



XVI Congreso Internacional de Reproducción Porcina. Dr. Santiago Martín Rillo (I)



Antonio Palomo Yagüe

Director de la división porcina.
SETNA Nutrición SA - ADM

Del 28 al 30 de marzo de 2023 tuvo lugar, en Foz de Iguazu, Brasil, la XVI edición del Congreso internacional de reproducción porcina. Dr. Santiago Martín Rillo. Antonio Palomo nos presenta un resumen de las ponencias que se presentaron.

SITUACIÓN SECTOR PORCINO EN LATINOAMÉRICA

REINALDO CUBILLOS (CHILE)

La comunicación y el marketing son importantes en el mundo ganadero. A un profesional que no domine la información económica le costará encontrar su camino. Se basa en una fuente de datos que han trabajado desde hace dos años. Brasil tiene un inventario de 3.040.000 cerdas y México 1.320.000, Argentina 390.000, Colombia 224.000, Chile 185.000, Perú 150.000. La densidad de habitantes por cerda: Nicaragua 1382, Honduras 1296, 71 Brasil, México 97, 106 Chile, Argentina 119, Ecuador 133. ¿Cómo ha sido el crecimiento de Latinoamérica entre 2010-22? tasa promedio interanual de 4,4% y un crecimiento de 66,7%. La producción creció entre 2021-22 en un 4,2%, con +5,6% importaciones, -6,1% exportaciones y +6,5% de consumo aparente. La producción por país: Brasil +5,2%, México +2,6%, Argentina +3,9%, Venezuela +7,2% y Chile -2,1% (Latinoamérica 8,7 millones de toneladas = +4,2%). Enseñanza que aporta: evitar crecer sin control y sí de forma estratégica. Una ventaja significativa es ser libres de PPA. En exportaciones Brasil decreció -1,6%, Chile -12,4%, México -11,9% y Argentina -68,5% (bajó 1,6 millones de toneladas). El consumo aparente aumentó un 6,5% (8,9 millones de toneladas): Brasil +7,3%, México +8,1%, Argentina +6,6%, Venezuela +7,4%; Brasil es auto productor – auto consumidor (4.068.029 toneladas) frente a México que depende un 50% de las importaciones (2.944.673 toneladas). Latinoamérica tiene una soberanía alimentaria del 80% (8.879.888

toneladas). Consumo per cápita: México 23 kg, Brasil 19,5, Argentina 16,8, Chile 19,9. ¿Cuáles son las proyecciones a partir de 2023 y a largo plazo? A partir del COVID-19, el mercado porcino está muy sometido a especulación, crecimientos, importaciones y exportaciones. Latinoamérica seguirá en crecimiento, un +2,3%, aumentarían exportaciones, un +3,9%, y el consumo, un +1,7%. ¿Cuáles son los desafíos en la asociatividad? Proteger el tejido empresarial como en España (modelos de integración) o la vía de que el que es más grande es más fuerte. Apuesta por un libre mercado con los principales retos: aumento del consumo consciente, bioseguridad integral, evitar la creación de monopolios e inflexibilidad productiva para el comercio. Las soluciones asociativas serían: creación de valor social en el desarrollo rural, control social y sanitario para el desarrollo de conciencia comunal, desarrollo de capacidades productivas y empresariales y enfoque de producciones flexibles a cambios que puedan aumentar el porfolio de comercialización.

LA IMPORTANCIA Y COSTE DE LOS DÍAS NO PRODUCTIVOS

LAURA BAUTISTA (MÉXICO)

Los días no productivos, DNP, se definen como todos los días en que una hembra no está gestando o lactando, o sea todos aquellos en que está generando egresos más que ingresos. El valor económico de un DNP oscila entre 3-3,5 \$/cerda. Compara dos situaciones con 45 y 70 DNP, lo que implicaría tener 30 o 27,7 lechones destetados/hembra/año y 2,31 vs 2,13 ciclos productivos cerda año, que equivalen a 14,95 kg/hembra/año que no llevan ningún gasto extra, siendo los costes fijos y el consumo de pienso cerda año, también estándar. Hay cuatro categorías en los DNP: días de entrada a primer servicio (impacta 25%), días de destete a primer servicio (25%), días de servicio a concepción (30%) y duración de lactación (10% de impacto). En los días de entrada a primer servicio, es crítico acordar el programa de reemplazo y aclimatación de las cerdas de reposición. En el punto segundo de IDC, el manejo de la alimentación en lactación es esencial. En el tercer punto, días entre servicio a concepción, tenemos la tasa de fertilidad, la detección de preñez y el porcentaje de desecho. En este punto la aclimatación y el manejo de las cerdas primerizas tanto reproductivo como sanitario es un punto clave de éxito (Dra. Sandra Edwards, W. Peralta, PigChamp ProEuropa).

La eliminación prematura tiene un impacto negativo, así como las repeticiones, abortos y cerdas muertas (afectan a la moral de los trabajadores y problemas de bienestar animal), que acumulan días no productivos. Las cerdas primerizas, por su mejora genética, están alcanzando niveles productivos de las del pico de producción (3º a 6º), pero tienen un estado inmunitario más deficiente, siendo testigos, en estos momentos, de un peor estado sanitario general en las últimas décadas. Si a esto añadimos que la tasa de



renovación anual es muy elevada, el riesgo sanitario es mayor. La capacitación del personal es crítica, así como el análisis de datos fidedignos.

FUNDAMENTOS DE ECOGRAFÍA Y ESTUDIO DE FALLOS REPRODUCTIVOS RAFAEL PALLÁS (ESPAÑA)

Las fallas reproductivas añaden días no productivos. Para trabajar en las granjas podemos utilizar ecógrafos de buena calidad de imagen, coste accesible, sin cables, replicable en teléfonos-PC, sondas sectoriales vs lineales y convexas (grasa y músculo dorsal). En la ecografía vemos imágenes hiperecogénicas (producidas por gases y estructuras que reflejan los ultrasonidos como tejido óseo, fibroso, cálculos y calcificaciones) e imágenes anecogénicas (imágenes producidas por estructuras que no reflejan, sino que transmiten las ondas como la vejiga, quistes, folículos ováricos). Importante diferenciar intestino, vejiga y útero. A partir de los 22-23 días las vesículas embrionarias se ven inequívocamente (en 72 horas su desarrollo es considerable). Dentro de cada vesícula embrionaria se desarrolla un lechón. Recomendable hacer dos diagnósticos ecográficos: 23-28 días y 30-35 días (momento en que no pueden reabsorber al comenzar a desarrollar estructuras óseas). El diagnóstico de la pubertad es importante para definir la productividad al primer parto, lo que influye en toda su vida productiva. Con el ecógrafo estándar podemos analizar el tamaño y posición del útero (determinación de la pubertad de nulíparas). El aparato genital de hembras púberes tiene mayor capacidad y menor tasa de reabsorciones por la mejor implantación a causa de la distancia entre cada embrión fijado. Mediante ecografía podemos determinar un

quiste folicular (>10 mm), degeneración ovárica poliquística y diferenciarlo de los cuerpos lúteos. Las reabsorciones embrionarias son difíciles de ver por ecografía, siendo más sencillo diagnosticar endometritis. Otras patologías factibles de ver por ecografía son los depósitos cálcicos o de calcitas en la vejiga de la orina (puntitos blancos o escamas). La determinación del tamaño de los folículos al momento del destete (4,4 a 2,4 mm) se puede hacer con el ecógrafo y en base a su condición corporal en el momento del destete, lo que condiciona el tamaño de camada a siguiente ciclo. Debemos prestar atención al efecto negativo de la vacunación durante la lactación sobre el consumo de alimento y calidad de los folículos al destete.

HIPERPROLIFICIDAD Y RESTRICCIÓN INTRAUTERINA DEL CRECIMIENTO FERNANDA ALMEIDA (BRASIL)

La restricción intrauterina del crecimiento no solo afecta al porcino, también a humana. Actualmente, en las cerdas hiperprolíficas, este problema se ha visto agravado. Entre 2006 y 2021 han aumentado 2,8 lechones nacidos vivos y se extrapola que para 2060 aumenten en 6,5. Las desventajas son la menor uniformidad de lechones, el mayor porcentaje de lechones pequeños, la mayor mortalidad y los parámetros productivos inferiores de los lechones de bajo peso. La restricción de crecimiento intrauterino (ITUG) se define como la condición donde el feto no expresa su potencial de crecimiento conforme a edad de gestación. Ello compromete fisiológicamente su reserva energética y su capacidad de termorregulación, así como reduce el consumo de calostro y genera desventajas para competir por pezones con



otros lechones normales. La placenta de las cerdas es desproporcionadamente pequeña, con un flujo sanguíneo placentario reducido, una reducción de la expresión de transportadores de aminoácidos y receptores de glucocorticoides y mayor área de superficie para el intercambio de nutrientes. Un lechón normal tiene un cerebro de unos 20 g y un hígado de 29 gramos (ratio 0,68), mientras un lechón con crecimiento intrauterino retardado tiene una relación peso cerebro/hígado de 2,08 (20 g cerebro y 9,6 gramos el hígado). El crecimiento y peso al final a los 150 días es considerablemente inferior en los ITUG con respecto a los lechones nacidos con pesos normales, además de tener mayor mortalidad y peor calidad de carne (más grasos). El desarrollo placentario es muy inferior en los lechones ITUG, por el tipo de placentación epiteliochorial de las cerdas: fetal (endotelio, mesoderma y trofoblasto) más materna (epitelio endometrial, tejido conjuntivo y endotelio). El desarrollo intestinal (relación vellosidades/criptas) es inferior en dichos lechones, que supone tener una mayor inmadurez digestiva (mayor tasa de apoptosis intestinal = más muerte celular) que compromete su potencial de crecimiento hasta los 150 días de vida. En cuanto a su actividad enzimática, los lechones ITUG a los 65 días de vida tienen menor capacidad de degradar carbohidratos y proteínas (amilasa y quimiotripsina). También tienen comprometido su desarrollo muscular (diámetro de fibras musculares, densidad de fibras musculares y número total de fibras musculares), encontrando menor cantidad en todos los parámetros estudiados desde el nacimiento hasta 150 días de vida, al mismo tiempo que las proteínas que componen el músculo también se

ven alteradas (miofibrillas tipo I, IIa, IIb y IIx), lo que afecta a la calidad de la carne. También sabemos que las cerditas que nacen con menos de 1 kilo peso vivo tendrán una peor vida reproductiva, al tener menores niveles de ciertas hormonas sexuales, por lo que no debemos dejar para futura reproductora ninguna cerda nacida con bajo peso, y por supuesto cerditas ITUG.

SITUACIÓN DE LA SANIDAD PORCINA EN LATINOAMÉRICA

ÁLVARO RUIZ (CHILE)

Los países latinoamericanos tienen diferentes estados sanitarios e incluso dentro de las granjas, con diferente proporción de sistemas de producción tanto intensivo (Chile) como extensiva / traspatio, climatología diferente (temperatura, humedad, altitud), idiosincrasia y costumbres de las poblaciones, variaciones en los programas terapéuticos entre países, diferentes capacidades y discrepancias en los diagnósticos de laboratorio así como la evolución de los microorganismos (gripe). Latinoamérica tiene el 70% de las granjas entre Brasil y México, con algo más de 4,5 millones de reproductoras (Chile 185.000 con todas las granjas de tamaño por encima de las 700 madres). Son muchos los agentes infecciosos comunes a la mayoría de los países: micoplasmas, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Lawsonia intracellularis*, *Brachyspira hyodysenteriae*, *Glaesserella parasuis*, *Streptococcus suis*, además de *Pasteurella multocida* A y D, *Bordetella bronchiseptica*, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium difficile*, *Salmonella choleraesuis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Leptospiras* y *Staphylococcus aureus*. Estos agentes con-

viven con una serie de virus como: citomegalovirus, parvovirus, circovirus porcino 2-3, influenza, SRRP (no en Argentina ni en Brasil), adenovirus, rotavirus y enfermedad vesicular asociada a senecavirus (no en Argentina pero presente en Chile 2022, Brasil y Colombia 2017). Los focos de influenza aviar en Colombia y Chile se han agravado pero, desde enero 2020 a marzo 2023, los brotes mundiales de influenza aviar han sido sumamente numerosos y preocupantes. En Chile erradicaron PRRSv y se volvieron a contagiar. Los programas en países positivos a PPC se llevan a cabo en Perú, Brasil y Ecuador (libres en Argentina y Chile). La PPA está en Haití y República Dominicana. El virus de la diarrea epidémica porcina está desde 2013 diagnosticado en Perú, Colombia y Ecuador (no en Argentina, Brasil y Chile). Otras enfermedades menos frecuentes, pero que están presentes, son la enfermedad de Aujeszky en Argentina, la fiebre aftosa en vacuno y la gastroenteritis transmisible.

Las principales consideraciones que debemos tener en cuenta son el tipo de producción y su distribución (traspatio, tamaño granja, semi-intensivas o extensivas), el estado sanitario de la región o país, la capacidad de diagnóstico del país, la facilidad de movimiento de personas e insumos entre países y continentes (los microorganismos viajan en avión en primera clase). Debemos preocuparnos del control y movimiento de las enfermedades, lo que depende de todos, es un trabajo público-privado, siendo fundamental la bioseguridad, crear conciencia a los viajeros y la población.

MESA REDONDA DE BIOSEGURIDAD MODERADORA: ADRIANA PEREIRA

Patty Peña (México). En México son varias granjas las que tienen implantado el sistema de bioseguridad que viene de alimentación humana. Las reglas deben ser claras, proporcionar elementos que cumplan los procesos, capacitación y concienciación, dar seguimiento a los procesos, escuchar a los involucrados y estudiar los posibles cambios y en caso de que se den, documentarlos, siendo esencial verificar. Como ejemplo pone el lavado y desinfección de los vehículos (formatos, listas de acción y documentos) para tener la trazabilidad. La logística del tiempo de todos los camiones y consideración de estados sanitarios entre granjas son esenciales. El TADD – Descontaminación y secado termo asistido en la higienización de los camiones (>70°C una hora), siendo crítica la verificación del lavado y desinfección (analítica de superficie o materia orgánica puntualmente en recovecos – prueba hidróxido de peróxido o catalasa), luminómetro en unidades de luz relativa < 430 RLU/100 cm² por enzima luciferasa que detecta agentes infecciosos en diferentes áreas de producción, sumadas a la prueba de CMT que detecta leucocitos como proceso infeccioso en el caso de centros de inseminación (semen), a las que suman PCR en sangre de

verracos para PRRS y gripe. En cuanto al flujo de camiones, siguen por GSP su tráfico para minimizar el riesgo, que siempre existe. En alguna fábrica de piensos establecen las mismas medidas de bioseguridad que en las granjas, con cambio de ropa, duchas, además de que todos los productos procedentes de China tienen una cuarentena y desinfección. Compara la bioseguridad con un reloj suizo, el cual debe ser preciso, complejo y riguroso, de tal manera que se convierta en un engranaje primordial de la producción.

Abby López (Argentina). La bioseguridad se debe de establecer como un proceso de credibilidad interna con total convencimiento, debiendo ser sencilla, extensible a todos los trabajadores y no debe tener límite, con mejoras constantes de los protocolos. Establecen un proyecto surgido del hecho de que no todos los implicados tienen las mismas capacidades. Su objetivo es crear y consolidar dicha cultura de bioseguridad. Pasaron por varias fases: evaluación del estado inicial revisando los protocolos previos, creación de estándares de procesos, formación de embajadores, implementación y mantenimiento y refuerzo. Establecen una clasificación por grupos: colaboradores permanentes de la granja (grupo A), colaboradores de apoyo y servicios terciarios (grupo B) y visitas esporádicas – corporativas (grupo C), con una estrategia específica para cada grupo. En el grupo A necesitamos embajadores de bioseguridad capacitados para capacitar, encargados de fomentar la cultura de bioseguridad, observadores y buscadores de soluciones para cumplir la cultura de bioseguridad y alcanzar el empoderamiento. Tienen una escuela de bioseguridad con un temario como material de apoyo y refuerzo que se va actualizando para estandarizar los procesos, realizando evaluaciones por módulos. Hay un comité de bioseguridad específico que se reúne cada mes en cada granja para identificar debilidades e implementar mejoras. El grupo B lo subdividen en grupo 1, que son colaboradores de apoyo internos de la granja, y un grupo 2, que son personas externas. En el grupo 1 están los veterinarios que manejan el pasaporte y visado de bioseguridad que supervisan el flujo de visitas a granjas (sellado en cada granja). El visado se actualiza anualmente en base al cumplimiento preciso. El grupo C consta, básicamente, de un proceso de concienciación con información a nivel de compañía y rotulación de las granjas. Los integrantes del proyecto son veterinarios, personal de control calidad, de recursos humanos y de gestión y apoyo de la dirección. Disponen de una matriz de sanciones: leve a severo. Es importante realizar continuamente el mantenimiento y refuerzo (check list y comparaciones entre granjas, comunicación de modificaciones y el mantenimiento de la vigilancia). También hacen una encuesta de satisfacción,



con compromiso de no tenencia de cerdos, programación de visitas a granjas y conocer a los vecinos.

Guillermo Ramis (España). ¿Cómo producir con más y con menos PRRSv? Explica un proyecto de la Universidad de Murcia con Jisap (90.000 cerdas – en 11 granjas y 16.187 cerdas en estudio) con el programa Combat de Boehringer Ingelheim. La idea es evaluar la bioseguridad, el plan de mejora de instalaciones y gestión adaptada a la estabilidad, reevaluación, evaluación de la mejora productiva, de la mejora sanitaria y económica. En cuanto a la seguridad interna, externa y de manejo, mejoran en todas las granjas una vez aplicadas las medidas a partir de 2019, mejorando en todos los datos zootécnicos en 2020 y 2021, excepto en mortalidad en lactación y peso al destete, con una mejora de >2 lechones/cerda/año, suponiendo un rendimiento de 10,10/1, sugiriendo que el efecto de la mejora en bioseguridad se mantiene en el tiempo. Invertir en bioseguridad es rentable.

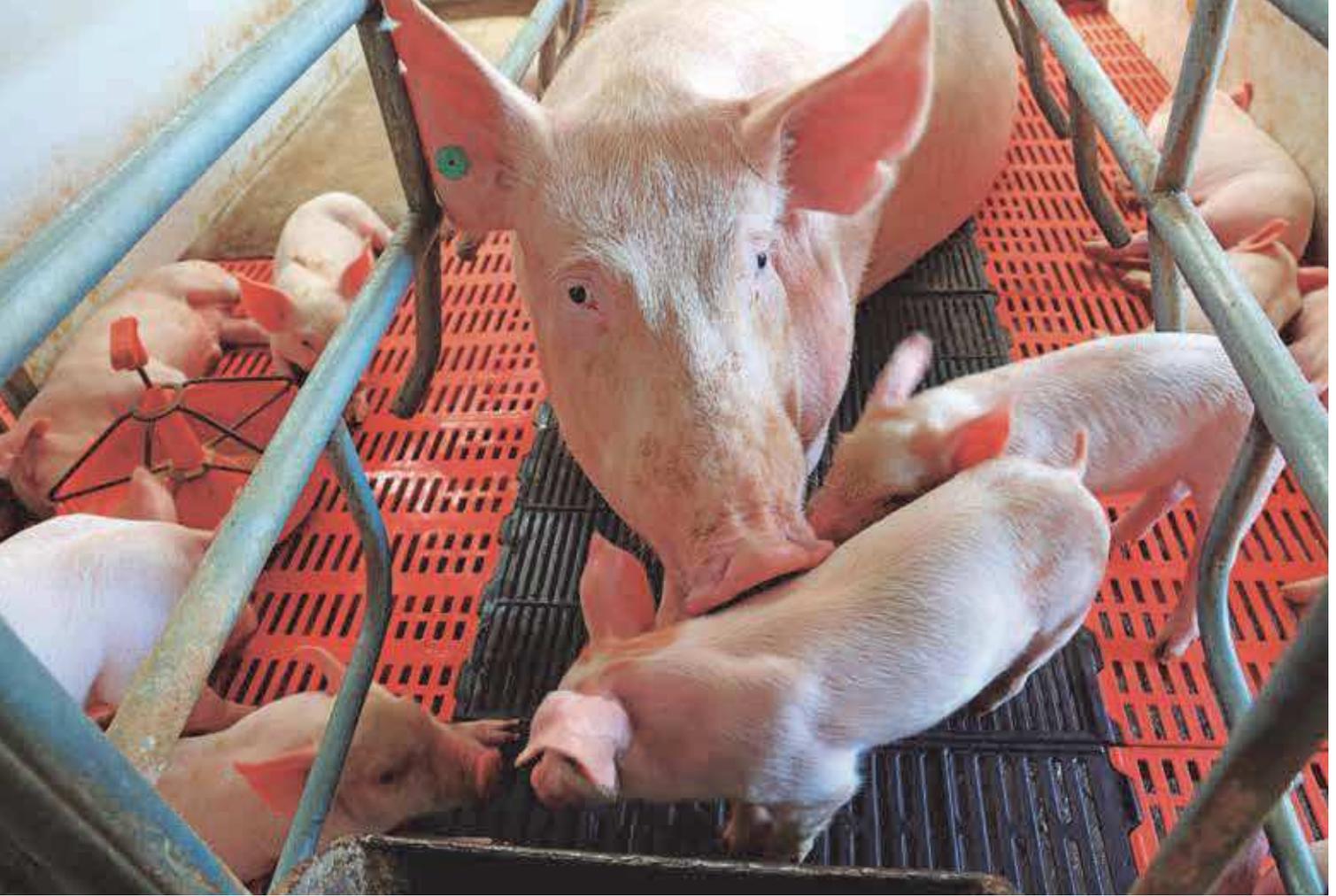
MESA REDONDA DE GENÉTICA MODERADOR: ALBERTO STEPHANO

Guillaume Lenoir (Francia). Axiom es la primera compañía en Francia, con 3 líneas madres con 4.800 cerdas en selección (18.000 GGP en el mundo 6.000 Francia, 4000 en España y 8000 en China) distribuidas en 13 granjas y tres líneas paternas, con 1.200 cerdas en selección. La base de selección se centra en calidades maternas (más destetados con más peso), mejora eficiencia alimenticia y calidad de carne, más robustos, basado en genómica, Están desarrollando el proyecto Gerónimo, basado en epigenética, secuenciación e inteligencia artificial. En los últimos 6 años han aumentado 1,8 y 2,2 nacidos vivos en las líneas Large White y Landrace respectivamente. El potencial de prolificidad en líneas puras es de 15,5 nacidos vivos sin degradar su calidad (homogeneidad y peso al nacimiento), seleccionando para mejorar la homogeneidad en líneas maternas (reducir lechones de menos de 1 kg y mejorar su madurez). Han pesado más de un millón de lechones a los 21 días de vida con el objetivo de mejorar su peso al destete, valorando la habilidad al destete de las cerdas (peso medio lechón y peso de la camada). En cuanto al número de mamas, en 2022 tienen una media de 16,9 y 16,8 mamas en Large White y Landrace respectivamente. La selección por eficiencia alimentaria ocupa el 65% de la mejora genética en Pietrain macho (30% crecimiento) y 31% en líneas maternas (30% calidad lechón y 26% prolificidad y habilidad al destete). Utilizan sistemas Nedap de alimentación automática para testar consumos de pienso individuales en sus centros, mejorando entre 0,14-0,15 el índice de conversión. Las últimas innovaciones se basan en valorar la eficiencia digestiva en energía y nitrógeno en una escala individual.

Leticia Joaquim (Brasil). Choice Genetic es un proveedor de soluciones. Fenotipo = Genotipo + Ambiente. Su objetivo es mejorar la eficiencia cuidando la biología y el bienestar (capacidad de supervivencia, comportamiento, robustez y resiliencia). Sus líneas maternas son dos M3LW dócil, fácil manejo y maternal, junto a la M6 Landrace, con alta producción de leche, alta reproducción y estable. De ellas sale la CG36, con elevado instinto maternal (16 tetas promedio y baja mortalidad 4%). En los últimos tres años han aumentado un 4% los nacidos vivos y reducido un 13% los nacidos muertos. En su proyección a 2028, su potencial de nacidos vivos está entre 16,7-17,7. Estas cerdas pasan el 47% del tiempo acostadas y raramente se sientan, lo que reduce el riesgo de aplastamiento. Las líneas paternas son P90 de alto crecimiento, P81 con elevado crecimiento y eficiencia y P26 de calidad de carne. Las líneas terminales centran un 45% de su selección en mejora alimentaria. Están trabajando para el futuro con partos libres, prohibición del corte de colas, prohibición de la castración (Edición 0 – sin riesgo de olor sexual) y Proyecto Pic'let en base a tasa de supervivencia (evaluar la madurez del lechón por imágenes).

Ramón Martínez (México). Danbred invierte más de 20 millones de dólares anuales en investigación y desarrollo, tratando de llegar más a los mercados americanos y asiáticos. Hacen hincapié en la sanidad de sus efectivos y en seleccionar profesionales en cada una de las áreas de producción. Es una compañía genética totalmente integrada. Seges es el centro de investigación, que pertenece a los productores daneses con un 51% del capital, a DanBred con un 24,5 % y el resto a DansAgro. Las granjas núcleos solo se encuentran en Dinamarca y los multiplicadores están a nivel mundial. Están localizando centros de inseminación estratégicos en diferentes países. Parten de una hembra York, otra Landrace, una híbrida y macho Duroc. Tienen 23 núcleos GGP en DK: 2200 Landrace, 2.200 York y 1800 cerdas Duroc. En este momento están trabajando con metabolómica. Sus bases de selección en línea materna se centran un 60% en productividad (crecimiento nacimiento a 30 kg, conversión, rendimiento magro), un 34% robustez (supervivencia, vitalidad de lechones, conformación y longevidad) y un 6% en datos reproductivos (tamaño de camada). En línea macho se centran un 80% en productividad y un 20% en robustez. Los datos que están obteniendo son: >1000 g/d de 30 kg a sacrificio, 2 de conversión y 62,5% rendimiento magro. En Dinamarca hay granjas con hasta 45 lechones/cerda/año. Los objetivos de selección se centran en la interacción social, habilidad materna, alta producción lechera, viabilidad de lechones, reducción de mortalidad.

Nicolas Álvarez (España). Hypor Hendrix tiene cinco unidades de negocio y cinco especies. Su centro



de I+D+I se centra en ciencia de datos, fenotipado mejorado, tecnología de sensores e inteligencia artificial. Criterios medioambientales, sociales, económicos y sostenibles. La filosofía de selección comienza con una cerda tranquila y eficiente (supermamá), con alto peso al nacimiento y vitalidad, con cerdos de engorde homogéneos y buena eficiencia en base líneas tanto madre como macho. Los estándares de producción: 16 nacidos totales, 16 mamas, 1,5 kg al nacer, 95% cerdos valor total y 98% adaptados a criterios de matadero. El reto es ofrecer soluciones en toda la cadena alimentaria. Para el productor los retos son rentabilidad, alojamiento, costes de piensos, comportamiento animal, antibióticos y mortalidad; para la industria, rentabilidad, mano de obra, eficiencia, valor de la carne y sostenibilidad. Una bisabuela tiene efecto en 22.500 animales, por lo que la recogida de datos y de procedimiento son esenciales en base a la genética circular. La selección en cadena pasa por cuatro fases: FI, midiendo todo el ambiente del núcleo como una aproximación al valor comercial (app en móviles facilitando el flujo de datos de granjas satélites a los núcleos genéticos); FII, añadiendo nuevos caracteres y usando nuevas tecnologías (inteligencia artificial con registros individuales de consumos – crecimientos, modelización continua de peso – tamaño y conformación, termografía por infrarrojos para clasificar animales e identificar pérdidas de calor y energía, la edición genética para prevenir olor sexual); FIII, integrando toda la información en cadena de valor (nuevos fenotipos para

optimizar flujos de animales) y FIV es medir todo en la cadena y encontrar los genes adecuados en el ambiente de los núcleos (big data – data analytics, data modeling y data visualization), lo que implica un cambio drástico en el planteamiento actual de la mejora genética.

Mariana Bertón (Brasil). Topigs. En 1958 comenzó Norsvin Landrace. Estiman el valor genético mediante BLUP desde 1975 y hacen selección genómica desde 2001, con un progreso genético de 30-50%. Se basan en cuatro plataformas: reproducción, robustez y bienestar animal, nutrición y eficiencia alimentaria, así como calidad de canal y carne. Las cuatro están abrazadas por la genética y genómica. Tienen centros en América del Norte, América del Sur, Europa, Asia y África. En los últimos cinco años han reducido la mortalidad de lechones lactantes, aumentando los nacidos totales, los nacidos vivos y los destetados vivos. La visión de futuro a cinco años: mortalidad en maternidad <8%, 88% de las cerdas con 16 tetas viables, camadas más uniformes y menor ocurrencia de prolapsos. Las tendencias se centran en las necesidades de los consumidores: impacto ambiental, bioseguridad, bienestar, calidad carne, trazabilidad, reducción uso antibióticos. ¿Hacia dónde vamos? – secuenciación completa del genoma para estimar el valor genético e identificar las variantes, genomas de referencia específicos – marcadores moleculares de interés, edición genética, pensando en la mejora sostenible de personas, planeta, animal y beneficios. ■