

Mundo Ganadero

Nº 319

Noviembre - Diciembre 2024. Año XXXV.

**REGÍSTRATE
GRATIS****ESPECIAL**

Ganadería extensiva

ANÁLISISResultado económico-financiero
en la ganadería española**EN PORTADA**Últimos avances en la mejora
productiva de la carne de pollo**ENTREVISTA**Michele Buster, promotora
de 'Save the Shepherds'**WWW.MUNDOGANADERO.ES**

¿Mágico? ¡No, **técnico!**



El equipo Elvor pone sus **conocimientos** al servicio del rendimiento y la innovación de tu explotación. Una **rigurosa selección de las materias primas**, el control de la formulación y el proceso de fabricación hacen que nuestros alimentos de lactancia sean de muy alta calidad.

elvor
Alimentar, proteger, crecer.

Sumario

ACTUALIDAD

04 Noticias del sector

ANÁLISIS

06 RESULTADO ECONÓMICO-FINANCIERO EN LA GANADERÍA ESPAÑOLA Los márgenes empresariales

ENTREVISTA

10 MICHELE BUSTER: "Si queremos continuar comiendo lácteos, tenemos que reconocer el trabajo de pastores y ganaderos"

EN PORTADA

12 ÚLTIMOS AVANCES EN LA MEJORA PRODUCTIVA DE LA CARNE DE POLLO

ESPECIAL GANADERÍA EXTENSIVA

18 CAUDECTOMÍA EN OVINO MERINO EN EXTENSIVO, ¿práctica beneficiosa o innecesaria?

22 CARACTERÍSTICAS E INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD HEMORRÁGICA EPIZOÓTICA EN GANADO DE LIDIA

26 BENITO LOZANO: "Con la gama Elevo conseguimos que las condiciones intestinales de los animales no sean favorables para los microorganismos perjudiciales"

AULA GANADERA

28 EL CONTROL AMBIENTAL EN LAS EXPLOTACIONES DE VACUNO DE LECHE

CON CIENCIA

32 SÍNDROME RESPIRATORIO BOVINO

36 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN GALLINAS

SOSTENIBILIDAD

42 APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS FUNCIONALES para optimizar la eficiencia de recursos en las explotaciones de vacuno de leche

INDUSTRIA AUXILIAR

46 MAQUINARIA Y ELEMENTOS AUXILIARES PARA LA GANADERÍA

AGENDA

48 LOS EVENTOS MÁS DESTACADOS DEL SECTOR

EL ARCA DE MG

50 CURIOSIDADES AGROGANADERAS



eumedia

EDITA: EUMEDIA, S.A.

Redacción, administración y publicidad
Avda. Donostiarra, 12 posterior, Local 2.
28027 Madrid
Teléfono: 91 426 44 30

www.mundoganadero.es

Mundo Ganadero

@mganadero
 @RevistaMundoGanadero

COMITÉ TÉCNICO-CIENTÍFICO:

Prof. D. Juan José Badiola Díez, catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

Prof. D. José Julián Garde López-Brea, doctor en Medicina Veterinaria por la Universidad Complutense de Madrid, Académico de número en la Real Academia de Doctores de España, Vicerrector de Investigación de la Universidad de Castilla - La Mancha y Catedrático de Producción Animal en la ETSIMA.

Prof. D. Luis Ortega, catedrático de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid y coordinador del grupo de investigación Saluvet (Salud Veterinaria y Zoonosis).

REDACCIÓN:

mundoganadero@eumedia.es
Coordinación editorial: Patricia Magaña.
p.magana@eumedia.es
Colaborador sector porcino: Pedro López.
Colaborador sector vacuno/ovino: Manuel Fernández y Rosa Matas.

PUBLICIDAD:

publicidad@eumedia.es
Alberto Velasco, Alberto Rabasco y Cristina Cano.

ADMINISTRACIÓN Y SUSCRIPCIONES:

suscripciones@eumedia.es
Administración: Concha Barra.
Suscripciones: Mercedes Sendarrubias.
Informática: Mariano Mero.

IMPRESIÓN: Nueva Imprinta

I.S.S.N.: 0214-9192 Depósito Legal: M-1069-90.

Eumedia, S.A.
(miembro de).

EUMEDIA, S.A., no se identifica necesariamente con las opiniones recogidas en los artículos firmados.

© Reservados todos los derechos fotográficos y literarios.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta publicación solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de la misma.

ACTUALIDAD



Abanca Cimag-GandAgro concita a los mejores ejemplares de vacuno frisón

La V Feria Profesional de Maquinaria, Agricultura y Ganadería, Abanca Cimag-GandAgro volverá a celebrar sus tradicionales concursos de vacuno frisón. Organizados por la Federación Frisona Galega (Fefriga) tendrán como ejes principales los concursos morfológicos, los cuales se llevarán a cabo el 22 de febrero. Estos serán el Concurso Autonómico de la Raza Frisona Fefriga, que cumple su trigésimo tercera edición, y el Open Internacional de la Raza Frisona GandAgro, que llega a su trigésimo séptima convocatoria.

Los ejemplares participantes competirán por los títulos de Campeona de Galicia y

Campeona Internacional (en función del concurso) en las categorías de ternera, novilla, vaca joven, vaca intermedia y vaca adulta; y por el de Gran Campeona de Galicia y Gran Campeona Internacional (según el concurso) en las de novilla y vaca. También se reconocerá al Mejor Criador Autonómico y Mejor Criador Internacional tanto absoluto como de novillas, además de Mejor Ganadería de Nueva Participación.

A estos certámenes se sumará, también de mano de Fefriga, el viernes 21 de febrero, el XLII Concurso Internacional de Jóvenes Manejadores "Memorial Luis Louzao", en el que los ganaderos más jóvenes

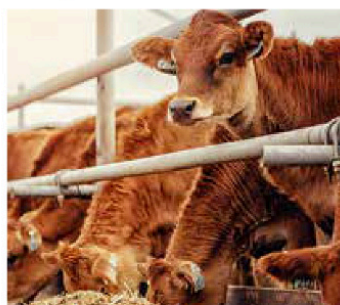
demonstrarán su habilidad en la presentación en pista de los animales. Se añadirá, el mismo día, el XX Concurso Internacional de Jóvenes Preparadores de Ganado GandAgro'25, en el que los participantes mostrarán su destreza preparando al ganado que luego se presentará en pista.

Ya está abierto el plazo de inscripción para participar en estas competiciones, finalizando el 17 de enero en el caso de los concursos morfológicos y el 3 de febrero en los de manejadores y preparadores. Su documentación está disponible en la página web de Fefriga y también en la página de la feria Abanca Cimag-GandAgro.

Detectados nuevos casos de EHE en Ávila y A Coruña

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) ha informado de la detección de nuevos casos de la enfermedad hemorrágica Epizoótica (EHE) en las comarcas de Ávila y Sotillo de la Adrada (Ávila) y Bergantiños (A Coruña). Estas regiones ya habían resultado afectadas en 2023 excepto Bergantiños, según el informe publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

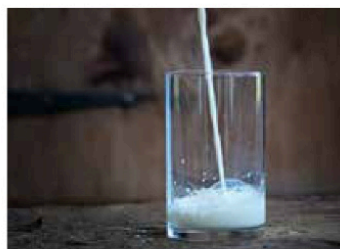
Durante la actual temporada vectorial se han notificado en total 186 comarcas afectadas por EHE (únicamente habiéndose notificado el primer caso detectado en cada una de ellas). Principalmente, se ha detectado circulación en el centro y norte del país, afectando en mayor medida a comarcas en las que no hubo circulación o circuló con menor intensidad durante la temporada pasada. Hasta la fecha, únicamente las Islas Baleares y Canarias tienen la consideración de territorio libre de EHE en el país.



El precio de la leche de vaca en Asturias baja un 4,1% en el último año

El precio de la leche de vaca percibido por los ganaderos asturianos se situó en octubre en 51,30 céntimos por litro, lo que supone un repunte mensual del 0,4%, aunque un descenso en el último año del 4,1%, según los datos publicados por la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (Sadei). Durante el pasado año, el precio de la leche percibido por los ganaderos asturianos ascendió a una media de 57,30 céntimos por litro, lo que supuso una subida del 23,8 por ciento y el valor anual más alto de la serie histórica iniciada en 1994.

Con ello, Asturias encadenó siete ejercicios consecutivos con el precio de la leche al alza. La fuerte subida del pasado año se sumó a la registrada en 2022, que fue del 28,9 %, en un contexto de escalada inflacionista que también afectó a los costes de producción del sector.



Olmix lanza Myco'Kingdom, una plataforma para evaluar el riesgo de las micotoxinas

Como especialista en la gestión del riesgo de micotoxinas en la ganadería desde hace más de 20 años, Olmix ha reunido todas sus herramientas para comprender y gestionar el riesgo de micotoxinas en una única plataforma fácil de usar para nutricionistas, formuladores, técnicos, veterinarios y ganaderos.

A través de 7 herramientas específicas, Olmix apoya a sus clientes en la evaluación del riesgo de micotoxinas en la ganadería, el análisis y la interpretación de las micotoxinas, y la aplicación de soluciones prácticas adaptadas a sus necesidades específicas. Olmix pone su experiencia al servicio de sus clientes para mejorar el bienestar animal, el rendimiento y la rentabilidad.



Interporc lamenta la decisión de la CHS de bloquear el desarrollo de granjas en Murcia

La Organización Interprofesional Agroalimentaria del Porcino de Capa Blanca (Interporc) ha lamentado en un comunicado el anuncio de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) de llevar a cabo un plan que pretende bloquear la construcción y ampliación de granjas ganaderas en la Región de Murcia. Esta medida, a juicio de la interprofesional, no refleja los avances que el sector ganadero español, y en particular el porcino, ha implementado en materia de sostenibilidad y protección del medio ambiente.

Interporc resalta que el sector porcino español cumple estrictamente con la legislación europea y nacional y trabaja por reducir el impacto ambiental derivado de su actividad. De hecho, señala que puede demostrar con resultados medibles y avalados por la ciencia, por ejemplo, la disminución del 49% en las emisiones de amoníaco por cabeza de ganado entre 1990 y 2022.



El sector cárnico avícola rechaza el acuerdo UE-Mercosur: "supone una amenaza directa e inmediata"

La Asociación Interprofesional Española de Carne Avícola (Avianza) ha rechazado el acuerdo de libre comercio alcanzado entre la Unión Europea y el Mercosur "por sus consecuencias para la seguridad alimentaria, el medio ambiente y la sostenibilidad del sector". Según Avianza, supone una "amenaza directa e inmediata" a la sostenibilidad del sector avícola, "poniendo en riesgo miles de empleos al permitir importaciones que no cumplen con los estrictos estándares de calidad y sostenibilidad europeos", según un comunicado.

Además, lo ven como "una competencia desleal y con riesgos ambientales tangibles, pues las diferencias regulatorias y de costes de producción favorecen prácticas insostenibles, comprometiendo la seguridad alimentaria y los objetivos climáticos de la Unión Europea". Desde Avianza, han reclamado a los responsables políticos de la Unión Europea que rechacen «el acuerdo en su forma actual».



Resultado económico-financiero en la ganadería española. Los márgenes empresariales

Diciembre de 2024 nos ha permitido conocer los resultados de la Central de Balances del Banco de España referidos a 2023, cuyo análisis abordamos en estas líneas y que recoge la información de 3.879 empresas correspondientes al código CNAE A014 'Producción Ganadera'.

Alberto M. Berga Monge. Dr. Veterinario. Director AMB Consultans.
(a.berga.amn@gmail.com)

Se analizan los indicadores de la central de balances referidos al sector ganadero, que se presenta en cuartiles, con lo que se divide a la población de las empresas en función de los valores obtenidos para cada ratio.

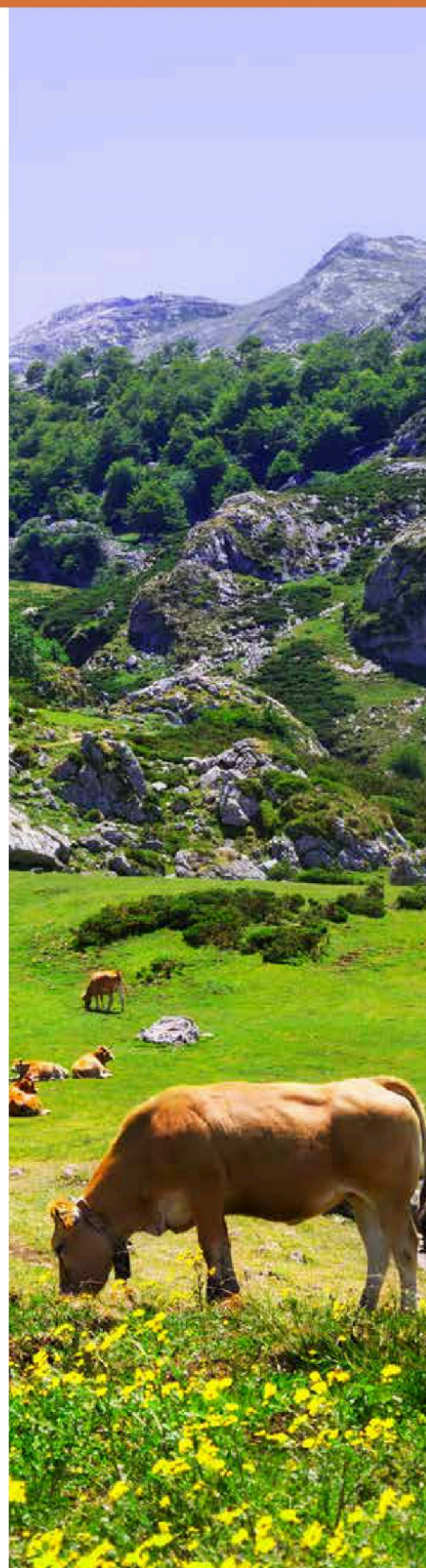
En este trabajo, a fin de comparar el sector ganadero con el conjunto agrario excluida la pesca, así como la evolución del propio sector ganadero en los años 2022 y 2023, nos fijamos en el segundo cuartil (Q2), analizando la estructura del sector ganadero, en 2023, en los tres cuartiles (Q1, Q2 y Q3).

La primera aproximación se refiere (Tabla 1) a la evolución de la cifra de negocio de las empresas ganaderas. Ello nos permite observar un crecimiento negativo en el último sexenio del primer cuartil, situándose en 2023 en el -12,47%, y crecimiento en los cuartiles segundo y tercero, situándose en el 6,47% frente al 12,9% del año anterior y 37,6%, 12 puntos más que en 2022.

Las tablas siguientes nos permiten analizar, como hemos indicado, la posición del sector cárnico en relación a su entorno más próximo, el sector agrario, su evolución y su caracterización.

Los indicadores de costes operativos, beneficios y rentabilidad (Tabla 2) denota al comparar el cuartil 2 de los sectores agrario frente al ganadero, un mayor valor añadido, gastos de personal y margen empresarial en el conjunto agrario frente a la ganadería. Destaca en el sector ganadero una mayor cifra neta de negocios en relación con los activos. Con respecto a 2022 los resultados han mejorado, lo que se traduce en un incremento en dos puntos porcentuales de los resultados después de impuestos en relación a los fondos propios. En lo referido al comportamiento del sector, en 2023 de los distintos cuartiles, vemos cómo el margen empresarial en el Q3 se multiplica por diez al obtenido en el Q1, situándose en un 28,6% y por cinco el valor añadido neto y el resultado después de impuestos sobre los fondos propios.

Los indicadores de capital circulante (Tabla 3) permiten observar la importancia de las existencias en relación a la cifra neta de negocios en la ganadería (6,6%), siendo muy similar el comportamiento del resto de los indicadores. Respecto a 2022 no existen cambios que reseñar. Desde el punto de vista de los distintos cuartiles, sí se observan grandes diferencias, como era



de esperar. Destaca el capital circulante en relación a la cifra neta de negocios en el Q3 que se eleva al 40,3% y las existencias en relación a esta cifra del 35,03%.

En lo referido a los gastos e ingresos financieros (Tabla 4) no hay una diferencia destacable entre el conjunto agrario y el sector ganadero, como no la hay en este en relación a 2022. Entre los distintos cuartiles destacan (15,01%) los gastos financieros del Q3 con respecto al resultado económico bruto.

Los indicadores de estructura del activo (Tabla 5) permiten destacar la importancia en el Q3 del inmovilizado material (70,4%) y el activo circulante (78%). La estructura del pasivo (Tabla 6) pone en evidencia la mayor proporción de los fondos propios en relación al patrimonio neto y pasivo de la actividad ganadera (50,3%) frente al conjunto agrario (23%). En 2022 se han reducido en dos puntos las deudas a corto plazo. El análisis, en 2023, de los distintos cuartiles destacan los fondos propios con respecto al patrimonio neto y pasivo en el Q3 (78%), así como en las deudas a corto plazo (48%) y medio y largo plazo (30%) frente al Q2 y Q1.

El margen empresarial (Tabla 7) se define como el cociente entre el resultado económico bruto y el importe neto de la cifra de negocios. La evolución del mismo con respecto al conjunto empresarial, según indica el Banco de España, tras la



TABLA 1: Tasa de variación de la cifra de negocios del sector ganadero (%).

	Q1	Q2	Q3
2018	-11,04	2,87	22,12
2019	-11,81	1,77	17,98
2020	-15,02	0,98	15,48
2021	-9,99	5,09	21,27
2022	-4,6	12,96	37,6
2023	-12,46	6,47	25,17

Elaboración a partir de la central de balances del Banco de España. Q1 cuartil primero; Q2 cuartil segundo; Q3 cuartil tercero.

TABLA 2: Indicadores de costes operativos, beneficios y rentabilidad (%).

INDICADOR	SECTOR AGRARIO		SECTOR GANADERO		
	2023	2022			
	Q2	Q2	Q1	2023 Q2	Q3
Valor añadido /cifra neta negocios	39,63	28,63	10,89	30,58	54,44
Gastos de personal/ cifra neta negocios	19,67	12,76	3,47	12,57	30,09
Resultado económico bruto/cifra neta de negocios	13,38	10,41	2,67	12,5	28,63
Resultado económico bruto/total deuda neta	11,03	11,03	2,24	12,86	37,15
Resultado económico neto/cifra neta de negocios	5,66	4,21	-0,54	5,97	16,85
Cifra neta de negocios/total activo	40,77	55,87	20,58	54,62	117,37
Resultado económico neto/total activo	2,62	2,48	-0,38	3,62	9,94
Resultado antes de impuestos/fondos propios	7,11	6,21	1,02	8,44	24,82
Resultado después de impuestos/fondos propios	4,58	4,88	0,78	6,69	19,48

Elaboración a partir de la central de balances del Banco de España. Q1 cuartil primero; Q2 cuartil segundo; Q3 cuartil tercero.

ANÁLISIS

crisis de 2014, hay una gran caída asociada a la pandemia y desde entonces se ha recuperado en niveles próximos e incluso superiores a los registrados con anterioridad a la crisis sanitaria. El Banco de España indica, igualmente, que dicho crecimiento se ha producido sobre todo en aquellas empresas que en 2019 presentaban un nivel de márgenes más reducido, dando lugar a un detrimento en aquellas empresas que en 2019 presentaban unos márgenes mayores.

En el caso del sector agrario y ganadero, la caída por efecto de la pandemia afectó únicamente al Q1, ya que descendieron en torno al 50%, en el Q2 ganadero se descendió ligeramente (4%) y en el resto se incrementó. Si comparamos la evolución del mismo en el periodo 2014 – 2023 vemos un crecimiento de los mismos en los distintos cuartiles, destacando el Q2 del sector agrario (48%) y del ganadero (37%). A pesar de esta evolución, el Q3 en el sector ganadero duplica al Q2 y multiplica por 13 al Q1. **MG**



TABLA 3: Indicadores de capital circulante (%).

INDICADOR	SECTOR AGRARIO	2022	SECTOR GANADERO		
	Q2	Q2	Q1	Q2	Q3
Existencias / cifra neta de negocios	2,2	6,96	0	6,66	35,03
Deudores comerciales / cifra neta de negocios	7,99	8,66	0,77	7,67	16,36
Acreedores comerciales / cifra neta de negocios	4,31	5,55	0,22	5,39	15,07
Capital circulante / cifra neta de negocios	12,77	12,33	1,04	13,13	40,33

Elaboración a partir de la central de balances del Banco de España. Q1 cuartil primero; Q2 cuartil segundo; Q3 cuartil tercero.

TABLA 4: indicadores de gastos e ingresos financieros (%).

INDICADOR	SECTOR AGRARIO	2022	SECTOR GANADERO		
	2023	Q2	Q1	Q2	Q3
Gastos financieros / cifra neta de negocios	0,41	0,39	0	0,42	2,02
Gastos financieros / resultado económico bruto	2,73	3,81	0,05	3,61	15,01
Resultado financiero / cifra neta de negocios	-0,28	-0,33	-1,84	-0,32	0
Resultado financiero / resultado económico bruto	-2,12	-3,21	-14,27	-2,96	0

Elaboración a partir de la central de balances del Banco de España. Q1 cuartil primero; Q2 cuartil segundo; Q3 cuartil tercero.

TABLA 5: Indicadores estructura del activo (%)

INDICADOR	SECTOR AGRARIO		SECTOR GANADERO		
	2023	2022	2023		
	Q2	Q2	Q1	Q2	Q3
Inmovilizado financiero / total activo	0,08	0,04	0	0,04	1,41
Inmovilizado material / total activo	46,63	44,89	15,49	42,51	70,54
Activo circulante / total activo	44,74	48,28	54,44	50,22	78,59
Activos financieros a corto plazo / total activo	13,03	11,25	3,05	11,77	31,31

Elaboración a partir de la central de balances del Banco de España. Q1 cuartil primero; Q2 cuartil segundo; Q3 cuartil tercero.

TABLA 6: Indicadores de estructura del pasivo(%)

INDICADOR	SECTOR AGRARIO		SECTOR GANADERO		
	2023	2022	2.023		
	Q2	Q2	Q1	Q2	Q3
Fondos propios / total patrimonio neto y pasivo	23,2	46,78	21,81	50,37	78,29
Provisiones riesgos y gastos/total patrimonio neto y pasivo	0	0	0	0	0
Deudas con entidades de crédito/total patrimonio neto y pasivo	0	8,86	0	4,06	24,07
Deudas con entidades de crédito, medio largo/total patrimonio neto pasivo	0	2,11	0	0,49	15,13
Deudas con entidades crédito, corto /total patrimonio neto y pasivo	0	0	0	0	3,26
Deudas a medio y largo plazo /total patrimonio neto y pasivo	0	9,36	0	7,05	30,03
Deudas a corto plazo/total patrimonio neto y pasivo	7,31	24,07	8,7	22,67	48,77

Elaboración a partir de la central de balances del Banco de España. Q1 cuartil primero; Q2 cuartil segundo; Q3 cuartil tercero.

TABLA 7: Evolución de los márgenes empresariales

INDICADOR	SECTOR GANADERO			SECTOR AGRARIO (SIN PESCA)		
	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3
2014	1,95	9,06	21,81	0,11	9	26,93
2015	0,83	7,71	22,85	0,16	9,31	26,01
2016	2,29	9,76	28,81	1,84	11,72	29,46
2017	2,71	11,39	26,27	1,98	12,09	29,74
2018	1,96	9,48	25,2	1,02	11,22	28,89
2019	2,49	10,89	26,06	1,35	11,5	28,29
2020	1,69	10,39	26,8	0,57	11,74	29,69
2021	0,96	9,02	25,42	0,71	11,79	29,71
2022	1,7	10,18	26,85	1,45	12,37	30,68
2023	2,67	12,5	26,83	1,46	13,38	31,92

Elaboración a partir de la central de balances del Banco de España.

ENTREVISTA

“Si queremos continuar comiendo lácteos, tenemos que reconocer el trabajo de pastores y ganaderos”

Michele Buster

Fundadora de Forever Cheese y promotora del proyecto 'Save the Shepherds'

Durante las últimas décadas Michele Buster ha recorrido España de punta a punta en busca de productos extraordinarios para llevar a su país de origen, Estados Unidos. Así fue como se enamoró de los quesos españoles y así fue como sintió la acuciante necesidad de luchar contra la pérdida de ganaderos y pastores, profesiones tan necesarias para producción de lácteos. 'Save the Shepherds' (Salvemos a los Pastores) es el proyecto que pone nombre a su lucha.

Patricia Magaña.

¿Siempre se ha interesado por el mundo del queso?

No, antes trabajaba en el ámbito deportivo. Organizaba campeonatos de tenis, de golf e incluso trabajé para las Olimpiadas de Barcelona, algo que fue un sueño.

¿Cómo entró en contacto con el mundo del queso?

Conocí al que es ahora mi socio, Pierluigi Sini, cuya familia llevaba generaciones elaborando queso Pecorino Romano en la campiña romana. Me fui a Nueva York y empecé a trabajar con él para introducir el queso de su familia en Estados Unidos. Él tenía un importador, pero no le gustaba cómo lo estaba haciendo.

¿Por qué?

Porque no explicaba la tradición ni la diferencia de su queso con respecto a otros. En la campiña romana hay muchísimas

personas haciendo queso, y el de la familia Sini costaba más por la calidad de la leche, por los animales... Era necesario contar la historia y la tradición detrás de ese queso, haciendo ver que no es solamente un producto. Así fue como empezamos con Forever Cheese, una empresa que al principio importaba quesos, aunque luego ampliamos el negocio a otro tipo de productos especiales de Italia, España, Portugal, Croacia y, más recientemente, Suiza.

¿Cómo fue su aproximación a nuestro país?

Cuando empecé con el queso de los Sini le dije a mi socio: "Yo te ayudo con los quesos de tu familia, pero sabes que estoy enamorada de España y del queso manchego, así que tenemos que ir a España a buscar un manchego bueno que yo pueda llevar a EEUU para enseñarle al público americano mi amor por ese país". Cuando empecé a trabajar con él esa fue la única condición, lo que no sabía es que



iba a abrir una Caja de Pandora en el sentido bueno de descubrir toda la riqueza del queso español.

¿Cuál fue el primer queso que exportó?

Fue un queso de cabra al vino, porque en ese momento no encontré el manchego que quería. Fue en Alimentaria donde probé este queso de cabra curado, nunca lo había probado antes, y era otra historia: jugoso, dulce, no muy animal... Lo llamé Drunken goats, empecé a venderlo y tuvo éxito. Así los ganaderos pudieron conseguir un precio justo por su leche.

¿Gustó en Estados Unidos?

Al principio no fue fácil, porque en Estados Unidos, aunque algunas personas ha-



“Existe un enorme hándicap a la hora de encontrar información sobre las ayudas disponibles para agricultores y ganaderos”

bían comido quesos de oveja como el Pecorino, no estaban acostumbrados a este tipo de quesos y no los relacionaban con la oveja. A veces para vender este tipo de quesos en EEUU he tenido que esperar a que lo probaran para decirles que provenía de este animal.

¿Cuántos quesos exporta en la actualidad?

En conjunto importamos más de 300 quesos. Tenemos quesos españoles, italianos, portugueses, dos quesos de Croacia y estoy ahora buscando alguno en los Balcanes. Los principales siempre han sido Italia y España.

¿En qué consiste el proyecto ‘Save the Shepherds’ (Salvemos a los Pastores)?

Me preocupa la escasez de leche, que es algo que se repite de forma cíclica. En La Mancha he escuchado muchas veces que no hay suficiente leche porque nos enfrentamos a un problema enorme de relevo generacional. Y no sólo aquí en España, sino también en EEUU y en el resto del mundo. La edad media de un pastor ronda los 55-58 años, y esto es algo que me preocupa, así que me propuse llamar la atención sobre este tema.

¿Cómo?

Empecé con un vídeo de pastores contando lo que hacen y por qué. Yo no soy política, pero estoy acercándome a los políticos para ver si pueden hacer algo para poner este asunto en la agenda, y así poder contar a los jóvenes que los pastores de hoy en día son personas formadas, tecnificadas, que ya no son ese señor mayor con chapela.

Hay que explicarle a la gente joven que hay muchas personas con títulos que han decidido optar por el mundo rural, y que esta es una buena opción si les gusta la naturaleza, los animales, el campo... Hay mil modos de desarrollarse en el entorno rural, ya que no sólo hay cabida para la gente que lleva a los animales en trashumancia, que también es importante, sino para ingenieros que quieran desarrollar aplicaciones, veterinarios que no quieran trabajar en una oficina, etc.

Si queremos continuar comiendo lácteos, tenemos que reconocer el trabajo de pastores y ganaderos, darles las gracias y aprender a pagar algo más por el producto para que esté bueno y para que la gente pueda vivir desarrollando esta profesión. No sólo pensar en el precio.

Ahora tengo una nueva gama de quesos bajo el sello Salvemos a los Pastores, porque mientras conocía a todos estos ganaderos y pastores para que expliquen su trabajo, también he conocido muy buenos queseros y quiero vender sus productos para apoyarles.

¿Cuándo empezó con este proyecto?

En abril de 2022, más o menos. Y uno de los grandes problemas que he encontrado es el enorme hándicap que existe a la hora de encontrar información sobre las ayudas disponibles para agricultores y ganaderos. Estas personas no tienen tiempo para estar buscando esta información, necesitan ayuda y, como no existe, muchos tiran la toalla y están pensando en dejarlo todo.

¿Cómo es la industria quesera en Estados Unidos?

Hoy en día está muy bien, es muy interesante, ha cambiado muchísimo. Tengo que decir que aprendí de mi socio que siempre es bueno apoyar al sector, aunque esto se traduzca en apoyar a un competidor, porque subir el nivel del queso mundial es lo mejor para todos. Antes muchos quesos eran incomedibles, pero ahora hay muchos queseros buenos y una producción muy variada. Hay mucha innovación, afinadores, pequeños productores, etc.

Allí habrá menos problema con el relevo generacional porque las ganaderías serán más rentables al ser de mayor tamaño, ¿no es cierto?

No, no, hay muchos pequeños ganaderos que también tienen problemas para encontrar relevo. No hay ningún lugar a salvo de esto en el mundo.

¿Cuál es la solución?

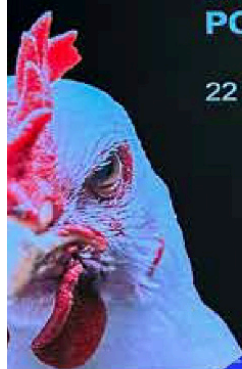
Creo que al final la solución va a pasar por el hecho de que los gobiernos apoyen más al sector. No me gusta mucho pensar así, porque creo que todos tenemos que aportar para buscar una solución, pero creo que será así. **MG**

EN PORTADA



**WELCOME
ZINPRO® 8TH PAN-EUROPEAN
POULTRY SEMINAR 2024**

22 OCTOBER 2024



Últimos avances en la mejora productiva de la carne de pollo

12 MG Noviembre - Diciembre

Más de un centenar de profesionales llegados desde todos los puntos de Europa participaron en la octava edición del Seminario Paneuropeo de Avicultura de Zinpro en Madrid.

El Espacio Bertelsmann de la capital madrileña fue el escenario elegido por Zinpro Corporation para reunir a más de un centenar de profesionales de todas las nacionalidades en el 8º Seminario Paneuropeo de Avicultura de Zinpro.

Bajo el título "Huesos y Carne: ¡Elabore la mejor carcasa para el pollo de engorde!", la compañía norteamericana, especializada en mejorar el rendimiento animal a través de la nutrición, concitó a ocho grandes expertos de la industria avícola para debatir durante dos días sobre las mejores prácticas y soluciones para optimizar las carcasas de las aves y mejorar la calidad de la carne.

Con el Dr. Leonardo Linares, experto en nutrición para la avicultura de Zinpro a nivel global, como maestro de ceremonias, el seminario no sólo abordó las últimas investigaciones en nutrición y manejo de los pollos de engorde, si no que intentó hacer un repaso de las últimas normativas en materia de transporte y bienestar animal para optimizar el rendimiento de los animales.

La importancia de la digestibilidad del calcio

Tras la cálida bienvenida de Leonardo Linares, Kyle Venter, director de Innovación de Neuro Livestock Research (NLR), centró su ponencia en el calcio digerible, factor clave para el correcto desarrollo esquelético de los pollos de engorde.

Como gran experto en la digestibilidad de los macronutrientes calcio (Ca) y fósforo (P) y aditivos para piensos, Venter explicó por qué la digestibilidad del calcio está en el punto de mira. Se trata de un mineral esencial para el desarrollo esquelético y el metabolismo y, al ser un nutriente económico, se suele suplementar en exceso en las dietas.

Los métodos tradicionales de formulación basados en Ca total (tCa) no tienen en cuenta las variaciones en la digestibilidad de la piedra caliza, la principal fuente de calcio en dietas de pollo de engorde, lo que



a menudo conduce a costosos desequilibrios. Estos desequilibrios pueden derivar en un exceso o deficiencia de Ca, afectando negativamente a la mineralización de los huesos, menor eficiencia alimentaria y peor salud general de las aves.

Por lo tanto, una evaluación precisa de la digestibilidad del Ca y el P es esencial para garantizar que las formulaciones satisfagan los requisitos fisiológicos específicos de las aves, optimizando el crecimiento, y reduciendo el riesgo de trastornos metabólicos.

Este concepto se complica aún más por las complejas interacciones del Ca con fitato-fósforo. El tipo del calcio no sólo afecta la digestibilidad del Ca, si no que también afecta la digestibilidad del fósforo (P) debido a estas interacciones.

Este fue el aspecto clave de la charla: la transición del tCa tradicional y el P dis-

ponible (aP) a un enfoque de Ca (dCa) y P (dP) digestibles. Este cambio reconoce particularmente el papel de la calidad de la piedra caliza en la disposición del Ca. Las variaciones en el tamaño de partículas y la cinética de solubilidad del calcio son clave en el proceso digestivo, influyen significativamente en el Ca disponibilidad, afectando su absorción y utilización por el ave.

Por último, el investigador sudafricano aportó las últimas investigaciones relativas al impacto de las fitasas en la digestibilidad del calcio. Se espera que la formulación de dietas basadas en dCa y dP se alineen estrechamente con los requisitos de las aves y puedan cumplir con mayor precisión los requisitos minerales de los pollos, lo que conduce a un mejor rendimiento y a reducir la incidencia de cojeras.

Una mejor utilización de los minerales y la cuantificación correcta de la disponibi-

lidad de minerales de los ingredientes de los piensos, combinadas con una eficacia optimizada de la fitasa, mediante una mayor hidrólisis de fitatos tiene profundas implicaciones para el rendimiento, salud animal y sostenibilidad ambiental.

Cómo adaptar el crecimiento de los pollos de engorde a las últimas directrices

Sin duda, una de las ponencias más esperadas de la jornada era la de la profesora Roselina Angel, catedrática de nutrición monogástrica y responsable de investigación en la Universidad de Maryland. "Roselina va muy por delante de todos -reconocía Linares en su introducción-; a veces es difícil seguirle porque sus recomendaciones están por delante de lo conocido, se trata de una mente brillante, reconocida a nivel mundial".

En los últimos tiempos, la profesora se ha centrado en la optimización de herramientas para maximizar la eficiencia económica de la conversión de nutrientes y minimizar su desperdicio, investigaciones que han tenido una repercusión directa y medible en el medio ambiente y la salud humana.



EN PORTADA



En esta ocasión Angel, al igual que Kyle Venter, incidió en la importancia de la digestibilidad del calcio y su relevancia para los estadios iniciales de vida: “Estamos cambiando de paradigma, antes, en las dietas comerciales había un exceso de calcio y ahora estamos centrándonos en lo digestible, no podemos basarnos en los requisitos de calcio total, el ave sólo puede aprovechar lo que necesita”.

“Maximizar la mineralización esquelética es fundamental en los primeros 14 días. Después de este período, la atención debería centrarse en optimizar el rendimiento, ya que las necesidades de calcio en la dieta (dCa) y fósforo (dP) son menores para el aumento de peso corporal y la tasa de conversión alimenticia (FCR) en comparación con la mineralización esquelética”, explicaba.

De los estudios que esta experta ha estado y está realizando, ha extraído unas conclusiones que quiso compartir con todos los invitados de Zinpro. En primer lugar, explicó que para calcular los niveles de calcio digestible que se debe aportar a las aves, “es mejor tener en cuenta el peso de las aves que la edad” y sabiendo la importancia “del control de calidad de las calizas y de todos los ingredientes en formulación, selección y optimización de la caliza, actualización de matrices para todos los ingredientes, incluidos los aditivos alimentarios como pasos vitales para optimizar el crecimiento de pollos a nivel óseo y muscular”.

Según la profesora, el conocimiento sobre las propiedades de la caliza (calcio) hace que los costes de pienso por kilo-

gramo de peso sean sensiblemente más bajos, ya que hay una maximización en la eficiencia de la fitasa y por lo tanto, liberación del P. Esto da como resultado una disminución de la necesidad de suplementar fosfatos inorgánicos, que son costosos, finitos y altamente contaminantes. Asimismo, explicó que desde 2023 existen dos grandes compañías en el mundo que han implementado este sistema “consiguiendo un mejor rendimiento en la ratio de conversión y unos beneficios en torno al 30%”.

Estrategias para maximizar el rendimiento de la pechuga

Tras la ponencia de Roselina Angel le tocó el turno a Michael Kidd, director y profesor del departamento de Ciencia Avícola de la Universidad de Arkansas, reconocida autoridad en aminoácidos en la nutrición avícola.

El profesor quiso abordar en su charla el impacto de los aminoácidos en los músculos de unos animales cuyo peso aumenta exponencialmente. “En Estados Unidos aumentamos el peso de la carcasa año tras año, los pollos no parecen pollos de engorde, parecen pavos y estamos llegando a un punto muerto en el aumento del peso corporal”, explicaba.

Sin embargo, el científico quiso recalcar que la ciencia en el país norteamericano trabaja codo con codo con la industria, “se trata de ganar dinero”, y recordó lo conseguido hasta la fecha: En EEUU hemos aumentado un 50% el peso de la pechuga, pero tenemos el mismo número de personas y el mismo coste de electricidad en las plantas. Tenemos pollos cada vez más grandes y más pechuga en la canal”.

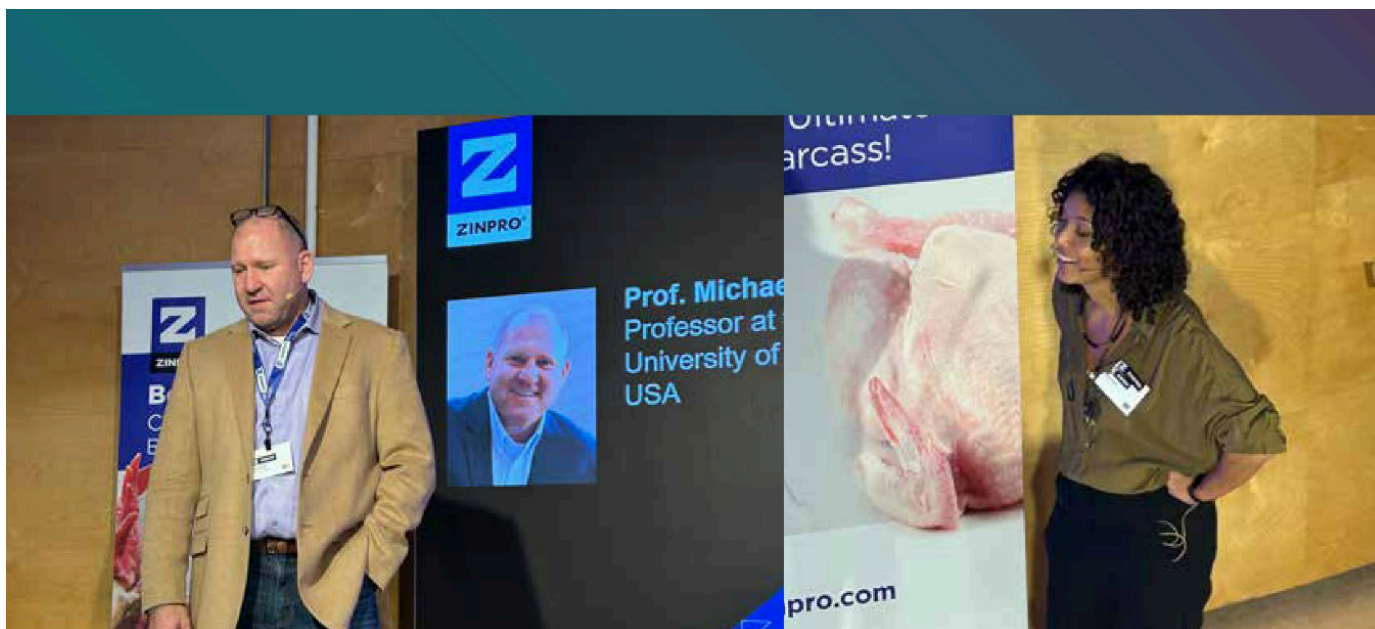
Sin embargo, estos pesos conducen, según Kidd, a una enorme presión en los músculos de los animales y a la aparición de miopatías. Por eso abogó por “una mejor nutrición y entorno para las aves” como uno de los puntos críticos para el futuro.

“Seguiremos estudiando el equilibrio de los aminoácidos, pero hay que plantearse la dieta mineral. La mejora del 100% de las pechugas en 25 años es impresionante, pero quizá estemos llegando ya al extremo”, concluyó.

La suplementación con zinc en la nutrición de los pollos de engorde

La Dra. Cibele Torres, investigadora y nutricionista avícola en Zinpro, fue la encargada de cerrar la primera jornada del simposio.

Su ponencia se centró en la utilización del zinc (Zn), un micro mineral vital para el animal y presente en concentraciones mucho más bajas comparado al Ca y P. Su charla puso el foco en las fuentes de Zn suplementadas en las dietas de pollo y el impacto que tiene la cantidad de Zn en su forma iónica (Zn+2) en su disponibilidad. Cuando hay una mayor cantidad de Zn²⁺ en el tracto intestinal superior hay una mayor probabilidad de que se unan al fitato, formando complejos insolubles que sean excretados. Por otro lado, “el Zn²⁺ es reconocido por los transportadores de minerales distribuidos a lo largo del intestino. Estos transportadores no son exclusivos, lo que significa que pueden absorber otros minerales como el manganeso y el hierro. Por tanto, existe competencia entre los oligoelementos. Algunos pueden ser más fácilmente absorbidos que otros. Parte permanecerá en la luz intestinal y estará disponible para las bacterias o será excretada al ambiente.”



La investigadora ha conectado la compleja interacción entre Ca-P-fitato y el Zn: "Cuando formulamos piensos con calcio de baja solubilidad y alta inclusión de fitasa, hay una mayor degradación del fitato, liberando más Zn y P al animal. En este escenario podemos potencialmente maximizar el uso del Zn intrínseco proveniente de las materias primas y disminuir la necesidad de suplementación". En este sentido, ¿el Zn intrínseco sería suficiente para atender los requerimientos para el desarrollo del pollo? ¿Y qué pasa si suplementamos las dietas con diversos niveles de zinc orgánico o zinc inorgánico?, se preguntaba.

Este experimento fue llevado a cabo en Sudáfrica: "Pudimos ver que suplementar dietas con 60 ppm de zinc orgánico en forma de quelato de aminoácido mostró una mejora en los índices productivos ya a los 10 días de edad frente a una dieta basal (no suplementada) o la basal suplementada con 60 o 90 ppm de Zn inorgánico". El aumento de peso corporal en las fases iniciales se ha mantenido hasta el final del estudio, donde se produjeron pollos y pechugas más pesadas, huesos mejor calcificados y mejor índice

de conversión alimentaria. "Suplementar la dieta con 60 ppm de zinc de Zinpro Availa Zn, Sole Source™, además de producir pollos con esqueletos más robustos, ayudó a excretar menos fósforo al medio ambiente", comentó la investigadora de Zinpro.

En este sentido la doctora Torres indicó que "el zinc ayuda no sólo a optimizar la síntesis proteica y el metabolismo óseo, sino que ayuda a mantener la oxidación y la inflamación bajo control y, por lo tanto, a tener una buena calidad de carne". La Doctora Torres concluyó: "Como en el caso del calcio, estamos suplementando las dietas con exceso de Zn y eso tiene un coste para el animal y el medio ambiente. Nuestros estudios indican que 60 ppm de Zn en forma de quelato de aminoácido (Zinpro Availa Zn) maximiza el rendimiento, salud y bienestar animal".

Repercusiones en el precio de la nueva normativa de la UE

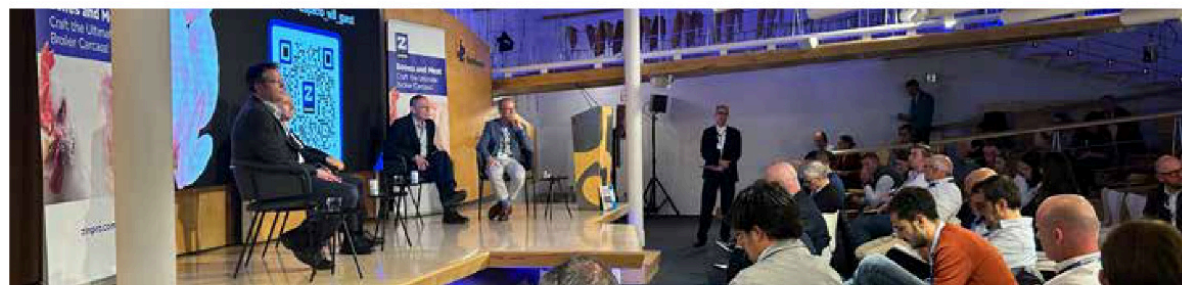
La nueva normativa de la Unión Europea y su impacto en la calidad de la canal de los pollos de engorde fue la ponencia con la que el Dr. Win Tondeur inauguró la se-

gunda jornada del Seminario Paneuropeo de Avicultura de Zinpro.

Veterinario especializado en sanidad y producción avícola, Tondeur asesora a mataderos de aves de corral de múltiples países desde su sede en Países Bajos para mejorar la calidad de las canales y quiso recordar algunos aspectos relativos al bienestar animal que influyen tanto en la calidad de la carne como en su precio.

Tondeur puso como ejemplo de bienestar animal algunas granjas suizas donde el número de animales es limitado, tienen acceso a aire fresco, a luz natural, tienen periodos de oscuridad y pueden bañarse. Asimismo, recordó algunas de las normativas aplicables a estos animales: no cogerles por las patas, inspección veterinaria antes de su traslado, densidad máxima por metro cuadrado, buena calidad de la cama, aturdimiento con gas, etc.

"En los Países Bajos hemos generado la marca Better Life Chicken, y el número de granjas que apuestan por este sello ha crecido muchísimo... La gente quiere cambiar y



EN PORTADA

los grandes supermercados no aceptan pollos que no tengan este sello. ¿Pero será más rentable?", se preguntaba el experto, no sin antes mostrar dos bandejas de pechugas de pollo, la suiza a 41 euros el kilo y la alemana a 13 kilo. "El precio es clave", sentenciaba.

Comprender las lesiones en las canales

A continuación, Paco Fernández, licenciado en Veterinaria por la Universidad Complutense de Madrid y gran experto de Zinpro en el estudio del impacto del estrés y el deterioro de la salud en la calidad de la carne, tomó la palabra para adentrar a una sala atenta y abarrotada en su 'enfoque forense' a la hora de comprender los problemas de los animales.

Fiel defensor de que "la carcasa no miente", Fernández presentó Zinpro® Perfect Carcass® Tool, una herramienta para analizar las lesiones que afectan a las plantas de procesado avícolas. "Hemos creado una guía de lesiones externas e internas. Intentamos ver las causas de las lesiones para identificar de dónde vienen estos problemas. Enviamos los datos a una gran base de la que sacamos conclusiones muy interesantes", explica.

Fernández desarrolló el tema de las miopatías, como por ejemplo la pechuga de madera, que puede estar asociada a la densidad en granja y que puede producirse simultáneamente con la carne de espagueti. Además, el programa Perfect Carcass Tool® permite identificar las lesiones que tienen mayor impacto financiero. Es posible cuantificar las pérdidas, identificar los posibles orígenes y proponer soluciones que minimicen las pérdidas económicas.

"Por ejemplo las muertes durante el transporte y la espera en la planta, en ocasiones bajo el sol... En estas situaciones, hay que tener en cuenta que el ave está completamente desarrollada, ha comido entre 4 y 5 kilos de pienso y se han aplicado determinados tratamientos veterinarios, lo que supone un coste mínimo de 1,5 euros por ave. Esto se podría solucionar con alivio térmico en este punto de la cadena, por lo cual hay que estar atentos a estos detalles".

Avances predictivos y genéticos para controlar las miopatías

Tras esta 'masterclass' forense, le llegó el turno al Dr. Bailey, licenciado por el Royal Veterinary College y la Universidad de Edimburgo, quien dirige el equipo de Fisiología Aplicada de Aviagen R&D.

Este experto centró su ponencia en la selección genética del pollo de engorde, algo que realizan a través de una prueba diagnóstica con un TAC. "Se tarda 30 segundos y el pollo no necesita sedación ni nada. Se sitúa sobre su espalda y podemos ver la producción de pechuga y patas y ver aspectos relacionados con la calidad de la carne. Utilizando unos algoritmos podemos analizar los datos de los candidatos y la selección para ver si esa ave puede ser uno de los reproductores en un futuro", comentó.

Este análisis de las carcasas también es útil para detectar las miopatías de los animales: "Hay una mezcla de factores genéticos y no genéticos en la aparición de las miopatías, siendo más influyente lo no genético, el manejo, etc. -explicaba Bailey-. Las estrategias genéticas requieren al menos 4 años y las no genéticas necesitan menos tiempo. Debemos tener en cuenta la interacción entre el entorno y la genética cuando hablamos de miopatías".

El doctor estableció la heredabilidad de las miopatías en un porcentaje de entre el 35 y el 40% y destacó la importancia del manejo en algunos puntos clave del ciclo de vida del animal, como la incubación, "que juega un papel crucial en el desarrollo muscular". Asimismo, hizo hincapié en el desarrollo temprano, ya que "las aves con buen peso a los 7 días tienen un buen crecimiento de las células satélite y pueden llegar a matadero con 3 kilos".

Por último, el experto advirtió, al igual que hiciera el Dr. Kidd en su ponencia: "Efectivamente, es probable que hayamos llegado al final del desarrollo de porcentaje de pechuga de los pollos de engorde actuales".

El efecto del desplumado en la pechuga de espagueti

El profesor Avigdor Cahaner fue el encargado de poner el broche final a este simposio avícola. Experto en genética y mejora de los pollos de engorde, y creador del famoso pollo de engorde sin plumas, este profesor hizo hincapié en las múltiples posibilidades de reducir la carne de espagueti a través de un correcto desplumado de las aves.

"Estríación blanca, pechuga de madera, carne de espagueti... Cada miopatía tiene sus propios problemas, circunstancia, naturaleza y entorno biológico y genético -explicaba Cahaner-. Sin embargo, en un

estudio italiano se descubrió que el desplumado influía fuertemente en la carne espagueti, no como único factor, pero sí con un papel muy importante".

Por eso, el profesor sugirió la monitorización de las aves justo al salir de la desplumadora. "Hay que comprobar si hay lesiones en las alas o en la canal. Hoy por hoy disponemos de cámaras modernas que pueden monitorizar o, al menos, seleccionar una línea y comprobar las pechugas. Si hay niveles considerables de lesiones, modificar el nivel de desplumado". Además, el profesor recomienda hacerlo por la mañana para poder cambiar los controles en caso de que algo vaya mal.

"Hasta que tengamos un factor genético mitigante, creo que hay cosas que las compañías pueden cambiar fácilmente reduciendo el tiempo de desplumado o el número de máquinas que intervienen. Incluso acabar con un desplumado manual es más económico que perder el 30 o 40% de la producción de la pechuga o venderla triturada", concluye.

Manejo, genética, nutrición, bienestar animal... Aspectos básicos para conseguir unos pollos de engorde sanos y rentables con los que alimentar al mundo. En eso trabaja Zinpro cada día, analizando y compartiendo investigación y avances científicos para lograr un sector avícola más fuerte y saludable. **MG**





ESPECIAL GANADERÍA EXTENSIVA

**Caudectomía en ovino
merino en extensivo, ¿práctica
beneficiosa o innecesaria?**

**Características e incidencia
de la Enfermedad Hemorrágica
Epizootica en ganado de lidia**

ESPECIAL GANADERÍA EXTENSIVA



Figura 1: Oveja merina en extensivo Finca Valdesequera

Caudectomía en ovino merino en extensivo, ¿práctica beneficiosa o innecesaria?

La caudectomía es el procedimiento por el cual se realiza la amputación de parte de la cola de los animales. Esta amputación de colas, concretamente, en corderas para reposición, es una práctica habitual llevada a cabo para mejorar la limpieza de la zona perianal, aumentar la fertilidad y sobre todo para prevenir las miasis cutáneas (y de la lana), aunque existen numerosas discrepancias acerca de la realización o no de esta práctica, ya que se desconoce si esta medida realmente es necesaria o simplemente se realiza de manera rutinaria o por tradición.

González, C.1 & Vizcaíno, M.¹

¹ Finca Valdesequera. CICYTEX (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura)

Esta práctica se recomendó por primera vez en Australia en una publicación de 1943 (Anon, 1943) para evitar la acumulación de heces en la lana próxima a la cola, reduciendo por tanto la humedad y la materia orgánica, consiguiendo así reducir el riesgo de miasis. La especie ganadera más susceptible de padecer este proceso y, por tanto, donde cobra mayor importancia desde un punto de vista económico es la ovina. Por esto, cabe reseñar la importancia que el sector ovino tiene en España, siendo Extremadura la

comunidad autónoma con mayor cabaña ovina de España con un total del 20,9% de la producción total (Blanco *et al.*, 2017) siendo la raza merina la más representativa (Figura 1).

Y aunque esta práctica se utiliza ampliamente en todo el mundo, su aplicación ha sido cuestionada, principalmente debido a la falta de consenso sobre su impacto productivo positivo (Orihuela *et al.*, 2019b). Por un lado, hay autores que consideran esta práctica beneficiosa, ya



Figura 2: Corderas merinas sin caudectomía en Finca Valdesequera

que mejora la monta y la fertilidad al no arrastrar bacterias al interior de la vagina y, por otro lado, reduce la carga de restos fecales, disminuyendo así el riesgo de miasis (Marai *et al.*, 2003; French *et al.*, 1994; Fisher & Gregory, 2007). Por otro lado, existen evidencias, basadas tanto en el comportamiento de los animales como en parámetros fisiológicos, que demuestran, sin lugar a duda, que la amputación de la cola es un procedimiento estresante y doloroso, aunque en la especie ovina resulta difícil valorar este sufrimiento, especialmente en los corderos, debido a que su comportamiento no lo refleja tan intensamente como en otras especies.

También existen estudios que demuestran que el movimiento de la cola sirve para extender y favorecer la dispersión de las sustancias químicas liberadas por la vagina, ya que las secreciones vaginales son una fuente importante de señales relacionadas con el atractivo sexual de las ovejas, haciendo por tanto más atractivas para los

carneros las ovejas de cola larga (Orihuela *et al.*, 2018).

Existen diferentes métodos para llevar a cabo este procedimiento: los métodos quirúrgicos que consisten en cortar la cola con un cuchillo afilado o bisturí pudiendo cauterizar o no la herida resultante y, por otro lado, existe un método no quirúrgico que consiste en colocar una goma constrictiva con la ayuda de un aplicador anulando el flujo sanguíneo de la porción distal de la cola, provocando la necrosis y posterior caída de esta en 2 semanas aproximadamente (French & Morgan, 1992).

cedimiento de caudectomía como venía siendo tradición en la explotación de estudio (Figura 2).

La cubrición de estas hembras se realizó por monta natural utilizando un total de 3 machos merinos puros, entre el 9 de mayo y el 19 de junio del 2023, época de mayor prevalencia de moscas productoras de miasis cutáneas. La paridera se extendió del 4 de octubre al 16 de noviembre de ese mismo año (Figura 3).

Durante estos periodos los animales estuvieron en dos fincas experimentales dife-

“Esta práctica ha sido cuestionada debido a la falta de consenso sobre su impacto productivo positivo”

El tamaño de la cola, en el proceso de la caudectomía, también es importante ya que es uno de los factores de mayor riesgo de infecciones articulares (Lloyd *et al.*, 2016) y prolapsos rectales (Thomas *et al.*, 2003), por lo que es recomendable dejar un mínimo de tres vértebras coxígeas palpables, quedando cubiertas, de esta manera, tanto la zona anal como vulvar en las hembras y en el caso de los machos, también es recomendable que la cola cubra la zona anal (Mainau *et al.*, 2017).

En términos generales, se deberá evitar rabotear o castrar a los ovinos, en particular por medio del uso de gomas. Si se debieran efectuar dichas operaciones, sólo deberían utilizarse métodos quirúrgicos con anestesia previa, o con las tenazas hemostáticas y, siempre, practicada por personal veterinario (Villalba, 2017), pero en términos productivos y en función de la región geográfica, la raza del animal y las propias prácticas de manejo, puede estar justificada.

Objetivos del estudio

El objetivo de este artículo es realizar una revisión sobre las consecuencias de la caudectomía, la influencia que tiene esta sobre los parámetros reproductivos de hembras primíparas en fase de reproducción, así como su influencia en la presentación de miasis en ganado ovino en condiciones extensivas.

Material y métodos

Se analizaron los datos de la cubrición y paridera de un total de 65 ovejas merinas primíparas a las que no se le realizó el pro-

cedimiento de caudectomía como venía siendo tradición en la explotación de estudio (Figura 2). La cubrición de estas hembras se realizó por monta natural utilizando un total de 3 machos merinos puros, entre el 9 de mayo y el 19 de junio del 2023, época de mayor prevalencia de moscas productoras de miasis cutáneas. La paridera se extendió del 4 de octubre al 16 de noviembre de ese mismo año (Figura 3). Durante estos periodos los animales estuvieron en dos fincas experimentales dife-

Resultados y discusión

Datos reproductivos

De las 65 hembras con las que comenzamos el ensayo, una murió antes del parto por causas desconocidas, así que el total de hembras con las que contamos fue de 64. El porcentaje de hembras vacías fue del 14,06% (9 animales) por lo que el porcentaje de fertilidad fue del 85,93%.

Como se indica en la Tabla 1 hubo un parto triple (1,56%) (Figura 4), 6 partos dobles (9,37%) y el resto, 48, partos simples (75%). El total de corderos nacidos fue de 63 (32 hembras y 31 machos) y el total de hembras paridas 55, por lo que el porcentaje de prolificidad alcanzó el 114,54% y el tamaño de la camada, por tanto, fue de 1,14.

En concreto, en las cubriciones de abril-mayo la fertilidad media de la raza merina se sitúa en torno a un 74%, cabe destacar que este porcentaje de fertilidad en primíparas disminuye un 20% por lo



Tabla 1: Datos reproductivos de los animales de estudio (oveja merina primípara sin caudectomía)

	Nº partos	Porcentaje (%)
Partos simples	48	75
Partos dobles	6	9,37
Parto triple	1	1,56
Animales vacíos	9	14,06
Total hembras 64	114,54% de prolificidad	85,93% de fertilidad

que las ovejas de nuestro estudio se sitúan muy por encima de la media (85,93% fertilidad). En cuanto a la prolificidad, la media en esta época del año es de 124%, siendo en nuestro caso ligeramente inferior (114,54%) (Meragem, 2023).

De forma contraria a nuestro estudio, Shelton *et al.* en 1990 determinaron que las ovejas de cola cortada tuvieron una mayor tasa de partos por oveja parida, que la cola tiene un impacto negativo en la reproducción y que el porcentaje de ovejas con cola cortada que parieron fue mayor, mientras que el tamaño de la camada disminuyó en las ovejas con cola cortada frente a las de cola larga.

Miasis cutáneas

En cuanto a la aparición de miasis cabe destacar que durante todo el estudio no se observó ninguna presentación, por lo que no pudimos valorar ni el dolor ni el estrés, en definitiva, la falta de bienestar asociada a las miasis en este grupo de animales.

En España las principales especies productoras de miasis cutáneas pertenecen a los géneros de la familia Sarcophagidae: *Wohlfahrtia* (fundamentalmente *W. magnifica*) y *Sarcophaga*; y en menor grado a los de la familia Calliphoridae: *Lucilia* (generalmente *L. sericata*) y *Calliphora*. Concretamente en Extremadura, el principal agente productor de miasis cutánea es *Wohlfahrtia magnifica*, con el 97,1% de los imágos identificados, le siguen en importancia *Lucilia sericata* (2,3%), *Chrysomya albiceps* (0,3%) y dípteros de la familia Muscidae (0,3%) (Blanco *et al.*, 2017).

La localización de preferencia de este tipo de lesiones es la vulva (Figura 5), representando el 67,6 % de las mismas, seguida

del prepucio (6,5 %) y la zona perineal (5,9 %). Si además contamos las miasis anales y del rabo, por localizarse también en esta área, se obtiene que el 86,39 % de las miasis se localizaron en la zona posterior del animal (Blanco *et al.*, 2017).

Dolor y bienestar

El dolor puede evaluarse usando indicadores de conducta y fisiológicos. Los indicadores fisiológicos incluyen la hiperalgesia

“La amputación de la cola es un procedimiento estresante y doloroso, aunque en la especie ovina resulta difícil valorar este sufrimiento”

y la concentración plasmática de cortisol y proteínas de fase aguda. Como indicadores de conducta, se ha demostrado que los cambios en la expresión facial son muy útiles, como por ejemplo los sistemas de puntuación para valorar la gravedad de las mastitis y las cojeras (Manteca *et al.*, 2017).

Además, existen diferencias entre las técnicas utilizadas: a los corderos a los

que se les amputa la cola quirúrgicamente muestran una concentración plasmática de cortisol elevada y una posición anormal cuando están de pie y al caminar tras el procedimiento, en cuanto a los corderos a los que se coloca el anillo de goma tienen una concentración plasmática de cortisol elevada, pasan más tiempo en posturas anormales y muestran más comportamientos activos asociados al dolor isquémico en comparación con los corderos control. La aplicación de un emascador asociada a la amputación con anillo de goma reduce el dolor, así como la cauterización de la herida alivia el dolor en los corderos a los que se le corta la cola quirúrgicamente (Ferrer *et al.*, 2020).

En cuanto a la falta de bienestar en los corderos sometidos a este proceso, cabe destacar que además del dolor agudo y el dolor crónico que llega a extenderse 48 horas tras la realización del procedimiento, hay que considerar el estrés como un factor importante que se produce durante el manejo, el corte de la cola propiamente y durante las posibles infecciones posteriores (Manteca *et al.*, 2017).

Entrada de material en la vagina

Por otra parte, Orihuela *et al.*, 2019 realizaron un estudio para determinar si la ausencia de cola frenaba la entrada de material en la vagina, concluyendo todo lo contrario a lo esperado: la presencia de cola protege el ambiente vaginal actuando como protección física contra la entrada de gérmenes y partículas inertes en la vagina, mejorando así los datos reproductivos de los animales en cuestión.



Figura 3: Paridera de ovejas merinas primíparas sin caudectomía en Finca Valdesequera



Figura 4: Oveja merina primeriza sin caudectomía y parto triple en Finca Valdesequera

“La caudectomía no influye de forma positiva en los parámetros reproductivos del ganado ovino merino en extensivo”

Por otro lado, las ovejas alejan la cola de la vulva durante el apareamiento, evitando el contacto de la cola con el pene durante la intromisión, por lo que en ningún caso la presencia de cola dificulta el apareamiento ni fecundación de la hembra (Fierros-García *et al.*, 2018).

Prolapso rectal

La longitud del corte también influye en la presentación de prolapsos rectales, en un estudio realizado por Thomas *et al.* en 2003 evaluaron la incidencia de prolapso rectal con relación a la longitud del corte de cola, obteniendo que los corderos con corte corto (1 vértebra) tuvieron una mayor incidencia de prolapso (7,8%) que los corderos con corte medio (2 vértebras) (4%) o largo (3 vértebras) (1,8%). También encontraron diferencias entre sexos, siendo las hembras más propensas a padecer este problema.

Comportamiento

Según Orihuela *et al.* 2018 es posible que los movimientos de la cola de las ove-

jas aumenten el atractivo para los carneros, como sucede en las cabras (Haulenbeek & Katz, 2011), esto concuerda con los movimientos intensos de la cola exhibidas por ovejas en celo en un estudio realizado por Fierros-García *et al.* en 2018. De igual forma, los movimientos de la cola sirven para extender y favorecer la dispersión de las sustancias químicas presentes en las secreciones vaginales facilitando su llegada al macho (Festa-Bianchet, 1988; Rekwot *et al.*, 2001; Blissitt *et al.*, 1990; Vázquez & Orihuela, 2001). Además, Ungerfeld *et al.* 2006 informaron que los estímulos químicos liberados por las ovejas en celo determinan un aumento en el rendimiento sexual del carnero, y que esas señales explican parcialmente las preferencias de apareamiento de los carneros. Por lo tanto, el aumento del movimiento de la cola mejora la excitabilidad sexual del macho y el rendimiento de estos (Haulenbeek & Katz, 2011).



Figura 5: Miasis vulvares en distintos estadios en ovejas merinas

En general, Orihuela *et al.* en 2018 llegan a la conclusión de que los carneros prefieren cortejar y aparearse con las ovejas de cola larga antes que con ovejas de cola cortada. Sin embargo, muestran comportamientos similares cuando no pueden elegir entre ovejas de ambas condiciones, como hemos podido comprobar en nuestro ensayo en el que todas las ovejas estudiadas presentaban cola larga. Por lo que se entiende que el rendimiento y excitabilidad sexual de los machos introducidos a cubrición en nuestro lote se encontraban por encima de la media de los machos de cualquier lote tradicional de hembras con cola cortada, debido a los elevados índices de fertilidad encontrados (85,93% frente a 74% de media en la raza merina).

Conclusiones

La caudectomía no influye de forma positiva en los parámetros reproductivos del ganado ovino merino en extensivo, sino que de forma contraria se ha visto un aumento de dichos parámetros en ovejas de primer parto con la cola intacta.

A pesar de que muchos autores confirman la mayor incidencia de miasis en ovinos con el rabo sin cortar, se ha comprobado la ausencia total de este proceso parasitario en los animales objeto de estudio.

Además, evitamos el estrés traumático y postraumático que genera este procedimiento en los animales asegurando su bienestar.

La amputación por tradición no es aceptable en términos de bienestar animal. **MG**

Para consultar la bibliografía, por favor, escriba a mundoganadero@eumedia.es

Características e incidencia de la Enfermedad Hemorrágica Epizootica en ganado de lidia



La enfermedad hemorrágica epizootica (EHE) es una enfermedad vírica transmitida por distintas especies de dípteros del género *Culicoides* que afecta a rumiantes domésticos y silvestres, principalmente al ganado bovino y los cérvidos. Es un virus bicatenario de ARN y sin envoltura del género *Orbivirus* y la familia *Reoviridae*, con características morfológicas y estructurales comunes con el virus de la lengua azul (Jiménez-caballo 2023).

Juan Manuel Lomillos¹; Antonio Albarrán²

¹Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Cardenal Herrera-CEU de Valencia; ² Veterinario Clínico de Ganado de Lidia. YALVET veterinarios.

El virus infecta inicialmente las células dendríticas y macrófagos para luego migrar a los linfonodos cercanos al lugar de infección, donde se produce la primera replicación antes de diseminarse a través del torrente sanguíneo a otros órganos como el bazo y el pulmón para continuar replicándose. Dado su tropismo y replicación en las células endoteliales, causa un daño directo en las mismas, pero también provoca un daño indirecto por la liberación de citoquinas pro-inflamatorias como la IL-1 e IL-6, ocasionando hemorragias y trombosis (Sharma *et al.* 2015).

La duración de la viremia en ganado bovino fue estimada en menos de 10 días en el 80% de los animales (EFSA, 2009), aunque algunos estudios experimentales han detectado el virus en sangre hasta cuatro semanas tras la infección (Batten *et al.* 2011).

Figura 2: Comarcas afectadas por el EHE en España en los años 2022 y 2023.

“Los primeros casos de EHE en España se detectaron en el sur de la península en noviembre de 2022 en cérvidos y ganado bovino”

Las cifras preliminares de morbilidad y mortalidad y la rápida diseminación de la enfermedad por toda la Península ibérica ponen de manifiesto la necesidad de reforzar los sistemas de vigilancia y las medidas de control de cara a nuevas enfermedades emergentes que podrían aparecer en nuestro país en los próximos años.

Al ser una enfermedad transmitida por vectores, su distribución se asocia a zonas donde se encuentran *Culicoides* competentes. La enfermedad ha circulado principalmente en cérvidos y ganado bovino en Norteamérica, Australia, Asia y África. Sin embargo, en los últimos tiempos se han detectado brotes que presentaron una enfermedad clínica más severa en ganado bovino en países de la cuenca mediterránea, incluso cruzando los Pirineos a Francia en 2023 (Lorusso et al., 2023).

La estacionalidad de la enfermedad se asocia, por tanto, con la estacionalidad y abundancia del vector, fundamentalmente en los meses de verano y otoño.

Actualmente, no existen vacunas aprobadas para su uso frente al EHE en la UE, y el control de la enfermedad, aparte de la restricción de movimientos, se basa principalmente en el control vectorial a distintos niveles: en los animales (insecticidas y repelentes), en las instalaciones y medios de

transporte (insecticidas) y en las zonas de crías (insecticidas y larvicidas).

Los primeros casos de EHE en España se detectaron en el sur de la península en noviembre de 2022 en cérvidos y ganado bovino, paralelamente a los primeros casos notificados en otras zonas de la UE, concretamente en Cerdeña y Sicilia (Lorusso 2023). Todas las comunidades autónomas del país, a excepción de Baleares y Canarias, han tenido casos durante 2023, es decir, actualmente toda España.

La última actualización sobre la EHE ha sido realizada el 22 de noviembre por el Laboratorio Central de Veterinaria (LCV) de Algete, laboratorio nacional de referencia para esta enfermedad (Figura 1).

Con el objetivo de recopilar información sobre la situación epidemiológica se está siguiendo el criterio de confirmar laboratorialmente en el LCV de Algete o en los laboratorios regionales y notificar el primer foco detectado en cada comarca, realizando el seguimiento los Servicios Veterinarios Oficiales.

Signos clínicos

Los signos clínicos observados fueron muy variables, así como la respuesta a los tratamientos, si bien los animales inmunodeprimidos, con comorbilidades o de edad avanzada, normalmente tenían un peor

pronóstico, como cabría esperar, también se registraron casos severos en algunos animales con un adecuado estado sanitario y condición corporal en todo tipo de razas (Roy et al., 2024). Hasta la fecha se ha observado una mayor afectación clínica en animales mayores a 24 meses, machos, de razas no rústicas (MAPA, 2023).

Particularidades en ganado de lidia

Con el objetivo de profundizar en las características de la incidencia de esta enfermedad en ganado de lidia se ha llevado a cabo una encuesta a 12 veterinarios clínicos taurinos de toda España. En la encuesta se pregunta sobre el número y tipo de animales afectados, las lesiones observadas, el tratamiento aplicado, el periodo de recuperación y la mortalidad.

Los 12 veterinarios clínicos encuestados atienden ganaderías de lidia en diferentes puntos de España y Portugal, abarcando las comunidades autónomas de Madrid, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Andalucía, Aragón, Navarra, País Vasco y Comunidad Valenciana y las regiones de Portalegre y Évora en Portugal. En la encuesta se pregunta sobre el número y tipo de animales afectados, las lesiones observadas, el tratamiento aplicado, el periodo de recuperación y la mortalidad. Igualmente se ha pedido que informen de las pérdidas productivas en la explotación

debidas al efecto sobre la reproducción y a la condición corporal de los animales afectados.

De las zonas encuestadas sólo la Comunidad Valenciana y Aragón aparecen sin ningún caso de EHE diagnosticado en animales de lidia (sí en ganado bovino cárnico) por los veterinarios encuestados que ejercen como veterinarios clínicos en esas zonas. En el resto de regiones sí se han registrado animales diagnosticados con EHE de acuerdo a las informaciones publicadas por el MAPA (2023), aunque aquí no se distingue entre ganado de lidia y cárnico extensivo.

Respecto al tipo de entorno, los veterinarios encuestados apuntan a que la prevalencia ha sido mayor en entornos de dehesa frente a explotaciones en otro tipo de fincas como es la marisma, pinar o pastos sin árboles tipo Quercus, como nos hacen pensar los indicios publicados en diferentes estudios que identifican el ciervo como gran reservorio silvestre que habita principalmente hábitats de dehesa (Sharma *et al.*, 2015; Quist *et al.*, 1997).

En cuanto al inicio de los primeros casos, es la zona de Andalucía donde se registran los primeros (marzo, mayo y junio 2023), seguida de Extremadura (julio 2023) y el resto (agosto 2023), como concuerdan los datos del MAPA (2024).

Se observa una diferencia entre razas, siendo significativamente las cárnicas las más afectadas frente a las razas lecheras o de lidia. Dentro de este tipo de razas, los animales criados en régimen extensivo son de forma significativa los más afectados, seguramente por su contacto con el vector culicoides y el reservorio silvestre: el ciervo (Gaydos *et al.*, 2002).

El 65% de los veterinarios reflejan que las hembras han sido significativamente más afectadas que los machos y mayoritariamente los individuos con signos clínicos eran ejemplares adultos. Esto concuerda con lo reportado en los estudios realizados con la enfermedad (Eschbaumer *et al.*, 2012).

Los síntomas clínicos reportados por los veterinarios en los ejemplares bravos infectados son los siguientes por orden de importancia, siendo los subrayados en gris los identificados por todos los veterinarios y en blanco los identificados por el 75%:

Figura 1: síntomas clínicos reportados por los veterinarios clínicos

1	ANOREXIA
2	SIALORREA
3	COJERA
4	POSTRACIÓN Y APATÍA
5	FIEBRE
6	ERITEMA
7	ÚLCERAS BUCALES
8	BLEFARITIS
9	DISNEA
10	ABORTOS
11	ERITEMA DE UBRE
12	ERITEMA DE PEZUÑA
13	REDUCCIÓN DE CALIDAD ESPERMÁTICA
14	INCOORDINACIÓN MOTORA
15	MUERTE NEONATAL
16	ERITEMA VULVAR
17	ALOPECIA LOCALIZADA
18	INFERTILIDAD

Todos los signos clínicos reflejados coinciden con la descripción de la enfermedad en otras razas bovinas, incluso con los observados en ciervos (Roy *et al.*, 2024).

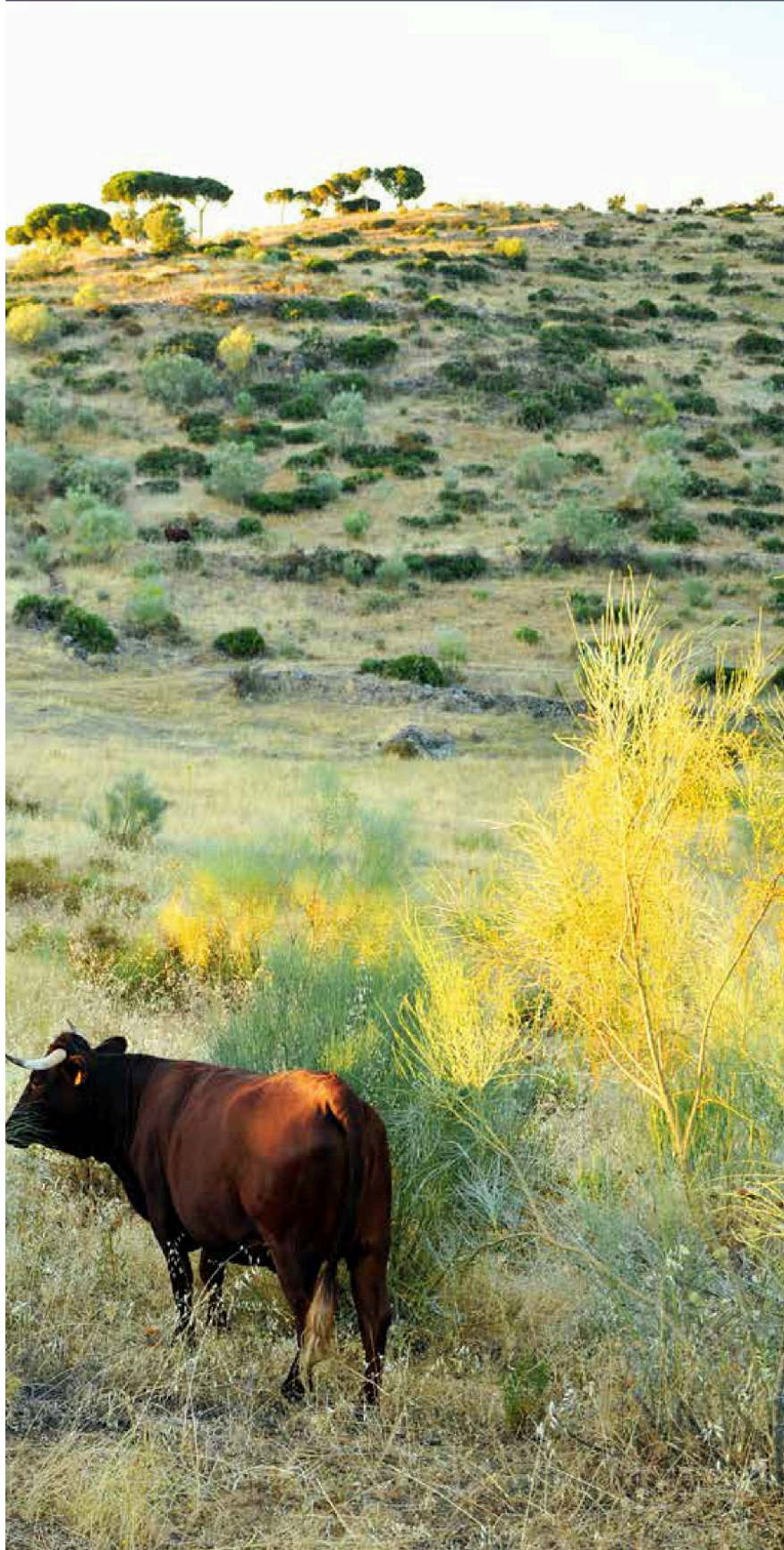
El tratamiento elegido para su aplicación en los animales graves (con signos clínicos evidentes) consta de un antibiótico: Terramicina o Tulatromicina, combinado con un antiinflamatorio, corticoide en machos y hembras no gestantes y AINE en hembras gestantes (Flunixin meglumine, Meloxicam o Carprofeno).

Tras la aplicación del tratamiento a los individuos de lidia afectados, la mortalidad ha sido menor al 5% de los individuos enfermos.

Conclusiones

La EHE ha entrado con bastante fuerza en nuestro país y la raza bovina de lidia no se ha librado, con una gran incidencia, so-





“Todos los signos clínicos reflejados coinciden con la descripción de la enfermedad en otras razas bovinas, incluso con los observados en ciervos”

bre todo, en la provincia de Salamanca. De las zonas encuestadas sólo la Comunidad Valenciana y Aragón aparecen sin ningún caso de EHE diagnosticado en animales de lidia (sí en ganado bovino cárnico).

El 65% de los veterinarios reflejan que las hembras han sido significativamente más afectadas que los machos y mayoritariamente los individuos con signos clínicos eran ejemplares adultos.

Los principales síntomas clínicos reportados en los ejemplares bravos son por orden de importancia: anorexia, sialorrea, cojera, postración y apatía, fiebre, eritema (enrojecimiento) en hocico, úlceras en hocico, inflamación de párpados, dificultad respiratoria y abortos.

En los machos se ha detectado una merma física evidenciada en malos resultados durante la lidia de algunos ejemplares posiblemente infectados.

Se teme que los problemas en la fertilidad de machos y hembras puedan afectar a la disponibilidad de toros en el campo dentro de 3 años. **MG**

Para consultar la bibliografía, por favor, escriba a mundoganadero@eumedia.es

Noviembre - Diciembre **MG 25**

ENTREVISTA EN COLABORACIÓN



“Con la gama Elevo conseguimos que las condiciones intestinales de los animales no sean favorables para los microorganismos perjudiciales”

Benito Lozano, responsable de Nutrición de Alimentación Animal COVAP

Licenciado en Veterinaria por la Universidad de Córdoba en 1998, y tras asumir distintos retos profesionales, se incorpora en 2015 a COVAP como Técnico de Porcino, formando parte del equipo de Nutrición. Desde 2017 asume las funciones de responsable de Nutrición de la fábrica de piensos, actualizando su gama afrontando la disminución del uso de antibióticos.

Acaban de lanzar al mercado la gama Elevo, un nuevo pienso fruto de dos años de investigación con la Universidad de León. ¿Cómo surgió esta iniciativa? ¿Por qué la Universidad de León?

Llevamos varios años trabajando en la reducción del uso de antimicrobianos y el bienestar animal. Por otro lado, nuestras condiciones de manejo en las ganaderías de pequeños productores son distintas al no extensivo y necesitan también un abordaje diferenciado tanto en bioseguridad, como en el aislamiento y desarrollo de autovacunas.

Para seguir avanzando, se entendía que había que hacerlo de manera integral, teniendo en cuenta todos los aspectos y buscando un partner que nos aportase un conocimiento más amplio y profundo de las patologías digestivas en porcino; claro está que la Universidad de León es referente nacional en este aspecto.

¿Cuáles son los principales problemas intestinales de los cerdos?

En este caso abordamos la etapa de crecimiento-cebo y en este periodo hay dos agentes causales que originan cuantiosas pérdidas económicas a los productores, no ya por el número de bajas sino por un empeoramiento de los índices productivos. Por un lado la ileitis, provocada por *Lawsonia intracellularis*, tanto en su forma crónica como aguda, y por otro, la *Brachyspira hyodysenteriae*, también con sintomatología digestiva, que afecta al crecimiento y conversión.

¿Cómo pueden ayudar los nuevos piensos a hacer frente a estas patologías?

Se realiza una formulación específica usando materias primas de elevada digestibilidad, usando un nivel de proteína tan bajo como sea posible, minimizando el uso de aminoácidos sintéticos e incluyendo fibra insoluble como la que proporciona la cebada.

Con esta composición conseguimos que las condiciones intestinales de los animales no sean favorables para los microorganismos perjudiciales. Además, se adicionan extractos vegetales que potencian este efecto.

También aseguran que refuerzan el sistema inmunitario y la microbiota de los animales, ¿en qué sentido? ¿Cuáles han sido los resultados de la investigación?

Lo que se ha podido comprobar en el proyecto de investigación, es que con la dieta a estudio se logra la aparición de una microbiota más diversa, favoreciendo el crecimiento de bacterias beneficiosas frente a las patógenas. Si tenemos una microbiota más diversa, será más estable y más resistente a los desafíos que se puedan presentar, así hemos podido comprobar cómo han mejorado la ganancia media diaria y la conversión.

¿Se encuentra la nueva formulación en toda su gama de piensos?

Esta línea de piensos viene a completar una gama, ya de por sí amplia, que incluye soluciones para distintas necesidades de crecimiento o situación de la ganadería, pero se ha preferido diferenciarla, aunque

sí que se ha usado el conocimiento adquirido para aplicarlo en toda la gama.

Como ha comentado anteriormente, los nuevos piensos incorporan extractos vegetales. ¿Nos podría contar algo más sobre esto?

Se ha escogido una combinación de extractos de plantas, con comprobado efecto sobre la microbiota, como demuestran las diversas publicaciones científicas que se han revisado antes de incluirlos.

¿Qué ventajas tiene para el ganadero la administración de estos piensos a sus animales?

Los beneficios para un ganadero son fundamentalmente la disminución del uso de antimicrobianos y la mejora en la ganancia y conversión, ahorrando entre 8 y 15 euros por cerdo.

¿En qué otros proyectos relacionados con el porcino están trabajando en la Cooperativa?

En los últimos años se están abordando varias líneas de trabajo en cuanto a porcino: En primer lugar, un proyecto de investigación en colaboración con la Universidad de Córdoba en el que se estudia la influencia de distintas dosis de Vitamina D en parámetros sanguíneos que indican el estatus inmunitario del animal.

En el ámbito de la etología y bienestar animal se está estudiando el comportamiento de los animales en extensivo, determinando los periodos de actividad y descanso, así como el estudio de la etología en función de la fase y época del año en la que se encuentren. Estos estudios se están realizando en colaboración con Innogando.

Otro de los proyectos que tenemos en marcha está realizando un estudio de la huella de carbono y el cálculo del efecto "sumidero" asociado a la dehesa y a la producción de cerdos de Bellota 100% Ibéricos, en este caso los partners son Alltech y la Universidad de Córdoba.

Y, por último, y con el doble objetivo de cuidar nuestro entorno natural y garantizar el alimento estrella de los cerdos de Bellota 100% ibéricos, se están diseñando diferentes estrategias de regeneración/densificación del arbolado y buenas prácticas en la dehesa, así como el manejo de sus pastos. **MG**



El control ambiental en las explotaciones de vacuno de leche

Mientras la agricultura necesitaba estiércoles y la ganadería no era intensiva, no había problemas ambientales, pero con el desarrollo de una ganadería intensiva, surgieron los problemas ambientales, haciendo que se hable de que la agricultura y la ganadería pueden ser focos importantes de contaminación.

Manuel Fernández Vázquez, ingeniero Agrónomo



28 MG Noviembre - Diciembre

Podemos clasificar los residuos o subproductos que se producen en una explotación ganadera en dos grupos: residuos orgánicos y residuos inorgánicos (Tabla I).

En este artículo nos centraremos principalmente en los residuos ganaderos de carácter orgánico. Al hablar de la importancia de los residuos ganaderos, tenemos que empezar por definir lo que podemos entender por contaminación. Podemos definir "contaminación" como cualquier alteración física/química de un medio o de un espacio territorial producida por la incorporación puntual o continua de sustancias, productos o elementos que le son ajenos o que, siendo de uso habitual, se utilizan de forma incontrolada, incorrecta o abusiva.

Por la definición de residuo ganadero se puede apreciar que este término engloba a todos los productos que intervienen en el ciclo productivo del sector ganadero.

Estiércoles y Purines

Estiércol

Es la mezcla de excrementos sólidos y líquidos, junto a la cama, restos de comida y aguas de limpieza. Como dato importante y diferenciador respecto al purín, es la cantidad de materia seca (m.s.) que contiene, que puede oscilar entre el 30% y el 50% factor importante para su posterior valoración como abono.

Purín: Son las deyecciones líquidas de los alimentos, con restos de camas, alimentos, etc., en cantidades variables, que resultan del sistema productivo de los animales. Su principal característica es su bajo nivel en materia seca (m.s.), que puede oscilar entre el 2% y el 15%

En la Tabla II, podemos comprobar la composición de estiércol sólido y purín, estos datos son orientativos, ya que en su composición entran varios factores, como vamos a ver a continuación.

1.- Tipo de alimentación: La dieta que se suministra al ganado depende del tipo de ganado y cuál es su destino, la dieta no es igual para animales en producción que para animales para reposición, etc., variando el contenido en nitrógeno, fósforo, potasio, etc.

2.- Condiciones ambientales: Hay que considerar varios factores, como son la adición de aguas de escorrentía, bien sean de lluvia o de limpieza de instalaciones, si

se almacenan en la misma fosa o en depósitos separados.

3.- Duración y condiciones de almacenamiento: El almacenamiento es básico, sobre todo para evitar las posibles pérdidas de nutrientes. El estiércol o purín, desde que se produce hasta que se utiliza, puede sufrir una serie de transformaciones y pérdidas que podemos clasificar en tres grupos:

a) Pérdidas gaseosas: El estiércol contiene elementos que se pueden volatizar y que si no se almacenan de una forma adecuada, se pierden. Estas pérdidas pueden suponer un 10% de nitrógeno.

b) Pérdidas por lavado: El estiércol suele almacenarse al aire libre y por lo tanto, con la acción de la lluvia, el agua arrastra los componentes nutritivos. Se puede llegar a perder hasta un 20% de nitrógeno, 5% de fósforo y 35% de potasio.

c) Pérdidas por filtración: Estas pérdidas se producen cuando los líquidos del interior de la pila de almacenaje (sólidos) pasan al suelo.

Para que estas pérdidas no se produzcan, se aconseja que el estiércol sólido se almacene sobre una base de hormigón que se compacte, y cubierto para evitar el lavado por la lluvia.

El suelo como elemento depurador

Siempre se ha asegurado que el suelo es un elemento que puede asimilar todo lo que la actividad humana genera y se equipara a una gran depuradora, que es capaz de reciclar, reabsorber y reutilizar todo lo que se deposita en él. Pero esta idea no es cierta, ya que el suelo es un recurso no renovable que tiene una capacidad limitada de actuación como elemento depurador.

La utilización del suelo como depuradora, sin tener en cuenta su dinámica, conduce a la pérdida de su capacidad regeneradora y recicladora de productos orgánicos. Esta pérdida de capacidad de depuración se manifiesta en los suelos agrícolas en:

1.- Progresiva salinización del suelo

2.- Pérdida de fertilidad por exceso de nutrientes y por la presencia de metales pesados

3.- Progresiva erosión

4.- Pérdida de características físico-químicas del suelo

Frente a la producción de residuos ganaderos orgánicos, básicamente estiércoles y purines, hay que buscar el equilibrio entre la producción y el sistema de eliminación de estos, es decir, establecer la cantidad máxima de cabezas de ganado por hectárea de Superficie Agraria Útil (SAU). El mejor sistema de eliminación de los residuos ganaderos, en especial estiércoles y purines, es su aplicación y uso como fertilizantes o como enmiendas orgánicas. Pero hay que tener en cuenta que el suelo necesita un tiempo y más condiciones específicas para poder reciclar estos productos orgánicos y transformarlos en nutrientes para los cultivos. Si se realizan sobreaplicaciones de estiércoles y purines en un suelo agrícola puede suceder que:

1.- El suelo quede contaminado

2.- Todos aquellos nutrientes que el suelo no puede transformar o incluso los transformados y que no son absorbidos por las plantas son lavados y pasan al medio hídrico, que se convierte en un medio de transmisión de la contaminación.

Tabla. I.

Residuos o subproductos - Ganadería de vacuno de leche	
Residuos Orgánicos	Residuos Inorgánicos
• Estiércoles y purines • Efluentes de las instalaciones de ordeño • Aguas de escorrentía • Efluentes de los ensilados forrajeros	• Especiales: P. Zoonosanitarios (envases, frascos, jeringas, etc.) • Residuos asimilables: Sacos de piensos, correctores, abonos (papel o plástico)

AULA GANADERA

3.- Se pierde la fertilidad del suelo y la producción esperada.

Para que el suelo realice su función depuradora-transformadora correctamente, sólo se puede realizar si se aplican los estiércoles y los purines en dosis agrónomicamente correctas para poder correr el ciclo de producción de la actividad agraria, es decir, llegar al equilibrio entre las aportaciones de nutrientes por vía de los residuos ganaderos y las extracciones que realizan los cultivos.

Efluentes de las instalaciones de ordeño

Los efluentes de las instalaciones de ordeño tienen un origen diverso, los podemos agrupar en dos grupos:

Efluentes de las Instalaciones de ordeño:

1.- Aguas verdes: Aguas procedentes de la limpieza de locales como salas de ordeño o salas de espera. Son aguas más o menos cargadas de deyecciones (sólidas y líquidas) y con algún resto de material de cama y de alimentos. Este agua presenta una concentración variable de deyecciones. Según la instalación de ordeño y también, según la rutina de ordeño empleada, puede incluir agua de limpieza de las ubres que contienen restos de deyecciones y escasas cantidades de productos desinfectantes.

2.- Aguas blancas: Proceden del lavado de los equipos de ordeño y de los tanques de refrigeración de la leche, que se dividen en tres partes diferentes:

* Aguas de prelavado: Aguas cargadas principalmente de residuos de leche.

* Aguas de lavado: En una elevada concentración de productos de limpieza.

* Aguas de enjuagado: Aguas más o menos cargadas de productos de limpieza.

Hay que incluir la leche no apta para el consumo eliminada durante el ordeño, a causa principalmente de la mastitis, donde podemos encontrar restos de medicamentos. La eliminación de las aguas con restos de leche debe realizarse mezclándose con los purines.

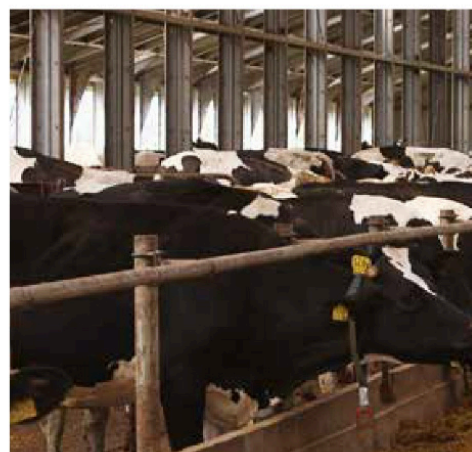
Efluentes de ensilados

Los efluentes de ensilados son un foco de contaminación altamente tóxico, que a menudo se olvida en nuestro entorno, a pesar de ser uno de los más extendidos y poseer la carga contaminante más elevada de todos los residuos producidos en las explotaciones ganaderas.

El volumen de efluente producido depende de la cantidad de material que vamos a ensilar, su estado de madurez y el contenido en materia seca (m.s.).

El contenido en materia seca varía en gran medida con las condiciones climatológicas en el momento de ensilar. Si el tiempo es bueno, el ganadero suele realizar un henificado previo sobre el terreno, lo cual reduce la cantidad de agua del forraje. Así se consigue disminuir la cantidad de efluentes producidos y mejorar las condiciones de conservación del alimento, además de disminuir las pérdidas por descomposición de proteína en amoníaco. El prehenificado no debe prolongarse mucho más de 24 horas, ya que el proceso de respiración se realiza a expensas de la energía del alimento.

Podemos considerar que las cantidades de efluentes son máximas para silos de hierba con 15 – 16% de m.s., y prácticamente nulas para ensilados de maíz con m.s. entre 25 – 30%. La producción de efluentes es máxima en los 3 – 5 días previos al cierre del silo, y a partir aproximadamente de los 30 días la producción es insignificante.



Los residuos ganaderos y su eliminación

Eliminar de una forma satisfactoria el conjunto de efluentes de una explotación ganadera de vacuno de leche se puede realizar mediante el almacenamiento y su posterior distribución en el campo, como enmienda orgánica, o bien someterlos a un determinado tratamiento (fotosintético, aeróbico, o anaeróbico).

Siempre que se disponga de una zona de almacenamiento con capacidad suficiente (3 – 4 meses, según la región donde se encuentre la explotación y la climatología local), se debe optar por el almacenamiento.

El purín de las explotaciones que lo almacenan en fosas cubiertas tiene un contenido en nitrógeno orgánico y nitrógeno total de 2,12 y 3,88% sobre materia seca (m.s.), respectivamente, y son significativamente menores que los mismos contenidos en el purín almacenado en fosas descubiertas (2,66 y 4,66 % sobre m.s.).

También podemos reseñar, como caso significativo, que el purín de las explo-

Tabla II

Composición media de estiércol sólido y de purines (kg/tm)									
	MS	Materia Mineral	Materia Orgánica	N total	P ₂ O ₆	K ₂ O	S	MgO	CaO
Estiércol Sólido	200-250	-	-	3-5,6	1-7.	3,5-7,4	0,5	2	5
Purín	80-97	18-34	64	3,7-4,6	1,6-2,3	4,8-5,8	---	0,7-1,6	2,0-3,9

(Fuente: Fundación La Caixa)



taciones que tienen materiales inertes (goma, hormigón) en la solera de los cubículos, tienen un contenido de materia orgánica oxidable y materia orgánica total 58,39 y 71,29% sobre materia seca (m.s.) respectivamente, y son significativamente menores que los mismos contenidos en el purín producido en explotaciones con materiales orgánicos (arena, paja, serrín), en la solera de los cubículos (64,59 y 77,5% sobre m.s.).

Existen efluentes que son considerados como residuos contaminantes, como es el caso de las aguas blancas y es preferible optar por su tratamiento.

Normativa sobre aplicación de purín y estiércoles

El 1 de enero de 2018, entró en vigor el RD 980 / 2017, de 10 de noviembre, por el que se introdujeron cambios en la aplicación de la PAC, en España. Entre otros aspectos se modificaron algunas normas de la condicionalidad, que deberían cumplir los beneficiarios de ayudas agrarias, entre las que se encontraba la aplicación de purines y estiércoles en las tierras agrarias, que no podrían realizarse mediante sistemas de plato o abanico, ni cañones, una medida que pretendía reducir la emisión de amoníaco y otros gases a la atmósfera.

Además el RD 980/ 2017, también establecía que los estiércoles deberían enterrarse después de su aplicación en el menor periodo de tiempo posible.

El Ministerio de Agricultura optó por dejar que fueran las CC.AA. las que definan las excepciones que se pueden introducir en la aplicación de la nueva norma, según

las características específicas de las superficies afectadas (orografía de los suelos y climatología).

En el año 2022 se aprobó el RD.988/2022, de 29 de noviembre. Este RD. regula el soporte nacional para el cálculo, seguimiento y notificación de las emisiones en ganadería, que se materializa mediante el Sistema Informatizado ECOGAN. Este sistema informatizado desarrollado por el Ministerio de Agricultura, en coordinación con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, permite estimar las emisiones contaminantes, los gases de efecto invernadero y el consumo de recursos de una granja concreta a lo largo del proceso productivo, teniendo en cuenta las técnicas y procedimientos utilizados en la alimentación de los animales, en el

diseño y manejo de los alojamientos, así como en el almacenamiento y gestión de los residuos ganaderos.

Las estimaciones de dichas emisiones se realizarán de acuerdo con directrices actualizadas por el Panel Inter gubernamental sobre el cambio climático (IPCC) y el Programa Europeo de Evaluación y Control Ambiental (EMEP/EEA) y otras instituciones con competencias en la materia, permitiendo la estimación de las emisiones de amoníaco, metano y óxidos de nitrógeno, con un nivel de complejidad avanzado, de tal manera que sean compatibles con el Sistema Español de Inventario y Proyecciones que se establece mediante la citada Ley 34/2007 de 15 de noviembre y cuyo funcionamiento se ha desarrollado en el citado RD. 818/2018 de 6 de julio. **MG**

Tabla III

Composición media de estiércol sólido y de purines (kg/tm)			
Tipo de Instalación	Volumen de Almacenamiento (m3/Mes)		
	Aguas Blancas	Aguas Verdes	Aguas Blancas + Verdes
S. Espina de pescado			
2 x 3 plazas	6	9	15
2 x 4 plazas	8	11	19
2 x 5 plazas	9	13	22
2 x 6 plazas	10	15	25
S. Ordeño Trasero			
2 x 8 plazas	24	29	53
2 x 10 plazas	29	38	67
2 x 12 plazas	34	45	79

(1 m3 = 1.000 litros)

CON CIENCIA



Síndrome Respiratorio Bovino

Herramientas tecnológicas para la detección precoz ¿El futuro en los cebaderos de vacuno?

Durante mucho tiempo el diagnóstico de enfermedades respiratorias se ha basado en la observación visual de los signos clínicos y del comportamiento de los animales, pero esta técnica es subjetiva, necesita una correcta formación del personal, y requiere mucho tiempo y trabajo para supervisar visualmente un gran número de animales.

Andrea Puig.

Graduada en Veterinaria (2022) y Graduada en Ciencia y Producción animal (2022) por la Universidad de Lleida (UdL), obteniendo la máxima calificación en ambos Trabajos de Final de Grado sobre herramientas tecnológicas para la detección precoz del Síndrome Respiratorio Bovino y sobre vacunación intranasal en bovinos de cebo.

Además, los rumiantes son animales presa en la cadena trófica y evolutivamente intentan ocultar sus signos de debilidad y enfermedad ante el posible depredador, por lo que a nivel de campo este método tiene una sensibilidad y especificidad bajas. Esto se corrobora en algunos estudios, donde se ha determinado que terneros que nunca han sido tratados frente al Síndrome Respiratorio

Bovino durante su cebo tienen lesiones pulmonares en el momento del sacrificio (Cockcroft, 2015; Thompson *et al.*, 2006).

El Síndrome Respiratorio Bovino (SRB) representa la mayor pérdida económica debido a que es la principal causa de morbilidad y mortalidad en los cebaderos de terneros pasteros, y la segunda patología más frecuente en terneros lactantes, des-

pués de los procesos diarreicos (Wisnieski *et al.*, 2021). Todo eso hace que el SRB sea la principal preocupación en los cebaderos de vacuno a nivel mundial.

Para ganar en objetividad, y aumentar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico del SRB se puede complementar la evaluación visual con la puntuación clínica y/o técnicas de diagnóstico por imagen

como la radiografía y la ecografía; siendo esta última una herramienta de diagnóstico no invasivo cada vez más utilizada como fuente de información complementaria a la exploración clínica, puesto que permite evaluar los pulmones y la pleura.

Referente al diagnóstico radiológico, destacar la dificultad de su implementación en la propia explotación por sus limitaciones de aparataje, gastos, requisitos de anestesia y posible exposición a la radiación. No obstante, el principal problema de estas técnicas de diagnóstico por imagen es que detectan el SRB cuando los animales ya tienen lesiones, y esto se intenta evitar con las herramientas tecnológicas que monitorizan el comportamiento de los animales.

Estas herramientas tecnológicas se engloban bajo el término de ganadería de precisión o *Precision Livestock Farming* y permiten realizar una evaluación continua, remota, no invasiva y objetiva del comportamiento de los animales y diagnosticar el SRB con una mejor sensibilidad y especificidad. Por todo esto, el uso de nuevas herramientas tecnológicas que permitan un diagnóstico temprano de las enfermedades mediante algoritmos matemáticos puede ser el futuro de las explotaciones de vacuno.

Para entender mejor cómo funcionan estas herramientas tecnológicas que monitorizan el comportamiento, primero debemos saber cuáles son los patrones de comportamiento reconocidos en los animales al inicio de las enfermedades infecciosas febriles, que son principalmente letargo, depresión e hiporexia o anorexia. Estas adaptaciones conductuales son esperables en los animales enfermos en comparación con los sanos, ya que los patógenos infecciosos producen inflamación debido a la liberación de citoquinas proinflamatorias, y algunas de ellas como la interleucina-1 provocan fiebre.

Actualmente, existen principalmente tres opciones tecnológicas para evaluar estos cambios comportamentales en el ganado vacuno y detectar de forma precoz el SRB:

a) Monitorización del comportamiento físico mediante acelerómetros de tres ejes, que cuantifican el número de pasos que realizan los terneros, el tiempo que están de pie/tumbados y el número de veces que se tumban (Imagen 1).

Imagen 1. Acelerómetro de tres ejes. Fuente: Robert *et al.* (2009)

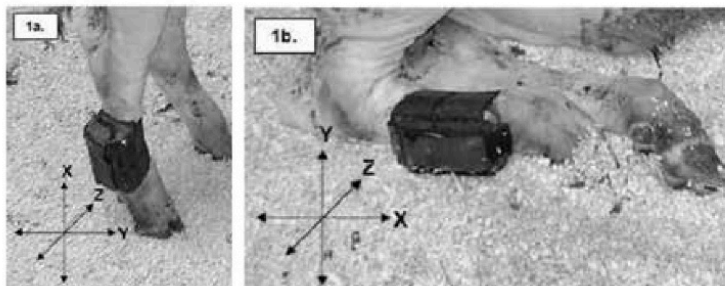
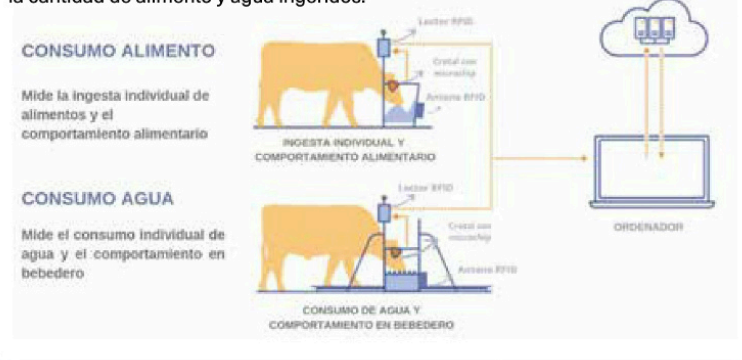


Imagen 2. Esquema del sistema GrowSafe, el cual determina la cantidad de alimento y agua ingeridos.



“El Síndrome Respiratorio Bovino (SRB) representa la mayor pérdida económica debido a que es la principal causa de morbilidad y mortalidad en los cebaderos de terneros pasteros”

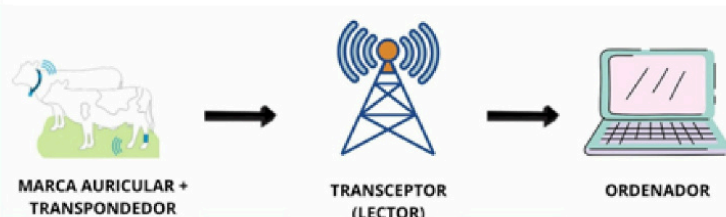
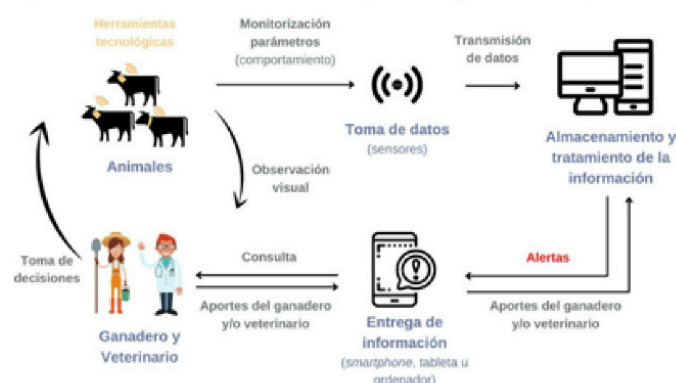
b) Monitorización del comportamiento alimentario mediante sensores en comederos y bebederos. Cuantifican la ingesta diaria de alimento/agua, el tiempo que están comiendo/bebiendo y el número de veces que van a comer/beber (Imagen 2).

c) Monitorización del comportamiento espacial mediante sistemas de localización en tiempo real (RTLS), para determinar continuamente la ubicación y el movimiento de los terneros dentro del corral.

Las variables comportamentales más utilizadas son el comportamiento ali-

mentario y la actividad física. La disminución de dichas variables de comportamiento comienza entre 4 y 6 días antes que el diagnóstico clínico de SRB utilizando la puntuación clínica, y son más acentuadas el día anterior a la identificación clínica de la enfermedad (Pillen *et al.*, 2016).

Para poder realizar una monitorización individual del comportamiento de los animales se necesita una identificación electrónica individual de estos, principalmente se utilizan marcas auriculares. La información se transfiere del transpondedor al tranceptor (es decir, del ani-

Figura 1. Sistema de transmisión de información.**Figura 2.** Esquema de la gestión sanitario en la explotación ganadera al incorporar las nuevas herramientas tecnológicas. Adaptado de Callejo (2015).

mal a un lector) gracias a un sistema de identificación por radiofrecuencia. Y es el transceptor el que manda la información al ordenador o base de datos, que almacena y trata la información gracias a un *software* específico, y en el momento que el sistema detecta una alerta (mediante algoritmos matemáticos) entrega la información al dispositivo del ganadero/veterinario, el cual puede consultarlo y le ayuda en el diagnóstico de los animales enfermos (Figura 1).

¿Cómo sería el día a día en una explotación de vacuno de cebo que utilizasen herramientas tecnológicas para el diagnóstico temprano del SRB?

Cada día el ganadero y/o veterinario tendría una lista de animales 'sospechosos' de estar enfermos con SRB que le generaría el sistema y le mandaría a su teléfono, tableta u ordenador, y le ayudaría en la toma de decisiones de diagnóstico (Richeson,

2020). Aunque igualmente debería realizar una observación visual de los animales, en busca de otras enfermedades minoritarias a parte del SRB o animales enfermos que no detectasen las herramientas tecnológicas, ya que su sensibilidad y especificidad no son del 100%.

Remarcar que el sistema es dinámico y está en continuo aprendizaje, se van modificando los algoritmos gracias a los aportes del ganadero/veterinario (Callejo, 2015). Cuantos más datos se recogen y procesan, más aprende el sistema y por tanto se consigue cada vez un diagnóstico más preciso del SRB (Figura 2).

La detección temprana de las patologías es uno de los objetivos primordiales en la producción ganadera actual, y una de las maneras de conseguirlo es gracias a la monitorización constante y los datos individualizados de los animales. Si se tratan los terneros enfermos en una fase tem-

prana, antes de la aparición de los signos clínicos, se reduce el uso de antibióticos y se mejora la efectividad de estos, lo cual es una buena estrategia para hacer frente a la resistencia antimicrobiana y mejorar el bienestar animal.

Además, con estas nuevas herramientas tecnológicas se consigue aumentar el rendimiento productivo, ya que son capaces de incrementar la tasa de curación si comparamos con las técnicas de diagnóstico clínico tradicionales al detectar con este sistema animales subclínicos que pueden pasar desapercibidos por el humano, pero no para los algoritmos; disminuyendo así el número de animales en los que la infección se vuelve crónica, con fibrosis pulmonar permanente y generalizada, adherencias y abscesos, que tienen un impacto negativo en el rendimiento productivo del animal e incrementa el riesgo de recidiva y mortalidad (Belaid *et al.*, 2019; Cockcroft, 2015).

“El uso de nuevas herramientas tecnológicas que permitan un diagnóstico temprano de las enfermedades mediante algoritmos matemáticos puede ser el futuro de las explotaciones de vacuno”

Una vez visto el fundamento teórico en el que se basan las herramientas tecnológicas que monitorizan el comportamiento, se procede a describir un estudio donde White *et al.* (2016) compararon el diagnóstico de SRB con el método tradicional y el sistema de Identificación Temprana de la Enfermedad a Distancia (REDI).

El REDI es una herramienta tecnológica basada en el comportamiento especial e incluye variables como son los niveles de actividad, la ubicación dentro del corral (porcentaje de tiempo que pasa cerca del agua y alimento) y los patrones sociales.

Estos autores determinaron que el sistema REDI tiene una sensibilidad y especificidad muy superior a la que presenta la evaluación visual (81,3% y 92,9% vs. 64,5% y 69,1%, respectivamente). Además, demostraron que el sistema REDI detecta a los terneros enfermos hasta 0,75 días antes que un operario entrenado, White *et al.* (2015a). Por otro lado, White *et al.* (2015b) concluyeron que las ventajas del método REDI eran un menor uso de antimicrobianos y un diagnóstico más temprano del SRB (Tabla 1), pero no observaron diferencias entre los dos grupos en el rendimiento, morbilidad, mortalidad y éxito en el primer tratamiento. Es importante destacar que los terneros del método tradicional se trataron de forma preventiva con un antimicrobiano, mientras que los terneros del grupo del sistema REDI no fueron tratados preventivamente.

Que el método REDI consiga los mismos niveles productivos sin tratar a todos los terneros (profilaxis con antimicrobianos) demuestra que este sistema ha sido capaz de detectar a los terneros antes de que aparezcan los signos clínicos y tratar solo a los animales que lo necesitan (terapéutica). Este logro que se consigue gracias a las herramientas tecnológicas puede ser una estrategia importante para reducir la

Tabla 1. Diferencias con/sin significancia estadística entre el método convencional y el sistema REDI.

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE MÉTODO CONVENCIONAL Y REDI*	DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS ENTRE MÉTODO CONVENCIONAL Y REDI*
a) Momento del primer tratamiento para el SRB	a) Rendimiento
b) Uso de antimicrobianos	b) Morbilidad c) Éxito en el primer tratamiento d) Mortalidad

**Los terneros del método convencional se trataron con un antimicrobiano de forma preventiva, mientras que los terneros del sistema REDI no se trataron preventivamente.*

solo el 36% de los terneros se producen en explotaciones de más de 1.001 animales y esto supone un 3% de las explotaciones (SITRAN, 2019), en comparación con Estados Unidos donde el 77% de los terneros se producen en cebaderos con capacidad mayor a 1.000 animales.

Además, en los cebaderos españoles los lotes de animales son más pequeños que los *feedlots* estadounidenses, por lo que se requiere de más sensores por animal, y

“Cada día el ganadero y/o veterinario tendría una lista de animales ‘sospechosos’ de estar enfermos con SRB que le generaría el sistema y le mandaría a su teléfono, tableta u ordenador”

resistencia antimicrobiana, además de contribuir en la disminución de los gastos sanitarios y mejorar la percepción pública. Aunque, hubiera sido interesante para evaluar las diferencias reales en un estudio donde ninguno de los dos grupos se tratase preventivamente con antimicrobiano.

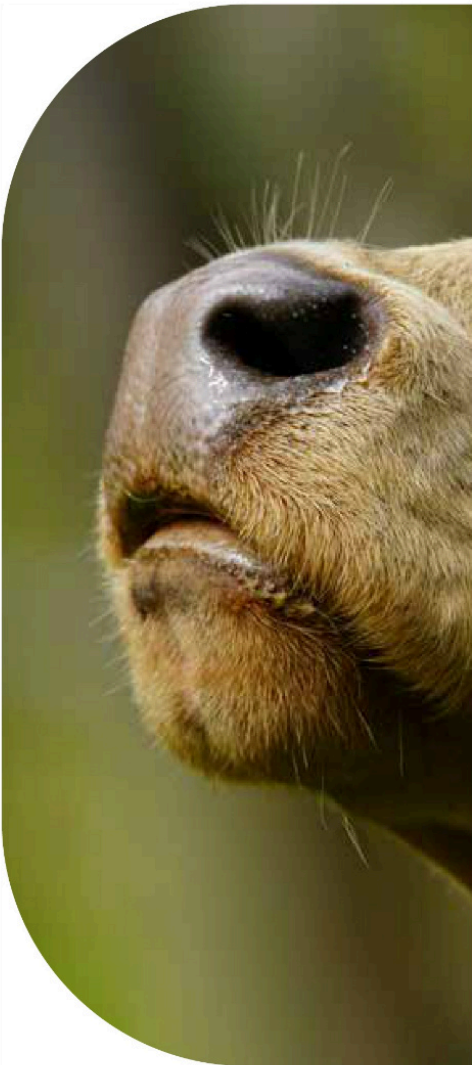
Una vez vistos los beneficios de estas herramientas, ¿consideran que son el futuro en las explotaciones de vacuno?

La implantación de estos sistemas es más sencilla en explotaciones de Estados Unidos que en explotaciones españolas, ya que estas primeras tienen un censo medio más alto y los beneficios derivados de estas técnicas son mayores. En España

cuesta más rentabilizarlos, ya que se debe instalar aparataje en todos los corrales para procesar una menor cantidad de animales.

Por otro lado, no debemos olvidar que las herramientas tecnológicas que monitorizan el comportamiento tienen como objetivo apoyar al ganadero, no sustituirle, pues este siempre será un factor crucial para un buen manejo de los animales.

Como conclusión remarcar que estas herramientas pueden formar junto al ganadero un binomio capaz de lograr un diagnóstico precoz del SRB, y, por tanto, conseguir disminuir el uso de antibióticos, aumentar el bienestar animal y la sostenibilidad de las explotaciones ganaderas. **MG**



Inseminación artificial en gallinas

Una herramienta útil para la conservación de poblaciones vivas de gallinas



La inseminación artificial (IA) es, dentro de las tecnologías reproductivas existentes, la más utilizada en los animales de granja. No obstante, existen grandes diferencias en su uso dependiendo de las especies: mientras que en algunas de ellas (conejos, cerdos y vacas lecheras) su uso es masivo, en otras especies (pequeños rumiantes) su uso es vestigial. En el caso de las aves, su uso está extendido en algunas especies como los pavos, por el dimorfismo sexual existente entre machos y hembras, pero es mucho menos frecuente (casi anecdótico) en el caso de las gallinas (Blesbois, 2011). Sin embargo, se trata de una técnica sencilla de realizar que puede tener gran utilidad para la gestión de poblaciones pequeñas de gallinas (sobre todo de razas autóctonas) y para el intercambio de dosis de semen entre criadores, que es mucho más seguro desde el punto de vista sanitario que la introducción de animales, eso sí, siempre teniendo la precaución de que los animales donantes de semen cumplan unas condiciones sanitarias estrictas.

Eva Mocéa,¹ Carolina Estevea, M^a Mar Martínez-Granell¹, Andrés Fajardo¹, José Bernacer¹, Amparo Martínez-Talaván¹, Amparo Grimal¹, M^a Lorena Mocé^{2,5}, Raquel Lavara³, Empar García-Roselló^{4,5}, Ernesto A. Gómez^{1,5}

¹ Centro de Investigación y Tecnología Animal – Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Polígono de La Esperanza 100. 12400 Segorbe, Castellón.

² Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities. C/ Tirant lo Blanc, 7. 46115 Alfara del Patriarca, Valencia.

³ Ministerio de Hacienda y Función Pública, Gerencia Regional del Catastro de Valencia. C/ Roger de Lauria, 24. Valencia.

⁴ Grupo de Investigación Agentes Microbiológicos Asociados a la Reproducción Animal. Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities. C/ Tirant lo Blanc, 7. 46115 Alfara del Patriarca, Valencia.

⁵ Unidad Asociada UCH-CEU – IVIA. Valencia.



Es un hecho que el censo de gallinas pertenecientes a razas autóctonas ha descendido de forma drástica. Estas poblaciones suelen estar gestionadas por criadores aficionados que tienen un bajo número de efectivos y donde se corren riesgos de que la consanguinidad sobrepase unos límites razonables. Para la conservación de estas líneas se recomienda combinar técnicas de conservación in situ (de la población viva) y ex situ (básicamente, mediante la creación de bancos de dosis de semen que se almacenan en tanques de nitrógeno líquido) (Blesbois, 2007). Mientras que para el uso de esas dosis de semen almacenadas en bancos de nitrógeno líquido la IA es obligatoria, para la conservación de la población viva se puede optar bien por apareamientos entre gallos y gallinas o bien por la IA.

En el caso de la Comunidad Valenciana, existe una sola raza autóctona de gallinas reconocida por el Ministerio de Agricultura en su Catálogo Oficial de Ra-

zas de Ganado de España (RD 527/2023) catalogada como raza autóctona amenazada según el anexo I del citado RD, la raza Gallina Valenciana de Chulilla. Desde el año 2004 existe un programa de conservación de esta raza gestionado por el Centro de Investigación y Tecnología Animal del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (CITA-IVIA) con la colaboración de investigadores de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Cardenal Herrera-CEU (UCH-CEU).

El objetivo de este artículo es exponer los factores que, según nuestra opinión, son importantes y pueden influir en el éxito de la obtención de huevos fecundados de la raza Gallina Valenciana de Chulilla cuando se utiliza la IA. Estos factores dependen tanto de los individuos utilizados, como de la parte concerniente a la extracción y manipulación del semen o de la parte de la inseminación. Vamos a ir exponiendo estos factores por separado. Además, no hay que olvidar que existe un factor humano

que puede alterar los resultados de la inseminación. Así, en función de la destreza y experiencia de los operarios que realicen las tareas, se puede alterar el comportamiento de los animales que a su vez modificarán tanto los resultados de producción de dosis de semen como el éxito en su aplicación.

Factores que dependen de los individuos utilizados

Entre estos factores, se pueden enumerar la línea genética, la edad de los animales, el entrenamiento o la salud de los animales, entre otros.

Respecto a la línea genética, hay algunas líneas que resultan más fáciles de manejar que otras, en ocasiones por comportamiento (más o menos nervioso) y en otras ocasiones por envergadura, haciendo más o menos costoso el proceso de extracción del semen (sobre todo, la parte del masaje abdominal, como se explicará más adelante).

CON CIENCIA

Con respecto a la edad de los animales, a medida que estos envejecen se observa un declive reproductivo, tanto en la curva de puesta de huevos en las gallinas, como en la calidad de los eyaculados obtenidos de los gallos. Por otra parte, el porcentaje de pollitos débiles o que presentan malformaciones en las extremidades se incrementa en las eclosiones cuando son hijos de animales de edad avanzada. Aun así, a efectos de conservación hemos demostrado que es posible regenerar la población a partir de animales envejecidos (edad superior a 5 años) mediante IA (Fajardo Sánchez *et al.*, 2016), aunque lo más adecuado es planificar reposiciones anuales para evitar todos los problemas expuestos asociados a la edad y a la pérdida de efectivos.

Por último, el entrenamiento es fundamental para conseguir semen en los gallos y la exteriorización del oviducto en las gallinas. De hecho, es bastante frecuente que los primeros intentos resulten infructuosos, hasta que se consigue que los animales se acostumbren a este manejo.

Por otra parte, el estado de salud de los animales es también importante porque puede afectar tanto a su bienestar como a la productividad. Como ejemplo, la presencia de ácaros rojos puede provocar una merma importante en la producción de huevos (Sigognault Flochlay *et al.*, 2017).

Factores asociados a la extracción y manipulación del semen

Dentro de los factores que pueden afectar al éxito de la IA se encuentran la técnica de extracción de semen utilizada, el número de extracciones semanales realizadas, los criterios de selección empleados para decidir si un eyaculado será usado en inseminación o no, la dilución realizada y el modo de conservación de los eyaculados.

1. Técnica de extracción de semen y número de extracciones de semen

Se recomienda un máximo de tres extracciones por gallo y semana, mejor en días alternos (McDaniels y Sexton, 1977). Para la extracción de semen se usa la técnica del masaje dorso-abdominal (Buwows y Quinn, 1937), debido a que el gallo sólo

tiene un pene vestigial (Blesbois y Brillard, 2007) por lo que no se usan vaginas artificiales. Aunque es sencilla, requiere de cierta experiencia y de una coordinación muy precisa entre la parte del masaje que se realiza desde la base de las alas en dirección hacia la cola/cloaca y la parte del ordeño que se realiza en la cloaca para lograr la eyección del semen. Al realizar el masaje, lo primero que debe observarse es que el gallo levanta la cola cuando se realiza la presión en la base de las alas, y a continuación ya puede continuarse con el masaje hacia la cloaca.

Por otra parte, y según nuestra experiencia, una de las dudas más frecuentes a la hora de lograr extraer el semen es la de cuánta presión hay que ejercer para conseguir el eyaculado. Si se realiza un masaje dorso-abdominal demasiado "suave" no se consigue extraer semen, pero si es demasiado fuerte se puede hacer daño al gallo y en ocasiones se puede incrementar el número de eyaculados no válidos por contaminación con material cloacal (heces o uratos). Por tanto, no debe de ser como una



caricia, pero tampoco consiste en apretar demasiado. El masaje debe ser continuo desde la base de las alas hacia la cloaca (un poco por debajo de la columna vertebral), el símil sería al de cuando se intenta sacar todo el contenido de un bote de pasta de dientes. En el caso del ordeño a nivel de la cloaca, hay que esperar a que se produzca cierta tumefacción a nivel de la cloaca (provocada por la eversión del falo), que indica que en ese momento es posible extraer el semen. Nuevamente, hay que ejercer presión a ambos lados de la cloaca, y hay que ejercitar el nivel de presión, como en el caso del masaje. Además, en este punto hay que observar el aspecto de la extracción porque puede aparecer material procedente de la cloaca que contaminará los eyaculados. Además, al ser una zona muy vascularizada, hay que tener cuidado con apoyar objetos que puedan provocar algún corte (como el borde los tubos, si se recoge así el eyaculado) o con ejercer una presión excesiva, ya que en esos casos podemos obtener un eyaculado contaminado con sangre.

En los siguientes enlaces se puede observar cómo realizar las extracciones seminales (<https://hdl.handle.net/20.500.11939/8953>; <https://hdl.handle.net/20.500.11939/8954>).

2. Selección de los eyaculados para inseminación

Una vez obtenidos los eyaculados, hay que decidir cuáles vamos a usar para preparar las dosis seminales, ya que una mala elección de eyaculados puede dar como resultado unas dosis de inseminación de baja calidad. El primer descarte se realiza teniendo en cuenta criterios macroscópicos. En la gestión de nuestra población hemos optado por usar mezclas heterospermicas de los gallos que pertenecen al mismo grupo de reproducción, así que una vez hemos obtenido el semen de todos los gallos del grupo hacemos una preselección de eyaculados válidos (color blanco-nacarado, sin presencia de material contaminante cloacal), estos son mezclados y los mantenemos a temperatura ambiente.

En ocasiones se obtienen eyaculados con fluido transparente cuyo uso no está recomendado, en primer lugar, porque la concentración espermática será muy baja, y en segundo lugar porque este fluido está producido por la cloaca y es rico en glucosa que, si bien es estimulante del metabolismo espermático, perjudica a su conservación (Blesbois y Brillard, 2007).

3. Dilución de los eyaculados

Como primera opción hemos decidido no diluir los eyaculados. Cuando se opta por no diluir los eyaculados, hay que tener la precaución de inseminar las gallinas lo más pronto posible tras la extracción del semen y siempre en un plazo máximo de 1 h, puesto que la calidad y la fertilidad seminales disminuyen conforme aumenta este tiempo (Chankitisakul *et al.*, 2022). No obstante, hay otras formas válidas de trabajar que implican la dilución previa de los eyaculados de cara a realizar las inseminaciones. En nuestro caso, la dilución de los eyaculados sólo es la opción seleccionada cuando el volumen de semen obtenido es muy escaso (aunque las inseminaciones las realicemos inmediatamente tras la extracción de los eyaculados), y optamos por hacer una dilución 1:1 (v/v). Para ello, medimos el volumen de semen obtenido y añadimos la misma cantidad de un diluyente específico para semen de gallos (en nuestro caso, Beltsville Poultry Semen Extender, BPSE cuya composición se detalla en Mocé *et al.* (2010), aunque en la actualidad se ofertan algunos diluyentes en casas comerciales de material reproductivo de uso en ganadería). Con la dilución conseguimos aumentar la cantidad (volumen) disponible de forma que es más sencillo realizar la inseminación. No obstante, ¿cuánto se pueden diluir los eyaculados en los gallos? Pues bien, al contrario de lo que sucede en otras especies, en los gallos el semen no puede diluirse demasiado, porque con diluciones superiores a 1:3 (v/v; es decir, un volumen de semen y 3 de diluyente) la capacidad fecundante de los espermatozoides disminuye (Blesbois y Brillard, 2007).

Además, utilizamos todo el semen producido por los gallos de un grupo de reproducción para inseminar a todas las gallinas de su grupo, lo que hace que el volumen y el número de espermatozoides recibidos por gallina no es necesariamente el mismo en todos los grupos.

4. Conservación de los eyaculados

Las dosis sólo se pueden conservar refrigeradas por un breve periodo de tiempo. Hay que tener en mente que el deterioro de la funcionalidad espermática es muy rápido tras la extracción del semen en aves (Partyka y Nizański, 2022) y por este motivo hay que tomar una serie de precauciones.

Para conservar, se precisa tanto la dilución de los eyaculados (recordando que,

como máximo, se podrían llegar a realizar diluciones 1:3) como la reducción del metabolismo espermático, que debe ser siempre reversible, mediante la reducción de la temperatura por debajo de la temperatura corporal. El tiempo de conservación será mayor cuanto menor sea el metabolismo espermático, y este es menor cuanto menor es la temperatura de conservación. En los gallos, la temperatura de conservación recomendada es de 4 °C.

El procedimiento incluye la dilución de los eyaculados con un diluyente específico para semen de gallos que se encuentre a la misma temperatura que los eyaculados (temperatura ambiente). Posteriormente se refrigeran hasta alcanzar 4-5 °C, temperatura a la que se mantienen las dosis.

Es necesario indicar que hay que pagar un peaje por la conservación porque la calidad y la fertilidad seminales se deterioran con el tiempo de conservación. Por este motivo, con el uso de material refrigerado será necesario incrementar la dosis de inseminación utilizada. Además, la fertilidad se mantiene durante un corto periodo de tiempo y habría que inseminar esas dosis refrigeradas como máximo en un plazo de 24 h tras su extracción (Partyka y Nizański, 2022), aunque siempre es mejor si se inseminan en un plazo de 6-12 h.

Hay otras formas de conservación que permiten almacenar las dosis durante periodos prolongados de tiempo, con temperaturas de conservación en nitrógeno líquido (semen congelado). Aunque es posible, no se usa a nivel comercial porque la fertilidad de este tipo de dosis, así como el manejo que hay que realizar antes de poder inseminarlas hacen que, hoy por hoy, no sea un producto atractivo. Este tipo de conservación, a efectos prácticos, se usa solamente con el objetivo de conservación de poblaciones mediante bancos de germoplasma con semen congelado.

Factores asociados a la inseminación

Dentro de ellos, consideramos importantes la técnica de inseminación, el momento en el que se realiza la inseminación, la frecuencia de inseminación y el número (y calidad) de espermatozoides inseminados.

1. Técnica de inseminación

La IA se realiza exteriorizando el oviducto de la gallina y depositando el semen en el interior con ayuda de una pipeta de in-

CON CIENCIA



seminación (se puede observar la técnica en el siguiente enlace <https://hdl.handle.net/20.500.11939/8955>). Aunque la exteriorización es sencilla de realizar, no deja de ser necesario cierto periodo de aprendizaje para realizarla con éxito. Obviamente, para conseguir huevos fecundados es fundamental que las gallinas estén poniendo huevos. En razas de gallinas autóctonas, y más aún cuando se crían en condiciones naturales sin complementar con fotoperiodo artificial, es posible que la producción de huevos disminuya o se detenga en los meses de menos horas de luz o fotoperíodos decrecientes. Por otra parte, y debido a que suelen ser razas en las que no se han realizado programas de mejora genética para seleccionar por producción de huevos, es también común que algunas gallinas se queden cluecas. En esos casos, por mucho que realicemos inseminaciones no conseguiremos huevos fecundados y, posiblemente, no consigamos externalizar los oviductos para depositar el semen en su interior. No obstante, hay también ocasiones en las que no se consigue externalizar el oviducto en todas las gallinas que están poniendo huevos. En esos casos, depositamos la dosis seminal en el exterior de la cloaca, sin introducirla en el orificio ya que si se intenta poner en el interior es posible que nos introduzcamos en el intestino y no en el oviducto.

2. Momento seleccionado para realizar la inseminación

Para realizar la inseminación se recomienda evitar las horas próximas a la puesta de huevos (Blesbois, 2011), puesto que serán poco fértiles por el peristaltismo del

oviducto, que en esos momentos es muy activo. Sobre todo, hay que evitar las inseminaciones posteriores a la puesta (las 4h posteriores a la puesta), mientras que si las inseminaciones se realizan antes de la puesta (aunque sean pocas horas antes de que se produzca la puesta) no se observa una disminución de la fertilidad (Giesen *et al.*, 1980). A efectos prácticos, se recomienda evitar inseminaciones dentro de las 4 horas anteriores o posteriores a la puesta. En líneas seleccionadas de ponedoras hay un espacio temporal (por la mañana) donde se produce la mayoría de las puestas y fuera de ese periodo hay muy pocas gallinas que pongan. Por este motivo, en esas líneas se recomienda realizar las inseminaciones a última hora de la mañana o principios de la tarde (de esta forma, se asegura que la mayoría de las gallinas se encontrará fuera del intervalo de 4 h antes o después de la oviposición).

Estos tiempos no son tan estrictos en las gallinas autóctonas. En estas razas no se observa una frecuencia máxima de puesta a ninguna hora, por eso nosotros hemos decidido hacer las inseminaciones a primera hora de la mañana (entre las 9 y las 11), porque nos facilita el trabajo. En nuestro caso, obtenemos porcentajes de fecundidad superiores al 90% con semen fresco, indicativo de que la forma de trabajar es adecuada.

3. Frecuencia de inseminación

En los gallineros donde se hace monta natural, los gallos y las gallinas permanecen juntos, por lo que el número de montas será periódico y no controlado. No obstan-

te, cuando se practica la IA, las gallinas y los gallos están separados y las gallinas sólo reciben dosis espermáticas cada cierto tiempo. Por tanto, una duda razonable es la que se refiere a la frecuencia de inseminación. Quizás convenga recordar en este momento que las gallinas ponen huevos con una frecuencia casi diaria. Para que esos huevos puedan fecundarse y no se dependa de una monta diaria, las hembras en las aves, a diferencia de las hembras de los mamíferos, tienen unas glándulas en varios puntos de su tracto reproductivo, las espermatecas, donde se almacenan espermatozoides y donde permanecen viables y fecundantes por un periodo que, en el caso de las gallinas, puede ser de 21 días (Blesbois y Brillard, 2007). Por lo tanto, existe la posibilidad de obtener huevos fecundados a diario, aunque lo cierto es que si no se realizan aportes periódicos de espermatozoides la fertilidad va disminuyendo progresivamente conforme aumenta el número de días tras la inseminación. Este hecho tiene implicaciones sobre la frecuencia de inseminación cuando el objetivo es mantener una fertilidad máxima y, por tanto, es lógico preguntarse cada cuánto tiempo se debe inseminar una gallina. La primera semana se puede optar por inseminar una sola vez o inseminar dos veces cada gallina para asegurarse de llenar las espermatecas. A partir de esa semana, y si el objetivo es mantener la fertilidad en niveles máximos, lo lógico es realizar aportes de esperma semanalmente. Así, cuando se insemina a las gallinas una vez por semana se consiguen fertilidades cercanas o superiores al 90% de huevos puestos.



Esta frecuencia varía en función de la edad de las gallinas que conforman el lote. En las hembras jóvenes, es suficiente con inseminar una vez cada semana, mientras que cuando las hembras son más viejas se considera más adecuado inseminar a cada hembra dos veces cada semana, puesto que la capacidad de almacenamiento de las espermatecas se deteriora con la edad. Además, esta frecuencia es válida cuando se usa semen fresco, pero se altera cuando se usa semen que ha sido congelado.

4. Número de espermatozoides inseminados

En IA el objetivo suele ser obtener el máximo número de dosis de inseminación con un eyaculado, por lo que se ajusta el número de espermatozoides para usar el mínimo número que permita obtener altas tasas de fertilidad. No obstante, cuando el objetivo es la gestión de una población de reproductores, los objetivos pueden variar un poco. Siempre hay que inseminar con un número mínimo de espermatozoides para que la fertilidad no disminuya, pero en el caso de obtener más producción de semen de la que sería necesaria para cumplir este objetivo, lo lógico es usar todo el semen para no desechar nada.

Para conseguir un buen porcentaje de huevos fecundados al utilizar semen fresco se deben utilizar de 50 a 100 millones de espermatozoides por gallina (Sexton, 1981). En general, conforme aumenta el tiempo de conservación de los espermatozoides se requieren dosis más elevadas para mantener la fertilidad debido a que la calidad y la fertilidad espermáticas disminuyen.

El volumen que contiene el mínimo de espermatozoides suele ser bajo, teniendo en cuenta las producciones medias de los gallos. En el caso concreto de la raza Gallina Valenciana de Chulilla, el volumen medio de un eyaculado es de 0,208 mL con una concentración media de 2.251 millones de espermatozoides/mL (Mocé *et al.*, 2010). Usando volúmenes bajos (de 50 microlitros, es decir, 0,05 mL o incluso inferiores) se pueden conseguir buenos niveles de fertilidad, siempre que haya un número suficiente de espermatozoides.

Para la inseminación, o bien se puede inseminar un volumen fijo en todas las gallinas o bien un volumen variable ajustando en cada una de las familias en función del volumen aproximado de semen obtenido y el número de gallinas a inseminar. En nuestra población optamos por ajustar el volumen en cada uno de los grupos de reproducción para usar todo el semen producido. Por otra parte, siempre guardamos una muestra diluida (una parte de semen y una de diluyente BPSE específico de gallos) en un baño de agua con hielo para evaluar posteriormente en el laboratorio la calidad de la muestra inseminada. En este caso, verificamos la concentración, la movilidad y el estado de las membranas de los espermatozoides de todas las muestras. En este enlace se puede observar una muestra seminal de gallos (<https://hdl.handle.net/20.500.11939/8956>). Como conocemos el volumen de inseminación que se ha utilizado en cada gallina, con esas pruebas de calidad podemos co-

nocer cuántos espermatozoides (totales o funcionales si tenemos en cuenta el porcentaje de espermatozoides móviles de la muestra) hemos usado en la inseminación en cada una de las hembras. De esta forma, podemos tomar decisiones acerca de la conveniencia de repetir inseminaciones otro día esa semana en determinados grupos cuando detectamos que el número de espermatozoides o la calidad del semen inseminado o ambos han sido bajos.

Conclusión

La inseminación artificial puede ser una gran aliada para el intercambio de material genético entre criadores de gallinas de razas minoritarias, siempre que el semen proceda de animales de sanidad contrastada. No obstante, para que los resultados tras el uso de esta técnica sean satisfactorios, es importante prestar atención a un conjunto de factores tanto en las fases de extracción y preparación de las dosis de semen, como en la parte de aplicación de la inseminación.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Generalitat Valenciana (Proyecto CIAICO/2022/034), por el IVIA y cofinanciado por la UE a través del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2021-2027 (IVIA 52201-K, Proyecto AGROALIMVAL), y por la Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities (Proyecto INDI22/38). **MG**

Para consultar la bibliografía, por favor, escriba a mundoganadero@eumedia.es

SOSTENIBILIDAD



Aplicación de recubrimientos funcionales para optimizar la eficiencia de recursos en las explotaciones de vacuno de leche

El vacuno de leche es un sector que en Navarra desarrolla la mayor parte de su actividad de forma tradicional y manual en explotaciones de pequeño tamaño. Estas deben aplicar, además de una normativa cada vez más exigente, c del mercado y las tendencias actuales, que nos llevan a producir y consumir de forma más respetuosa con el medio ambiente.

Juan Andrés de Luis Sobejano (Coova) y **Marian Fernández Fernández** (Lurederra)

Esto requiere la adecuación, modernización y mejora de la gestión global de las explotaciones mediante la incorporación en sus sistemas productivos de dinámicas que garanticen un crecimiento sostenible en el tiempo, la reducción de costes y la optimización de los recursos disponibles. Se exige de esta forma la continua profesionalización del sector, así como la implantación de medios tecnológicos encaminados a la mejora de

la productividad, competitividad y el cumplimiento de la normativa existente.

La utilización de recursos materiales, energéticos y económicos en las explotaciones para cumplir con los protocolos de limpieza y desinfección que condicionan las industrias alimentarias es un problema común para todas las explotaciones del sector: utilización de productos agresivos para realizar las labores de limpieza, gran-

des volúmenes de gasto de agua para realizar las limpiezas y los aclarados, grandes volúmenes de vertidos de aguas residuales que conllevan coste de los cánones de vertidos, horas de personal para realizar las labores de limpieza, etc.

El proyecto planteado ha pretendido estudiar nuevas dinámicas a incorporar en el proceso productivo de los ganaderos y ganaderas de vacuno de leche participan-

tes en el proyecto, y por extensión a todos los integrantes de la Cooperativa y otros, que permitan ejercer un mayor aprovechamiento de los materiales, recursos energéticos y agua que se requieren en las labores de limpieza.

Objetivo general:

Mejora de las explotaciones de leche, mediante la optimización del consumo de productos, energía y agua requeridos para la limpieza de las instalaciones

Objetivos concretos:

- Conocer la situación de partida para reducir el impacto ambiental, consumiendo menos recursos y mejorando los resultados económicos de las explotaciones ganaderas.
- Lograr un uso más eficiente del agua en las explotaciones, reduciendo el consumo del agua utilizada para llevar a cabo las labores de limpieza.
- Mejorar la competitividad de los ganaderos que participan en el proyecto.
- Dar a conocer los resultados al sector, para promover la adopción de iniciativas similares en otras explotaciones.

El proyecto

En definitiva, se ha llevado a cabo un proyecto piloto que nos ha permitido estudiar los posibles ahorros de agua, energía y productos químicos en los procesos de limpieza, gracias a la aplicación de recubrimientos nanotecnológicos en distintas superficies de las zonas de estancia y ordeño del ganado en las explotaciones ganaderas de vacuno de leche.

Los recubrimientos que se han aplicado están diseñados para su deposición sobre superficies cerámicas y sobre superficies porosas, abarcando con ellos las distintas zonas objetivo.

Estos recubrimientos han dotado a las superficies sobre las que se ha aplicado de propiedades antiadherentes y de una mayor facilidad de limpieza y contribuyen, por lo tanto, a reducir tanto los insumos de las labores de limpieza, como la periodicidad de las mismas, optimizando la gestión de los recursos.

Si bien se trata de un proyecto en el ámbito ganadero, no olvidemos la necesidad de trabajar con entidades que aportan su

experiencia ganadera y de evolución tecnológica dentro del sector.

El proyecto realizado se considera además novedoso, relevante para la mejora ambiental y económica de las explotaciones y para el resurgir de la economía circular que, en años los previos, caracterizados por un consumismo exacerbado, ha pasado a un segundo plano. Se trata de un proyecto con impacto en el sector ganadero de vacuno y ovino y con potencial para ser implantado en otras zonas de la Comunidad Foral de Navarra.

“Se ha llevado a cabo un proyecto piloto que nos ha permitido estudiar los posibles ahorros de agua, energía y productos químicos en los procesos de limpieza”

Participantes y operativa

Los participantes del proyecto (Coova, Ucan y Lurederra) aportan una serie de características a tener en cuenta. Tanto la primera como la segunda aportan su experiencia base en el sector primario, concretamente en el sector ganadero, mientras que la tercera aporta su conocimiento tecnológico en el campo de los recubrimientos, en particular en el sector primario.

En cuanto a las fases de la operativa, han sido las siguientes:

1) Análisis de los consumos energéticos de las explotaciones de vacuno de leche que son socias de Coova: Para ello se han visitado dichas explotaciones y se ha recabado la información necesaria, siendo fundamental el consumo de agua para la limpieza de cada una de estas explotaciones, teniendo en cuenta el parámetro fundamental del número de animales o cabezas de ganado de cada una de ellas, para poder realizar cálculos absolutos y relativos de consumos.

2) Selección de las 5 explotaciones objetivo: Nuevo contacto con las mismas y

descripción de lo que se quiere hacer en ellas, proporcionando al ganadero o ganadera información previa sobre el proyecto y sobre los productos y zonas en las que se va a aplicar.

3) Visita a instalaciones: Para cumplir con los objetivos previamente descritos se procedió a la visita de distintas instalaciones de vacuno con el propósito de identificar las zonas de interés en las que, en función del tipo de sustrato y necesidades, se aplicarán los recubrimientos idóneos para cada una de las zonas seleccionadas de cara a evaluar la influencia de los mismos en las tareas de limpieza y acondicionamiento de las mismas. La efectividad de los recubrimientos se determina mediante la medición de tiempos y cantidad de agua consumida para la realización de la limpieza de zonas, con y sin tratamientos.

Se han identificado en las explotaciones ganaderas de vacuno de leche los procesos y zonas más problemáticas y en las que más frecuentemente hay que realizar las labores de limpieza con agua.

4) Posteriormente se define un protocolo personalizado de aplicación de los recubrimientos, en función de los requerimientos específicos y necesidades propias de cada una de las explotaciones ganaderas participantes. Tras la aplicación de los recubrimientos, se lleva a cabo una definición de los nuevos protocolos de limpieza en las zonas donde se hayan aplicado los recubrimientos, para cada una de las explotaciones.

5) Selección recubrimientos y pruebas de aplicación: Tras la visita a las instalaciones indicadas con anterioridad se hicieron pruebas con recubrimiento nanotecnológico seleccionado para los sustratos cerámicos identificados en la Cooperativa San Miguel de Aralar – Osoz en el cuarto de medicamentos y en la sala de tanques y de la cual se nos suministraron muestras. Además de tratar los dos sustratos cerámicos, se hizo una aplicación sobre chapa para validar también esta posible aplicación sobre superficie metálica. En todos los casos la aplicación se realizó con rodillo, obteniendo un buen acabado del tratamiento y una adherencia correcta.

Adicionalmente para evaluar la efectividad del tratamiento aplicado, en cuanto a facilitar la limpieza, se ha aplicado spray en ambas partes de los sustratos (tratada y no

SOSTENIBILIDAD

tratada) con una mezcla de agua y barro para simular suciedad.

Se confirma la efectividad del tratamiento aplicado sobre los distintos sustratos evaluados.

6.1) Tras la selección de zonas y de tratamientos realizados anteriormente se procedió a la aplicación en zonas seleccionadas en la Cooperativa San Miguel. Cabe destacar que dos de las zonas, inicialmente seleccionadas como de interés para llevar a cabo la aplicación, se descartan por la imposibilidad de acceso a las mismas o por la imposibilidad de conseguir las condiciones óptimas de aplicación.

6.2) De igual modo se procedió con las otras cuatro explotaciones seleccionadas. Consensuando con todos los participantes implicados (Ganaderos, Coova, Lurederra, Ucan), tras analizar tiempos de aplicación del recubrimiento y las enseñanzas del proceso de aplicación, en esa primera explotación, se repite la operativa (adaptada a cada caso en concreto, ya que son distintas superficies, distintos metros cuadrados objetivo de aplicación del producto) en las cuatro explotaciones restantes, quedando al final la operativa de aplicación completa realizada en cinco explotaciones ganaderas de vacuno de leche.

7) Los valores/indicadores cumplimientos y éxito del proyecto son los siguientes:

- Valoración de los resultados y sus impactos ambiental y económico
- Ahorro energético
- Número de productos de limpieza sustituidos por otros más sostenibles
- Número de protocolos implantados

El criterio seguido ha sido valorar como objetivo a conseguir una reducción de los consumos de agua y energéticos en las explotaciones de vacuno de leche seleccionadas, esto es, conseguir una reducción porcentual de los consumos de agua y energía en cada una de esas explotaciones, al menos en esos valores citados arriba.

Para ello se analizan los consumos de agua de esas explotaciones antes y después de la aplicación de recubrimientos, plasmándose esos resultados en protocolo

los individualizados realizados en cada una de las explotaciones, pudiendo valorar así el grado de éxito de la aplicación de recubrimientos y, por lo tanto, el grado de éxito del proyecto.

En cuanto a número de productos de limpieza a sustituir por otros más sostenibles, se considera al menos un producto a sustituir en cada una de las cinco explotaciones seleccionadas, cuantificándose en número total de productos igual a cinco.

8) Acciones formativas para personal de las cinco explotaciones ganaderas de vacuno de leche seleccionadas y para el personal de las entidades participantes en el proyecto, destinadas a la adquisición de conocimientos sobre las bases tecnológicas, usos y aplicaciones de los recubrimientos multifuncionales.

9) Difusión: Creación de una página web, creación de branding y adquisición de materiales divulgativos.

Los resultados del proyecto fueron presentados a la sociedad (y en particular a los principales actores e instituciones del sector ganadero en Navarra) en una jornada final, en formato online, durante el pasado mes de noviembre. **MG**





35 AÑOS ACOMPAÑANDO AL GANADERO PROFESIONAL EN LA GESTIÓN DE SU EXPLOTACIÓN

Únete a MUNDO GANADERO y accede puntualmente a toda la información que necesitas para optimizar la producción ganadera

- Contenido técnico
- Entrevistas a personajes relevantes del sector
- Reportajes de máxima actualidad
- Innovación y sostenibilidad
- Agenda
- Y mucho más...

PAPEL / Recibe Mundo Ganadero en tu buzón cada dos meses: **63 euros**

DIGITAL / Recibe la revista en formato digital cada dos meses: **40 euros**



INDUSTRIA AUXILIAR

Te presentamos algunas de las novedades más interesantes en maquinaria y elementos auxiliares para la ganadería.



Dosificadores de pienso

Diseñados específicamente para los animales, la regulación de estos dosificadores de pienso es muy sencilla y visual. Están compuestos únicamente por 7 piezas, sin mecanismos complejos, y su tapa frontal facilita la limpieza y la dosificación de medicación.

Dispone de un sistema de descarga por elevación con contrapeso interior, una capacidad de 8 litros y se adapta a tubo de transporte desde Ø50 mm hasta Ø75 mm. **MG**

Más información: www.favega.com



Climatización para granjas

Salleras ofrece tres tipos de adecuación y ventilación para granjas. Por un lado, instalaciones de ventiladores con regulación de temperatura. Por otro, sistemas de calefacción con calefactores de gas o gasoil, pantallas de gas, aerotermias, estufas de carbón, calderas de biomasa, suelo radiante y sistema solar térmico. Y, por último, sistemas de refrigeración con paneles de celulosa, montaje de sistemas de humidificación o nebulización. **MG**

Más información: www.salleras.net

Malla cortavientos

Estas redes y mallas cortavientos están indicadas para instalaciones ganaderas de vacuno, caprinas, porcinas y equinas. Se fabrican en monofilamentos o con rafia de polietileno de alta densidad virgen con estabilizadores de rayos UV.

Son una solución eficaz frente a la acción del viento sin cortar la ventilación, ya que permite una permeabilidad entre el 35%-50%. Tiene un elevado poder aislante que no acumula calor y es imputrescible. **MG**

Más información: <http://igpellitero.com>



Cepillo automático para animales

El cepillo automático para animales favorece la producción de leche, al reducir el estrés de las vacas. En caso de atasco de la cola, se detiene y gira en sentido contrario y comienza a operar en un ángulo de 10 grados en todas las direcciones.

Tiene 0,25 Kw de energía, un voltaje de 220 vatios y un diámetro de 50 centímetros. **MG**

Más información:

www.alysanpulsator.com



Instalaciones fotovoltaicas para explotaciones ganaderas

La compañía Farcav asegura su especialización a la hora de introducir la energía solar en los sectores Agrícola y Ganadero a través de instalaciones fotovoltaicas aisladas. Se trata de llegar a zonas donde la conexión a la red eléctrica no es posible o no está prevista debido a los altos costes de desarrollo, especialmente en las zonas rurales remotas, como cebaderos de ganado.

El control del consumo permite que agricultores y ganaderos mejoren sus condiciones de vida y trabajo, pudiendo disponer de más comodidades (aire acondicionado, frigoríficos, etc.) sin gasto adicional. **MG**

Más información: <https://farcavrenovables.com/>



Vestidor sanitario para explotaciones porcinas

Tolmet ha desarrollado un vestidor para explotaciones ganaderas cumpliendo con el Real Decreto 40/2014, de 25 de marzo, donde se establece que las explotaciones porcinas deben disponer de una zona para que el personal y las visitas puedan cambiarse de ropa y calzado, con ropa y botas de uso exclusivo para la explotación de fácil limpieza y desinfección.

Se trata de un módulo prefabricado panel sándwich con aislante de 4 cm de grosor, 6 metros de largo por 2,40 de ancho y 2,30 de altura interior. Además, dispone de 3 ventanas correderas de pvc con reja y dos puertas galvanizadas lacadas, agua fría y caliente, lavabo, espejo, ducha, inodoro y termo. **MG**

Más información: www.tolmet.com



Controlador de nave avícola

Chore-Tronics 3 proporciona un control completo sobre la nave avícola, ofreciendo datos de consumo y crecimiento en tiempo real, lo que permite detectar problemas de forma anticipada y ajustar los parámetros de forma precisa para obtener el máximo rendimiento.

El controlador dispone de una pantalla amplia a color de 25 cm e interfaz intuitiva que permite analizar los datos y tomar acciones basándose en la información de producción de su granja.

Puede hacer el seguimiento de 14 días de tendencia con gráficos de curvas de temperatura, humedad relativa, mortalidad, consumo de agua y alimento, con gran facilidad de interpretación.

Todos los datos recabados durante un total de 100 días, pueden observarse fácilmente en forma de tablas. **MG**

Más información: peigganadera.com

AGENDA



Agraria. Feria de maquinaria

Cuándo: Del 28 al 31 de enero
Dónde: Feria de Valladolid (Valladolid)

La bienal profesional de la maquinaria agraria de Valladolid tendrá lugar en el recinto ferial de Valladolid durante el primer mes del año.

En 2025 Agraria ocupará cuatro pabellones cubiertos y un área al aire libre. La previsión es alcanzar los 33.000 metros cuadrados de exposición, donde fabricantes, importadores y distribuidores mostrarán maquinaria, equipos y servicios de todo tipo. **MG**



Cimag-Gandagro

Cuándo: Del 20 al 22 de febrero
Dónde: Feria internacional de Galicia. ABANCA. Avda. Recinto Ferial, s/n. Silleda

La V Feria Profesional de Maquinaria, Agricultura y Ganadería conforma un espacio de confluencia, análisis y negocio que ya figura en la agenda de muchos profesionales del sector primario.

Una cita cuyo reconocimiento ha ido creciendo de forma paralela a su capacidad para descubrir lo más innovador y atractivo del mercado.

Todo ello a través de una completa exposición pensada para satisfacer las demandas de todos los visitantes, que además estará ligada a un ambicioso programa de actividades en el que no faltarán propuestas de gran interés y prestigiosos expertos. **MG**

Feria internacional Agroexpo

Cuándo: Del 29 de enero al 1 de febrero
Dónde: FEVAL | Institución Ferial de Extremadura, Don Benito (Badajoz)

La trigésimo séptima edición de Feval tendrá lugar en el recinto ferial de Don Benito a principios de 2025. Se espera que la feria vuelva a superar las excelentes cifras que alcanzó el año pasado, con más de 260 expositores, 22.000 metros cuadrados de exposición cubierta y 8.000 de exposición al aire libre.

Destaca su marcado carácter técnico y profesional, gracias a la celebración de jornadas, seminarios y presentaciones de temas relevantes y de actualidad para el sector. **MG**



IPPE Expo, International Production & Processing Show 2025

Cuándo: 13 de diciembre
Dónde: Georgia World Congress Center, Atlanta (EEUU)

La Exposición Internacional de Producción y Procesamiento, IPPE Expo, es uno de los grandes acontecimientos anuales de la industria avícola y de huevos, carne y alimentos para animales de su clase de Estados Unidos.

Una amplia representación de profesionales nacionales e internacionales asisten a este evento para encontrar soluciones para su negocio, establecer contactos con colegas del sector y conocer los últimos avances tecnológicos y los problemas a los que se enfrenta la industria. **MG**





National Farm Machinery Show

Cuándo: Del 12 al 15 de febrero

Dónde: Kentucky Exposition Center (EEUU)

National Farm Machinery Show ofrece la selección más completa de productos, equipos y servicios agrícolas de vanguardia disponibles en la industria agrícola. Durante los cuatro días que dura la feria, profesionales de todo el mundo adquieren conocimientos y tienen acceso práctico a diversos avances tecnológicos necesarios para la próxima temporada agrícola. **MG**

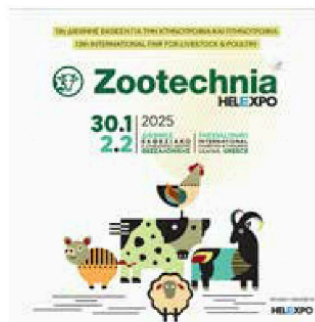
Salon International de l'Agriculture

Cuándo: Del 25 de febrero al 2 de marzo

Dónde: Paris Porte de Versailles, París (Francia)

El salón Internacional de la Agricultura de París llegará este año a la 61ª edición del evento. Como cada año desde 2012, la feria contará con una vaca como mascota, símbolo del duro trabajo de todos los ganaderos franceses y de su compromiso con una agricultura de calidad.

En esta ocasión, Oupette, una vaca Limusina de seis años, será el símbolo del Salón Internacional de la Agricultura de París 2025 y será presentada por su criador, Alexandre Humeau. **MG**



Zootechnia

Cuándo: Del 30 de enero al 2 de febrero

Dónde: Thessaloniki International Exhibition & Congress Center, Grecia

Zootechnia es la única exposición especializada en el sector ganadero y avícola de Grecia. Se organiza cada dos años desde 1999 tras su desvinculación de la exposición del sector AGROTICA y acoge los tipos más importantes de animales de producción, maquinaria, suministros y servicios.

El objetivo de la organización es crear un mercado moderno para el ganado, en el que las empresas especializadas del sector, así como los sectores público y privado, se dirijan tanto a los profesionales interesados como al público en general con el fin de informar, ampliar los contactos comerciales y buscar nuevos mercados. **MG**

EL ARCA DE MG

Meat Music Fest, festival gastro-musical cárnico

Madrid es la ciudad elegida para celebrar la primera edición del Meat Music Fest, pionero festival gastro-musical del sector cárnico que tendrá lugar el 14 de junio. Durante 12 horas, el evento ofrecerá música en vivo con tres zonas de estilos variados, una barbacoa gratuita, una zona infantil y actividades interactivas diversas. El festival cuenta con el apoyo de algunas de las organizaciones más representativas del sector: Anice, Fecic, Cedecarne, Interporc, Interovic, Avianza e Intercun.



Provacuno con el rugby

La Organización Interprofesional de la Carne de Vacuno de España, Provacuno, a través de Fans del Vacuno, vuelve a los terrenos de juego para continuar apoyando al rugby nacional en las ciudades de Valencia y Madrid.

El evento, que ha reunido a más de 400 jugadoras de toda España en el Torneo de Madres, así como a casi 1.000 futuras promesas de este deporte, ha contado con Provacuno como patrocinador oficial.

Como parte de su participación, ha ofrecido en la sede del CAU rugby Valencia y del Liceo Francés de Madrid su icónico pepito de ternera. Además, ha donado bocadillos para recaudar fondos que serán destinados a los damnificados por la reciente dana que ha afectado gravemente a la región.



Madrileños y visitantes han podido catar de forma gratuita una amplia selección de los mejores quesos que se elaboran en alguna de las 17 comunidades autónomas, en el marco de la campaña de divulgación y promoción de la Organización Interprofesional Láctea, "QUESEA con Quesos de España".



¿Sabías que...?

Las vacas pueden llegar a pasar el 40% de su tiempo rumiando. Tardan entre 6 y 7 horas en ingerir su alimento y una media de 8 horas masticándolo. Además, pueden llegar a producir hasta 55 litros de saliva al día.

El dato

La esperanza de vida de una vaca ronda entre los **20** y los **25** años. Rara vez superan esta cifra, aunque hay excepciones, como Big Bertha, la vaca más vieja registrada, que cumplió los 49 años.

2025 figan

figan.es

25– 28
marzo | march
Zaragoza (SPAIN)

**17ª Feria internacional
para la Producción Animal**

**17th International Animal
Production Show**



**FERIA
ZARAGOZA**



**GOBIERNO
DE ARAGON**
Departamento de Agricultura,
Ganadería y Alimentación

MYCO KINGDOM

ORIENTARSE EN EL LABERINTO DEL RIESGO DE MICOTOXINAS

Como especialista en la gestión del riesgo de micotoxinas in en la ganadería desde hace **más de 20 años**, Olmix ha reunido todas sus herramientas para comprender y gestionar el riesgo de micotoxinas en una única plataforma fácil de usar para nutricionistas, formuladores, técnicos, veterinarios y ganaderos.



DESCUBRA EL
MYCO'KINGDOM



mycokingdom.net/es/

