de su presidenta y directora del programa, la Profesora Montserrat Torremorell, junto a su equipo de 17 profesores de la Universidad de Minnesota acompañada de unas palabras de personas estratégicas dentro de la UM, como Laura Molgaard y Beverly Durgan del Colegio de Medicina Veterinaria. Se entregó el premio Leman Science in Practice Award al Dr. Matt Allerson. Se han desarrollado 7 seminarios previos durante el fin de semana, 4 ponencias magistrales, más unos 200 trabajos presentados en forma de comunicaciones (incluidas las presentaciones de alumnos de la Universidad) y posters científicos. Asistimos unos 900 delegados al congreso con más de 50 estudiantes voluntarios con 22 sponsors y 43 empresas participantes en el área comercial. Las 22 entidades patrocinadoras fueron: Zoetis (Diamond), Boehringer Ingelheim y Merck Animal Health (Platinum), Cambridge Technologies y Vaxxinova (Gold), Compeer financial, Allflex, Elanco, Essential AG, Novonesis (Silver), Pharmgate Animal Health, Kemin, VPS, DSM Firmenich, PIC, Topigs Norsvin, Fortiva, MixScience, National Pork Producers Council (Bronze), Pork Checkoff, Swine Health Information Center y University of Alberta.

Se trataron todos los pilares de la producción porcina, de los que seguiré el esquema de las propias sesiones, centradas en siete apartados:

- 1- Industria porcina: visión futura
- 2- Bioseguridad frente a patógenos
- 3- Enfermedades víricas
- 4- Enfermedades bacterianas
- 5- Reproducción y producción
- 6- Ambiente y sostenibilidad
- 7- Nutrición y manejo

## **PIG INDUSTRY: FUTURE OVERVIEW**

### **Adapting to change and building a sustainable future**

#### **Patrick Hord, Hord Family Farms and National Pork Producers Council**

Hord Farms está produciendo cerdos desde hace cinco generaciones adaptándose a los cambios desde su fundación por Robert Hord y con el objetivo de ser sostenibles para generaciones futuras dentro de su equipo, de la comunidad (espíritu de servicio entre personal de la empresa, clientes y proveedores - socios) y del mundo (personas necesitadas, orfanatos, escuelas). Se ubican especialmente en Minnesota, Ohio y Pensilvania basando su negocio en los valores cristianos (cuidado, verdad, coraje, innovación y empoderamiento).



Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM

Los ingredientes para la sostenibilidad en el futuro es que entendamos por qué, mantengamos la continuidad del negocio con planes de futuro establecidos, utilicemos las últimas técnicas junto a la ciencia para respetar el medio ambiente, cuidemos los cerdos en base a una buena atención de las personas que provean dichos cuidados y hagamos más fuerte - sólida nuestra comunidad. Dentro de los cambios asociados a la sostenibilidad se centran en la trazabilidad de todos los procesos la producción (tienen campos de maíz y soja, fábricas de piensos, granjas de terneros y cerdos), la relación con sus granjeros – clientes, trabajar en prevenir y curar los problemas sanitarios, cuidar a sus trabajadores poniendo atención a la inmigración y a los jóvenes, adecuarse a las nuevas normativas legales, trabajar en la organización y programación del trabajo diario, terminando con la inspiración en la visión y propósito (*grit*) con optimismo y creencia, impulsados por la fe y la esperanza, revividos por la resiliencia, mantenidos vivos por la perseverancia; partiendo de ser honestos consigo mismos. Incluyendo cierto miedo al fracaso y deseo de probarse a sí misma (Jon Gordon).

### **Engineering the microbiome: Can we harness the hidden heroes of livestock production? - Pijoan Lecture Noelle Noyes, University of Minnesota**

El Sistema es el microbioma, que es un concepto relativamente reciente tomando al tracto digestivo como un ecosistema (René Dubos & Russell Schaedler – Rockefeller Institute – NYC). El holobionte es el cerdo en sus diferentes órganos. El microbioma es el que construye el ambiente en las granjas y el propio alimento. La pregunta es si nosotros podemos ingeniar este microbioma, lo cual es probable y sobre lo que debemos tener precauciones, además de considerar el genotipo del hospedador, la estructura social de la población, la dieta de pienso, el proceso de maduración del animal, el ambiente y el manejo. Para conocer como influyen dichos cambios en estos factores debemos entender en detalle el comportamiento del microbioma. Dentro de este apartado es importante definir las características de la variabilidad a lo largo de las diferentes edades del cerdo (nacimiento, destete y matadero). En el mismo se han identificado 509 géneros, debiendo preguntarnos cuántos de estos aparecen en más del 100% de los cerdos, siendo la respuesta solo 19 (Firmicutes, Bacteroidetes, Proteobacteria, Actinobacteria, Euryarchaeota, Synergistetes, Spirochaetas, Verrucomicrobia, Chordata). El 20% de la variabilidad corresponde a la edad de los cerdos, el 4% al grupo donde se alojan y <1% al sexo. Son numerosas las cuestiones pendientes de dilucidar que afectan a los cambios en el microbioma. Una de ellas es el estado sanitario y uso de antibióticos que afectan sustancialmente tanto a la variabilidad como resiliencia de los diferentes géneros. Los procedimientos de sacrificio también influyen en la composición del microbioma final de la carne.

Dentro de la perspectiva científica del estado de la ciencia sobre el microbioma ha habido una evolución cronológica. Entre 1965-2005 se hablaba de que en el tracto gastrointestinal hay flora indígena, normal y autóctona. El coste para análisis de secuencias de ADN ha bajado considerablemente, con una rápida innovación en el análisis de datos e interpretación (*#couldbecalledchaos*). Encontramos paralelismos con otras tecnologías recientes debiendo centrarnos en lo que podemos hacer y lo que esperamos de



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

lo que hagamos. La fuerza del trabajo en el avance del conocimiento implica numerosas áreas de estudios precisando conocer datos de producción, fisiología, sanidad, matemáticos, financieros, al tiempo que la interacción entre ellos, especialmente para la investigación del microbioma.

En dos estudios llevados a cabo en España caracterizan el microbioma de lechones destetados en granjas con bajo o alto estado sanitario partiendo de heces de cerdas y tres de sus lechones en seis granjas. Encuentran diferencias en la comunidad microbiana intestinal observando mayor presencia de Proteobacteria, Escherichia – Shigella en granjas de bajo estado sanitario, mientras que en las de alto predominan los Lactobacillus, Christensenellaceae R7, Treponema, Acetivomaculum y Oscillospira.

### **Leman: Fifty years of the network effect, an economic perspective - Morrison Lecture. Brian Buhr, University of Minnesota – Morrison Lecture**

Destaca la persona de Bob Morrison y su máxima: "Lifelong Learning". En los últimos 50 años tanto la Universidad como la industria han evolucionado muy significativamente en todos los ámbitos y estamos en la próxima generación con nuevos retos. El juego es el mismo, unas veces se gana y otras se pierde. En 1974 se incrementó drásticamente la exportación a Rusia y Japón (Nixon en 1972 visitó China) y en 1979 se hizo el primer acuerdo internacional de comercio bilateral US/China con un incremento de un 130% de los ingresos agrícolas netos. Las primeras nubes de tormenta aparecieron en 1981 con un incremento del 30% de los precios de los campos, un aumento del 16% de los intereses y otro 16% de la inflación. En las granjas de porcino la crisis tuvo su impacto entre 1982-87 donde bajaron los precios de los terrenos un 40%, aumentaron los intereses de explotación y equipos, lo que dio lugar a nuevas oportunidades habiendo cambios de ubicación - estados y construcción de nuevas granjas por parte de grandes compañías (Murphy Farms), al tiempo que en 1985 la Universidad de Minnesota saca PigCHAMP, creando una nueva era de la producción porcina con sus programas de gestión. Esto genera cuestiones en referencia a la salud de los animales que se centran en nuevos sistemas de producción por fases, uniformidad de genéticas, temas logísticos (economía de escala), integraciones horizontales vs verticales, distribución del capital e implantación de sistemas informáticos a todos los niveles (manejo, diagnóstico, finanzas y diseño de la organización).

La sanidad y el manejo son necesarios, pero no suficientes y se centran en un diseño organizacional para definir planes de trabajo más allá de 1-2 años, estableciendo sinergias entre productores, procesadores, entidades financieras asesorándose por centros universitarios y consultores. En 1993 empiezan a aparecer inquietudes sobre la calidad de la carne – canal y su valor en diferentes compañías (Premium Standard Farms, Seaboard, Smithfield y Triumph Foods). Desde 1974 a 2024 se han perdido 160 millones de acres destinados a terrenos de cultivo (30 en Iowa, 24 en Dakota del Norte, 23 en Illinois, 20 en Minnesota y 14 en Wisconsin, Indiana y Ohio). El punto central en el presente – futuro se centra de forma imperativa en la productividad con una serie de factores críticos: mejora genética, sistemas de producción en múltiples fases, mejora de sanidad y alimentación de precisión reduciendo desperdicios; centrados en reducir por unidad la huella de carbono comparativamente con otras proteínas animales y



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

cultivos. El comercio global en las inversiones directas entre US – China y Brasil buscando una mayor competitividad forma parte de su foco de atención. La integración del concepto de *One Health* entre salud animal, humana, ecosistemas, plantas, suelo y aguas es otro punto crítico. Al final hay diferencias entre la producción porcina al inicio y final de estos 50 años, pero las bases son similares: proveer de proteína para alimentación humana.

### **Everything, everywhere, all influenza. Marie Culhane, Carol Cardona and Montse Torremorell, University of Minnesota**

El virus influenza tiene numerosos hospedadores y produce muchos síndromes, moviéndose entre fronteras entre países (corredor de la región de Mekong), además de transportarse por aves acuáticas. Los sistemas de producción y marketing favorecen la expansión y transmisión del virus en situaciones de bioseguridad limitada y fragmentación de los segmentos industriales. En 2005 aprendimos que las aves salvajes distribuyen el H5N1 a largas distancias, algunas veces matando al hospedador y otras no. En ese año el virus se movió a Europa y Egipto (aquí se combinó con el H9N2). El cerdo como hospedador comparte ciclo con humanos, aves y perros – gatos. En US hay aproximadamente 2000 especies de aves y 1000 de mamíferos. En 1996 en China aparecen las cepas H5 HPAI coincidiendo con el boom económico, llegando a Europa en 2005 con cambios hasta 2015 y en 2022 pasan a US.

El virus gripe es altamente complejo y caracterizado en A, B, C y D. El 25 de marzo de 2024 USDA notifica el primer caso de H5 en vacas en numerosos estados, llegando a Canadá en agosto. Una vez secuenciado, el mismo procede de un H5N1 aviar ([nextstrain.org](http://nextstrain.org) / [www.bv-brc.org](http://www.bv-brc.org)) y hoy se considera panzótico. El último caso registrado ha sido el 13 de septiembre. El H5 se encuentra en aguas residuales en grandes cantidades. En trabajos recientes se ha detectado en productos de vacuno en minoristas. Dentro de las granjas de vacas encuentran el virus en la leche, ubres, aves (palomas, pájaros), gatos y aguas residuales. En humana se han descrito 14 casos, 4 por exposición en vacas y 9 a aves, provocando conjuntivitis sin afectar a la visión, entre otros síntomas. Lógicamente, esto tiene interacciones con la salud pública. Las primeras precauciones se centran en la protección de las mucosas y lavado de manos cuando se está en contacto con animales enfermos o aves muertas, además de contacto con heces, leche, gatos de las granjas de vacas afectadas. Los tiempos de descontaminación estimados son de 14 a 30 días en granjas de pollos posterior al sacrificio y despoblación de todo el efectivo. Estos cuadros de virus H5 en granjas de vacas han creado una nueva fuente de la diseminación del virus en los ecosistemas.

¿Qué más podemos hacer en porcino frente al virus influenza? Lo primero es no ignorarlo, aprender más tanto del virus, su transmisión como su control. Las pérdidas estimadas por cerdo son de 3-7 \$, pudiendo llegar a 10, mientras que los programas de control son de 0,1 \$/cerdo/año. Las ventajas de su control son una reducción de la mortalidad de 0,45%, reducción del coste terapéutico de 0,27 \$/cerdo y un aumento de la ganancia media diaria de 36,6 gramos (Garrido, 2024). La diversidad del virus gripe continúa expandiéndose, mientras que el control de las infecciones es difícil en cuanto a su diversidad genética. Múltiples genotipos pueden circular al mismo tiempo a nivel de granja, por lo que la sola





*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

vacunación no es suficiente. En grandes poblaciones las infecciones se pueden prolongar de semanas a meses derivado de los patrones de infección en cerditas de renuevo y cerdos de engorde, lo que provoca que se instale endémicamente. Los lechones son la subpoblación crítica y la fase 2 de lechones destetados es el estado más relevante. El virus puede estar 21 días en aerosoles, perpetuando su presencia en la granja. Las coinfecciones con otros agentes a nivel de los cerdos dan lugar a que la excreción del virus se prolongue, además de dar lugar a nuevos genotipos. La transmisión cerdos personas es bidireccional. La introducción de cerditas de renuevo positivas incrementa la probabilidad de presencia del virus en los lechones al destete, de forma que la vacunación de las cerdas reduce la prevalencia, que no elimina, la presencia del virus en los lechones al destete, bajando la incidencia de problemas de gripe en la fase dos. Así, la entrada de renuevo negativo está prescrito. La vacunación también reduce el riesgo de recombinaciones, pero no de la variabilidad genética. Por lo tanto, la vacunación no es suficiente para negativizar los lechones destetados en la fase dos. Debemos poner el foco en la reducción de la transmisión dentro de la granja, donde los materiales, ropa, manos son importantes (prácticas de bioseguridad interna incluido el lavado de manos como factor clave). Por supuesto, evitar el contacto con aves es crítico. El riesgo guarda relación con el nivel de exposición de las personas con los cerdos.

### **A Taste of culture - Pork's place in the kitchen: Past, present and future.** Tanya Rodriguez, Hormel Foods

La evolución de las percepciones y patrones de consumo de cerdo en la población americana se basan en una serie de complejas interacciones entre aspectos de salud, consideraciones éticas y tradiciones culturales. Históricamente, el cerdo a ocupado un lugar significativo en las dietas americanas, ha estado arraigado en las tradiciones culinarias de Europa y se ha ido adaptando a los diferentes gustos en el nuevo mundo. Al principio, el consumo en Norteamérica se caracterizó por su asequibilidad y versatilidad, cimentándose como un alimento básico de los hogares. Al mismo tiempo, el cerdo ha formado parte de la cultura americana, encarnando un signo de prosperidad. En la América contemporánea, se está incrementando su examen a través de las lentes de la salud, sostenibilidad, bienestar animal y cuestiones culinarias que reflejan un amplio cambio social en los hábitos de consumo. Esto nos lleva a analizar el papel del consumidor en relación con el cerdo y desarrollar una novedosa imagen en una nueva cultura del cerdo en el escenario actual para proveer del mismo a población con hambre y la accesibilidad a proteína animal aceptable a nuevas experiencias alimentarias.

## **BIOSECURITY/DISEASE PREPAREDNESS**

### **Mitigating between-farm disease transmission through vehicle rerouting and enhanced cleaning and disinfection protocols** Gustavo Machado, North Carolina State University

El movimiento de vehículos entre granjas es una de las principales vías de contagio indirecto de numerosos agentes infecciosos. Los sistemas de limpieza, lavado y desinfección de los camiones nos dejan dudas en cuanto a su



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

eficacia, especialmente en los camiones que se utilizan de vuelta. Conocer el estado sanitario de las granjas de origen – destino es crítico para establecer las rutas más adecuadas, así como los procedimientos de cargas, trabajo desarrollado por el transportista en contacto con los animales y los tiempos de viaje. La gestión y plan de viajes tanto de cargas por pirámides sanitarias como la optimización de los viajes de retornos entre granjas de mayor a menor estado sanitario nos permiten optimizar los tiempos y reducir el riesgo de transmisión.

### **Researching the way out of barriers for disease control. Mark Schwartz, University of Minnesota and Schwartz Farms**

El Swine Disease Eradication Center de la Universidad de Minnesota se fundó en 2001 para estudiar los mecanismos de diseminación y control de las enfermedades más frecuentes en este mundo cambiante (PRRSV, Mycoplasma hyopneumonia, Gripe, Streptococcus suis, Glaesserella parasuis, GET, Disentería hemorrágica, DEP). Al nivel más elemental, el diseño de estrategias efectivas para el control y/o eliminación del PRRSV depende de un preciso y comprensivo conocimiento de la transmisión del virus. En las áreas donde la industria ganadera es densa, ambos, el número de animales por zona y el número total por sitio, el mecanismo de diseminación debe de considerarse en múltiples posibles vías. Ya en 1820 en la epidemia de influenza en Europa, los centros de investigación se hacían las mismas preguntas. Pone el ejemplo del libro del cisne negro de Nassim Nicholas (2008) sobre si hay o no evidencia de un problema de PRRSV. Los trabajos de investigación en la vía del control de diferentes barreras para la diseminación del virus se centran en sus vías de contagio, siendo precisa la colaboración en todas las fases de la cadena, hacerse las preguntas correctas y encontrar las respuestas adecuadas para continuar trabajando de forma eficaz.

### **Mortality disposal practices during FAD outbreaks: A snapshot from the poultry industry. Rosemary Marusak, University of Minnesota**

Entre 2014 y 2025 en USA han tenido dos cuadros de virus influenza en avicultura: 2014-15 H5N2/H5N8 (211) y 2022-24 – H5N1 (714). En ambos casos hubo sintomatología nerviosa con elevada mortalidad. En el primero no estuvieron involucradas aves silvestres y si en el segundo. Pudieron limitar la transmisión horizontal en el segundo caso debido a una rápida detección por un rápido diagnóstico y depopulación de animales infectados (24-36 horas versus 5-7 días en el primer foco). Permitieron el movimiento de animales fuera de áreas de alto riesgo usando la Guía de Seguridad establecida que incluye las bases de bioseguridad para mitigar la diseminación, utilizar las metodologías de análisis a tiempo real, antes y después del movimiento emplear periodos de aislamiento, prohibición de prácticas de riesgo antes y después de los movimientos (los principales riesgos son vehículos, visitas de personas no esenciales, eliminación de cadáveres y movimientos de animales). El riesgo de diseminación de la enfermedad se considera seguro dentro de la granja y de alto riesgo fuera, no permitiendo ningún movimiento de animales vivos y utilizando transportes con dedicación exclusiva y trazabilidad tanto de estos como de los camioneros. De las prácticas de eliminación de cadáveres los de menor riesgo son la



Minnesota, September 21-24th, 2024

Antonio Palomo Yagüe - ADM

incineración, siendo moderado el compostaje y de moderado a elevado la recogida de cadáveres.

Una granja tipo de gallinas tiene de 100-200.000 aves con una mortalidad media semanal de 0,1-0,2% entre 0-19 semanas y 0,05-0,15% entre 19-100 semanas. En pollos tienen una mortalidad semanal media del 0,85%, la cual es muy dependiente del tipo de cama y normalmente practican la incineración externa y en algunos casos, previamente, la congelación antes del movimiento de cadáveres. En pavos la incineración en granja y compostaje en granja son los más utilizados (1 gramo de tejido puede contener 10 a la 4 dosis infectivas 50 del virus). En 2017 la North American Renderers Association estableció un plan de emergencia. El tratamiento de los muertos es crítico y tiene un papel clave en la transmisión, seguido del establecimiento de las áreas de control y seguimiento de las aves acuáticas. ([www.aphis.usda.gov/sites/default/files/rendering-report.pdf](http://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/rendering-report.pdf))

### **From farm to safety: Dead animal disposal practices and PRRSV risk. Igor Paploski, University of Minnesota**

La cantidad de virus PRRS en cadáveres es muy elevada, por lo que el riesgo de contagio por el movimiento de estos es transcendente. En la Universidad de Minnesota están estudiando la presencia de partículas de virus en el medio ambiente asociado a la mortalidad. Toman 10 muestras de 200 granjas teniendo en cuenta el tipo de animal muerto, sus pautas de manejo para sacarlo y contacto con otros animales y personas, sistemas de limpieza – desinfecciones realizadas, los momentos del día en que tienen lugar, los procedimientos dentro de la granja tanto de bioseguridad como de eutanasia. Consideran importante la limpieza – desinfección estricta de las áreas donde se encuentra el animal muerto y los pasillos – caminos por los que se mueven para su eliminación, e incluso, precisan disponer de áreas concretas de ubicación de las bajas en cada nave – área de producción, estableciendo un programa de lavado y desinfección cada mes de esta zona específica. Debemos estandarizar el momento del día en que sacamos las bajas de las salas evitando mantenerlas dentro, en los pasillos o próximos a otros animales debido a ser un foco de transmisión importante (fluidos) que tan importante es en los depósitos de almacenamiento de cadáveres. En sus trabajos la positividad de las muestras de fluidos de cadáveres arroja una clara presencia del PRRSV y DEPV en animales de granjas positivas a dichos virus suponiendo un elevado riesgo de contagio y mantenimiento de los agentes infecciosos en las granjas y su transmisión a otros centros de producción. Así el flujo de movimiento de animales muertos junto a vehículos y personas que los transportan es crítico.

### **Alternatives to rendering for nursery/grow-finish mortality management: A cost and feasibility analysis. Marjorie Schleper, Christensen Farms**

En nuestra sociedad es preciso tener prácticas sostenibles, por lo que el manejo de la mortalidad es esencial, minimizando la misma como principio, utilizando prácticas seguras, satisfacción de los empleados, minimizar el riesgo mediante bioseguridad y realizar los diagnósticos y tratamientos tempranos más eficaces. La destrucción de los patógenos, mejorar la eficiencia del trabajo y optimizar los procedimientos de manejo de las bajas son críticos para tener una



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

tolerancia menor a los riesgos. Las opciones para manejar los cadáveres son numerosas: incineración, compostaje y almacenamiento en depósitos, con variaciones en cuanto a los tiempos de trabajo requeridos, sus implicaciones técnicas y la flexibilidad de esta dependiendo del número de animales procesados. A nivel de riesgos de bioseguridad el almacenamiento de cadáveres en box es elevado, mientras que con la incineración y compostaje es medio bajo. Referido a la destrucción del patógeno, la incineración lo destruye y el compostaje depende del manejo del proceso, mientras que con el almacenamiento el agente permanece. A nivel ambiental la incineración y compostaje suponen un riesgo medio – alto. En cuanto a los costes, el más bajo es el almacenamiento (mínimo coste de capital y operativo), seguido del compostaje (variable coste de capital y de operativo) y siendo más elevada la incineración. Es considerado tener en cuenta el coste de operación y de capital a medio – largo plazo, evaluando las tasas de mortalidad para conocer las necesidades de los sistemas. La bioseguridad es el mejor método para reducir el número de cadáveres a tener que manejar por cualquiera de los sistemas, además de que a menor mortalidad tendremos menor riesgo de diseminación.

### **Detangling the causality web: Late nursery phase PRRS virus introductions.** Brad Leuwerke, Swine Vet Center

El monitorizar los lechones destetados semana a semana para saber si están positivas o negativas a PRRSV se considera importante para el movimiento de lechones positivos o detectar el virus después de moverlos con el objetivo de proteger las fases de engorde y las unidades de producción de cerdas futuras reproductoras. Para investigar cómo se ha introducido el virus en la granja, en ocasiones tenemos una información limitada de la situación del virus en el área de producción y de las prácticas de bioseguridad aplicadas. Sin duda que el transporte es un riesgo, pero no el único. Dentro de las pirámides de producción la gestión de los camiones de transporte es esencial considerando el estado sanitario de cada granja – fase de producción. Mucho sabemos de las medidas de bioseguridad, pero sabemos que cometemos numerosos fallos en los procedimientos, tanto de algunos procesos como de su aplicación diaria. Los trabajos de contaminación ambiental se están intensificando para conocer con más precisión la transmisión del virus entre bandas y sitios, siendo precisas la intensificación de los programas de vacíos sanitarios, supervisión de estos y tecnologías que nos permitan valorar la contaminación ambiental – instalaciones a tiempo real en la propia granja. La transmisión del virus Ro entre granjas es de 2,48 a 1,14. La secuenciación genética es tan importante como su interpretación tanto en el momento del cuadro clínico como en el tiempo. Debemos tratar de saber si la banda se ha contaminado o se ha introducido el virus recientemente revisando las medidas de bioseguridad, analizar el tiempo desde la introducción hasta su detección para poder determinar el área de diseminación.

### **Life at the bottom of the biosecurity pyramid: The economics of market haul sanitation.** Edison Magalhaes, Iowa State University

Desde enero 2002 a agosto 2024 los márgenes por cerdo de beneficio han variado de +90 a -60 \$, siendo la sanidad de las granjas uno de los factores críticos en los resultados financieros de las empresas, lógicamente ligado al





*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

precio del mercado. El coste de las medidas de bioseguridad en el transporte que implican los lavados – desinfección de los camiones suponen costes que suelen estar sobre 1 \$/cerdo (125-175 \$ el coste de lavado de un camión). En casos de diarrea epidémica crónica estiman que el coste por cerdo es de 3\$ (WL Hollis) o 4,4 \$ (E. Spronk). La media de tiempo de lavado por camión es de 35 minutos con un consumo de agua muy variable.

### **Environmental sampling at PRRS outbreak sites: Detection frequency and semi-quantification.** Cesar Corzo, University of Minnesota

El virus PRRS continúa siendo un gran problema en granjas susceptibles y la estacionalidad también (otoño e invierno). Las nuevas variantes se diseminan rápidamente tanto a nivel regional como entre diferentes estados. Algunas preguntas surgen al respecto: ¿desconocemos alguna vía de transmisión? ¿Cuánto tiempo el virus es viable? ¿Valoramos correctamente el porcentaje de muestras positivas/negativas y el valor Ct? El ARN podemos detectarlo en superficies como ventiladores, suelo previo a entrada a salas y otras zonas (frascos, material granja). La pregunta es si podemos detectar el virus viable infeccioso. En estudios preliminares lo han detectado, pero en bajas cantidades, encontrando rangos de Ct de 23,5-35,8, por lo que la concentración del ARN viral en la muestra puede ser significativo.

### **Biosecurity compliance: A guide for non-levitating farm staff.** Luc Dufresne, Demeter Veterinary Services

Desde 1970 la entrada de los trabajadores a las granjas se define desde el modelo danés como zonas limpias y zonas sucias. En la práctica algunas de las teóricas zonas limpias no son tan limpias (calzado de la granja, áreas de duchas, comedor, platos desinfectantes, lavado de manos). Otro punto crítico está en los contenedores de cadáveres y la interacción del tractor de la granja con el camión de recogida. Debemos considerar el flujo único de camiones que llegan – salen de la granja y que los transportistas no necesariamente son ningunos expertos en protocolos de bioseguridad, debiendo tener planes de actuación sencillos de aplicar y conocer todo aquello que no es negociable.

### **Things are not always as they seem: A roadmap to evaluate potential virus transmission and mitigation in feed.** Jerry Shurson, University of Minnesota

Vivimos con la incertidumbre de los numerosos riesgos de transmisión de virus por diferentes vías. Conocemos el mínimo de dosis infecciosa de ciertos virus inoculados en el alimento o inoculación oral directa para causar un problema sanitario. La probabilidad de infección a diferentes dosis infecciosas puede variar según numerosos factores. Precisamos ver el marco general del problema: si una materia prima está contaminada, si el patógeno sobrevive cuánto tiempo en diferentes condiciones de temperatura, humedad, procesamiento o almacenamiento, analizar un número significativo de muestras y determinar las técnicas específicas más sensibles y específicas. Es importante que nos cuestionemos nuestras propias respuestas. Un ejemplo es la mínima dosis infecciosa del virus PPA en pienso terminado (10 a la 4) o la presencia del virus en plasma porcino líquido en dosis de 10 a 4,3 o 5,1 durante 14 días que no resultan en infecciones. La cinética de inactivación de los virus en el tiempo es



*Minnesota, September 21-24th, 2024*

*Antonio Palomo Yagüe - ADM*

un punto crítico para determinar su capacidad infectiva. Algunas de las materias primas más estudiadas en EE. UU. han sido la harina de soja y la proteína de plasma desecada. En 2022 la FDA ha elaborado una guía para la industria de piensos donde expone los razonables puntos de azar y control de contaminantes que incluye bacterias, parásitos y virus, aportando las estimaciones probabilísticas de rango entre moderado y negligente de transmisión de ciertos virus porcinos del pienso a los animales que lo consumen. Su guía se basa en los trabajos de cuantificación de riesgos basados en modelos sobre la presencia de ciertos virus en algunas materias primas. Algunos trabajos reflejan como con 4 los factores de riesgo del 94% de los focos de PRRS y DEP: proximidad entre granjas, movimientos de animales entre granjas, transporte de animales y movimientos de vehículos entre unidades de producción. La aplicación de las buenas prácticas de manejo reducen el riesgo de contaminación. La prevención es la clave y los tratamientos con aditivos proveen una inactivación parcial, siendo la descontaminación difícil en la práctica. Alargar el tiempo de almacenamiento junto al tratamiento a temperaturas elevadas de materias primas - piensos puede perjudicar a la bioactividad de vitaminas, reducir la digestibilidad de aminoácidos, facilitar la oxidación de las grasas, al tiempo que permitir el crecimiento de bacterias y hongos.

#### **Infectivity of PRRS virus in feed: With and without mitigants.** Megan Hood, Reicks Veterinary Research and Consulting

La diseminación del virus PRRS a través del pienso muestra resultados mixtos en algunos casos y controvertidos en otros (Scott Dee, Blomme – KSU). La mínima dosis infectiva no está precisada. La diseminación de los virus DEP, PPA y delta coronavirus en el pienso son bastante bien conocidas. Un Ct de 16-19 equivale a una dosis de 10 a la 4 dosis infectiva 50 en el caso del PRRSV en su estudio donde no encontraron signos clínicos en cerdos que comieron pienso contaminado con dicha cantidad de virus. Se preguntan si el movimiento del pienso de fábrica a camión y a tolva, junto con las condiciones climáticas pueden influir en el grado de infectividad del virus.

## **VIRUSES**

#### **PRRSV-2 genetic variant classification: What is it and why we need it?**

Kimberly VanderWaal, University of Minnesota and Paul Yeske, Swine Vet Center

La dinámica del virus PRRS desde 1990 hasta hoy no ha dejado de sufrir cambios creando numerosos problemas a la industria americana, teniendo más de 73.000 cepas secuenciadas en EE. UU. Cada cepa va entregando el testigo a la siguiente para continuar generando problemas. El PRRSV-2 se clasifica según la distancia genética entre unas cepas y las precedentes. También se clasifican según el tipo RFLP en 1-7-4, 1-8-4 y 1-3-2. La clasificación filogenética se hace en base a las familias ancestrales ORF-5. El objetivo de su trabajo es establecer un sistema de clasificación de las variantes genéticas en US que pueden expandirse con una nueva diversidad genética. La identificación se centra en la reproductibilidad de numerosos análisis con diferentes datos y la



*Minnesota, September 21-24th, 2024*

*Antonio Palomo Yagüe - ADM*

robustez durante las pruebas de implementación prospectiva, añadiendo datos cada 3 meses durante 7 años. Las líneas y sub líneas consisten en muchos pequeños grupos en términos de variantes. Las secuencias de la misma variante tienen una media de distancia genética de 2,5%, pudiendo ser hasta del 5%. Utilizan una nomenclatura concreta para identificar las variantes (numero – letra. Número) <https://stemma.shinyapps.io/PRRSloom-variants/> Valoran si cada variante va en aumento o disminución, estando motivados por discriminar entre cepas vacunales y salvajes, discriminar entre previas y nuevas cepas en la misma granja (43% de las granjas tienen cambios en su RFLP), detectar la introducción de nuevas cepas en una granja o sistema productivo, trazar la diseminación de una cepa entre granjas e introducir posibles nuevas fuentes de infección. La pregunta que se hacen es qué variantes clasificadas pueden o no decirnos algo. Las cepas no clasificadas proveen información de la virulencia y cuadro clínico ya que la aparente virulencia puede estar influenciada por coinfecciones o factores externos, tampoco nos dan información sobre la inmunidad cruzada, pero sí sirven para cruzar información entre centros de investigación y laboratorios que permitan seguir conociendo mejor la dinámica del virus. El nuevo sistema de nomenclatura nos aporta una mayor fiabilidad y expansibilidad en la lucha frente al PRRSV.

Han creado un comité dentro de la AASV para conocer el estado del PRRS virus en las empresas porcinas. El incremento de focos se produce en los meses de otoño e invierno, año tras año en las unidades de destete a engorde. Hay algunas cepas concretas más detectadas en USA que varían por regiones y fases de producción. La tasa de mortalidad en cerdos de engorde de granjas negativas es del 3,2 vs 6% en las positivas. Los sistemas de cierre de granjas y depopulación no funcionan en todos los casos y los rebrotes de enfermedad suelen ser frecuentes tanto en reproductoras como en lechones – engorde.

### **Updates on the economic impact of PRRSV to U.S. pork producers**

**Henry Osemeke, Iowa State University**

Dos estudios previos de NPB en 2005 y 2013 estimaron las pérdidas económicas por PRRS en US por lo que debemos actualizarlos en base a los factores que afectan al coste anual en cada país centrado en la distribución del problema en la granja, impacto sobre la productividad, precios de animales y costes de producción y el censo real de cerdos en el país. La clasificación de las granjas de madres por la AASV se basa en cinco categorías: negativas, positivas estables, positivas inestable en las últimas 16 semanas, con cuadro clínico en las últimas 16 semanas en granja positiva y con cuadro clínico en las últimas 16 semanas en granja negativa. En los cebaderos la clasificación según el estado de los lechones al destete se clasifica en positivas y negativas (estables al matadero que pueden ser positivas o negativas previamente durante el engorde). Tomando datos de 12 compañías y 297 granjas con un total de 1.1 millón de cerdas utilizando un modelo mixto, al tiempo que se asignan de forma aleatoria los efectos por granja y estación, analizan numerosos parámetros productivos. El número de lechones nacidos por camada va de 14 a 11 lechones en la gradación del problema de negativas a positivas. La mortalidad en lactación va del 15 al 35% y el número de partos por cerda y año de 2,4 a 2. La mortalidad de cerdas del 12 al 18%



*Minnesota, September 21-24th, 2024*

*Antonio Palomo Yagüe - ADM*

Analizando el impacto en los engordes toman una muestra de >20 millones de cerdos de 9 compañías. La mortalidad se mueve entre el 7 y 12,2% de media y el índice de conversión entre 2,4 y 2,45. El impacto económico en 2020 se estima en 1.200 millones de dólares frente a los 664 de 2010, habiendo ajustado la inflación (cambio en precios y costes) y el tamaño de granjas en US, que supone un coste diario de 3,3 millones y un impacto por cerda de 49 – 124 – 207 y 408 \$/cerda según la clasificación inicial de las granjas. En 2020 380 millones son pérdidas en reproductoras y 820 millones en cerdos de engorde, mientras que en 2010 se dividía prácticamente al 50%.

En algunos trabajos presentados, dentro de los que se encuentra uno español haciendo referencia a la cepa Rosalia, reflejan mortalidades en lechones destetados de hasta el 50%.

**PRRS in the U.S. industry: Why do we continue to battle with this well known virus?** Scott Dee, Pipestone Research; Luc Dufresne, Demeter Veterinary Services; and Paul Yeske, Swine Vet Center

Evidencia la transcendencia de la bioseguridad (Next Generation Biosecurity) controlando las rutas directas, rutas mecánicas, aerosoles y alimento para reducir el impacto económico del virus PRRS. En las áreas de alta densidad sobre 76 granjas y 384.000 cerdas, las diferencias son pequeñas entre 2021-24. En estos tres años el riesgo de incidencia se ha reducido en un 8% en todas las granjas de la compañía, sin diferencia en la proporción de granjas positivas por año y asociando las infecciones con el grado de bioseguridad, además de reducir la incidencia de otras patologías como *Mycoplasma hyopneumoniae*, DEP y gripe. El impacto sobre la productividad ha supuesto destetar 190.115 lechones más al año en las granjas que han completado el nuevo programa de bioseguridad. El nuevo paradigma es prevenir las reinfecciones.

En estos años hemos incrementado nuestra capacidad de diagnóstico, las estrategias de eliminación del virus y las pautas de bioseguridad. El problema está en el modelo de producción actual en US (sistemas multi estados), además de que nos concentramos en la bioseguridad y no en la biocontención. El hecho de mover animales infectados entre granjas y regiones es un grave problema. La elevada densidad de cerdos afecta a nivel de bioseguridad y por ende del control de la diseminación del virus tanto dentro como entre granjas.

**Porcine astrovirus 4 as a cause of tracheitis and bronchitis in young pigs**  
Mike Rahe, North Carolina State University

Astrovirus son cadenas simples de virus ARN asociados a trastornos gastrointestinales neurológicos en numerosas especies animales, incluidos los humanos. El Astrovirus porcino 4 (PoAstV4) fue asociado inicialmente con trastornos respiratorios provocando lesiones como traqueítis y bronquitis, no habiendo sido posible reproducir la enfermedad a nivel experimental. Realizaron infecciones vía nasal e intratraqueal detectando un pico de infección por PCR en hisopos nasales a los 6 días posterior a la infección y seroconversión a IgG a los 14 días. Encontraron lesiones epitelio trópicas con infiltración mononuclear en la lamina propia de las turbinas nasales, tráquea y bronquios.





Minnesota, September 21-24th, 2024

Antonio Palomo Yagüe - ADM

### **H5 outbreaks in dairy cattle.** Scanlon Daniels, Circle H Headquarters, LLC

Como veterinario clínico multi especies estaba esperando tiempo por un nuevo cuadro infeccioso en vacuno. En su área afectada por el virus gripe solo producen terneros. En su laboratorio enfocado a vacuno analizan microbiología de la leche, componentes nutricionales de la leche, calidad de la leche (agua añadida, SCC, SPC y certificaciones), Elisa para BVD, enfermedad de Johne y preñez, PCR para BVD y patógenos de mamitis, NIR para piensos y forrajes e ISO para acreditación 17025. El sistema de producción comúnmente supone movimientos entre estados. A principios de marzo en algunos de sus clientes aparecen signos clínicos misteriosos en vacas de leche con reducción de la rumiación, reducción de la actividad, decrece la producción lechera afectándose más las vacas a mitad de lactación y las más viejas, encontrando constipación y diarrea. El 12 de marzo hay una alerta en el ISU VDL y el 15 de marzo se diagnostica el virus H5N1 en una granja de pollos en Moore County – Texas con un aumento de la mortalidad y afectando a gatos. El mismo 15 de marzo tiene lugar la primera reunión de grupo de la asociación de practicantes de bovino (AABP). El 17 de marzo envía muestras de 4 vacas afectadas en un cliente y el 18 los hisopos nasales a PCR dan negativos a gripe. El día 20 envía 20 muestras al laboratorio de Iowa State University dando positivo en leche. La USDA confirma H5N1 en granja de vacas en Texas, el 29 en Maryland, 2 de abril en Ohio con el subclade 2.3.4.4b, el 9 de abril en North Carolina y 25 de abril en Colorado. A partir del 29 de abril entran en vigor las órdenes federales de analizar vacas lecheras antes de su movimiento entre estados haciendo prueba de influenza, teniendo un efecto en la realización de menos pruebas. Recientemente en Colorado han reportado que los signos clínicos se resuelven en 2-3 semanas demostrando como muchas granjas paran la excreción en leche al cabo de las seis semanas. Massachusetts ha realizado recientemente la prueba a todas las granjas del estado, dando todas negativas. Afortunadamente disponen de tecnología para identificar – diagnosticar el problema. La industria vacuna está mucho menos integrada que la porcina. El impacto sobre la producción ha sido una décima parte que la DEP en porcino. La pasteurización de la leche es efectiva de cara a la seguridad alimentaria además de que las medidas de bioseguridad se implantan de forma estricta. Los veterinarios de vacuno pusieron el foco en el diagnóstico precoz a pie de granjas limitando su diseminación.

### **Highly pathogenic avian influenza A virus research insights and applications in swine.** Bailey Arruda, United States Department of Agriculture (Sponsored by the National Pork Board)

Para que el virus influenza se adapte a otras especies requiere superar algunas barreras genéticas, algunas de los cuales no están bien definidas. Las cepas de gripe de alta patogenicidad son panzoóticas desde 2021 infectando a mamíferos. En pájaros silvestres hay más de 10.000 cepas del virus identificadas y muy pocas adaptadas. En vacuno se han reportado cuatro casos en humana más uno en duda con dos cepas adaptadas. Las glándulas mamarias en vacas aparecen como el factor donde más cantidad de virus encuentran. Entre las diferentes cepas aviares encuentran variaciones en cuanto a su infectividad, capacidad de transmisión, tejidos para diagnóstico, recombinación y virulencia. En jabalíes sobre 4120 sueros solo el 3% han dado positivos a gripe y <0,5% a



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

H5N1. En el futuro es preciso identificar cepas adicionales, modelos adicionales de estudios (modelo cerda o estudio de transmisión de cerdo a hurón), el impacto del virus sobre la inmunidad, la evaluación de nuevas vacunas y desarrollar u optimizar ensayos y tipos de muestras para mayor sensibilidad y especificidad en la detección del virus gripe de alta patogenicidad en cerdos (serología, fluidos orales). El riesgo de incursión del H5N1 en porcino es baja.

### **Helping farms eliminate flu by understanding the serological immune response. Suzanna Storms, University of Illinois**

Las principales cepas del virus en porcino en US son H1N1, H3N2 y H1N2, no identificando aún H5N1, siendo endémico en muchas granjas. Las infecciones agudas duran 5-7 días con inflamación aguda y reacción progresiva en tejido pulmonar. En la exposición natural a cepas de alta virulencia por aerosoles el tropismo se centra en vías respiratorias bajas, y si no hay anticuerpos previos la severidad es elevada. En las infecciones por cepas de alta virulencia se afecta el aparato respiratorio superior y si hay anticuerpos la clínica es escasa. La vacunación persigue una inmunidad adaptativa. Las vacunas muertas típicamente tienen una buena inmunidad humoral (repuesta anticuerpos) y pobre respuesta mediada por células T y B. Estas vacunas necesitan 2-3 dosis para tener títulos de anticuerpos en suero medibles que se alcanzan a las dos semanas. La vacunación limita la severidad de la enfermedad no siendo posible encontrar una inmunidad esterilizante. El virus provoca inflamación en cavidad nasal, laringe, tráquea y bronquios. La vacunación de madres produce anticuerpos con una vida media de 12 días. Puede haber interferencia con los anticuerpos maternos ya que se transfieren vía calostro y leche. En USA en 51,4% de las granjas en 2021 se vacunaban las madres y el 21,6% a los lechones según USDA. La producción de anticuerpos maternos en condiciones experimentales cuando se vacunan a 6 y 2 semanas antes del parto da lugar a títulos protectores en lechones (40) durante 8 semanas. Si las cerdas no se vacunan ni tienen anticuerpos vacunales podemos vacunar a los lechones en diferentes momentos encontrando niveles de anticuerpos en suero después de la segunda vacunación. Así, en presencia de AC maternos debemos retrasar la vacunación de los lechones. En casos de granjas problema que vacunamos a las cerdas y no a los lechones podemos encontrarnos que estos se infectan a partir de la semana 5 de vida. Dependiendo del porcentaje de lechones que excreten el virus al destete las reinfecciones serán más tempranas o tardías. Si tenemos pocos anticuerpos maternos y baja excreción de virus la vacunación de los lechones les protegerá. En el caso de vacunar todas las madres siendo positivas: el 10% de los lechones excretarán el virus en lactación, el 97% lo excretarán al destete y solo el 8% tendrán anticuerpos de protección en dicho momento. ¿Cuál es el momento de vacunar a las cerdas? – dependerá de la granja, de la cantidad de anticuerpos que pasan a los lechones, del momento preciso para vacunar los lechones, cuántos lechones tienen seroconversión para estar protegidos (>90%). La técnica ELISA no es específica.

## **BACTERIAL DISEASE/HEALTH MANAGEMENT.**



Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM

### **Field evaluation of an autogenous vaccine against *Mycoplasma hyosynoviae*. Haley Schwecke, University of Minnesota**

*Mycoplasma hyosynoviae* es una bacteria comensal que puede provocar problemas locomotores en cerdos de engorde. Tenemos limitadas medidas tanto de prevención como de control no teniendo vacunas comerciales hasta el momento, usando autovacunas para paliar el problema. Realizan un ensayo en una granja de 9.000 madres con historial de cojeras en cerdos de engorde por dicha bacteria, vacunando a cerdas intramuscularmente a 5 y 3 semanas antes del parto, frente a otro grupo sin vacunar, significando unos 12.377 cerdos nacidos que llegaron al matadero de las madres vacunadas. No encontraron diferencias significativas en cuanto a los parámetros zootécnicos de los cerdos de madres vacunadas (ganancia media diaria en lechones y engorde, así como peso final), observando una menor incidencia de cerdos con cojeras en el grupo de madres vacunadas.

### **Impact of *Mycoplasma hyopneumoniae* elimination on the reproductive performance and retention of sows. Lindsey Britton, North Carolina State University**

*Mycoplasma hyopneumoniae* (MHP) es el agente causal de la neumonía enzoótica, provocando retraso de crecimiento y peor eficiencia alimentaria, pero el impacto sobre las cerdas no está del todo caracterizado. Realizan un estudio sobre 64 granjas de reproductoras comparando sus resultados dependiendo que sean MHP negativas, positivas estables o positivas inestables. La tasa de partos y la tasa de partos ajustada es de 1,3 y 0,7% mayor en las granjas de alto estado sanitario frente a MHP, teniendo estas granjas menores días no productivos (58,6 frente a 70). De la misma manera, el número total de lechones nacidos, nacidos vivos y destetados era mejor en 0,7 – 0,6 y 0,4 lechones por camada, con una productividad por cerda anual de lechones destetados de 24,44 frente a 23,14 lechones. En cuanto a las cerdas de renuevo, de que sean negativas a positivas a MHP, el porcentaje de las que llegan a tercer parto es de 65,4 vs 48,3%, produciendo 1,3-1,4 lechones nacidos totales y vivos más por parto en granjas con baja prevalencia de MHP frente a las de alta prevalencia.

### **Salmonella in fresh pork and regulatory update. Aaron Asmus, Hormel Foods and University of Minnesota**

Los productos cárnicos crudos son una fuente de salmonelosis en Estados Unidos. Mientras que las medidas regulatorias y los esfuerzos en la industria avícola han reducido la prevalencia en carne fresca de pollos, esta reducción no se ha reducido suficientemente en humanos. Así la agencia para la salud pública se ha puesto como objetivo para 2030 11,5 casos por cada 100.000 personas, lo que supone una reducción del 25% con respecto a 2023. Se han implementado dos nuevas directivas específicas: la primera sobre productos adulterados preparados para comer de pollo empanados y la segunda para detectar en diversos productos de pollo triturados 10 cfu/g de salmonellas. Mientras el pollo fresco está asociado con la mayor estimación de focos por salmonellas, el cerdo fresco es el siguiente como proveedor de proteína de alto valor. Utilizando PCR analizan la presencia de salmonellas en dos líneas de fabricación de productos de porcino durante seis semanas, tanto en la carne



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

como en el ambiente. Encuentran una elevada correlación entre los genotipos encontrados en la carne como en el ambiente de ambas líneas, viéndose afectada la prevalencia diaria según las variaciones en los procesos de fabricación.

En un trabajo realizado en España demuestran como con la vacunación frente a ileitis en lechones a tres semanas se reduce la excreción de salmonellas. En el mismo estudio, la prevalencia en granjas de la *Lawsonia intracellularis* es elevada (73%), aunque la prevalencia en lechones (3-80%) es muy variable entre granjas. Otros trabajos demuestran la eficacia de las vacunas de ileitis en los parámetros productivos (ganancia media diaria) y reducción del gasto terapéutico. Debemos considerar la presencia de anticuerpos maternos a la hora de definir la edad de vacunación para evitar interferencias.

## **REPRODUCTION & PRODUCTION**

**Managing hyperprolific sows with a focus on the litter.** Fernando Bortolozzo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Brasil tiene 2.015.000 cerdas y el 71,5% está concentrado en el sur (Porto Alegre). La prolificidad ha ido subiendo +0,2 lechones nacidos totales cada año desde 2008 a 2023 y en las granjas más eficientes en +0,22. Esto ha dado lugar a una mayor variación en el tamaño de las camadas, reducción de su viabilidad, aumento de la duración del parto y aumento de la mortalidad de los lechones lactantes y cerdas. El 30% de las cerdas tenían partos de más de 4 horas (348 minutos) frente al 40% actual con un porcentaje importante con más de 6 horas. Los lechones nacidos de estos partos tienen una temperatura corporal más baja con un más bajo consumo voluntario de pienso de las cerdas en los días siguientes. La producción de calostro es menor en cerdas con partos de más de 5 horas en las primerizas y también observan una retención parcial de placentas asociado a un aumento de los nacidos muertos. La mortalidad de los lechones antes del destete se ha incrementado por esa dispersión de pesos, más lechones con bajo peso, pérdida de temperatura corporal en ambientes con temperatura inferior a 25°C (tardan más tiempo en recuperar su temperatura corporal), lo que multiplica por 3-4 la mortalidad en los primeros 7 días de vida.

El 30% de los lechones muertos en lactación los achacan a toma de calostro inferior a 200 gramos. El número de tetas funcionales en base al número de nacidos vivos es otro de los factores limitantes. Las estrategias para incrementar la supervivencia en los lechones lactantes se centran en tres apartados: nodrizas, manejo de adopciones - cesiones y suplementación de piensos de arranque. Seleccionamos las cerdas nodrizas que tengan la mejor condición corporal con el mayor apetito. Debemos tener en cuenta que como factores limitantes la diseminación de agentes infecciosos (PRRS, gripe), así como la posterior salida a celo y fertilidad. La suplementación extra de calostro, reemplazantes lácteos o concentrados energéticos puede incrementar la supervivencia. La práctica de cross-fostering nos permiten destetar más lechones por cerda, aproximadamente 1 más por ciclo sin que varíe el peso de estos al destete, ni por lechón ni por camada. Los pesos medios de los lechones destetados (13-14) a 21 días de vida rondan en medias de 4,8-5,8 kilos vivo.





Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM

Podemos identificar cerdas que adopten lechones con mejor pronóstico analizando su historial: partos de 2-3-4 y 5, menor mortalidad en lactaciones anteriores, menor tasa de nacidos muertos y mayor producción lechera (más de 10 litros/día - peso al destete superior – mayor consumo de pienso apetito especialmente al día 5-7 después del parto).

### **Sweltering swine: How gestational heat stress shapes sow pregnancy and offspring development.** Jay Johnson, University of Missouri

La fertilidad desde septiembre a marzo es mejor que durante los meses de verano. Las cerdas actuales son más productivas y tienen un metabolismo aumentado con mayor producción de calor endógeno y más sensibilidad al stress por calor. El equilibrio entre ganancia y pérdida de calor depende de su temperatura corporal, condiciones ambientales y procesos metabólicos, así como a cambios de comportamiento. En la respuesta biológica al stress térmico tenemos una reducción del consumo de pienso, reducción de condición corporal, pérdida producción de leche, peor bienestar, mayor mortalidad y pérdidas de productividad. El impacto económico lo estiman entre 55-79,20 \$/cerda. Estiman una reducción del 17,4% de las tasas de fertilidad en los meses de verano. Las fluctuaciones de temperaturas en las fases previas a la inseminación pueden provocar también una reducción del tamaño de camada de entre 1-1,5 lechones. Esto es derivado del aumento de la inflamación y su impacto en la función ovárica, aumentar la resistencia a la insulina y utilización de la glucosa, reducir los embriones viables (variable según estudios) y aumentar la mortalidad embrionaria. Lógicamente el rango de temperaturas que provocan stress térmico es crítico (moderado de 26-32°C y elevado de 33-36°C), siendo superior en altas temperaturas, lo que da lugar a menor tamaño de camada y aumento de nacidos muertos (cuando tenemos stress térmico agudo en días previos al parto). El stress térmico en el útero (IUHS) está asociado con negativos efectos económicos sobre la programación fetal, relacionado con una reducción de un 10 y 9% de la ganancia media diaria e índice de conversión respectivamente. También da lugar a un aumento de los niveles de hormonas relacionadas con la respuesta al stress de los animales y su bienestar (agresiones, estereotipias y reducción de su actividad). Los lechones IUHS tienen una mayor respuesta proinflamatoria de citoquinas con aumento en los niveles de cortisol, estudiando su posible impacto sobre la morbilidad y mortalidad. La mortalidad de lechones lactantes en cerdas sometidas a stress térmico es superior. La placenta de cerdas sometidas a stress térmico tiene menor fibras musculares uterinas y se han identificado numerosos genes relacionados epigenéticamente. Las soluciones pasan por prácticas de manejo (sistemas de refrigeración efectivos esenciales en cerdas en lactación, destete a salida a celo y primer mes de la gestación), optimizar las prácticas de nutrición y poner en valor la termo tolerancia de las genéticas. El índice de stress térmico en porcino se desarrolló en 1959 por Thom y consideraba la humedad relativa junto a la temperatura, teniendo hoy disponible el *HotHog* disponible tanto en iOS como en Android. En el plano nutricional debemos reconsiderar las necesidades de mantenimiento en las cerdas durante la gestación por el positivo balance energético (64% de las necesidades de energía de mantenimiento se requieren durante el stress térmico). En el plano genético, el incremento de la productividad está



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

correlacionado negativamente con lo termo tolerancia. Las elevadas temperaturas aumentan la temperatura corporal pero los mecanismos de pérdida de calor fallan pudiendo provocar el colapso del animal. La tolerancia y la sensibilidad al calor no van de la mano a la hora de valorar biológicamente su diversidad genética, estando trabajando en estos momentos identificando biomarcadores que predicen la tolerancia al stress térmico, la variabilidad microbioma para predecirla, evaluar los efectos epigénéticos transgeneracionales y los parámetros de medición en las cerdas (aumento temperatura corporal en diferentes puntos), priorizando la supervivencia a la productividad.

### **Augmenting piglet survival as litter size increases. Mark Knauer, North Carolina State University (Sponsored by the National Pork Board)**

En USA entre 2020 y 2024 han pasado de destetar 11,05 a 11,78 lechones/parto de media (MetaFarms). La tríade acceso de nutrientes por el lechón, personal e instalaciones están en la base de maximizar la supervivencia de los lechones. El manejo de la toma de calostro es esencial debiendo considerar las tetas disponibles y la calidad de trabajo de las personas que los atienden. La práctica de amamantamientos parciales por grupos de lechones cada dos horas muestran buenos resultados si se hacen bien. El diseño y dimensiones de la plaza de partos influyen en la supervivencia de los lechones con resultados controvertidos en la literatura. En trabajos recientes no publicados (Knauer) de 198 a 213 centímetros de área por cerda se incrementan 5 puntos la supervivencia (recomiendan un mínimo de 200 centímetros/cerda). Debemos considerar el aumento del tamaño de las cerdas actuales en este apartado. Vargovil (2022) reporta información sobre nacidos muertos y supervivencia de lechones en base al área disponible para la cerda en la jaula de partos con relación inversa. Para reducir los mortinatos, la estrategia de dar varias comidas al día antes del parto mejora dicho parámetro (9 a 5,6%). Los nacidos muertos guardan relación directa con la duración del parto. Mejor dar dos comidas al día que implementar con cloruro cálcico para reducir los nacidos muertos.

No encuentran estrategias de alimentación consistentes para aumentar el peso de los lechones al nacimiento. La producción de calostro es crítica y se ve incrementada por una mejor práctica de alimentación en el periodo anterior al parto (más consumo), sabiendo que al aumentar el tamaño de camada se reduce la cantidad media de calostro por lechón, sabiendo que, a más tetas funcionales, el consumo de calostro por lechón se incrementa. El peso de la camada al destete es mayor cuanto más ingesta de calostro con una correlación positiva con la supervivencia en lactación (cada teta adicional tenemos un 2,5% más de supervivencia). Concluyen en la importancia de identificar en cada cerda el número de tetas funcionales.

### **The changing environment of boar studs. Darwin Reicks, Reicks Veterinary Research & Consulting**

La presentación se centra en 30 trabajos de investigación y 30 años de experiencia en el tema como consultor. En los centros de inseminación entre 2000 y 2024, el uso de sistemas de filtración de aire ha reducido la frecuencia de cuadros de PRRS del 15 al 1%. Se necesitan pocos filtros con un coste



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

eléctrico elevado (10-40 \$/verraco). Los verracos de líneas puras son menos resistentes al stress térmico y los problemas de contaminaciones bacterianas en semen por alta humedad aumentan. Es importante considerar la presión positiva del sistema (16-18 yr). Considera importante tener en cuenta la longevidad de la edificación además de su capacidad de controlar las condiciones ambientales frente al stress térmico y las medidas de bioseguridad para la elevada sanidad.

El coste de plaza por verraco en un centro de inseminación en USA ha pasado de 1.500 \$ en 1996 a 3.600 en 2008, 6.000 en 2018 y a 11.000\$ en 2024, pasando de 0,25 a 0,50 y 1,50 \$/dosis. En Europa los estándares de espacio por verraco son de 6 m<sup>2</sup>. Debemos tener en cuenta otros factores en su alojamiento, como son la seguridad en su manejo para las personas, facilidad del trabajo, tipo de camas (paja, rejilla) junto a su bioseguridad y el flujo de verracos dentro del centro. La mayoría de las bajas de verracos son por eutanasia (50-75%) suponiendo una elevada tasa de reposición por problemas locomotores, algunos de ellos por osteocondrosis (OCD) a los 8-10 meses de vida. Desde 2020 han observado un incremento en el porcentaje de verracos desechados por problemas de movilidad que suponen aumento de presión en tejidos, bajo consumo de agua – pienso y menor irrigación sanguínea en tejidos osteo esqueléticos. En cuanto a las medidas de bioseguridad han aumentado a 7 días el periodo de tiempo entre visitas a otros centros y el uso de *hot room* – habitaciones calientes, donde dejar el material que entra en el centro durante un periodo de tiempo asociado a medidas de desinfección (ultravioletas). Monitorizar sangre (vena safena o auricular) es más eficiente en la detección temprana de virus PRRS, PCV) que, en el semen, donde las alteraciones en calidad seminal aparecen más tarde del comienzo de la infección. El uso de fluidos orales es una alternativa a considerar. Ante cualquier mínima sospecha en los resultados de laboratorio o clínica debemos suspender la distribución del semen a las granjas de cerdas. De la misma manera debemos cuidar la calidad del semen y manejar el riesgo que ello supone por su impacto sobre la productividad. La contaminación por la bacteria *Serratia* mata los espermatozoides además de provocar aglutinaciones. Dicha bacteria podemos encontrarla en prepucio y heces de los verracos. La correcta colecta de muestras, conservación y analítica son críticos en su determinación.

### **Sow housing: Challenges and opportunities in a changing environment.**

*Tom Parsons, University of Pennsylvania*

Sus estudios se centran en la seguridad alimentaria y su relación con la producción, debiendo ser socialmente aceptables, para lo cual deben tener legitimidad, credibilidad y ser verdaderos. Las instalaciones de gestación tienen un componente reactivo más, teniendo en cuenta que la generación *baby boomers* no conocen en su mayoría, y cuanto más conocen más refutan. Las expectativas sociales deben tenerse en cuenta desde la perspectiva del animal y no tanto desde la rentabilidad, por lo que es interesante conocer la experiencia de los animales. Observan ciertas variaciones en las preferencias de las cerdas gestantes en su comportamiento con respecto a su localización en el punto de alimentación y el tiempo que las mismas pasan en el semi box y en el exterior de este. Esto depende de numerosos factores como el tiempo disponible, el



Minnesota, September 21-24th, 2024

Antonio Palomo Yagüe - ADM

espacio, la experiencia previa, el número de partos, el momento de gestación, la posición que ocupan en la jerarquía y su comportamiento individual.

En cuanto a las salas de partos tenemos la posibilidad de ser proactivos y definir los factores a considerar para las mejores soluciones tanto viables económicamente como socialmente aceptables. Las instalaciones permanentes (3,3 x 4,6 m<sup>2</sup>) frente a las libres (6 x 9,2 m<sup>2</sup>) y las de alojamiento temporal (3,3 x 4,6 m<sup>2</sup>) son las opciones que se barajan. En Europa las primeras están prohibidas en Suiza, Noruega y Suecia, tendiendo a ello en Alemania (2036), Austria (2033) y Nueva Zelanda (2025), habiendo presiones en el resto de Europa. En el resto del mundo esta menos claro, incluido US donde el tema lo tratarán dentro de la siguiente década y donde la *National Pork Board* (NPB) ha desarrollado un plan de investigación a cinco años para estudiar futuras salas de partos. Los sistemas de partos deben considerar dos partes, el de la cerda y el de los lechones, considerando factores ambientales, nutricionales y mortalidad de los lechones lactantes, que además se han visto agravados con las modernas genéticas más prolíficas, donde numerosas prácticas de manejo para mejorar su supervivencia se ven confrontadas con partos libres. El bienestar de las cerdas se centra en la limitación de la movilidad, manifestación de su comportamiento natural e interacción con su camada. Los aspectos de manejo de los animales y su sanidad también son contradictorios en los partos libres. El sistema híbrido (confinadas <7 días) favorece todas las pautas de manejo centradas en los primeros días. En este sistema el sobre trabajo para el personal debe considerarse, la tasa de aplastamientos de lechones mayores penaliza, el mantenimiento de la higiene de parideras se penaliza y el riesgo de lesiones para los trabajadores se incrementa. La mortalidad en lactación no se observa diferente después de 4 o 7 días de confinamiento.

### **20 years of group housing at CVFF: Achievements and key lessons learned.**

Carlos Roudergue, Country View Family Farms

En su empresa familiar cristiana de integración vertical fundada en 1923 donde hoy trabaja la sexta generación, con 115.000 cerdas y 2.8 millones de cerdos a matadero al año (11<sup>o</sup> en US), trabajando con gestaciones libres con sistemas de alimentación tanto en estaciones electrónicas como automáticas donde alojan las cerdas en diferentes momentos de gestación (al destete, a la inseminación, antes o después de la implantación). Desde 2002 llevan trabajando en gestaciones libres después de varios viajes a Europa, llegando a tener todas las granjas en la certificación Proposición 12 desde 2023. En 2007 pusieron la primera granja con sistema electrónico de alimentación. Optaron por flujos estáticos de gestación minimizando la mezcla de animales y la subutilización de los espacios. También realizaron grupos dinámicos con mezclas semanales, al tiempo que probaron una modificación de la gestación en flujo estático, teniendo algunos parques libres que luego movían cerdas de >70 días de gestación ("*parking area*"). Cada lote se segrega por parto (nulíparas, primer parto y segundo parto en adelante) y condición corporal de forma estricta. Esto requiere el entrenamiento previo a las estaciones electrónicas de las cerdas futuras reproductoras y ubicar las primerizas juntas para recuperar su condición corporal después del destete.





Minnesota, September 21-24th, 2024

Antonio Palomo Yagüe - ADM

En la transición de jaulas a libres los sistemas de comida en comedero corrido en grupos pequeños de animales (4-9) comiendo una vez al día funcionaron correctamente, manejando la condición corporal por grupo y no alterando el comportamiento de alimentación de las cerdas, siendo sencillo de operar y mantener por los trabajadores. En su experiencia, el manejo de cerdas dominantes en grupos grandes es más sencillo que en grupos pequeños. Los sistemas de alimentación electrónicos (ESF) aportan soluciones importantes como que las cerdas comen de una en una, están más tiempo en locomoción, se establecen jerarquías precisas a la hora de comer lo que es más susceptible a la hora de variar las curvas de consumo y el flujo de animales en cada estación, lo que supone un problema si ubicamos cerdas en fases previa a la implantación y en momentos de elevadas temperaturas donde se alteran las horas en que las cerdas van a comer, impactando en la relación entre tasa de concepción y tasa de partos. En su experiencia cuando alojan cerdas antes de la implantación pierden de 2-3 y 3-4 puntos porcentuales cuando son grupos estáticos o dinámicos, al mismo tiempo que la mortalidad de las cerdas sube 2 y 3 puntos con respecto al alojamiento individual. En cuanto a los problemas locomotores ponen la atención en la selección de las futuras reproductoras, reducir las superficies húmedas (atención a localización de bebederos), evitar barras metálicas, tornillos o salientes que provoquen traumas, además de prestar especial atención y cuidado en la detección temprana de las lesiones en patas o cualquier problema individual, realizando tratamientos rápidos y precisos (1-2 personas por cada 5.000 cerdas), contribuyendo de forma positiva a la reducción de muertes – desechos de cerdas. La atención y cuidado individual de los animales es esencial en su práctica.

### **Breeding herd labor retention in a changing environment. Jason Christensen, Eichelberger Farms Inc.**

Los valores de su compañía son la pasión, integridad, crecimiento y empoderamiento. Empezaron su actividad en 1972 y tienen 66.500 cerdas en 16 sitios, la mayoría en propiedad en Iowa y Missouri, produciendo 1,55 millones de cerdos al mercado y 260 empleados. En sus funciones se centra en tres apartados como puntos de mayor interés: beneficios de la industria, salud de las granjas y equipo de trabajo. El 60% de los empleados están en las granjas de madres, de aquí la importancia del papel del responsable de las granjas de madres. Como ejemplo en una granja de 5.000 madres: 15 millones de dólares el valor de la granja, 5,5 millones el valor de los lechones destetados y 1,5 millones el valor de las cerdas. Las cualidades de dicha persona deben centrarse en el cuidado de los animales, bioseguridad, seguridad en el trabajo y manteniendo al equipo humano. La eficiencia en el reclutamiento de personas dentro del equipo de trabajo es esencial. Cuando un trabajador nuevo llega a la granja, el primer día hacen un *checklist* (lista de verificación) de sus tareas, dos semanas de transición (formación, tareas restringidas y tiempos para la realización del trabajo incluyendo uso de materiales – medios necesarios para su trabajo, cumplimentación de informes y cadena de transmisión de la información tanto horizontal como vertical), terminando con la verificación de los trabajos realizados. El proceso de entrenamiento incluye la parte teórica, la aplicación práctica y la verificación, con el logro de los diferentes hitos que



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

supervisa el responsable y que está controlado de forma centralizada en la empresa. Por ejemplo, como desarrollo del entrenamiento de un encargado los puntos a desarrollar son su identificación como líder (estilo de pensamiento, inteligencia emocional intra e interpersonal y líder situacional), conocimiento de sí mismo, conexión con las personas del equipo y optimización de los datos productivos. Identificar, programar y delegar son las tareas para llevar a cabo por el responsable. Las estrategias para retener personal son un salario competitivo y aportar beneficios adicionales (seguro médico, seguro dental, viajes, vacaciones extra, bonus, comidas, eventos) tanto a nivel colectivo como individual. Dentro de la cultura de la empresa la comunicación es un factor importante basada en los resultados, experiencias, necesidades y aportaciones. La visita a las granjas y la interacción con el personal lo consideran esencial para dar visibilidad al trabajo de las personas dentro de la empresa.

### **Technologies for improving swine production. Suzanne Leonard, North Carolina State University (Sponsored by the National Pork Board)**

PLF – Las granjas de precisión utilizan tecnologías para mejora el manejo, productividad, salud, bienestar y beneficio. Pueden hacer un manejo más preciso por departamento, sala o a nivel individual, mejorando la productividad por animal y persona, mejorando la interacción personas animales, la sostenibilidad, reducir los costes y hacer más atractivo el trabajo (enchufar y jugar – “plug & play”). Pero también tienen limitaciones como el abandono, no son autónomas del todo, tienen mantenimiento para mantenerlas en perfecto funcionamiento, no reemplazan totalmente el aspecto humano y pueden desviarse de lo que les decimos que hagan. Dichas tecnologías tienen varios componentes centrados en la recolección de datos, análisis, acción – decisión – sugerencias y registro. Esto debe tener su feed-back. Estas tecnologías, antes de adquirirlas debemos analizar si nos resuelven problemas en nuestra empresa, si nos proveen valor, si están alineadas con nuestras necesidades y objetivos futuros y aportan beneficios que están soportados por datos de universidades, compañías privadas u otros productores. Es preciso, por supuesto, hacer un estudio de retorno de la inversión analizando los costes (pago inicial, mantenimiento, reemplazamiento y tiempo de aprender la tecnología) y los beneficios (mejora parámetros productivos, incremento del beneficio financiero, reducción de tiempos, reducción de frustración e incremento en la satisfacción del trabajo).

Dentro del manejo del medio ambiente tenemos numerosos sistemas de precisión como sensores automáticos que monitorizan la humedad relativa, la concentración de gases, configuran los sistemas de ventilación, recogen automáticamente datos y alertas y funcionan con control remoto en base al servicio de datos en la nube. Los sensores tienen una vida media que depende de las prácticas de lavado y calibración de estos, lo que debemos considerarlo dentro de sus costes de mantenimiento. Los sistemas de control electrónico de consumo de agua por habitación o departamento nos ayudan a detectar patologías y stress térmico, pudiendo comparar datos entre grupos, granjas, estaciones, momentos de producción, e interaccionarlos con los parámetros productivos. Incluye en dichos sistemas de granjas de precisión los softwares de análisis de datos (Pig Champ, Metafarms), los sistemas electrónicos de alimentación de cerdas (Jyga technologies, Osborne) que deben de ser



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

recalibrados cada cierto tiempo para su máxima precisión. Lo mismo en el caso de los sistemas electrónicos de pesaje, las cámaras de estimación de peso que, además, tienen que ajustarse a diferentes genéticas. Los sistemas de monitorización de la actividad mediante cámaras de visión nos permiten valorar el comportamiento y bienestar de los animales, dándonos información sobre sus patrones de consumo de agua, pienso y sanidad. El uso de cámaras térmicas asociadas al teléfono nos permite analizar el microclima de diferentes áreas y de los propios animales, aunque no son muy precisas para detectar la fiebre. Refieren los detectores de celo, tanto basados en las visitas de las cerdas al verraco recela como por la actividad y cambios posturales de las cerdas detectados por cámaras 3D y acelerómetros. Para su uso práctico debemos considerar el volumen de datos, la frecuencia y velocidad de la información en nuestros centros, precisando las necesidades de conexión y accesibilidad tanto presente como futura, el tiempo y coste del almacenamiento de los datos, la seguridad y privacidad de los datos, así como el soporte tecnológico.

### **Heat stress in sows: Impacts and strategies for improving production and welfare.** Jay Johnson, University of Missouri

La producción porcina global se ha incrementado por 4 en los últimos 50 años. La producción de calor metabólico en las cerdas modernas se ha incrementado un 133%, por lo que la tolerancia al calor es menor, teniendo mayor sensibilidad al stress por calor tanto en gestación como en lactación. Esto implica que los parámetros reproductivos y la mortalidad pueden verse perjudicados. El impacto del stress térmico en US en septiembre 2024 se ha estimado en 511 millones de dólares. El stress térmico en el útero tiene efectos negativos en la respuesta inmunitaria, desarrollo embrionario – fetal, metabolismo energético y reduce el consumo de alimento para equilibrar la producción – pérdida de calor, alterando los costes de mantenimiento y la partición de nutrientes (absorción de nutrientes). Durante la gestación el stress térmico no perjudica el consumo de pienso. Recientes estudios demuestran que el coste de mantenimiento en las cerdas se incrementa durante la fase de stress por calor en diferentes especies, incluido el cerdo. En cerdos de engorde estiman unas diferencias de -590 y -430 kcal/día de gastos metabólicos de mantenimiento entre 30-50 y 60-90 kilos vivo respectivamente, lo que implica el incremento del nivel energético del pienso en estas situaciones.

En cerdas reproductoras el stress por calor afecta a los cuerpos lúteos de forma negativa, no encontrando relación con su efecto en el desarrollo mamario. En estos momentos están estudiando cómo puede afectar a la calidad del calostro y la leche. Si observan un mayor engrasamiento en las cerdas sometidas a stress por calor. El efecto sobre la lactogénesis ya se estudió en 1966 en vacas de leche en la Universidad de Missouri y es similar en cerdas lactantes, impactando negativamente. El 60% de la producción lechera se pierde en relación con el menor consumo de pienso, teniendo un punto de corte crítico cuando el consumo real baja más de un 20% del esperado. Para estimar la producción de calor y medir el balance de energía podemos utilizar un calorímetro indirecto, método que utilizan en su estudio. Observan variaciones de 20,4% de aumento del metabolismo de producción de calor en caso de stress por calor con una reducción de ese mismo porcentaje en el peso de la camada



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

al destete. Las estrategias de enfriamiento de salas de partos como primera línea de defensa deben utilizarse de forma proactiva para evitar estas graves penalizaciones en las cerdas lactantes. En un estudio sobre 97 granjas en varios estados observan respuestas variables en cuanto a la temperatura crítica a partir de las que detectan stress térmico en las granjas. Ya en 1998 se desarrolló el índice de stress temperatura – humedad en cerdos de engorde (en humana en 1959 y en vacuno en 1970). Las recomendaciones son de 12,6-15,6°C al final de la gestación y 13,2-16,4°C en cerdas vacías y primeros dos meses de gestación como preferencias para las cerdas en sus rangos de termorregulación. Estiman que a partir de 24-25°C comienza a haber un moderado stress térmico, siendo grave a partir de los 30-32°C y medio entre 25-30°C. Utilizan el programa HotHog disponible en iOS y Android para valorar el índice térmico en la práctica de las granjas.

### **Managing seasonal variation and herd capacity constraints. Mark Knauer, North Carolina State University**

La mejora genética, el mantenimiento de la condición corporal y el manejo de las cerdas son tres pilares para entender el comportamiento de las cerdas frente a la estacionalidad. En USA estiman unas pérdidas de 450 millones anuales por las elevadas temperaturas en las granjas de porcino. Los lechones producidos por cerda se reducen en los meses de invierno, teniendo una variación estacional. En un estudio sobre 44.000 cerdas con una tasa de abortos de 0,65 a 3,5% al final del verano y principio de otoño, analizando numerosos factores, observan que la tasa es menor en granjas con sistemas de refrigeración y suficientes ventiladores. Es interesante analizar en qué punto de la granja se producen los abortos (puntos de entrada o salida de aire, más o menos próximos a los ventiladores, áreas con mayor humedad relativa, niveles de aislamiento e insolación de naves). La tasa de abortos es menor cuando las cerdas comen más en lactación (1 lb/día = -0,22% abortos), mientras que en la gestación es, al contrario, donde un sobreconsumo aumenta la tasa de abortos. Los sistemas de refrigeración en lactación en un estudio reciente observan un incremento de consumo de pienso de 5,8 a 6,6 kg/día/cerda. La condición corporal asociada al número de partos son dos factores sumatorios en relación con la infertilidad estival. Un exceso de pérdida de condición corporal aumentará el intervalo destete a celo y esto nos dará lugar a una peor fertilidad (IDC como predictor de la fertilidad). El papel del personal de granja en el control de estas variables y cuidado individual de las cerdas tiene un impacto positivo en la reducción de problemas asociados a pérdidas de productividad por abortos y repeticiones.

### **Opportunities to reduce sow mortality: a South American perspective. Fernando Bortolozzo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

Brasil tiene 2.015.000 cerdas concentradas el 71,5% en tres estados del sur. Sanitariamente son negativos a PRRS y positivos a PPC, con granjas con ventilación natural en mayor número y más trabajadores por número de reproductoras (1:150-200 cerdas). Los factores asociados a la mortalidad de cerdas los engloba en base a su peso al nacimiento en cerdas dedicadas a futuras reproductoras, donde el número de cerdas que llegan al tercer parto y tienen menor tiempo de renuevo es importante. La tasa de mortalidad se va





*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

incrementando a medida que aumenta el tamaño de la granja del 8,4 al 12% en granjas de <1000 a >5000 cerdas. En cuanto a la productividad de las cerdas la mortalidad no varía significativamente (26,6 a 32 lechones/cerda/año). El ambiente es un factor importante, sabiendo como a >30°C la mortalidad en el periparto se multiplica, siendo mayor en verano que en invierno. En cuanto al tipo de suelo, la mortalidad varía poco. Durante el parto y periparto la mortalidad es el 50%.

En su estudio sobre 88 granjas de Brasil la mortalidad está en una media actual del 8-10%. Los prolapsos suponen el 19% de las bajas, las úlceras gástricas el 9,9%, la torsión de hígado el 8,3%, la artritis supurativa el 8,2%. Dentro de las estrategias para reducir la mortalidad de cerdas en base a un estudio en un sistema de 30.000 cerdas donde estaban con un 15% de mortalidad, redujeron 2,5 puntos al implementar un mayor cuidado – atención de las cerdas asociado a una precisa información de las cerdas, una inspección diaria de todos los animales (patas, consumo pienso, fiebre, vómitos, actividad) e identificación temprana de cerdas en riesgo de problema en el área de cubrición y gestación, realizando los tratamientos que sean precisos. Un importante punto es constatar el consumo de agua para lo que precisan saber cuál es el consumo real de agua diario a nivel de granja y comprobar que cada cerda bebe lo que necesita. La temperatura del agua debemos considerarla, ya que elevadas temperaturas reducen drásticamente el consumo de pienso con las consecuencias que ello supone tanto en gestación como especialmente en lactación.

El tamaño de grupos en gestación y su condición corporal son puntos de especial atención. Los grupos pequeños de 11-20 cerdas son más fáciles de controlar. El plan de reemplazo de cerdas es esencial para mantener un flujo continuo de producción y una tasa de retención adecuada, por lo que la calidad de las cerdas en cuanto a edad, peso y sanidad, junto con aplomos se determinan esenciales. La nutrición de las cerdas para mantener una buena condición corporal evitando cerdas con sobrepeso apunta a una reducción de la mortalidad. Mantener una correcta condición corporal desde el nacimiento a la segunda gestación (350 días de vida) lo estiman como una oportunidad para reducir la tasa de mortalidad

## **ENVIRONMENT & SUSTAINABILITY**

**Fables, follies and fallacies: Advocacy 'research' highlights need for continued engagement.** Andy Curliss, National Pork Producer Council

La Declaración de Dublín de 2023 ofrece una guía clara firmada por un gran número de científicos (>1.200) en referencia a los sistemas de producción cuyo progreso se basa en altos estándares científicos. Surgen problemas en la sociedad por ser víctimas de la simplificación, reduccionismo y fanatismo. Esta declaración necesita guías para utilizar los medios de la investigación y ciencia en el campo de la política pública. Para ello se precisa de un enfoque multidisciplinario que genere información sobre aspectos de investigación que sean interesantes para el público, además de generar una correcta comunicación de los conocimientos y avances, explicándolo de forma clara y



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

entendible. También, dentro del mundo de la academia y la ciencia es importante corregir la mala ciencia de alto interés público, separando lo que tiene sentido de lo que no lo tiene, tomando medidas correctivas y de retractación para que los datos sean más y mejores, además de hacer reflexiones serias y responsables sobre los trabajos de investigación y sus resultados. La buena ciencia requiere de investigaciones correctivas. La ciencia es acumulativa de forma que nuevas investigaciones se edifican sobre trabajos previos, reinterpretándolos en numerosas ocasiones. La mala ciencia es como las malas prácticas que distorsiona los verdaderos procesos de investigación, perjudicando a estos y a la imagen de la ciencia en la sociedad.

### **Debunking environmental fallacies with a living systematic review. Annette O'Connor, Michigan State University**

El impacto de los sistemas de producción animal dentro de la agricultura y su impacto en la salud de la población es un tema que se lleva discutiendo muchos años. Es un tema difícil de entender por muchos motivos, no tanto por su complejidad en los procedimientos de investigación que se llevan a cabo. Para asistir e informar de forma precisa a productores y veterinarios la National Pork Board ha creado un base de estudios al respecto. Elabora resúmenes de todo lo que se publica en la literatura cada cuatro meses e incluye una serie de publicaciones que ayuden a interpretar las investigaciones. Lo presentan en su web donde explican como utilizar dicha información, al tiempo que generan un debate sobre la importancia de la ciencia como base de sus trabajos. Esto permite a productores y veterinarios hablar con conocimientos claros y confidencialmente sobre diferentes temas.

### **Observations and pitfalls from the field. Aaron Hoffman, Schwartz Farms**

Una adecuada ventilación es uno de los componentes más importantes en el confort de los cerdos de engorde, su bienestar y resultados productivos. La capacidad – habilidades de las personas que controlan los sistemas de ventilación están detrás de su eficacia, debiendo considerar los efectos de las entradas de aire, temperatura, humedad y velocidad del aire, así como su caudal. Una ventilación mal manejada en los lechones y cerdos de engorde suponen un aumento de la morbilidad, reducción de la ganancia media diaria y kilos producidos a mataderos por plaza. En numerosas ocasiones asumimos que la ventilación es correcta, a pesar de lo cual debemos tener en cuenta algunas consideraciones. Son numerosos los sistemas de ventilación y diseños de instalaciones que debemos conocer para un control correcto de los niveles de ventilación. La introducción de sistemas inteligentes de control ambiental nos permite afinar en la eficiencia de su funcionamiento. La formación de las personas y supervisores de los sistemas es esencial para tal fin. Es tan importante que conozcan su correcto funcionamiento como los parámetros incorrectos de una mala ventilación, pudiendo realizar así los ajustes necesarios.

### **Principles of ventilation management. Sam Holst, Swine Vet Center**

La calidad del aire y la temperatura dentro de las salas son dos de los principales componentes ambientales que afectan a la salud y parámetros productivos de los cerdos. Un exceso de gases como elevadas temperaturas y



*Minnesota, September 21-24th, 2024 Antonio Palomo Yagüe - ADM*

humedad nos penalizarán los resultados productivos. El nivel mínimo de ventilación nos determina las necesidades de aire fresco que entran dentro de la sala para controlar los niveles de humedad y contaminación de gases. Los ventiladores encargados de estos niveles deben tener las dimensiones y velocidades precisas. Dependiendo de la temperatura que fijemos en cada momento el control de ventilación mínima o máxima de los ventiladores será un punto crítico, dependiendo de dicha temperatura ambiental, del número de ventiladores, el tamaño – peso de los cerdos, la potencia de los ventiladores y el gradiente térmico interior exterior.

### **Innovation, potential and limitations of smart controllers.** Brett Ramirez, Iowa State University

Los controladores inteligentes nos ofrecen un nuevo potencial en el manejo, análisis de datos e investigación, que en numerosas ocasiones no veníamos aprovechando hasta el momento. También, su uso tiene la capacidad de controlar las operaciones de ventilación de forma autónoma con captura de datos a tiempo real, analizándolos y tomando decisiones. Estos controladores pueden monitorizar las condiciones ambientales dentro de las naves, el tráfico de personas, las funciones de ventilación, los consumos energéticos y otras variables. El conocimiento diligente de estas tecnologías y el cultivo del conocimiento transdisciplinario de un gran número de datos que son capturados por estos sistemas nos dan la oportunidad de analizar, representar y tomar mejores decisiones y más eficientes en el control ambiental de nuestras granjas.

## **NUTRITION & MANAGEMENT**

### **Mammary development of the gilt, lactation biology and colostrum intake** *Chantal Farmer, Agriculture and Agri-Food Canada, Government of Canada*

El lechón recién nacido es muy vulnerable por su bajo peso, pocas reservas de energía, mala termorregulación, bajo nivel metabólico, no tiene protección inmunitaria y precisa la ingesta de calostro suficiente. El peso de los lechones al destete es el mayor determinante de su crecimiento futuro. Una de las vías para incrementar la producción lechera es mejorar el desarrollo mamario. La condición corporal y el desarrollo mamario en la pubertad y al final de la gestación influyen en la producción de calostro. Cada glándula mamaria tiene sus alveolos, dos conductos lactíferos, tejido parenquimatoso esencial para la producción lechera, y el tejido extra parenquimatoso que da la estructura. Al nacimiento solo hay tejido de estroma y pobre desarrollo del sistema conductual. En el desarrollo de acreción de tejido mamario intervienen la fase prepuberal a partir de 90 días de vida, el final de la gestación desde 90 días y la lactación. El control endocrino de la mamogénesis está determinado por la medicación de estrógenos, prolactina y prostaglandinas. En la pubertad son esenciales los estrógenos para el desarrollo mamario al aumentar el tejido parenquimatoso (376 g). También tiene un papel esencial en la gestación con una positiva correlación con la vascularización y cantidad de ADN en tejido mamario en el día 110. La prolactina tiene un papel crítico en el desarrollo mamario, sabiendo como inhibidores de la hormona (bromocriptina – ergotamina) provocan la inhibición de la prolactina entre 70-110 días de gestación, reduciendo la cantidad de



*Minnesota, September 21-24th, 2024*

*Antonio Palomo Yagüe - ADM*

parénquima. El parénquima tiene mayor contenido de proteína, ADN y menor de grasa. La aplicación de antagonistas de la dopamina a 90-110 días de gestación aumentan el volumen alveolar de las glándulas mamarias y la producción de leche en un 25% a los 14 días, con un aumento de peso de los lechones del 21% sin alterar la composición de la leche. Un producto comercializado es la silymarina a 4 g/día como agente prolactinéxico, aumentando la prolactina en ratas y la producción de leche en vacas y humanos. El aumento de la concentración de IGF-1 al inyectar somatotropina en día 90-110 de gestación aumenta el tejido del parénquima por su efecto metabólico.

La nutrición de la cerda prepuberal es crítica en el desarrollo del tejido parenquimatoso. Una restricción del 26% de la dieta entre 90-170 días de vida tiene efectos negativos, no antes. El crecimiento rápido de las cerdas actuales puede alterar su longevidad y provocar trastornos locomotores. En un estudio restringiendo el alimento 10-20% con adición de fibra de 90 días de edad a inseminación (190) no afectó a la producción de leche, pero sí a su consumo de pienso. La adición de fitoestrógenos (genisteína a 2,3 g/día) en fase prepuberal aumenta un 44% el ADN del parénquima mamario. La nutrición en gestación es considerable en el desarrollo de parénquima, sabiendo que dietas muy bajas en energía afectan, mientras que niveles elevados de proteína no afectan. El nivel de lisina al final de la gestación en nulíparas tiene un efecto positivo en la producción lechera, variando, dependiendo del nivel de proteína de la dieta. En numerosos trabajos su adición a niveles más elevados no afecta a la composición del tejido parenquimatoso, pero si aumenta significativamente la cantidad. En cerdas multíparas el efecto es menor o inaparente. Así, los requerimientos nutricionales para la mamogénesis son diferentes entre cerdas de primera gestación y multíparas, posiblemente por estar en crecimiento y tener de partida menor cantidad de parénquima (1437 vs 2500 g). Los cambios en la condición corporal afectan al desarrollo del tejido mamario (aumento de grasa es especialmente perjudicial). El nivel de grasa al final de la gestación es importante aumentando el tejido extra parenquimatoso en las cerdas grasas. En cerdas primerizas niveles por debajo de 16 mm de grasa al final de la gestación tiene un efecto negativo en el contenido de tejido parenquimatoso. En el periodo de transición (108 de gestación a 3 de lactación) un adecuado aporte de nutrientes es crítico para la producción de calostro, precisando que es importante el consumo de pienso de 1,8 a 5 kg/día (deseable 3 kg) con consumo de 10 g de lisina digestible por kilo de pienso. Bajos consumos de lisina en esta fase afectarán negativamente a la producción de calostro. La composición del calostro varía según la estructura de unión de las células mamarias, por lo que inyectando oxitocina puede alterar dicha permeabilidad y la composición de la primera leche producida (aumenta niveles de proteína, IgA, IgG y IGF-1). La inducción del parto con prostaglandinas no afecta a la producción de calostro, tiende a bajarla o la baja sustancialmente según diferentes estudios.

Que el lechón mame es esencial para mantener la producción lechera, por lo que la teta no utilizada en parto uno verá afectada su producción de leche en el segundo ciclo (a 56 días de vida el lechón tendrá 1,12 kg más el que mama de una teta útil en primer parto) derivado de una mayor producción de calostro y leche. Dicho efecto es esencial dentro de los primeros dos primeros días de vida para que no afecte al ciclo siguiente.





Minnesota, September 21-24th, 2024

Antonio Palomo Yagüe - ADM

## Strategies to minimize fallback pigs in the nursery Madie R. Wensley, Pipestone

La mortalidad de los lechones posterior al destete de 2017 a 2023 a aumentado del 2,79 al 3,99% en su sistema de producción con pico de 4,41% en 2022. Los lechones que se retrasan son los de bajo consumo por cuestiones sanitarias, genéticas o manejo del alimento. Debemos minimizar el stress antes y después del destete para minimizar los lechones retrasados. La respuesta al stress está en el eje hipotálamo – hipófisis adrenales teniendo un mecanismo neuroendocrino que regula la respuesta corporal al stress. La primera estrategia para reducir el stress es aumentar la edad al destete. De 20 a 25 días aumentamos el consumo diario de alimento y su crecimiento reduciendo 5 días el tiempo a matadero, aumentando en 1 punto los cerdos de valor total y pasando de 1,61 a 1,05 de sacrificados de bajo peso. La siguiente estrategia es suplementar piensos de arranque desde primeros días de vida, siendo preciso su presentación y manejo. De utilizarlo a no obtienen al menos 2 puntos porcentuales de mortalidad y retirados durante la lactación. La tercera estrategia son las condiciones ambientales para esos lechones más pequeños que estiman superiores, aumentando el espacio por lechón y aportar mayores puntos de comedero y bebedero por lechones (evitar densidades elevadas en enfermerías y no mezclar lechones de muy diferentes pesos – edades).

La estrategia cuatro es el empleo de dietas más digestibles y complejas-densidad de nutrientes, observando mejoras críticas en consumo diario de pienso y como consecuencia en la ganancia media diaria y el índice de conversión. En los 7 días posteriores al destete a 24 días de vida se ponen como objetivo tener un 96% de lechones de valor total y mortalidad <4%. Su quinta estrategia es suministrar pienso de arranque 3-4 veces al día a los lechones retrasados alojados en cuadras que ubicamos en el medio de las salas, no debiendo suponer más del 10% de los lechones. La séptima estrategia se centra en la genética, seleccionando animales finalizadores que tengan menores niveles de cortisol al destete (83,5 vs 104 ng/ml) con mayor consumo diario en las primeras dos semanas posteriores al destete (incluyen el porcentaje de lechones que pierden peso en los primeros tres días del destete). Es importante entender a los lechones que destetamos, así como sus necesidades, empoderando a las personas que cuidan de ellos.



Dra. Montse Torremorell



Antonio Palomo Yagüe – 29/09/2024