

El avance inmunológico marca el camino hacia una veterinaria más predictiva

EN UN CONTEXTO DE CRECIENTE RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS Y AMENAZAS ZONÓTICAS EMERGENTES, ESTE CAMPO ES FUNDAMENTAL PARA ASEGURAR UNA SALUD COMPARTIDA, SOSTENIBLE Y RESILIENTE PARA ANIMALES Y PERSONAS. ESTÁ SIENDO IMPULSADO POR VACUNAS AVANZADAS, DIAGNÓSTICOS PRECISOS Y ESTRATEGIAS DE MEDICINA PERSONALIZADA.

La inmunología veterinaria se ha convertido en uno de los pilares estratégicos de la medicina veterinaria. La irrupción de nuevas plataformas vacunales, la expansión del diagnóstico molecular, el auge de la inmunoterapia y la integración del enfoque *One Health* han transformado un área tradicionalmente ligada al control de infecciones en un ecosistema complejo, fundamental para la salud animal y humana.

Este avance se debe a la convergencia de tres necesidades: mejorar la prevención en animales de compañía y de producción; reducir la dependencia de antibióticos ante la amenaza de la resistencia antimicrobiana (RAM), y anticipar los desafíos sanitarios globales impulsados por el cambio climático y la movilidad de patógenos.

Para afrontar estos retos, la legislación española sobre inmunología veterinaria se basa en el marco europeo y en normas nacionales que regulan





UNA INMUNIDAD FUERTE, TANTO A NIVEL INDIVIDUAL COMO DE POBLACIÓN, ES UNA DE LAS HERRAMIENTAS MÁS EFICACES PARA REDUCIR LA PRESIÓN ANTIBIÓTICA

la fabricación, autorización, distribución y uso de medicamentos veterinarios, especialmente los inmunológicos como vacunas y alérgenos. El Reglamento (UE) 2019/6 y otros reales decretos, refuerzan la trazabilidad, la receta electrónica, el control de existencias y la farmacovigilancia, con especial atención al uso responsable de antimicrobianos y a la gestión de reacciones adversas.

Vacunas de última generación

Una de las áreas con dinamismo en la actualidad es la vacunología veterinaria. La industria europea, cuyas ventas siguen en aumento, ha desarrollado vacunas basadas en tecnologías que se equiparan a las empleadas en medicina humana. Hoy en día, se trabaja con vacunas recombinantes, vectores virales modulares (como adenovirus o MVA), y plataformas de ADN y ARN, capaces de inducir respuestas inmunes más precisas y seguras. Estas tecnologías permiten proteger a animales inmunocomprometidos y diferenciar con claridad a animales vacunados de los infectados, una ventaja clave en programas de erradicación. A esto se suma el interés por comprender y prolongar la duración real de la inmunidad, lo que podría permitir vacunar con menor frecuencia manteniendo niveles protectores elevados. Las estrategias de administración también evolucionan, ya que se ensayan vacunas orales, intranasales e incluso incorporadas en el agua de bebida, facilitando su aplicación masiva en ganado, aves y acuicultura.

Fortalecer la inmunidad animal

La lucha contra la RAM se ha convertido en una de las principales preocupaciones sanitarias del siglo XXI, y la inmunología veterinaria ha pasado de ser un apoyo técnico a ser indispensable para combatirla.

Autoridades sanitarias internacionales coinciden en que, si no se controlan los patrones de resistencia, el planeta podría enfrentarse en pocas décadas a una 'era posantibiótica', en la que infecciones comunes volverían a ser potencialmente mortales. En este escenario, los animales de compañía y producción juegan un papel clave, ya que comparten microorganismos con las personas y pueden actuar como reservorios o amplificadores de bacterias resistentes.

Una inmunidad fuerte, tanto a nivel individual como de población, es una de las herramientas más eficaces para reducir la presión antibiótica. Cuando los animales están correctamente vacunados, bien nutridos y mantenidos en entornos adecuados, sufren menos infecciones secundarias y procesos inflamatorios crónicos, dos de las principales causas históricas de prescripción abusiva de antibióticos.

En enfermedades virales -donde los antibióticos no tienen efecto- un sistema inmunitario competente evita complicaciones bacterianas que a menudo conducían a tratamientos innecesarios. Incluso en patologías crónicas, como dermatitis recurrentes o infecciones respiratorias cíclicas, el fortalecimiento del sistema inmune mediante terapias preventivas permite reducir drásticamente la dependencia farmacológica.

Las nuevas directrices recomiendan un abordaje en pasos, insistiendo en el diagnóstico correcto, el uso de cultivos y antibiogramas, la evaluación de factores predisponentes y la priorización de tratamientos tópicos cuando sea posible. Los especialistas implicados en su elaboración destacan que el objetivo no es prohibir los antibióticos, sino reservarlos para cuando realmente son necesarios, evitando su uso empírico y prolongado.

Protegiendo la salud pública

La RAM no es un problema aislado del mundo animal. Afecta directamente a la eficacia de tratamientos en humanos, desde antibióticos de uso habitual hasta fármacos de reserva hospitalaria. La aparición de bacterias multiresistentes en granjas, clínicas veterinarias o incluso hogares con animales de compañía puede tener repercusiones globales, especialmente cuando estos patógenos circulan entre animales y personas sin barreras claras.

Por ello, la cobertura vacunal adecuada, que en algunas regiones todavía se sitúa entre el 30 % y el 50 % de las mascotas, se considera una herramienta esencial de salud pública. La vacunación protege a los animales frente a enfermedades infecciosas y reduce de manera indirecta la necesidad de emplear antibióticos para tratar complicaciones. En términos poblacionales, una comunidad animal bien inmunizada actúa como un "muro de contención" frente a patógenos que, de otro modo, circularían con mayor libertad, aumentando el riesgo tanto para los animales como para las personas.

Pieza clave del 'One Health'

Cerca de tres de cada cuatro enfermedades emergentes tienen origen zoonótico. Los animales actúan como reservorios o amplificadores de patógenos que pueden afectar a los humanos. En este marco, la inmunología veterinaria adquiere una relevancia estratégica:

- Vacunar animales protege a las familias y comunidades (rabia, leptospirosis).
- Reducir antibióticos en ganadería frena la expansión de bacterias multiresistentes.

- Vigilar el estado inmunitario del ganado asegura alimentos más seguros.
- Proteger la fauna silvestre contribuye a la estabilidad ecológica y previene saltos de especie.

Desde la perspectiva del *One Health*, también se han impulsado innovaciones en nutrición, genética y bienestar animal, entendiendo que animales más sanos generan menor riesgo epidemiológico e impacto ambiental.

Microbiota, nutrición e inmunidad

Por otro lado, el estudio y la creciente comprensión del papel de la microbiota en la inmunidad ha cambiado la forma de abordar la salud animal. Es relevante porque la nutrición influye en la respuesta a las vacunas, en la resistencia a infecciones y en la aparición de procesos inflamatorios crónicos.

Desde el calostro en las primeras horas de vida, fundamental para la transferencia de inmunidad pasiva, hasta la alimentación funcional basada en prebióticos, levaduras o betaglucanos, la nutrición se ha convertido en una herramienta inmunológica. Estos ingredientes naturales son útiles para fortalecer la inmunidad innata, mejorar la salud intestinal o modular procesos inflamatorios.

En este sentido, la ‘inmunidad entrenada’ se corresponde a mecanismos epigenéticos que permiten que el sistema inmunitario innato responda con mayor rapidez e intensidad en encuentros posteriores con patógenos.

Hacia la medicina personalizada

Los avances en biología molecular, inmunología aplicada y análisis computacional están dando lugar a una medicina veterinaria más personalizada. Un estudio reciente ha identificado patrones específicos en los receptores de células T (TCR) en distintas razas de perros.

Cada animal posee un “perfil inmunitario” único, lo que permitiría monitorear su estado inmune a lo largo del tiempo mediante análisis de sangre

simples. La información obtenida podría ayudar a personalizar calendarios vacunales, interpretar enfermedades de forma más precisa o anticipar problemas asociados al envejecimiento.

A nivel clínico, crecen también las herramientas diagnósticas para alergias, enfermedades autoinmunes y procesos inmunomediados. La citometría de flujo, los paneles serológicos avanzados y los tests de PCR de nueva generación permiten detectar alteraciones inmunológicas antes de que se manifiesten clínicamente, facilitando intervenciones más tempranas y eficaces.

Demanda sin cubrir

Aunque la inmunología veterinaria avanza a gran velocidad, en los últimos años se ha observado que no existen suficientes profesionales especializados. Por ejemplo, la falta de inversión en investigación durante décadas en España ha limitado el desarrollo de reactivos y herramientas diagnósticas específicas para diferentes especies.

Programas como Inmunoexpert, impulsado por Boehringer Ingelheim Animal Health España junto a universidades y centros públicos de investigación, buscan potenciar estas capacidades mediante formación avanzada en inmunidad innata, adaptativa, vacunología y manejo del calostro.

Aun así, las necesidades del sector superan la oferta formativa. Clínicos, productores y laboratorios reclaman más especialistas capaces de interpretar pruebas inmunológicas, diseñar programas vacunales complejos y participar en vigilancia epidemiológica.

Desafíos en Europa

El sector europeo se caracteriza por su potente industria de biológicos y vacunas veterinarias, con ventas anuales que rondan los 9.000 millones de euros. No obstante, la variabilidad en la cobertura de vacunación de mascotas, afectada por factores económicos y educativos, dificulta alcanzar inmunidad de grupo. Por su parte, el cambio climático está alterando la distribución de vectores y las dinámicas de transmisión de enfermedades como la lengua azul, forzando a los servicios veterinarios a reforzar la vigilancia. Asimismo, profesionales y asociaciones científicas reclaman políticas europeas más homogéneas en materia de vacunación, trazabilidad y control sanitario, especialmente en animales de compañía, donde las diferencias entre países son aún marcadas.

Inmunología más predictiva y sostenible

El futuro de la inmunología veterinaria parece orientarse hacia la convergencia tecnológica. La integración de inteligencia artificial en epidemiología, el análisis automatizado de datos inmunológicos y las herramientas de telemedicina permitirán identificar riesgos antes de que se conviertan en brotes, diseñar programas vacunales más eficientes y monitorizar la respuesta inmune de poblaciones enteras.

A ello se suman líneas emergentes como las inmunoterapias avanzadas, los anticuerpos monoclonales adaptados a cada especie, la edición genética para corregir defectos inmunitarios y la producción sostenible de biológicos, un área especialmente relevante ante la presión ambiental sobre el sector agroganadero.

Un factor que caracteriza a la inmunología veterinaria actual es su naturaleza transversal. Se mueve entre la clínica y la investigación, entre la producción y la salud pública, entre el laboratorio molecular y las políticas sanitarias. Su evolución determinará la salud de mascotas y ganado, la calidad del aire, del agua y de los alimentos que se consumen, así como la capacidad global de anticipar y contener futuras zoonosis. 🐾

**LA COBERTURA VACUNAL
ADECUADA EN ANIMALES
SE CONSIDERA UNA
HERRAMIENTA ESENCIAL
DE SALUD PÚBLICA**