



**INFORME DEL GRUPO AD HOC DE LA OIE
SOBRE LAS ENFERMEDADES PRIORITARIAS PARA LAS CUALES
LAS VACUNAS PUEDEN REDUCIR EL USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS¹
EN BOVINOS, OVEJAS Y CABRAS
París, 7 - 9 de mayo de 2018**

1. Apertura

El Grupo *ad hoc* de la OIE sobre las enfermedades prioritarias para las cuales las vacunas pueden reducir el uso de agentes antimicrobianos en bovinos, ovejas y cabras se reunió del 7 al 9 de mayo de 2018, en la sede de la OIE, en París, Francia.

El Dr. Matthew Stone, director general adjunto de Normas Internacionales y Ciencia de la OIE, dio la bienvenida a los participantes y presentó las misiones y actividades de la OIE en el marco de la elaboración de normas y de notificación de enfermedades animales y el enfoque adoptado a la hora de brindar una opinión científica. Evocó los esfuerzos crecientes de la OIE para mejorar la transparencia de la situación mundial de la sanidad animal, a través del desarrollo de directrices y recomendaciones sobre las áreas prioritarias para los servicios veterinarios a escala internacional.

El Dr. Stone reafirmó que, para la OIE, los agentes antimicrobianos constituían herramientas esenciales para la protección y el mantenimiento de la sanidad y el bienestar animal si se utilizaban de manera responsable y prudente y que debía evitarse su utilización para la promoción del crecimiento por considerarse contraria al principio del uso prudente.

El Dr. Stone destacó la importancia cada vez mayor de la lucha contra la resistencia a los antimicrobianos (RAM) y la contribución de la OIE a los esfuerzos internacionales para contrarrestarla, en el marco del Plan de acción mundial contra la resistencia a los antimicrobianos. Explicó que las actividades se dividían principalmente en dos pilares: por un lado, el desarrollo de un marco de control y evaluación, que la OIE está perfeccionando con sus socios de la alianza tripartita, la OMS y la FAO, con un conjunto de indicadores destinados a utilizarse a escala mundial con el fin de acompañar a los Países Miembros en el establecimiento de sus planes de acción nacionales y, por el otro, el desarrollo de un marco de supervisión que trate la investigación y el desarrollo (I&D), al igual que el uso prudente y el acceso a los antimicrobianos. Como parte de su mandato normativo, la OIE ha elaborado normas para la armonización de los programas nacionales de control y vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos y para el control de los patrones de uso y las cantidades de antimicrobianos utilizados en los animales destinados a la alimentación en el Código Terrestre, que se revisaron recientemente y que se propondrán para adopción en la próxima Sesión General de mayo de 2018, junto con la lista actualizada de la OIE de los agentes antimicrobianos de importancia veterinaria. Un Grupo *ad hoc* de la OIE sobre la resistencia a los antimicrobianos, formado en 2000 y que se ha reunido periódicamente desde entonces, ha supervisado el desarrollo y la revisión de dichas normas y recomendaciones.

El segundo informe anual de la OIE sobre el uso de los agentes antimicrobianos destinados al uso en los animales se publicó en 2017. El Dr. Stone explicó que el número de Países Miembros que participan en la colecta de datos estaba en aumento y que el informe ofrecía numerosas opciones de notificación a los Países Miembros, lo que permitía una notificación cuantitativa sobre el uso de los antimicrobianos. Otro elemento importante de las actividades de la OIE contra la RAM es la capacitación de los puntos focales nacionales para los productos veterinarios, destinada a reforzar capacidades y conocimientos, incluyendo en el proceso de autorización de comercialización y a fomentar el compromiso de los puntos focales en los planes de acción nacionales.

¹ Nota: el informe de este grupo ad hoc refleja las opiniones de sus integrantes y no necesariamente las de la OIE. Deberá leerse junto con el informe de septiembre de 2018 de la Comisión Científica para las Enfermedades Animales en el que se exponen el examen y los comentarios hechos por la Comisión sobre el presente informe: <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/comisiones-especializadas-y-grupos/comision-cientifica-y-informes/reuniones/>

El Dr. Stone informó al grupo que la OIE participaba en las actividades del Consorcio Internacional de Investigación en Salud Animal STAR-IDAZ, un foro de I&D dentro de un programa público-privado de asociaciones gubernamentales y privadas reunidas con la intención de coordinar la investigación sobre la sanidad animal a escala mundial; su secretaría funciona actualmente en la sede de la OIE. Esta colaboración facilitará la aceptación de las recomendaciones del grupo en manos de quienes financian la investigación, lo que garantizará su impacto. De la misma manera, la colaboración con GALVmed respaldará las recomendaciones para desarrollar vacunas específicas que se adapten a su mandato.

2. Designación del presidente y del redactor del informe, aprobación del orden del día

El grupo designó al Dr. Cyril Gay como presidente de la reunión y al profesor David Jordan como redactor.

El temario adoptado sin cambios, y la lista de participantes figuran, respectivamente, en los Anexos I y II de este informe.

3. Contexto de la reunión

La Dra. Elisabeth Erlacher-Vindel, jefa del Departamento de Ciencias y Nuevas Tecnologías, explicó las razones de convocar al grupo *ad hoc*. En 2015, con el fin de responder a diversas solicitudes de numerosos Países Miembros y organizaciones de contar con información sobre el ámbito más conveniente para centrar la investigación sobre el uso de antimicrobianos en los animales, la OIE convocó un grupo *ad hoc* para identificar enfermedades prioritarias en pollos, cerdos y peces. El actual grupo hará el seguimiento del trabajo efectuado e identificará las enfermedades prioritarias para bovinos, ovejas y cabras.

La Dra. Erlacher-Vindel explicó los fundamentos y la labor realizada por el primer grupo y presentó el proceso de desarrollo respetado para los cuadros de notificación y la clasificación de las prioridades. Sugirió la posibilidad de que el nuevo grupo quisiera considerar la mejora de la definición de la categorización de las prioridades de investigación.

La Dra. Erlacher-Vindel destacó que la labor de estos dos grupos formaba parte de las actividades de asesoría científica de la OIE y que no estaba directamente relacionada con sus actividades normativas. Además, indicó que el centro de los debates no debía centrarse en la vacuna, sino la capacidad de reducir el uso de los agentes antimicrobianos a través de la vacunación. Si bien se reconoció que necesitan implementarse otras prácticas para reducir el uso de antimicrobianos, el grupo sólo tratará la vacunación.

A continuación, los participantes se presentaron e indicaron sus campos de especialización.

4. Revisión y análisis del mandato de la reunión del grupo

El grupo, tras tomar nota de la información de contexto presentada por los participantes, analizó el proyecto de mandato (Anexo III de este informe).

El grupo planteó la inclusión de los búfalos en el mandato y, finalmente, decidió que, si bien era una especie importante en algunas regiones, por el momento, se concentraría únicamente en *Bos taurus* y *Bos indicus*, cuya cría a escala mundial es más común que la de otros bóvidos. El grupo aceptó que no se estableciera ninguna prioridad entre las especies.

El grupo propuso cambios menores al mandato para la reunión.

El grupo observó que, si bien las perspectivas regionales debían tenerse en cuenta para algunos aspectos, las enfermedades bacterianas y no bacterianas se debían categorizar según su importancia a nivel mundial. El mandato se modificó en consecuencia.

El grupo acordó que, aunque el costo de la vacuna fuera importante, era más apropiado hacer referencia a las “barreras a la adopción”, que abarca el costo prohibitivo e incluye la distribución de la vacuna. El mandato fue modificado en consecuencia.

El grupo reconoció que algunas vacunas tenían beneficios marginales y estaban basadas en tecnologías antiguas, lo que podía acarrear un nivel más elevado del uso de los antimicrobianos. Las tecnologías y los conocimientos modernos de los que hoy se dispone podrían utilizarse para obtener vacunas mejoradas, lo que requeriría una inversión significativa en materia de investigación y desarrollo.

El grupo se planteó cuáles eran las partes interesadas y los particulares que constituían el público objetivo de este informe. En particular, se acordó que una audiencia clave eran las entidades de financiación pública y que existían ejemplos de aceptación de las recomendaciones del primer grupo *ad hoc* por parte de los financiadores públicos. El grupo observó que el informe también ayudaría a priorizar las inversiones de la investigación público-privada y de las instituciones de desarrollo. Además, resultará un recurso útil para los responsables de las políticas nacionales e internacionales en materia de sanidad animal. Destacó que, sobre todo para las enfermedades que no son atractivas financieramente para las inversiones de los grupos farmacéuticos (por ejemplo, enfermedades olvidadas), el respaldo de los donantes sería crítico para garantizar el desarrollo de las vacunas.

El grupo acordó que los agentes zoonóticos que no causan enfermedad en los animales y que, por lo tanto, no se vinculan directamente con el uso de agentes antimicrobianos en los animales, están fuera del ámbito de aplicación del actual grupo *ad hoc*.

5. Mejora del modelo y de los criterios de clasificación de las enfermedades

Se consideró la posibilidad de dividir el grupo en dos subgrupos: ganado bovino y pequeños rumiantes. Los participantes presentaron su experiencia sobre distintas especies y, dado que la mayoría de los expertos tienen experiencia en varias de las especies abarcadas por el mandato, se consideró más eficaz llevar a cabo las actividades en un único grupo.

El grupo determinó que los bovinos, ovinos y caprinos se analizarían por separado.

El grupo debatió la pertinencia de tratar el ganado de leche y de carne por separado y acordó que crearía una complejidad adicional e innecesaria en los cuadros. Reconoció que se indicarían las referencias en el informe si una prioridad se aplicaba solo a un subgrupo específico (por ejemplo, si las prioridades identificadas se relacionan con los animales de leche y de carne, el sistema *feedlot* o los animales alimentados con granos). El mismo principio se aplicó a las ovejas y cabras.

Los participantes debatieron la adopción del modelo y los criterios de orientación para la clasificación de las enfermedades utilizadas por el grupo *ad hoc* reunido en 2015.

Si bien se reconoció que no todos los agentes antimicrobianos revestían la misma importancia desde el punto de vista de la resistencia a los antimicrobianos (RAM), el grupo decidió destacar las enfermedades que implicaban el recurso a los más altos volúmenes de antimicrobianos, en el contexto del índice de aparición de la enfermedad.

El grupo observó que, en muchos casos, una disminución del uso de los agentes antimicrobianos en bovinos, ovinos y caprinos podía lograrse a través de vacunas eficaces contra una enfermedad viral o parasitaria, puesto que los signos clínicos de infección con algunos de estos agentes patógenos, a menudo, eran similares a las enfermedades bacterianas, y las infecciones bacterianas podían desarrollarse paralelamente, lo que requería una terapia con agentes antimicrobianos.

El grupo acordó centrarse en la identificación de las enfermedades en las que una vacuna nueva o mejorada tiene el máximo efecto sobre la reducción del uso de los agentes antimicrobianos en bovinos, caprinos u ovinos.

El grupo debatió y aceptó los siguientes criterios que se aplicarán para la clasificación de las prioridades de investigación:

- **Prioridad alta:** el agente o el síndrome/enfermedad genera un uso excesivo de agentes antimicrobianos, no existen vacunas disponibles rápidamente o las vacunas son ineficientes en términos prácticos, de eficacia o seguridad, o tienen un costo prohibitivo.
- **Prioridad media:** el agente o el síndrome/enfermedad genera un uso intermedio de agentes antimicrobianos, no existen vacunas disponibles rápidamente, o las vacunas son ineficientes en cuanto a la eficacia, la seguridad o practicidad, o tienen un costo prohibitivo.
- **Prioridad baja:** El agente o el síndrome/enfermedad genera un uso poco elevado de los agentes antimicrobianos, sin importar si una vacuna está disponible rápidamente y si es eficaz.

El grupo clasificó las prioridades de investigación de las vacunas para cada síndrome/agente patógeno basándose, en primer lugar, en el uso de los agentes antimicrobianos como se indica anteriormente. A continuación, perfeccionó esta clasificación preliminar a partir de la actual disponibilidad y calidad de las vacunas y en los conocimientos técnicos necesarios para desarrollar o mejorar las vacunas destinadas a reducir el uso de antimicrobianos.

El grupo decidió separar las enfermedades con un nivel alto y medio de uso de los agentes antimicrobianos de aquellas que implican un uso reducido de los mismos a través de la referenciación de las enfermedades en dos cuadros separados; las últimas indicadas en anexos. De esta manera, se simplifican los cuadros y se destacan con mayor claridad las prioridades. Sin embargo, el grupo destacó que algunas enfermedades que están clasificadas con un nivel bajo de uso de antimicrobianos a nivel mundial también pueden considerarse como de alta prioridad a escala regional.

El grupo propuso que un objeto de investigación podía ser el conjunto de estudios destinados a demostrar que la vacuna reduce el uso de agentes antimicrobianos en condiciones de terreno, puesto que la información serviría para aumentar la aceptación de las vacunas existentes que se utilizan poco.

Observó que, en algunos casos, aunque existan las vacunas, éstas no se utilizan debido a una falta de disponibilidad (por ejemplo, problemas relacionados con el sistema de distribución, registro y acceso). Este problema es más habitual en algunas regiones, en las que los productores tienen mayor acceso a los agentes antimicrobianos que a las vacunas y donde hay poco asesoramiento de veterinarios y paraprofesionales de veterinaria, lo que genera una mala administración de los antimicrobianos. Las dificultades de acceso a los servicios de diagnóstico también pueden contribuir a una mala administración de los antimicrobianos. En estas circunstancias, la vacunación preventiva, a menudo, es objeto de poca atención y los productores confían principalmente en los productos terapéuticos antimicrobianos. El grupo acordó que, si bien era interesante identificar barreras regionales específicas para la adopción de vacunas que generen una disminución en el uso de los agentes antimicrobianos, este aspecto no formaba parte del ámbito de aplicación de su mandato.

Se observó que, para muchos agentes patógenos, ya existían vacunas eficaces. Sin embargo, el grado, el alcance, el nivel de distribución mundial, la regularidad del abastecimiento o la duración de la protección ofrecida no eran óptimos y, por lo tanto, constituían una barrera a la aceptación de la vacuna.

6. Clasificación de las enfermedades para las dos áreas principales

6.1. Principios clave adoptados

Con el fin de facilitar la identificación de las infecciones para las que la producción de una vacuna nueva o mejorada pueda tener el potencial máximo capaz de reducir el uso de antibióticos, se investigó un cierto número de categorías:

1. Identificación de las infecciones bacterianas más frecuentes e importantes en bovinos, ovinos y caprinos asociadas con el uso de antimicrobianos.
2. Identificación de infecciones comunes no bacterianas en bovinos, ovinos y caprinos que muestran signos clínicos que desencadenan el tratamiento antimicrobiano empírico (por ejemplo, para la diarrea) y que también, a menudo, conllevan infecciones bacterianas.
3. Evaluación del uso de antibióticos como respuesta a los síntomas o a la enfermedad diagnosticada. Este aspecto se caracterizó como alto, medio o bajo, en comparación con el uso total de agentes antimicrobianos en dichas especies animales.
4. Disponibilidad de una o más vacunas y, si están disponibles, su eficacia.
5. Potencial para una vacuna nueva o mejorada de reducir la necesidad de un tratamiento antimicrobiano.

También se consideraron fuera de contexto las vacunas autógenas, sobre todo debido a la ausencia de una amplia aplicabilidad en todas las regiones, la variabilidad del registro y la ausencia de datos de eficacia mundial.

6.2. Limitaciones

Como consecuencia de la adopción de los criterios citados, se hizo evidente la ausencia de ciertos datos. Por ejemplo, se carece de información clave como, por ejemplo, de una lista actualizada de todas las vacunas disponibles que posean autorizaciones de comercialización, la cantidad de antimicrobianos empleados para distintas infecciones y la incidencia relativa de las distintas infecciones en el mundo. Además, puesto que sólo unos pocos estudios científicos, si los hay, han investigado el uso de los agentes antimicrobianos en relación con las enfermedades virales, no resultó factible confiar únicamente en datos cuantitativos objetivos. Por último, el gran número de enfermedades evaluadas era tal que fue imposible realizar una revisión completa de la bibliografía.

A partir de las limitaciones anteriores, las conclusiones del informe se basan en consideraciones principalmente obtenidas de los conocimientos y de la opinión profesional de los expertos participantes.

Debido a su enfoque global, las diferencias nacionales y regionales no pueden asimilarse en este informe. Sin embargo, el informe brinda un marco de trabajo para que las regiones y los países adopten un proceso similar para categorizar las enfermedades.

6.3. Enfermedades de los bovinos

Enfermedades respiratorias

El complejo respiratorio bovino (CRB) es una enfermedad de origen multifactorial que suscita un alto nivel de uso de antimicrobianos en los bovinos, especialmente en el caso de los sistemas de engorde a corral o *feedlot*. Para el desarrollo de la vacuna, un enfoque sindrómico y multipatógeno sería preferible para tratar todos los riesgos relativos a la sanidad animal. El grupo sugirió que era posible que los requisitos de rendimiento de las agencias reglamentarias para la obtención de licencias de las vacunas no reflejaran la utilidad de dichas vacunas en el terreno. Se discutió la necesidad de vacunas DIVA (diferenciación de animales vacunados y animales infectados). Sin embargo, el CRB es una enfermedad que limita la producción, en lugar de ser una enfermedad regulada para el comercio internacional o doméstico. Por lo tanto, los expertos acordaron que la incorporación de la función DIVA en las vacunas para el CRB tendría una baja pertinencia y no se utilizaría para respaldar las decisiones sobre comercio internacional o doméstico. Cuando se necesitan pruebas de cumplimiento con las políticas de vacunación, existen otras posibilidades.

Los principales organismos implicados son:

- a. *Mannheimia haemolytica*: considerado como un patógeno primario y caracterizado por una ausencia de protección cruzada entre las distintas cepas.
- b. *Pasteurella multocida*: considerado como un agente patógeno primario y secundario. Se reconoció que las vacunas existentes tienen sobre todo una eficacia marginal y que existe una ausencia potencial de protección cruzada con los aislados de campo de *P. multocida*.
- c. *Histophilus somni*: considerado como un patógeno oportunista, que es menos común y para el que es difícil conocer la eficacia de las vacunas disponibles en condiciones de campo.
- d. Virus de la diarrea viral bovina: considerado por el grupo como el agente patógeno viral que suscita el mayor uso de agentes antimicrobianos en el caso del CRB.
- e. *Mycoplasma bovis*: el grupo acordó que la función en el CRB era menor que la de otros agentes patógenos y que, si bien se observa con una mayor ocurrencia, su función como un agente causal en la CRB es incierta.
- f. Virus parainfluenza 3 (PI3), herpesvirus bovino-1 (rinotraqueitis bovina infecciosa): ambos virus se reconocieron como contribuyentes menores para el uso de antimicrobianos y las vacunas existentes son eficaces y seguras. En el caso de la IBR, las vacunas DIVA han demostrado su eficacia para erradicar la enfermedad en numerosos países de Europa.
- g. Virus bovino sinicial respiratorio (BRSV): se dispone de vacunas adecuadas.
- h. Coronavirus bovino: considerado como un patógeno respiratorio emergente. Si bien hay una vacuna disponible, su eficacia es incierta.

Además de la rinotraqueitis bovina infecciosa, el grupo consideró otra enfermedad respiratoria dentro del ámbito de aplicación: la pleuroneumonía contagiosa bovina (PCB, *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides*). La PCB una de las enfermedades de mayor relevancia en África, donde suponen un uso elevado de agentes antimicrobianos, lo que puede generar el estado de portador. Las vacunas tienen un nivel bajo de eficacia, su acceso está limitado a los programas de control oficial y la inmunidad y la seguridad son de corta duración (virulencia residual).

Dictyocaulus viviparus (gusano de pulmón) también fue considerado como pertinente para la salud del ganado bovino, pero el uso de antimicrobianos no se consideró lo suficientemente alto como para garantizar la inclusión de este agente patógeno en la lista.

Mastitis

Se estudiaron los principales agentes causales de la mastitis en el ganado bovino: *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis*, Estafilococos coagulasa negativos, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Mycoplasma bovis*. El grupo reconoció que el uso de agentes antimicrobianos para la mastitis era superior en los sistemas modernos de producción intensiva de leche, en comparación con la producción basada en el pastoreo. La mayoría de dichos agentes inducen un uso excesivo de antimicrobianos, con excepción de *E. coli* y *M. bovis*. El grupo reconoció que era una práctica común tratar la enfermedad y seleccionar a los animales menos susceptibles a través de prácticas de matanza selectiva, en lugar de prevenir la enfermedad a través de la vacunación. Se identificaron como dificultades actuales la aparición de cepas múltiples, la

ausencia de protección cruzada de las vacunas disponibles y la dificultad de lograr una respuesta inmune específica en el lugar de la infección. El grupo reconoció que otros agentes patógenos podían provocar mastitis, pero que tenían un bajo impacto sobre el uso de antimicrobianos y, por lo tanto, no se sometieron a debate.

Un obstáculo asociado al desarrollo de las vacunas contra la mastitis para el ganado bovino es la amplia cobertura brindada por las actuales estrategias de tratamiento antimicrobiano para el ganado lechero. El tratamiento de la terapia de la vaca seca brinda un control frente a un cierto número de agentes patógenos ambientales y contagiosos. Desde el punto de vista del rebaño, el desarrollo de una vacuna contra los patógenos individuales no eliminará la necesidad de controlar otros patógenos a menudo encontrados en las vacas infectadas. El desarrollo de vacunas combinadas que traten los patógenos comunes de la mastitis resolvería este tema, pero representaría un desafío técnico con una inversión significativa en materia de investigación y desarrollo.

Cojera

La cojera es un tema prioritario para el sector lechero, junto con la mastitis. El grupo identificó la dermatitis digital e interdigital como los síndromes de cojera predominantes que acarrearán el uso de antimicrobianos. *Fusobacterium necrophorum* es el principal agente causal en el ganado bovino. Provoca un uso considerable de antimicrobianos y las vacunas no están disponibles en todo el mundo. *Trueperella pyogenes* y *Treponema* spp. también se sometieron a debate. Mientras que ambos agentes a menudo están presentes en las vacas con cojera, su función como agente causal de la cojera necesita seguir siendo investigado.

Enfermedades entéricas

Las enfermedades entéricas constituyen una causa importante del uso de antimicrobianos, especialmente en los sistemas *feedlot*. *Fusobacterium necrophorum* acarrea un uso excesivo de antimicrobianos, especialmente en los sistemas de corral o *feedlots*, debido a la acidosis. No hay vacunas indicadas para los abscesos de hígado/acidosis/enfermedades entéricas; y el uso no recomendado en la etiqueta de vacunas contra *F. necrophorum* indicadas para otras enfermedades brindan una eficacia limitada.

Salmonella entérica es una enfermedad zoonótica considerable que desencadena la resistencia a los antimicrobianos. Los mayores efectos de la enfermedad en los terneros del ganado lechero aparecen justo después del nacimiento, antes de la inmunidad que puede derivarse de la vacunación. Las vacunas de *Salmonella* spp. están disponibles para tratar serotipos/subespecies prevalentes en distintas regiones (por ejemplo, *S. enterica* serotipo Dublin, *S. enterica* serotipo Newport, *S. entérica* serotipo Typhimurium). En general, estas vacunas se utilizan en programas destinados a controlar el nivel de biocarga de *Salmonella* spp. en el rebaño vacunado, lo que genera niveles más bajos de exposición de *Salmonella* spp. en los nuevos animales que entran en la manada. Por lo tanto, esto genera un nivel más bajo de la enfermedad.

E. coli enterotoxigénica conlleva un alto uso de antimicrobianos, especialmente en las granjas lecheras. Existen vacunas eficaces, pero no están disponibles en todas las regiones.

El rotavirus bovino y el coronavirus bovino son agentes causales de la diarrea neonatal en los terneros, que pueden ser tratados con antimicrobianos porque la causa de los síntomas es frecuentemente indiscriminada. Las infecciones por rotavirus, más frecuentes que los coronavirus, pueden resultar en un uso superior de antimicrobianos. En ambos casos, existen vacunas eficaces, incluso con una disponibilidad geográfica limitada.

La enfermedad de Johne (*Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*) se consideró que conllevaba un uso medio de antimicrobianos. A menudo, la condición no se diagnostica o se diagnostica mal y se puede confundir con otras formas de enteritis bacteriana. La disponibilidad de la vacuna está limitada geográficamente y los productos existentes presentan numerosos inconvenientes. El grupo acordó que las vacunas DIVA brindarían ventajas para la gestión de las enfermedades, el comercio y el desplazamiento de animales.

Cryptosporidium parvum y *Eimeria* spp. se considera que provocan un nivel de uso medio de agentes antimicrobianos, más alto en las regiones donde el tratamiento sintomático se brinda sin depender de los diagnósticos. Actualmente, no hay ninguna vacuna disponible. De la misma manera, también se considera que los helmintos contribuyen al uso inapropiado de los agentes antimicrobianos y es posible que esto varíe según las distintas regiones y la calidad de los servicios veterinarios. El grupo acordó una alta prioridad a la investigación sobre la vacuna contra los helmintos, debido a la ventaja adicional de reducir la resistencia a los antihelmínticos. *Trueperella pyogenes* se consideró fuera del ámbito de aplicación, debido al escaso uso de agentes antimicrobianos a escala mundial y a la disponibilidad de vacunas eficaces. El virus de la diarrea viral bovina también se excluyó, puesto que ya no se considera como un patógeno entérico importante.

Enfermedades sistémicas

El grupo evocó numerosos agentes patógenos causantes de infecciones de naturaleza sistémica:

- *P. multocida* (septicemia hemorrágica): conlleva un uso elevado de antimicrobianos, incluso cuando las vacunas existentes son eficaces. Por lo tanto, la investigación sobre una vacuna para este agente no se consideró como prioridad.
- *Leptospira* spp.: conlleva un uso medio de antimicrobianos y el grupo observó que las diferencias regionales en serotipos afectan la disponibilidad y el empleo de la vacuna.
- *Bacillus anthracis*: en algunas regiones se lleva a cabo un tratamiento antimicrobiano profiláctico en los rebaños afectados, lo que genera un uso medio de los antimicrobianos, incluso cuando se dispone de vacunas eficaces.

Enfermedades reproductivas

Se examinó el síndrome de metritis/endometritis asociado a *T. pyogenes*, *E. coli* y *F. necrophorum*. El grupo reconoció que este síndrome conlleva un uso elevado de antimicrobianos y que las vacunas existentes no están registradas para la metritis.

Enfermedades cutáneas

El grupo debatió sobre *Dermatophilus congolensis* (dermatofilia), que causa graves infecciones dermatológicas en el ganado. Este agente patógeno conlleva un nivel medio de utilización de antimicrobianos.

Enfermedades transmitidas por vectores

Se analizaron los agentes patógenos transmitidos por vectores. *Anaplasma marginale* se consideró la principal causa del uso de antimicrobianos; las vacunas son eficaces pero tienen limitaciones de disponibilidad y administración. *Ehrlichia ruminantium* (cowdriosis) está presente en numerosas regiones, en las que impone un uso elevado de antimicrobianos. Se observó un uso elevado de antimicrobianos en ausencia de vacuna para *Trypanosoma* spp. y se identificaron temas de investigación para el desarrollo de la vacuna para dichos patógenos. La teileriosis (causada por *T. parva* y *T. annulata*, según la región) es un problema mayor en algunas regiones, donde causa un uso elevado de antimicrobianos. Sin embargo, el impacto del uso de los antimicrobianos a escala mundial es medio. Las vacunas están disponibles para algunas pero no para todas las especies de *Babesia* spp. causantes de la enfermedad en el ganado (*B. bigemia*, *B. divergens*, *B. bovis*), lo que conlleva un uso medio de los antimicrobianos.

El grupo destacó que, en algunas regiones, el uso de antimicrobianos se asocia con la infestación de garrapatas para el control de los patógenos transmitidos por garrapatas. Las vacunas existen contra algunas especies particulares de garrapatas (por ejemplo, *Rhipicephalus microplus*); las vacunas contra especies múltiples de garrapatas pueden ser una herramienta útil para la reducción del uso de antimicrobianos.

El grupo también discutió sobre numerosas enfermedades transfronterizas, por ejemplo, *Mycobacterium bovis*, *Brucella abortus*, virus de la lengua azul, virus de la fiebre aftosa, virus de la dermatosis nodular contagiosa y *Coxiella burnetii*, y reconoció que el tratamiento antimicrobiano era poco común para dichas enfermedades. Se examinaron también numerosas especies *Clostridium*, pero no se trataron por la misma razón. Sin embargo, en algunas regiones se puede aplicar tratamiento antimicrobiano (debido a la ausencia de diagnóstico), pero sin mayor impacto sobre el uso de antimicrobianos a escala mundial.

Los patógenos y enfermedades que conllevan un uso entre alto y medio de agentes antimicrobianos se indican en el Cuadro 1. Los patógenos y otras enfermedades pertinentes que conlleva un nivel bajo del uso de los antimicrobianos figuran en el Anexo IV.

Cuadro 1: Patógenos/enfermedades que implican un uso alto y medio de agentes antimicrobianos y para los que las vacunas reducirían de manera significativa la necesidad de recurrir al uso de antibióticos en los bovinos

Principal síndrome / enfermedad	Agente(s) patógeno(s) primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial* [Sí/No]	Principales obstáculos para el uso y desarrollo de las vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Enfermedades respiratorias	<i>Mannheimia haemolytica</i> (Enfermedad respiratoria bovina, ERB)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna (tiempo de vacunación en relación con un desafío natural) Establecimiento de la inmunidad (una dosis vs dos dosis) Diferencias en el serotipo Posible ausencia de protección cruzada Contenido de leucotoxina no controlado en algunas vacunas 	Alta
	<i>Pasteurella multocida</i> (ERB)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna Eficacia marginal Posible ausencia de protección cruzadas 	Alta
	<i>Mycoplasma mycoides</i> subsp. <i>mycoides</i> biotipo de colonias pequeñas (PCB)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia marginal Corta duración de la inmunidad Seguridad (vacuna viva con virulencia residual) Acceso limitado a los programas oficiales de control 	Alta
	<i>Histophilus somni</i> (ERB)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna Reacciones adversas cuando se utilizan en combinaciones amplias Necesidad de investigaciones básicas en epidemiología y patogénesis 	Media
	Virus de la diarrea viral bovina (ERB)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna Interferencia de los anticuerpos maternos No todas las vacunas protegen contra el Tipo 1 y el Tipo 2, ni contra los virus de tipo HoBi 	Media
	<i>Mycoplasma bovis</i> (ERB)	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna Eficacia limitada Vacuna no disponible en todos los países Necesidad de mayores investigaciones en epidemiología y patogénesis Ausencia de un modelo de desafío Coinfecciones 	Alta
Mastitis	<i>Streptococcus agalactiae</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia marginal Variación de la cepa Ausencia de protección cruzada Necesidad de dosis múltiples para alcanzar la eficacia 	Alta
	<i>Streptococcus uberis</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia marginal Variación de la cepa Ausencia de protección cruzada Necesidad de dosis múltiples para alcanzar la eficacia 	Alta
	Estafilococos coagulasa negativa	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia marginal Variación de la cepa Ausencia de protección cruzada Necesidad de dosis múltiples para alcanzar la eficacia 	Alta
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia marginal Variación de la cepa Ausencia de protección cruzada Necesidad de dosis múltiples para alcanzar la eficacia 	Alta

Principal síndrome / enfermedad	Agente(s) patógeno(s) primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial* [Sí/No]	Principales obstáculos para el uso y desarrollo de las vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Cojera (dermatitis digital e interdigital)	<i>Fusobacterium necrophorum</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Costo prohibitivo Eficacia limitada Disponibilidad limitada 	Alta
Enfermedades entéricas	<i>Fusobacterium necrophorum</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Ningún producto indicado para esta aplicación. Cuando se utiliza sin recomendación, eficacia limitada para los absesos de enfermedades entéricas/acidosis/hepáticas. 	Alta
	<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Variación de los serotipos predominantes (por ejemplo, Typhimurium, Dublin) entre las distintas regiones geográficas Ausencia de protección cruzada entre serotipos En los terneros de raza lechera, la exposición precede el establecimiento de la inmunidad activa post vacunación Disponibilidad limitada 	Media
	<i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacunas eficaces disponibles para las cepas predominantes 	Baja
	Rotavirus	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia razonable de la vacuna Disponibilidad geográfica limitada 	Baja
	Parásitos entéricos de helminto	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> Investigación necesaria en la tecnología de vacunas para parásitos multicelulares 	Alta
	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> Inversión necesaria en investigación y desarrollo 	Media
	<i>Mycobacterium avium</i> - subespecies <i>paratuberculosis</i> (enfermedad de Johne)	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Problemas de rendimiento y seguridad de las vacunas existentes (incluyendo reacciones cruzadas en pruebas para la tuberculosis) Requiere nuevas tecnologías de vacunas Necesidad de vacuna DIVA Seguridad del usuario Reacciones en el lugar de la inyección en las vacunas experimentales Distribución limitada 	Media
	<i>Eimeria</i> spp.	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> Inversión necesaria en I&D Requiere nuevas tecnologías de vacunas 	Media
	Coronavirus bovino	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia satisfactoria de las vacunas Distribución geográfica limitada 	Baja
Enfermedades sistémicas	<i>Pasteurella multocida</i> (septicaemia hemorrágica)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacunas satisfactorias, pero problemas de disponibilidad 	Baja
	<i>Leptospira</i> spp.	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia limitada debido a las diferencias regionales en los serotipos 	Media
	<i>Bacillus anthracis</i> (carbunco bacteriano o ántrax)	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacunas eficaces disponibles 	Baja
Enfermedades reproductivas	<i>Trueperella pyogenes</i>	Alto	No	<ul style="list-style-type: none"> Ninguna vacuna comercializada para la metritis 	Alta
	<i>Fusobacterium</i> spp.	Alto	No	<ul style="list-style-type: none"> Ninguna vacuna comercializada para la metritis 	Alta
	<i>Escherichia coli</i>	Alto	No	<ul style="list-style-type: none"> Ninguna vacuna comercializada para la metritis 	Alta
Enfermedades cutáneas	<i>Dermatophilus congolensis</i> (dermatofilosis)	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de un modelo de desafío Dificultad para cultivar el agente patógeno para la producción de la vacuna 	Media

Principal síndrome / enfermedad	Agente(s) patógeno(s) primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial* [Sí/No]	Principales obstáculos para el uso y desarrollo de las vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Enfermedades transmitidas por vectores	<i>Anaplasma marginale</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Producción de la vacuna a partir de la infección del animal vivo Disponibilidad limitada Dificultad de administración Eficacia adecuada 	Alta
	<i>Ehrlichia ruminantium (cowdriosis)</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Baja capacidad de producción Ausencia de especificidad de la cepa Producción de la vacuna basada en la infección del animal vivo Disponibilidad limitada Administración difícil Eficacia adecuada 	Alta
	<i>Trypanosoma</i> spp.	Alto	No	<ul style="list-style-type: none"> Variación de antigénico para la tripanosomiasis africana animal 	Alta
	Virus de la lengua azul	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacuna de cepa específica Protección cruzada parcial Potencial reversión a la virulencia para las vacunas vivas atenuadas Precauciones de uso en hembras preñadas 	Alta
	<i>Babesia</i> spp.	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacunas no disponibles para todas las especies Baja capacidad de producción Producción de la vacuna basada en el animal vivo Disponibilidad limitada Administración difícil Eficacia adecuada 	Media
	<i>Theileria parva</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacuna con el método de la infección y el tratamiento (ITM) Eficacia adecuada Administración difícil Virulencia residual Disponibilidad limitada Costo 	Media
	<i>Theileria annulata</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Cadena de frío requerida Baja capacidad de producción Disponibilidad limitada 	Media
Garrapatas	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Cobertura de especies limitada Vacuna sólo disponible en determinados países 	Media	

* No cubre las vacunas autogénicas.

6.4. Enfermedades de las ovejas

Enfermedades respiratorias

La enfermedad respiratoria ovina es una enfermedad multifactorial que suscita un alto nivel de uso de antimicrobianos en las ovejas, especialmente en los sistemas de alimentación a granos. *M. haemolytica* (considerado como un patógeno primario) y *P. multocida* (patógeno primario o secundario) son los principales agentes implicados y acarrear un alto uso de antimicrobianos. Aunque la mayoría de las vacunas existentes tienen por diana ambos agentes, su eficacia es marginal. *Mycoplasma ovipneumoniae* también puede tener un papel importante en el síndrome. A diferencia de los ovinos, los agentes virales (por ejemplo, PI3) tienen una influencia menor.

Se estudió también el virus de la peste de pequeños rumiantes (PPR). Si bien la PPR es una enfermedad sistémica, las complicaciones respiratorias constituyen los principales signos clínicos que incitan a la utilización de agentes antimicrobianos. Las vacunas son eficaces y seguras. Los expertos destacan el uso relativamente bajo de vacunas en algunos países endémicos en los que el cumplimiento de los programas oficiales es insuficiente. Están disponibles la vacuna DIVA o vacuna marcadora y una combinación de vacunas. Pese al impacto de la enfermedad, el grupo acordó que su relevancia era menor en cuanto a la prioridad asignada a la investigación para el desarrollo de una vacuna que reduzca el uso de antimicrobianos.

Mastitis

Se examinó *Mycoplasma agalactiae*, uno de los agentes causales de la agalaxia contagiosa (enfermedad de la lista de la OIE). La enfermedad está presente en varias regiones y se está propagando. Si bien se dispone de vacunas, la enfermedad provoca un uso medio de antimicrobianos.

Se consideró que los principales agentes causantes de la mastitis en las ovejas son *M. haemolytica*, *Staphylococci* y *Staphylococcus aureus*. El grupo acordó que, en general, el nivel de empleo de antimicrobianos para este síndrome era intermedio en las ovejas, dependiendo de las prácticas de cría (es decir, “alto” en producción intensiva). A diferencia de los bovinos, existen vacunas eficaces para estas causas de la mastitis. No obstante, su aceptación es baja debido a la falta de conocimiento sobre las opciones de la vacuna. El grupo reconoció que había otros patógenos que podían provocar mastitis en las ovejas, pero que tenían un bajo impacto en cuanto al uso de antimicrobianos y, por lo tanto, no se tomaron en consideración.

Cojera

La cojera es un asunto prioritario en la producción ovina que implica un uso significativo de agentes antimicrobianos. Se debatió acerca del pietín o necrosis de la pezuña (*Dichelobacter nodosus*): las vacunas comerciales multicepa ofrecen una protección de corta duración e insuficiente en lo que se refiere a serotipos cruzados. No obstante, existen vacunas específicas adaptadas a uno o dos serogrupos que, pese a ser costosas, aportan una respuesta inmunitaria muy efectiva y pueden curar a las ovejas infectadas. Se están llevando a cabo investigaciones para resolver la interferencia que resulta de la inmunidad de corta duración inducida por vacunas multicepa, a través del desarrollo de una vacuna contra antígenos comunes. No existen vacunas para *F. necrophorum* (dermatitis interdigital, abscesos en los pies), lo que genera un alto uso de antimicrobianos. Existen vacunas para *Trueperella pyogenes* (dermatitis interdigital) y *Corynebacterium pseudotuberculosis* (abscesos en los pies), pero con una eficacia limitada. No obstante, estas enfermedades tienen un menor impacto en el uso de antimicrobianos, si se compara con el pietín o necrosis de la pezuña.

Enfermedades entéricas

E. coli enterotoxigénica implica un uso elevado de antimicrobianos, especialmente en las ovejas jóvenes. Existen vacunas eficaces que se utilizan poco, dada la conveniencia de los antimicrobianos que se emplean en base a los síntomas. La enfermedad de Johne (*M. avium* subsp. *paratuberculosis*) acarrea un uso intermedio de antimicrobianos, puesto que puede confundirse con otras formas de enteritis bacterianas. Las vacunas existentes plantean diversas problemáticas relacionadas con la seguridad de los usuarios y pueden provocar reacciones adversas en el lugar de la inyección. El grupo acordó que, quizá, las vacunas DIVA podían contribuir a la gestión de la enfermedad y a los desplazamientos de los animales vacunados. *Cryptosporidium parvum* y *Eimeria* spp. generan un uso intermedio de agentes antimicrobianos. Como los helmintos suponen un uso “bajo” de antimicrobianos, el grupo no los tuvo en cuenta. A diferencia de los bovinos, *F. necrophorum* y *S. enterica* conllevan un uso menor de antimicrobianos, debido a la aparición poco frecuente de la enfermedad consecuencia de estos agentes. Existen vacunas de eficacia razonable para el rotavirus y *Clostridium perfringens*, que inducen un uso menor de antimicrobianos.

Enfermedades sistémicas

La linfadenitis caseosa o pseudotuberculosis ovina (*Corynebacterium pseudotuberculosis*) fue la única enfermedad sistémica que se consideró generaba un uso elevado de antimicrobianos en las ovejas a nivel mundial. Si bien se dispone de vacunas, su eficacia es variable.

Se examinaron otros patógenos para los que se identificó un uso intermedio de antimicrobianos (por ejemplo, *Bibersteinia trehalosi*, *Pasteurella multocida*, *Campylobacter jejuni*, *Chlamydophila* spp. y el virus de la viruela ovina). El grupo también consideró otros patógenos (por ejemplo, *C. burnetii*, *Salmonella abortusovis*, y *Brucella ovis*) y decidió que su prioridad no era alta, dado el impacto relativamente bajo del uso de antimicrobianos a nivel mundial.

Enfermedades transmitidas por vectores

Se estudiaron los patógenos transmitidos por vectores en las ovejas. *Ehrlichia ruminantium* (cowdriosis) está presente en diversas regiones, donde se cree induce un alto uso de antimicrobianos.

Se debatió acerca del virus de la lengua azul. En los focos de lengua azul se recurre a los agentes antimicrobianos en una etapa temprana, en especial en los países en los que el virus es endémico y en los que se aplaza el diagnóstico definitivo que determina la causa de la enfermedad. El control de la vacunación en curso se complica ante el carácter diverso del virus de la lengua azul y la posibilidad de que las vacunas que

contengan las cepas correspondientes no estén disponibles en el país en el momento del foco. Una vacuna con protección cruzada que cubra todo el rango de serotipos ayudaría a minimizar el uso de antimicrobianos, pero su desarrollo supone un reto técnico.

Se estimó que el impacto de *Anaplasma phagocytophilum*, *Theileria* spp. en pequeños rumiantes, *Trypanosoma* spp. y *Babesia* spp. no era significativo, por lo que estos patógenos no formaron parte del debate.

El grupo también debatió los síndromes reproductivos y coincidió en que ninguno de estos patógenos conllevaba un uso suficientemente alto de antimicrobianos a nivel mundial como para que requieran una mayor consideración.

Los patógenos y las enfermedades que conllevan un uso entre alto y medio de agentes antimicrobianos se indican en el Cuadro 2. Las patógenos y otras enfermedades pertinentes que ocasionan un uso bajo de antimicrobianos figuran en el Anexo V.

Cuadro 2: Patógenos/enfermedades que implican un uso alto e intermedio de agentes antimicrobianos y para los que las vacunas reducirían de manera significativa la necesidad de recurrir a antibióticos en las ovejas

Principal síndrome/enfermedad	Patógenos primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial * [Sí/No]	Principales obstáculos para la utilización y desarrollo de vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Enfermedades respiratorias	<i>Mannheimia haemolytica</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna Establecimiento de la inmunidad (una dosis vs dos dosis) Diferencias en el serotipo Posible ausencia de protección cruzada entre serotipos Contenido de leucotoxina no controlado en algunas vacunas 	Alta
	<i>Pasteurella multocida</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna Eficacia marginal Posible ausencia de protección cruzada 	Alta
	<i>Mycoplasma ovipneumoniae</i>	Alto	No	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia limitada Lack of cross protection 	Alta
	Peste de pequeños rumiantes	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacunas eficaces y seguras Requiere una combinación de vacunas con otros patógenos respiratorios Uso relativamente bajo de la vacuna en algunos países endémicos en los que es bajo el cumplimiento de los programas oficiales Necesidad de vacunas DIVA 	Baja
Mastitis	<i>Mycoplasma agalactiae</i> (alagaxia contagiosa)	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacuna viva atenuada eficaz, vacuna inactivada insuficiente Potencial reversión a la virulencia Enfermedad de declaración obligatoria 	Media
	<i>Mannheimia haemolytica</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacuna eficaz Baja demanda para la vacuna Falta de toma de consciencia 	Baja
	Estafilococos coagulasa negativa	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacuna eficaz Variación de las cepas Ausencia de protección cruzada Múltiples dosis necesarias para la eficacia 	Baja
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacunas eficaces Variación de las cepas Ausencia de protección cruzada Múltiples dosis necesarias para la eficacia 	Baja

Principal síndrome/enfermedad	Patógenos primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial * [Sí/No]	Principales obstáculos para la utilización y desarrollo de vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Cojera	<i>Dichelobacter nodosus</i> (pietín ovino)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Inmunidad de corta duración • Ausencia de protección cruzada entre serotipos • Interferencia del antígeno vacunal en muchas combinaciones de vacunas • Costo prohibitivo de vacunas monovalentes y bivalentes específicas • Vacuna disponible solo en algunos países 	Alta
	<i>Fusobacterium necrophorum</i> (dermatitis interdigital)	Alto	No	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia limitada de las vacunas experimentales 	Alta
	<i>Trueperella pyogenes</i> (abscesos de los pies)	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia limitada 	Media
	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> (abscesos de los pies)	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia limitada 	Media
Enfermedades entéricas	<i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Vacunas eficaces disponibles para las cepas predominantes 	Baja
	<i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paratuberculosis</i> (enfermedad de Johne)	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de vacuna DIVA • Seguridad del usuario • Reacciones en el lugar de la inyección 	Media
	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones necesarias en investigación y desarrollo 	Media
	<i>Eimeria</i> spp.	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones necesarias en investigación y desarrollo 	Media
Enfermedades sistémicas	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> , <i>C. spp.</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Vacunas disponibles, pero eficacia variable 	Media
	<i>Bibersteinia trehalosi</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de protección cruzada 	Media
	<i>Pasteurella multocida</i> (septicemia hemorrágica)	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad limitada • Eficacia satisfactoria 	Media
	<i>Campylobacter jejuni</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia limitada • Disponibilidad limitada 	Media
	<i>Chlamydophila</i> spp.	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia satisfactoria • Precauciones de uso en hembras preñadas La vacuna cubre <i>C. abortus</i> 	Baja
	Virus de la viruela ovina	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Eficacia satisfactoria en ovejas 	Baja
Enfermedades transmitidas por vectores	<i>Ehrlichia ruminantium</i> (cowdriosis)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de producción baja • Ausencia de especificidad de la cepa • Producción de la vacuna basada en la infección de los animales vivos • Disponibilidad limitada • Dificultad de administración • Eficacia adecuada 	Alta
	Virus de la lengua azul	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> • Cepa que requiere una vacuna específica • Protección cruzada parcial • Potencial reversión a la virulencia para las vacunas atenuadas vivas • Precauciones de uso en hembras preñadas 	Alta

* No cubre las vacunas autógenas.

6.5. Enfermedades de las cabras

Enfermedades respiratorias

La enfermedad respiratoria caprina es una enfermedad multifactorial que acarrea un uso elevado de antimicrobianos. *M. haemolytica* (considerado como un patógeno primario) y *P. multocida* (patógeno primario o secundario) son los principales agentes implicados y provocan un nivel elevado del uso de antimicrobianos. Aunque la mayoría de las vacunas existentes tienen por diana ambos agentes, su eficacia y/o disponibilidad es limitada. Es posible que, en algunas regiones y dependiendo de la raza, existan variaciones en la resistencia a *M. haemolytica*. Al igual que los ovinos, los agentes virales (por ejemplo, PI3) se consideraron de menor influencia en la aparición de enfermedad en las cabras.

Se examinó la pleuroneumonía contagiosa caprina (causada por *Mycoplasma capricolum* subsp. *capripneumoniae*) como una causa importante de enfermedad respiratoria en algunas regiones que induce un alto uso de antimicrobianos. Si bien las vacunas se suelen considerar eficaces, existen problemas de potencia, eficacia y abastecimiento insuficientes. Otras especies de *Mycoplasma* en pequeños rumiantes complican la epidemiología de la enfermedad.

El virus de la PPR causa enfermedad sistémica en las cabras, una de las mayores características clínicas son las complicaciones respiratorias y los casos pueden ser tratados con antimicrobianos. Pese a que las vacunas son eficaces y seguras, su uso es relativamente bajo en algunas regiones endémicas, en las que existe un bajo cumplimiento de los programas oficiales. Se dispone de vacuna DIVA y de una combinación de vacunas.

Mastitis

Se estudiaron los principales agentes causales de la mastitis en las cabras, a saber: *M. agalactiae*, *Mycoplasma mycoides* subsp. *capri*, *Mycoplasma capricolum*, *Mycoplasma putrefaciens*, *M. haemolytica*, *Staphylococci* y *S. aureus*. El grupo acordó que el uso de antimicrobianos para este síndrome era generalmente intermedio, dependiendo de las prácticas de cría (alto en producción intensiva). Excepto para los micoplasmas, se dispone generalmente de vacunas eficaces, pero cuya aceptación es baja debido a la falta de conocimientos sobre las opciones de la vacuna. Aunque existe un uso medio de antimicrobianos para los micoplasmas, la terapia tiene poca eficacia y puede conducir al establecimiento de animales portadores. Si bien el grupo reconoció la existencia de otros patógenos que puedan provocar mastitis en cabras, su bajo impacto en el uso de antimicrobianos no requirió una discusión adicional.

Cojera

La cojera es un asunto prioritario en la producción caprina que provoca un uso significativo de agentes antimicrobianos. No se dispone de vacunas para el pietín o necrosis de la pezuña (*D. nodosus*) y las vacunas de las ovejas causan reacciones severas cuando se administran a las cabras. Tampoco existen vacunas para *F. necrophorum*, que es el único patógeno que genera un uso elevado de antimicrobianos. Al igual que para las ovejas, existen vacunas para *T. pyogenes* (dermatitis interdigital, abscesos de los pies) y *C. pseudotuberculosis* (abscesos de los pies), pero presentan una eficacia limitada. No obstante, estos patógenos tienen un menor impacto en el uso de antimicrobianos si se compara con el pietín o necrosis de la pezuña.

Enfermedades entéricas

Se examinaron las enfermedades entéricas de las cabras. Este síndrome no se reconoció como una causa mayor del uso de antimicrobianos en las cabras. *Eimeria* spp. provoca un uso intermedio de agentes antimicrobianos. La enfermedad de Johne (*M. avium* subsp. *paratuberculosis*) acarrea un uso bajo de antimicrobianos. Los helmintos suponen un uso bajo de antimicrobianos por lo que el grupo no los tuvo en cuenta.

Enfermedades sistémicas

Al igual que en las ovejas, se concluyó que *Corynebacterium pseudotuberculosis* era el único patógeno sistémico que genera un uso alto de antimicrobianos en las cabras. Se reconoció como un problema para estas especies la eficacia insuficiente de las vacunas disponibles. Se examinaron varios patógenos que inciden en un consumo medio de antimicrobianos (por ejemplo, *B. trehalosi*, *C. jejuni*, *Chlamydophila* spp. y el virus de la viuela caprina). Se excluyó *C. burnetii* debido al bajo uso de antimicrobianos.

Enfermedades transmitidas por vectores

Se examinaron los patógenos transmitidos por vectores en cabras y se estimó que únicamente *Ehrlichia ruminantium* (cowdriosis) tenía un impacto significativo en el uso de antimicrobianos.

El grupo debatió acerca de los síndromes reproductivos y coincidió en que ninguno de los patógenos conllevaba a un uso de antimicrobianos lo suficientemente alto como para seguir siendo objeto de consideración.

Los patógenos y las enfermedades que conllevan un uso entre alto y medio de agentes antimicrobianos se indican en el Cuadro 3. Las patógenos y enfermedades y pertinentes que ocasionan un uso bajo de antimicrobianos figuran en el Anexo IV.

Cuadro 3: Patógenos/enfermedades que implican un uso alto y medio de agentes antimicrobianos y para los que las vacunas reducirían de manera significativa la necesidad de recurrir al uso de antibióticos en las cabras

Principal síndrome/enfermedad	Patógenos primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial * [Sí/No]	Principales obstáculos para la utilización y desarrollo de vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Enfermedades respiratorias	<i>Mannheimia haemolytica</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna Establecimiento de la inmunidad (una dosis vs dos dosis) Diferencias en el serotipo Posible ausencia de protección cruzada Contenido de leucotoxina no controlado en algunas vacunas 	Alta
	<i>Pasteurella multocida</i>	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportuna Eficacia marginal Posible ausencia de protección cruzada 	Alta
	<i>Mycoplasma capricolum</i> subsp. <i>capripneumoniae</i> (pleuroneumonía contagiosa caprina)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Proceso de producción insuficiente (bajo rendimiento) Vacuna eficaz, pero problemas de potencia deficiente Otros <i>Mycoplasma spp.</i> de pequeños rumiantes complican la epidemiología 	Alta
	Virus de la peste de pequeños rumiantes (PPR)	Alto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacunas eficaces y seguras Necesidad de vacunas combinadas con otros patógenos respiratorios Uso relativamente bajo de la vacuna en algunos países endémicos en los que es bajo el cumplimiento de los programas oficiales Necesidad de vacuna DIVA 	Baja
Mastitis	<i>Mycoplasma agalactiae</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacuna viva atenuada eficaz, vacuna inactivada insuficiente Potencial reversión a la virulencia Enfermedad de declaración obligatoria Animales portadores 	Medio
	<i>Mycoplasma mycoides</i> subsp. <i>capri</i>	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia limitada de las vacunas experimentales 	Medio
	<i>Mycoplasma capricolum</i>	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia limitada de las vacunas experimentales 	Medio
	<i>Mycoplasma putrefaciens</i>	Medio	No	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia limitada de las vacunas experimentales 	Medio
	<i>Mannheimia haemolytica</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacuna eficaz Baja demanda de la vacuna Falta de toma de consciencia 	Baja
	Estafilococos coagulasa negativa	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacuna eficaz Variación de las cepas Ausencia de protección cruzada Necesidad de dosis múltiples para alcanzar la eficacia 	Baja
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Medio	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacuna eficaz Variación de las cepas Ausencia de protección cruzada Necesidad de dosis múltiples para alcanzar la eficacia 	Baja

Principal síndrome/enfermedad	Patógenos primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial * [Sí/No]	Principales obstáculos para la utilización y desarrollo de vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Cojera	<i>Fusobacterium necrophorum</i> (dermatitis interdigital)	Alto	No	• Eficacia limitada de las vacunas experimentales	Alta
	<i>Dichelobacter nodosus</i> (pietín)	Medio	No	• Reacciones graves a la vacuna en cabras	Alta
	<i>Trueperella pyogenes</i> (abscesos de los pies)	Medio	Sí	• Eficacia limitada	Media
	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> (abscesos de los pies)	Medio	Sí	• Eficacia limitada	Media
Enfermedades entéricas	<i>Eimeria</i> spp.	Medio	No	• Inversiones necesarias en investigación y desarrollo	Media
Enfermedades sistémicas	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> , <i>C. spp.</i>	Alto	Sí	• Vacunas disponibles, pero eficacia variable	Media
	<i>Bibersteinia trehalosi</i>	Medio	Sí	• Ausencia de protección cruzada	Media
	<i>Campylobacter jejuni</i>	Medio	Sí	• Eficacia limitada • Disponibilidad limitada	Media
	<i>Chlamydophila</i> spp.	Medio	Sí	• Eficacia satisfactoria • Precauciones de uso en hembras preñadas • La vacuna cubre <i>C. abortus</i>	Baja
	Goat pox virus	Medio	Sí	• Eficacia satisfactoria	Baja
Enfermedades transmitidas por vectores	<i>Ehrlichia ruminantium</i> (cowdriosis)	Alto	Sí	• Inversiones necesarias en investigación y desarrollo • Ausencia de especificidad de la cepa • Producción de la vacuna basada en la infección de los animales vivos • Disponibilidad limitada • Dificultad de administración • Eficacia adecuada	Alta

* No cubre las vacunas autógenas.

7. Lista general de las enfermedades animales prioritarias para las que la disponibilidad de las vacunas puede reducir el uso de antimicrobianos teniendo en cuenta las restricciones técnicas y financieras propias al uso de las vacunas

El grupo destacó la necesidad fundamental de inversiones significativas para el uso de tecnologías de avanzada y así afrontar las brechas importantes en términos de disponibilidad de las vacunas necesarias para tratar la resistencia a los antimicrobianos.

Reconoció también que las asociaciones público-privadas serían esenciales para asociar investigadores y fabricantes de vacunas en pos de lograr la meta indicada.

El grupo coincidió en que las vacunas consideradas como eficaces en los cuadros 1 a 3 podrían reducir significativamente la utilización de antibióticos en bovinos, ovejas y cabras. Si bien se observaron importantes obstáculos científicos y técnicos, una inversión de gran envergadura en la investigación dedicada a las vacunas podría tener un impacto importante, en particular si esta búsqueda se concentra en los siguientes siete aspectos (que no se indican por orden de prioridad):

1. Eficacia conforme con las necesidades de control
2. Interferencia de los anticuerpos maternos
3. Protección cruzada o inclusión de las cepas principales en la composición de las vacunas
4. Problemática de las interferencias inmunológicas en caso de vacunas multivalentes
5. Inducción de inmunidad de las mucosas para agentes patógenos respiratorios, entéricos y mastitis

6. Duración de la inmunidad
7. Establecimiento de la inmunidad

8. Otros asuntos

El grupo recomendó divulgar los resultados de su trabajo más allá de la publicación del informe final.

El grupo propuso que el informe se distribuyera para consideración de los donantes y las instancias financieras en el campo de la investigación, organizaciones mundiales de investigación sobre sanidad animal (por ejemplo, el Consorcio Internacional de Investigación en Salud Animal STAR-IDAZ IRC) y que se apoyaran las redes mundiales de investigación sobre las vacunas para atraer los recursos y la pericia indispensables, con el fin de resolver los problemas para cada una de las enfermedades prioritarias indicadas en los cuadros 1 a 3.

Se reconoció que, en algunas regiones, incluso si existen vacunas disponibles, la falta de programas de vacunación definidos limita la aceptación de dichas herramientas.

9. Finalización y aprobación del proyecto de informe

El grupo adoptó el informe.

.../Anexos

**GRUPO AD HOC SOBRE LAS ENFERMEDADES PRIORITARIAS PARA LAS CUALES
LAS VACUNAS PUEDEN REDUCIR EL USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS
EN BOVINOS, OVEJAS Y CABRAS
París, 7 – 9 de mayo de 2018**

Temario

1. Apertura
2. Designación del presidente y del redactor del informe
3. Contexto de la reunión
4. Revisión y análisis del mandato de la reunión del grupo *ad hoc*
5. Elaboración de un modelo y criterios de clasificación de las enfermedades
6. Clasificación de las enfermedades centrándose en:
 - a. enfermedades de los bovinos
 - b. enfermedades de las ovejas y cabras
7. Lista general de las enfermedades animales prioritarias para las que la disponibilidad de las vacunas puede reducir el uso de antimicrobianos teniendo en cuenta las restricciones técnicas y financieras propias al uso de las vacunas
8. Otros asuntos
9. Finalización y aprobación del proyecto de informe

**GRUPO AD HOC SOBRE LAS ENFERMEDADES PRIORITARIAS PARA LAS CUALES
LAS VACUNAS PUEDEN REDUCIR EL USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS
EN BOVINOS, OVEJAS Y CABRAS
París, 7 – 9 de mayo de 2018**

Lista de participantes

MIEMBROS

Profesor Peter Borriello
(invitado pero no pudo asistir)
Chief Executive Officer
Veterinary Medicines Directorate
Woodham Lane, New Haw,
Addlestone, Surrey KT15 3NB
REINO UNIDO
p.borriello@vmd.defra.gsi.gov.uk

Dr Michel Bellaiche
Kimron Veterinary Institute
Bet Dagan, P.O.Box 12
50250
ISRAEL
michelb@moag.gov.il

Profesor David Jordan
New South Wales Department of Primary
Industries,
Wollongbar,
NSW,
AUSTRALIA
david.jordan@dpi.nsw.gov.au

Dr. Gérard Moulin
ANSES Fougères
Agence Nationale du Médicament Vétérinaire
8 rue Claude Bourgelat - Parc d'Activités de la
Grande Marche - Javené CS 70611
35306 Fougères
FRANCIA
gerard.moulin@anses.fr

Dr. Roland Larson
62 Stockenström Street, Graaff-reinet, 6280
Location Graaff-Reinet, Camdeboo Local
Municipality,
Cacadu District Municipality, Eastern Cape,
SUDÁFRICA
laronroland@telkomsa.net

Dr. Vish Nene
Instituto Internacional de Investigaciones
Agropecuarias (ILRI)
Old Naivasha Road,
P. O. Bo 30709,
Nairobi 00100
KENIA
v.nene@cgiar.org

Dr. Cyril G. Gay
USDA - Animal Production and Protection
Veterinary Medical Science
Animal Health and Safety
Room 4-2110
5601 Sunnyside Ave.
Beltsville, MD, 20705-5148
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
cyril.gay@ars.usda.gov

Observadores

Sr. Vaughn E. Kubiak
HealthforAnimals
168 Avenue de Tervueren
1150 Bruselas
BELGICA
e.kubiak@zoetis.com

Dr. Geert Vertenten
HealthforAnimals
168 Avenue de Tervueren
1150 Bruselas
BELGICA
geert.vertenten@merck.com

Representante de la Comisión Científica para las Enfermedades de los Animales

Dr. Baptiste Dungu
26 Dalrymple Crescent
Edinburgh EH9 2NX
Escocia
REINO UNIDO
b.dungu@mci-santeanimale.com

Sede de la OIE

Dr. Matthew Stone
Director general adjunto
Normas internacionales y ciencia
12 rue de Prony
75017 Paris
FRANCIA
oie@oie.int

Dra. Elisabeth Erlacher-Vindel
Jefa del Departamento de ciencia y nuevas
tecnologías
e.erlacher-vindel@oie.int

Dr. Stefano Messori
Comisionado
Departamento de ciencia y nuevas tecnologías
s.messori@oie.int

Dr. Glen Gifford
Comisionado
Departamento de ciencia y nuevas tecnologías
g.gifford@oie.int

**GRUPO AD HOC SOBRE LAS ENFERMEDADES PRIORITARIAS PARA LAS CUALES
LAS VACUNAS PUEDEN REDUCIR EL USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS
EN BOVINOS, OVEJAS Y CABRAS
París, 7 – 9 de mayo de 2018**

Mandato

Contexto

Con el fin de enfrentar la amenaza que representa la resistencia antimicrobiana, la OMS, con el respaldo de la FAO y de la OIE, redactó un plan de acción sobre la resistencia a los agentes antimicrobianos. En el desarrollo de este plan, se consideró que el uso de las vacunas para prevenir las enfermedades y reducir la prevalencia de las infecciones era una de las opciones posibles para reducir el recurso a los agentes antimicrobianos a nivel mundial.

En 2015, la OIE convocó un grupo *ad hoc* con el fin de que brindara orientaciones sobre las enfermedades prioritarias para las que el uso de vacunas nuevas o ya existentes podría reducir la utilización de antimicrobianos en los animales, e hiciera recomendaciones sobre programas concretos de investigación sobre vacunas mejoradas y nuevas. El grupo centró sus tareas en cerdos, aves de corral y peces. Para completar este trabajo, la OIE aceptó organizar un segundo grupo *ad hoc* que estableciera enfermedades prioritarias para las cuales las vacunas puedan reducir el uso de antimicrobianos en rumiantes domésticos (bovinos, ovejas y cabras).

Finalidad

El grupo *ad hoc* brindará orientaciones sobre las enfermedades prioritarias para las que el uso de vacunas nuevas o ya existentes podría reducir la utilización de antimicrobianos en rumiantes domésticos (bovinos, ovejas y cabras).

Mandato

1. Tomar en consideración las enfermedades para las cuales la disponibilidad de vacunas adecuadas y su utilización podría reducir el recurso a los agentes antimicrobianos en los animales.
2. Clasificar las enfermedades bacterianas y no bacterianas de los rumiantes domésticos (bovinos, ovejas y cabra) por grupos/categorías de animales, en función de la cantidad de agentes antimicrobianos utilizados en cada especie animal.
3. Modificar esta clasificación de acuerdo con los factores que tienen un impacto en el desarrollo de vacunas, en la eficacia e implementación de la vacunación (como ejemplos se pueden citar, aunque no a título exhaustivo, la viabilidad del desarrollo de ciertas vacunas, los factores que afectan su eficacia, tales como la cantidad de patógenos/cepas implicados, las reacciones inmunitarias específicas del huésped, los factores asociados al estatus inmune en general u otros aspectos que puedan reducir la implementación de la vacunación, como los actuales costos de las vacunas).

Resultados esperados del grupo *ad hoc*

Elaborar una lista de enfermedades clasificadas por prioridad con el ánimo de guiar la investigación en cuanto al desarrollo o la mejora de las vacunas para los rumiantes domésticos (bovinos, ovejas y cabras) con el objetivo final de reducir el uso de agentes antimicrobianos a escala mundial.

Cuadro 1 - Anexo. Patógenos/enfermedades que conllevan un uso bajo de agentes antimicrobianos para las cuales las vacunas pueden reducir la necesidad de utilizar antibióticos en bovinos

Principal síndrome / enfermedad	Agente(s) patógeno(s) primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial* [Sí/No]	Principales obstáculos para el uso y desarrollo de las vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Enfermedades respiratorias	Virus de parainfluenza tipo 3 (Enfermedad respiratoria bovina)	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia adecuada con respecto al impacto de la enfermedad 	Baja
	Herpesvirus bovino-1 / Virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina (Enfermedad respiratoria bovina)	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia y seguridad adecuadas Disponibilidad de vacunas DIVA Erradicada de algunos países en Europa 	Baja
	Virus respiratorio sincitial bovino (Enfermedad respiratoria bovina)	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia y seguridad adecuadas con respecto al impacto de la enfermedad – suficiente para prevenir infección bacteriana secundaria 	Baja
	Coronavirus bovino (Enfermedad respiratoria bovina)	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Patógeno respiratorio emergente Desarrollado inicialmente para enfermedades entéricas. Eficacia todavía no completamente establecida para enfermedades respiratorias bovinas Necesidad de mayor investigación en epidemiología y patogénesis 	Baja
	<i>Dictyocaulus viviparus</i>	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Larvas vivas irradiadas 	Baja
Mastitis	<i>Escherichia coli</i>	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia marginal Necesidad de dosis múltiples para alcanzar la eficacia 	Baja
	<i>Mycoplasma bovis</i>	Bajo	No	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad de vacunas para enfermedades respiratorias, pero sin eficacia para la mastitis 	Baja
Cojera (dermatitis interdigital y digital dermatitis)	<i>Trueperella pyogenes</i>	Bajo	No	<ul style="list-style-type: none"> Papel incierto del organismo en la enfermedad y la pérdida de producción Eficacia limitada (vacunas experimentales) 	Baja
	<i>Treponema</i> spp.	Bajo	No	<ul style="list-style-type: none"> Papel incierto del organismo en la enfermedad y la pérdida de producción Eficacia limitada (vacunas experimentales) 	Baja
Enfermedades entéricas	<i>Clostridium perfringens</i>	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia satisfactoria de las vacunas 	Baja

* No cubre las vacunas autógenas.

Cuadro 2 - Anexo. Patógenos/enfermedades que conllevan un uso bajo de agentes antimicrobianos para las cuales las vacunas pueden reducir la necesidad de utilizar antibióticos en ovejas

Principal síndrome/enfermedad	Patógenos primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial* [Sí/No]	Principales obstáculos para la utilización y desarrollo de vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Enfermedades respiratorias	Virus Parainfluenza-3	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia adecuada con respecto al impacto de la enfermedad 	Baja
Enfermedades entéricas	<i>Fusobacterium necrophorum</i>	Bajo	No	<ul style="list-style-type: none"> Vacuna disponible para piéтин, pero no etiquetadas para esta aplicación 	Baja
	<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacunas eficaces disponibles, pero poco empleadas debido a la baja prevalencia de la enfermedad Serotipos dominantes que varían según las regiones geográficas Ausencia de protección cruzada Disponibilidad limitada 	Baja
	<i>Clostridium perfringens</i>	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Vacunas con eficacia satisfactoria 	Baja
	Rotavirus	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia razonable de la vacuna Disponibilidad geográfica limitada* 	Baja
Enfermedades sistémicas	<i>Coxiella burnetii</i>	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponible en pocos países Eficacia satisfactoria Costo prohibitivo 	Baja
	<i>Salmonella abortusovis</i>	Bajo	No	<ul style="list-style-type: none"> Enfermedad presente en pocos países 	Baja
	<i>Brucella ovis</i>	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia satisfactoria Precaución de uso en animales viejos que pueden dar resultados positivos 	Baja

* No cubre las vacunas autógenas.

Cuadro 3 - Anexo. Patógenos/enfermedades que conllevan un uso bajo de agentes antimicrobianos para las cuales las vacunas pueden reducir la necesidad de utilizar antibióticos en cabras

Principal síndrome/enfermedad	Patógenos primarios	Uso de antimicrobianos [Alto, Medio, Bajo]	Existe una vacuna comercial* [Sí/No]	Principales obstáculos para la utilización y desarrollo de vacunas	Prioridad de investigación de la vacuna [Alta, Media, Baja]
Enfermedades respiratorias	Parainfluenza-3 virus	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia adecuada, relativa con respecto al impacto de la enfermedad 	Baja
Enfermedades entéricas	<i>Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis</i> (enfermedad de Johne)	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> La vacunación puede interferir con las pruebas de diagnóstico para la enfermedad de Johne Fuerte reacción con <i>Mycobacterium spp.</i> 	Baja
Enfermedades sistémicas	<i>Coxiella burnetii</i>	Bajo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilidad en pocos países Eficacia satisfactoria Costo prohibitivo 	Baja

* No cubre las vacunas autógenas.