

Con el apoyo:



# PROYECTO VECTOCC

CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO

## MANUAL DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN



“Con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico”



## Índice

---

Presentación.....	3
Introducción .....	6
Estrés y Bienestar animal .....	14
Vectores y problemática .....	22
Estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático.....	42
Plan de bioseguridad .....	56
Conclusiones.....	62
Glosario .....	70



## Presentación

---

El presente **Manual de estrategia de adaptación y mitigación** ha sido editado por ULEGA, y se enmarca dentro del proyecto **VECTOCC**: *“Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en materia de enfermedades de transmisión vectorial que afectan a la sanidad animal”*.

Las diferentes estrategias de adaptación y mitigación se han elaborado gracias a la participación de explotaciones ganaderas pertenecientes a las Comunidades Autónomas de Galicia, Asturias y Cataluña, que han actuado como explotaciones ganaderas piloto. También se ha tenido en cuenta la información recopilada de las entrevistas y los contactos realizados durante el Proyecto, con profesionales ganaderos, veterinarios e investigadores sobre sanidad animal.

Estas estrategias servirán para fortalecer y desarrollar capacidades para manejar los riesgos sanitarios incrementados por el cambio climático en el sector vacuno.

Destacar que este proyecto cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la *“Convocatoria de concesión de ayudas de la Fundación Biodiversidad, en régimen de concurrencia competitiva, para la realización de proyectos en materia de adaptación al cambio climático 2018”*.







## Introducción

---

Las evidencias científicas indican que el cambio climático tendrá cada vez más incidencia en la vida sobre el planeta. Aumentarán las temperaturas medias, se afectará el régimen de lluvias, y los eventos climáticos extremos como tormentas, inundaciones, sequías y olas de calor se incrementarán en frecuencia e intensidad. Estos procesos no son lejanos, sino que ya están ocurriendo y son reales. Ante este escenario, las actividades de producción animal se verán especialmente afectadas por el cambio climático

El cambio climático se puede definir como la variación global del clima de la Tierra. Esta variación se debe a causas naturales y a la acción del hombre y se produce sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc. a muy diversas escalas de tiempo.

El Informe de Síntesis del Quinto Informe de Evaluación del IPCC, publicado en noviembre de 2014, indica que los cambios observados en el clima en las últimas décadas han causado

impactos en sistemas naturales y humanos, en todos los continentes y en todos los océanos. Estos impactos que son atribuibles al cambio climático, muestran la sensibilidad de los sistemas naturales y humanos frente al cambio climático. En este mismo informe se concluye que "la influencia humana en el sistema climático es clara y va en aumento, y sus impactos se observan en todos los continentes. Si no se le pone freno, el cambio climático hará que aumente la probabilidad de impactos graves, generalizados e irreversibles en las personas y los ecosistemas".

*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*



El cambio climático y la producción animal tienen una relación compleja y multidireccional. De una parte, la producción animal influye sobre el cambio climático, al generar emisiones de

gases de efecto invernadero (rumiantes mayoritariamente). El metano y el óxido nitroso que se libera a la atmósfera, proviene principalmente de la producción animal.

Por otra parte, el cambio climático influye sobre la ganadería al afectar a las condiciones en que se desarrolla la actividad, la producción de forraje y la salud animal. Se está empezando a reconocer los impactos del cambio climático sobre la salud animal. Existen enfermedades en el ganado que son producidas por vectores de transmisión que son transmisores de agentes infecciosos causantes de enfermedades en animales.

La prevención y el control de las enfermedades han constituido un frente prioritario para la investigación y los servicios de salud animal en el mundo. Son diversos los aspectos que hacen cada vez más compleja la situación. La resistencia que los vectores han desarrollado a los biocidas específicos, los cambios del clima que favorecen las poblaciones de vectores de agentes de enfermedad, tanto para humanos como animales, y la intervención y deterioro del



ambiente, como consecuencia de las actividades humanas, conforman un panorama preocupante que, a su vez, representa un reto para la investigación y el sector ganadero, en la búsqueda de nuevas metodologías y diversas aproximaciones para la lucha contra los vectores y los agentes de enfermedad que transmiten.

El concepto de “Una Sola Salud”, descrito por Gibbs en 2014, surgió como un campo nuevo interdisciplinario que se enfoca en el estudio de las interrelaciones complejas entre la salud y las preocupaciones ecológicas relativas a los cambios en la estructura y el uso de la tierra y el agua, a la emergencia y reemergencia de enfermedades infecciosas, parásitos y contaminantes ambientales, al mantenimiento de la biodiversidad y a las funciones que sostienen la vida de animales, plantas y seres humanos.

El efecto del cambio climático en la presentación de zoonosis y enfermedades transmitidas por vectores, es un tema que ha despertado gran interés en el siglo XXI. Los artrópodos

(mayores vectores de transmisión) son altamente sensibles a los cambios ambientales y de temperatura, y también en los respectivos efectos en la presentación de las enfermedades que dependen de ellos para su transmisión y permanencia. En ese sentido, el ampliar el rango de condiciones ecológicas que favorezcan la permanencia de las especies en el ecosistema, tendrá su efecto en las probabilidades de presentación de enfermedad. Desde la perspectiva del cambio climático, los vectores de transmisión son de gran interés; por un lado, por la dependencia a las condiciones del ambiente para supervivencia y ciclo de vida, y también por la necesidad del huésped obligado (en este caso particular, los bovinos).



## Estrés y Bienestar animal

---

El término **Bienestar animal** puede definirse de muchas maneras y no existe un acuerdo acerca de cuál es la mejor definición posible. No obstante, la mayoría de investigadores que trabajan en esta área reconocen la utilidad del denominado “Principio de las cinco libertades”, formulado por el Farm Animal Welfare Council del Reino Unido. De acuerdo con este principio, los requisitos necesarios para asegurar el bienestar de los animales son:

1. Una sanidad adecuada.
2. Una nutrición adecuada.
3. Ausencia de dolor, miedo y estrés.
4. Confort térmico y físico.
5. Posibilidad de mostrar un comportamiento natural.

Esta aproximación muestra que el estudio del bienestar animal incluye disciplinas tan variadas como la medicina veterinaria y la patología, la nutrición, la etología y la fisiología.

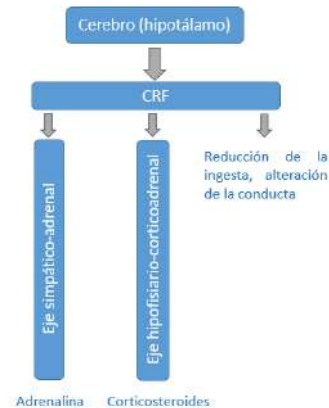


El **estrés** puede definirse como la respuesta del animal a un factor externo que reduce su capacidad para expresar el potencial productivo contenido en sus genes. Es una respuesta biológica a una situación que el animal interpreta como amenaza. Esta respuesta incluye cambios fisiológicos y etológicos que afectan al nivel y eficiencia de la producción, reproducción y otras funciones productivas. La palabra “estrés” se utiliza para designar tanto el estímulo como la respuesta de adaptación del individuo o sus efectos perjudiciales para la salud.

La respuesta de estrés se origina en el cerebro con la liberación de hormona liberadora de corticotropina (CRH) o factor liberador de corticotropina (CRF), considerado el principal componente de la respuesta de estrés. El CRF es una hormona hipotalámica con efectos sobre multitud de funciones, aunque la más importante es sin duda el desencadenar la respuesta de estrés mediante la activación de los ejes simpático-adrenal e hipofisario-corticoadrenal.

## VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO

Estos provocan la liberación de adrenalina y corticosteroides respectivamente, con todos los efectos que estas sustancias tienen sobre el organismo. Es importante tener en cuenta que el CRF tiene efectos directos sobre la conducta del animal, por ejemplo reduciendo la ingestión de alimento o la producción de leche. (Ilustración 1).



*Ilustración 1: Respuesta de estrés*

Si el cerebro percibe un factor como estresante, desencadena la respuesta de estrés, que implica una reorganización del funcionamiento del organismo para contrarrestar los efectos de dicho factor estresante. Si éste se mantiene durante poco tiempo, el animal suele superarlo sin demasiados problemas. Sin embargo, cuando el factor de estrés es muy prolongado provoca lo que se conoce como **estrés crónico**, y los cambios fisiológicos que se generan acaban por provocar alteraciones más graves y predisponen al animal a padecer enfermedades.

Si tenemos en cuenta los vectores de transmisión, que suelen ser ectoparásitos, es importante destacar el concepto de **Estrés Crónico Intermitente**. Este término hace referencia a los factores de estrés que no están presentes de manera prolongada, pero que aparecen y desaparecen constantemente. Es decir, actuaría como un factor de estrés agudo que reaparece constantemente.

Los efectos de la respuesta de estrés dependen entonces del factor tiempo (a mayor duración o repetitividad del factor de estrés, mayores efectos), y durante ese tiempo se produce un proceso de aprendizaje en los animales, que podrá terminar de dos maneras:

- *Habitación:* Se dice que el animal se habitúa cuando el animal se adapta al factor de estrés (la presencia de los parásitos) y utiliza algunas conductas para reducir su presencia, que no tendrá entonces demasiados efectos. Esto suele ocurrir cuando el nivel de infestación (el grado de presencia de parásitos) no es demasiado importante.
- *Hipersensibilización:* Cuando los diferentes motivos, los animales no pueden evitar o reducir la presencia del parásito, puede aparecer hipersensibilización. Es decir, el parásito irrita cada vez más al animal, el cual va generando una respuesta de estrés cada vez mayor y va reduciendo el umbral de estímulo ante el que generará una respuesta de estrés. Además, el animal modifica su conducta marcadamente, incluso reduciendo la ingestión si eso le ayuda a evitar la presencia del parásito.

En general, los cambios iniciales que se suelen producir en el organismo durante la respuesta de estrés afectan a las funciones menos “necesarias” para el animal, que sería el caso de la producción de leche. Y de hecho, es bien sabido que las vacas, especialmente las de alta producción de leche, tienen que ser tratadas adecuadamente porque su producción disminuye fácilmente, y muchas veces de manera importante.

Otra consecuencia importante de esta última es que, mediado por los cambios fisiológicos, se produce una disminución de la ingestión voluntaria de alimento. Obviamente esto conlleva otras alteraciones que afectarán nuevamente a la producción de leche, ya que animal no satisfará sus necesidades nutricionales.

En la siguiente sección se tratarán los vectores que además de afectar al bienestar animal y producir estrés, también transmiten enfermedades de diferente gravedad.





## Vectores y problemática

---

Un **vector de transmisión** es un agente infeccioso que causa una enfermedad en un animal. La relación puede ser directa, es decir, que un vector cause una enfermedad; y otros vectores, pueden actuar como hospedadores intermediarios en la transmisión del agente infeccioso, sin necesidad que exista un camino directo entre el agente infeccioso y el animal infectado.

Las enfermedades transmitidas por vectores son responsables del 22,8% de los eventos registrados como enfermedades infecciosas emergentes entre 1940 y 2004, según Jones y colaboradores (2008), y el 28,8% se han producido en la última década, incremento atribuido al cambio climático. No obstante, debe considerarse que se cree que la emergencia o re-emergencia de las enfermedades transmitidas por vectores está impulsada en gran medida por factores socioeconómicos, además de por factores ambientales y ecológicos. Estos factores vienen determinados por los cambios globales en el medio ambiente y el hábitat, como la urbanización, el desarrollo económico, el clima y el desarrollo de recursos hídricos, incluidos el regadío y la deforestación.

Todos estos factores, derivados de las actividades humanas, modifican enormemente el paisaje y las condiciones ambientales, lo que conlleva un gran impacto en la alteración de las asociaciones faunísticas, facilitando la entrada en contacto con vectores artrópodos y produciendo circunstancias que sirven de base para la aparición de infecciones transmitidas por vectores. También habría que tener en cuenta los efectos de los conflictos civiles y las migraciones, así como la interrupción o la destrucción de los servicios de salud, que han conducido a la reducción o la ausencia de vigilancia epidemiológica, por lo que se pueden originar epidemias o un aumento de las enfermedades endémicas.

Los artrópodos hematófagos son importantes porque son capaces de transmitir agentes infecciosos entre hospedadores durante el proceso de alimentación. Existe un número muy extenso de agentes infecciosos, incluyendo micro-parásitos como virus, bacterias o protozoos y macro-parásitos como nematodos, que pueden ser transmitidos por vectores artrópodos. El abanico de hospedadores de estos patógenos puede ser limitado (sólo una especie como en

el caso de *Plasmodium falciparum*, uno de los agentes causales de la malaria humana) o múltiples especies (por ejemplo el virus de la lengua azul que se replica en un gran número de especies de rumiantes como ovejas, cabras, vacas, ciervos o gacelas).

Garrapatas, pulgas y otros artrópodos hematófagos han estado implicados como vectores y reservorios de agentes que afectan la salud humana y animal y los cambios ambientales han tendido a exacerbar la incidencia y prevalencia de las enfermedades que transmiten.

Un gran número de estos agentes infecciosos son capaces de infectar tanto a personas como a animales y las enfermedades que provocan son conocidas como 'enfermedades zoonóticas (Ilustración 2). Los vectores actúan de hospedadores intermediarios en la transmisión de estos agentes infecciosos zoonóticos entre animales y personas sin la necesidad de que animales y personas se crucen en el camino. Esto confiere un enorme potencial a los vectores de transmitir agentes infecciosos porque son capaces de mantenerlos infectivos a lo largo de toda



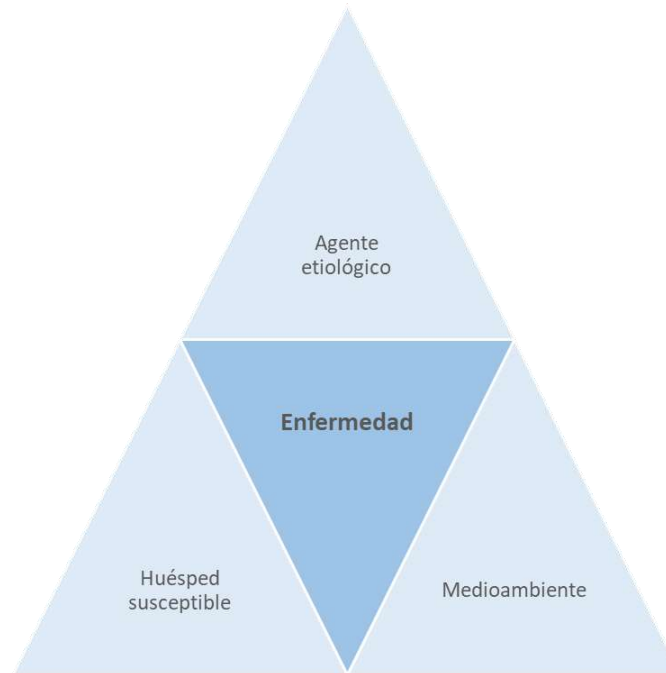
su vida e, incluso, mantenerlos entre diferentes generaciones. Los vectores hematófagos pueden bien ser capaces de adquirir, reproducir y transmitir un agente infeccioso-conocido como vector competente -o bien puede transmitir el agente infeccioso entre hospedadores al mantenerlo infectivo en sus piezas bucales sin que este llegue a reproducirse -conocido en este caso como vector mecánico.



*Ilustración 2: Aedes aegypti, vector de transmisión del dengue, chikunguña, etc.*

El establecimiento de la infección está influenciado por características del agente infeccioso, del ambiente y del hospedador (Ilustración 3).

*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*



*Ilustración 3: Triángulo de la enfermedad infecciosa*

Una vez establecido que en la presentación de una enfermedad infecciosa intervienen tres factores (ambiente, microorganismo y hospedador), debemos reflexionar sobre la responsabilidad humana a la hora de que se produzcan mamitis, ya que el ganadero interviene decisivamente sobre estos tres factores:

1. **Ambiente:** el hombre es, en gran medida, responsable del ambiente que rodea a los animales. No puede influir sobre el clima en el que está su explotación, pero sí determina la densidad animal, el diseño de las construcciones, el tipo de máquina de ordeño, la rutina de ordeño, la alimentación, etc.
2. **Microorganismo:** es inevitable que en contorno de la vaca existan microorganismos, pero la acción del ganadero es fundamental para que exista la menor cantidad posible (adecuada densidad animal, limpieza, desinfección,...) y para que la penetración en la glándula mamaria sea lo más difícil posible.

3. **Hospedador:** el ganadero no controla la predisposición individual de los animales, pero sí es su responsabilidad seleccionar animales con las características más adecuadas para minimizar el riesgo de mamitis (adecuada conformación mamaria, por ejemplo).

En general, los vectores de transmisión suelen producir enfermedades como mastitis, neumonía, bronquitis, pododermatitis, problemas reproductivos (parto distócico, retención placentaria, abortos, infertilidad), desplazamiento del abomaso, timpanismo (sobredistensión del lumen), etc.

A continuación se muestra una tabla resumen de los vectores de transmisión y de los agentes causantes de enfermedades más habituales (Ilustración 4).

## VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO

FACTOR	VECTOR DE TRANSMISIÓN	AGENTE CAUSANTE	ENFERMEDAD	SÍNTOMAS PRINCIPALES
Temperatura y humedad	-	-	Estrés	Afecta al bienestar animal
Temperatura y humedad	Garrapatas ( <i>Ixodidae</i> )	<i>Anaplasma marginale</i>	Anaplasmosis	Anemia, abortos, fiebre
Temperatura y humedad	Garrapatas ( <i>Ixodidae</i> )	<i>Babesia bovis</i> y <i>B. bigemina</i>	Babesiosis	Anorexia, fiebre, anemia
Temperatura y humedad	Dípteros ( <i>Culicidae</i> )	<i>Orbivirus</i>	Lengua azul	Fiebre, hemorragias, tumefacción, diarrea, abortos, muerte
Temperatura y humedad	Dípteros ( <i>Musca autumnalis</i> )	<i>Moraxella bovis</i>	Queratoconjuntivitis infecciosa bovina	Adelgazamiento, menor producción leche, irritación ocular, pérdida de visión.
Humedad	Material de la cama	<i>Prototheca</i>	Mastitis bovina	Disminución producción de leche, aumento de células somáticas en la ubre, inflamación, fiebre
Temperatura y humedad	Roedores	<i>Salmonella</i>	Salmonelosis	Enteritis aguda y severa, diarrea, fiebre
Temperatura	Estiércol, secreciones	<i>Mycoplasma bovis</i>	Enfermedad respiratoria bovina	Fiebre, tos, dificultad respiratoria, artritis
Humedad, suciedad	-	<i>Fusobacterium necrophorum</i>	Pododermatitis	Cojeras, dolor, fiebre, reducción producción, artritis
Ventilación, frío, lluvia	Partículas de polvo en suspensión	Partículas de polvo en suspensión	Trastornos respiratorios	Irritaciones, dificultad al respirar, trastornos graves.
Temperatura	Agua de bebida	<i>Bacterias coliformes, cianotoxinas</i>	Varias	Problemas respiratorios, metabólicos digestivos

*Ilustración 4: Tabla resumen vectores de transmisión y enfermedades*

Los artrópodos hematófagos son importantes porque son capaces de transmitir agentes infecciosos entre hospedadores durante el proceso de alimentación. Existe un número muy extenso de agentes infecciosos, incluyendo micro-parásitos como virus, bacterias o protozoos y macro-parásitos como nematodos, que pueden ser transmitidos por vectores artrópodos.

El abanico de hospedadores de estos patógenos puede ser limitado (sólo una especie como en el caso de *Plasmodium falciparum*, uno de los agentes causales de la malaria humana) o múltiples especies (por ejemplo el virus de la lengua azul que se replica en un gran número de especies de rumiantes como ovejas, cabras, vacas, ciervos o gacelas)

Los vectores de transmisión suelen ser seres vivos, como garrapatas (Ilustración 5), insectos, bacterias, etc. que tienen unas condiciones ambientales y biotopos preferidos que determinan su distribución geográfica. Sin embargo, esta distribución no es estática, ni espacial ni temporalmente, ya que los fenómenos meteorológicos transitorios en áreas endémicas, como

puede ser un invierno húmedo y templado no habitual, pueden extender el número de meses que los vectores están activos.



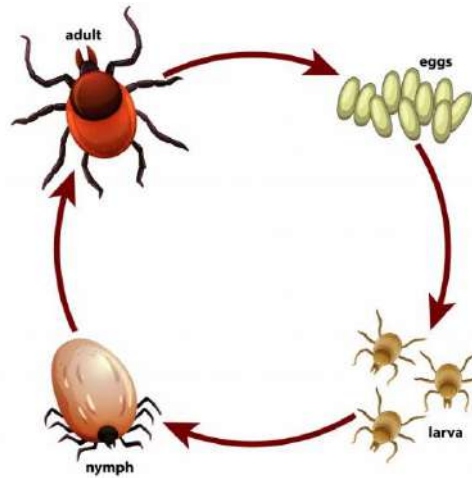
*Ilustración 5: Garrapata parásita*



Del mismo modo, el Cambio Climático prolongado o permanente puede transformar áreas previamente no endémicas en un hábitat favorable para los vectores, por ejemplo, al incrementarse la temperatura en un área a mayor altitud o latitud.

Si por ejemplo, se toma de referencia a las garrapatas (Ilustración 6), las evidencias científicas demuestran que en virtud del Cambio Climático, las garrapatas a través de los bovinos están llegando a zonas que antes no llegaban, y debido a las modificaciones del ecosistema, se están estableciendo y sobreviviendo. La evidencia en el ámbito mundial permite señalar que diferentes especies de garrapatas se han movido desde los trópicos hacia el norte y a zonas más altas (Sutherst 2004, Süß et al. 2008). Esto indica que las garrapatas están ampliando su espectro geográfico de distribución y de infección, y por ende su impacto económico, constituye un riesgo creciente.

VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO



*Ilustración 6: Ciclo de vida de una garrapata*

En cuanto a los factores que afectan a la distribución de los vectores de transmisión, principalmente son las variaciones de temperatura y la humedad. La consecuencia directa y más visible del Cambio Climático es precisamente la variación de temperatura y/o humedad.

Pero la temperatura y la humedad no sólo afectan a la distribución de los vectores, sino que estos factores abióticos son los que más influyen directamente sobre la sanidad del ganado. Una vaca productora de leche es muy sensible a la temperatura, y es más susceptible de sufrir estrés por calor que por frío.

El bienestar animal de la vaca depende en gran medida de la falta de estrés; cambios en la temperatura, humedad, luminosidad, calidad del aire, del agua, etc. Todos estos factores físicos están fuertemente influenciados por el cambio climático y puede provocar diversos estados de estrés en la vaca, o incluso la muerte, como se puede observar en la siguiente ilustración (Ilustración 7).

Los rumiantes adultos son mucho más tolerantes al frío que al calor. La temperatura óptima se sitúa entre -1 y 24°C. Las temperaturas críticas superior e inferior se sitúan por encima de los 26/28°C y por debajo de los 8/20°C bajo cero, respectivamente.

Para mantener la temperatura corporal, la producción de calor de la vaca (calor metabólico) debe ser igual a las pérdidas de calor (pérdidas por conducción, convección, radiación y evapotranspiración). El estrés por calor es el resultado de la incapacidad del animal de disipar el calor generado intrínseco al propio metabolismo, y resulta en un aumento de la temperatura corporal.

## VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO

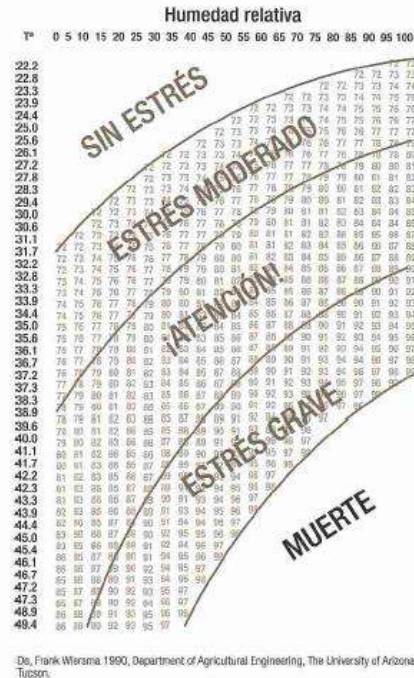



Ilustración 7: Temperatura y humedad afectan al bienestar animal




La humedad relativa también es un factor a tener en cuenta. La humedad relativa es la cantidad de vapor de agua contenido en el aire con relación a la cantidad máxima que podría contener a esa misma temperatura y presión. El vapor de agua existente en un alojamiento ganadero proviene del que contiene el aire que entra en el local, del eliminado por medio de la respiración y del procedente de la evaporación de las aguas de bebida y limpieza, orina y heces. Si la temperatura ambiental es correcta, la humedad relativa aceptable en los alojamientos ganaderos se sitúa entre el 40% y el 70%, aproximadamente, y la más aconsejable, entre el 50% y el 60%.

La HR excesivamente baja da lugar a un ambiente demasiado seco y aumenta el riesgo de problemas respiratorios (polvo en suspensión).

La HR excesivamente alta:

 Agrava los problemas de estrés por calor.

## *VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*

-  Origina condensaciones y camas húmedas, lo que favorece la proliferación de microorganismos desencadenantes de enfermedades respiratorias. Los suelos de hormigón sin cama y los suelos de enrejillado pueden resultar resbaladizos por las condensaciones.
-  Favorece el desarrollo microbiano y está en el origen de la mamitis, metritis y cojeras.
-  Aumenta el riesgo de degradación y envejecimiento acelerado del alojamiento.

Quando las condiciones ambientales no son favorables ni habituales para el animal, la aparición de síntomas de estrés dependerá de las medidas de disipación de calor establecidas en la explotación por el ganadero.









## Estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático




---

La ganadería está sufriendo muchas pérdidas por enfermedades transmitidas por vectores dependientes del cambio climático. La cantidad y calidad de la producción ganadera se ve afectada, debido a la convalecencia del ganado, su sacrificio o su aislamiento por medicación. Las respuestas a estos desafíos requieren desarrollar estrategias para fomentar la capacidad adaptativa, no sólo de los profesionales ganaderos, sino también de los servicios veterinarios.

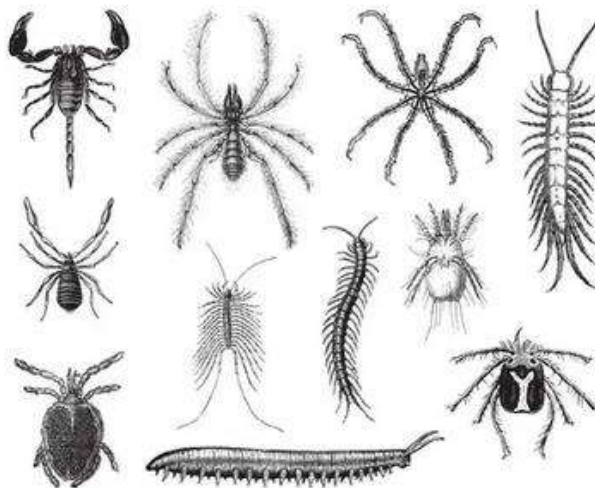
Medidas preventivas y correctivas para control de **artrópodos** (Ilustración 8):

-  Instalaciones limpias.
-  Evitar humedad excesiva (pérdida de agua de bebedor, grifos, nebulización etc.).
-  Mantener fosas de purín y estercoleros lejos de los animales. Eliminación frecuente de estos residuos del interior de las naves.
-  Colocación de mallas mosquiteras en las ventanas.

## *VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*








-  Control de condiciones ambientales de temperatura y humedad. Vigilar que la ventilación sea correcta, ya que permitirá la eliminación de vapor de agua del ambiente, reduciendo la existencia de sustratos húmedos donde puedan criar los insectos.
-  Evitar el desperdicio de pienso. El vertido alrededor de los silos constituye un lugar ideal para la cría de moscas cuando coincide con una humedad elevada.
-  Lucha integrada:
  - Lucha química: insecticidas como cebos, adulticidas y larvicidas.
  - Lucha física: trampas de captura.
  - Lucha biológica: depredadores o parasitoides que afecten a los insectos.

*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*



*Ilustración 8: Ejemplos de algunos artrópodos*

Medidas preventivas y correctivas para control de **roedores** (Ilustración 9):







-  Evitar proliferación de vegetación en el perímetro de la nave y no depositar basura o desperdicios.
-  Evitar verter pienso fuera de los silos y comederos.
-  Mantenimiento general de la nave y los muros exteriores para evitar agujeros y entradas.
-  Estricta limpieza y orden en los almacenes.
-  Eliminación rápida de cadáveres.
-  Lucha física: trampas, aparatos acústicos.
-  Lucha química: biocidas para explotaciones ganaderas.

*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*



*Ilustración 9: Roedor en una explotación ganadera*

Estrategias alimenticias para limitar los efectos del **calor**:

-  Proporcionar agua fresca y limpia.
-  Formular dietas con un contenido ligeramente más alto en fibra con el fin de minimizar el riesgo de acidosis al que son más propensas las vacas en situación de estrés por la menor producción de saliva.
-  Inclusión de grasa en estas dietas más fibrosas para mantener la densidad energética.
-  Cuidar el contenido excesivo de proteína total y de proteína degradable, ya que puede tener efectos adversos, debido a la excreción del exceso de N respecto a las necesidades del animal es un proceso que demanda energía y genera calor.
-  Administración de cultivos fúngicos.
-  Distribución del alimento a primera hora y última hora del día, evitando que coincidan la producción de calor de digestión con los valores de temperatura ambiental más elevados.

*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*




- 🐄 Tener espacio suficiente entre los comederos, retirar la comida sobrante y tener los comederos a la sombra.



*Ilustración 10: prado encharcado en agua*



Modificación del medio para favorecer la disipación del **calor**:

-  Aumentar las pérdidas por conducción: naves altas y sin paredes laterales. Pueden utilizarse nebulizadores para enfriar el aire y reducir la temperatura del ambiente de 4 a 5 grados centígrados (ojo en zonas húmedas, ya que aumenta la humedad relativa)
-  Reducción de los incrementos térmicos por Irradiación solar-Sombra: Una sombra puede disminuir de un 30 a un 50% del calor acumulado, es el método más sencillo y barato de reducir la irradiación solar. La sombra debe:
  - Estar en zonas de descanso, sala de espera de ordeño, comederos y bebederos.
  - También se pueden colocar mallas de polipropileno que proporcionan un 80% de sombra. Aislar tejados, pintarlos de blanco o mojarlos por aspersión de agua o con alfombras empapadas en agua.
-  Aumento de las Pérdidas por Convección: potenciarse la ventilación:
  - Ventilación natural, gracias al denominado “*efecto chimenea*”.

## *VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*

- Ventilación forzada con el uso de ventiladores, extractores, etc.
- Aumentar la velocidad del aire.



Enfriamiento evaporativo: la refrigeración por evaporación utiliza la energía necesaria para el cambio de estado de líquido a gas, con la consecuente disminución de la temperatura corporal y el aumento de la humedad y temperatura ambiental. Con este sistema se mojan las vacas y al evaporarse el agua se produce una gran pérdida de calor que refrigera a la vaca. Además, provoca una vasoconstricción periférica que favorece el flujo de sangre a órganos vitales como el aparato digestivo, la glándula mamaria y el sistema reproductivo. Es el sistema más utilizado para luchar contra el estrés hídrico.

*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*



*Ilustración 11: Ventilación natural y forzada con ventiladores*



Disponer de volumen estático suficiente, ya que permite:

- Compensar parcialmente una ventilación temporalmente deficiente.
- Alejar de los animales la capa de aire más caliente y los gases nocivos más ligeros.
- Situar las entradas de aire a una altura que evite corrientes a los animales.
- Diluir la densidad de microorganismos patógenos y el riesgo de transmisión de enfermedades.



Limitar la estancia en la sala de espera de ordeño.



Métodos de ayuda en la detección de celos (podómetros).



Comprobar la calidad del calostro.

Como se ha visto, las condiciones ambientales son muy importantes para el bienestar animal, así para sus rendimientos económicos y productivos. Es por ello, que a la hora de diseñar y planificar una explotación de esta naturaleza, se habrán de considerar, con cuidado, todos los factores condicionantes de las mencionadas condiciones ambientales. Esta correcta consideración será absolutamente clave, para poder afrontar, con las adecuadas garantías para proporcionar al ganado vacuno, las condiciones ambientales que precisan para poder expresar de forma económicamente óptima, todo su potencial genético.

Con este propósito, desde una doble perspectiva, técnica y económica, se deberá optimizar al máximo la ventilación natural de los alojamientos, mediante un correcto dimensionado y diseño de la explotación. Sólo, en aquellos casos, donde la ventilación natural sea insuficiente, se complementará con una ventilación dinámica.



## Plan de bioseguridad

---

Es necesario establecer prácticas que, por una parte, impidan la entrada de enfermedades en la granja y, por otra, eviten que se generen y/o difundan en el interior mismo de la explotación. Obviamente, también se debe evitar que esas patologías, si aparecen, se difundan hacia el exterior de la explotación. Finalmente, es importante resaltar que estas prácticas deben promover la salud de los animales, haciéndolos más resistentes a los distintos agentes infecciosos y parasitarios y al cambio climático.

La implantación de medidas de bioseguridad presenta un evidente coste económico, pero éste debe entenderse como una inversión a largo plazo, sin olvidarnos de que ningún coste es demasiado alto cuando se trata de prevenir patologías que pueden transmitirse al ser humano.

Las recomendaciones actuales se dirigen a la limitación del uso de medicamentos, por lo que las medidas profilácticas ganan importancia frente a las terapéuticas. La sanidad animal se



encamina hacia una época en la que, probablemente, la bioseguridad y el uso de alternativas naturales en premezclas tendrán un peso específico cada vez mayor. Además, la bioseguridad también contribuye a mejorar la imagen de la producción animal en la sociedad y a luchar contra el cambio climático.

Por tanto, se puede definir **bioseguridad** como una combinación de actitudes, rutinas, comunicación y sentido común que engloba un conjunto de medidas que se pueden y deben tomar en una explotación ganadera encaminada a:

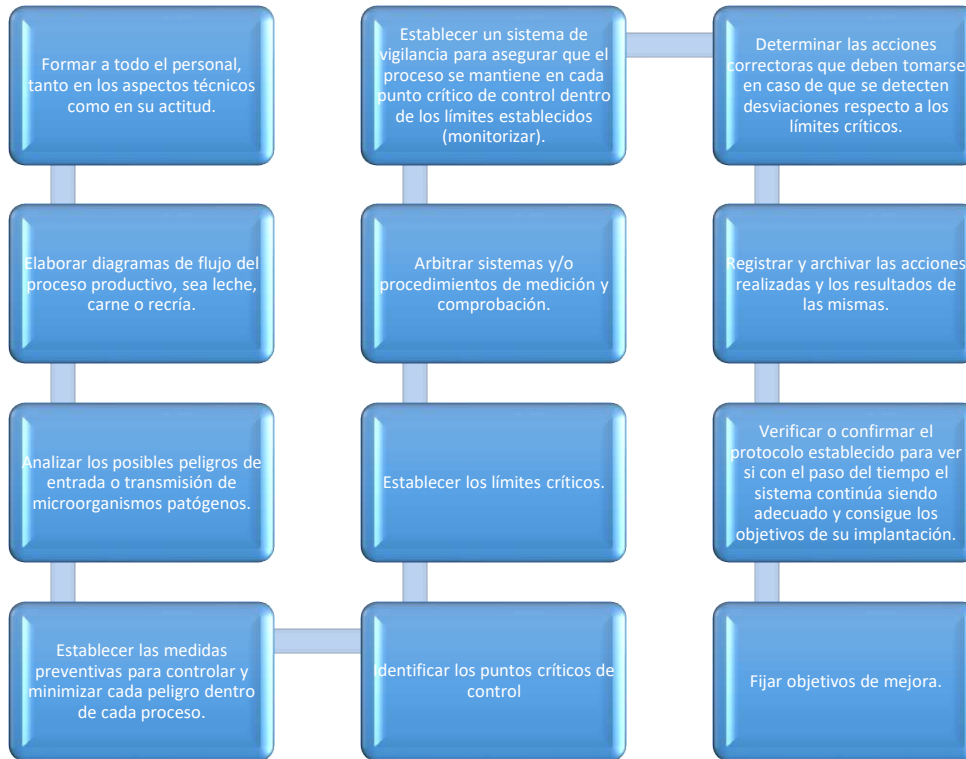
- ✓ Evitar o reducir el riesgo de entrada de enfermedades y sus vectores de transmisión.
- ✓ Evitar o disminuir la difusión de enfermedades en la granja.
- ✓ Incrementar la resistencia de los animales a las enfermedades.

Un plan de bioseguridad implica acciones para minimizar o eliminar la presencia del patógeno, potenciar las defensas del organismo hospedador y diseñar y manejar el entorno con el

objetivo de reducir la exposición, acumulación y desplazamiento de los vectores de transmisión.

Para conseguir el objetivo del diseño e implantación de un correcto programa de bioseguridad se han de seguir unos pasos:

## VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO





## Conclusiones

---

Las principales medidas que deben ponerse en marcha para no comprometer el estatus sanitario de una explotación de vacuno son las siguientes:



Implementar un plan de bioseguridad:

- Desarrollar un plan de bioseguridad, identificando riesgos de entrada y dispersión de patógenos, y medidas de control.
- Designar un responsable de bioseguridad.
- Formar a todo el personal en protocolos de bioseguridad, manejo y comportamiento del ganado.



Control de acceso a la granja:

- Control de acceso de visitas a la granja.
- Determinar una sola puerta de entrada.
- Proporcionar ropa limpia, calzas y/o monos a las visitas.

*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*

- Disponer de una zona de transición entre la zona sucia y la zona limpia.
- Disponer de lavamanos a la entrada de las naves.
- Controlar vehículos y flujos de tráfico en las granjas.
- Mantener un registro de visitas.
- Asegurarse de que todas las visitas siguen las medidas de seguridad establecidas.
- Disponer las zonas de carga y descarga de ganado en el perímetro de la granja



Prevenir el contacto del ganado con animales silvestres, insectos y vermes:

- Implementar un plan efectivo de control de roedores, aves e insectos.
- Tomar medidas para impedir la nidación de aves.
- Eliminar puntos de agua estancada y otras áreas que atraigan a los animales silvestres.
- Control de temperatura y humedad y otros parámetros climáticos.

## *VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*

- Establecimientos de alertas meteorológicas que sirvan en la predicción de fenómenos que impliquen una aceleración o mantenimiento en el ciclo de vida de los parásitos, para así anteponerse a los riesgos y ayudar en la toma de decisiones.



### Mantener vehículos y equipos limpios:

- Disponer de una zona de vado sanitario a la entrada de la granja.
- Limpiar y desinfectar todos los vehículos y equipos al entrar y al salir de la granja.
- Limpiar y desinfectar con regularidad los establos y equipos.
- Disponer de equipos y máquinas distintas para trabajos limpios y para trabajos sucios.
- Evitar compartir equipo y maquinas con otras granjas.



### Control sanitario:



*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*

- Utilizar servicios veterinarios para implementar un programa sanitario.
- Comprar animales únicamente en granjas sanitariamente solvente.
- Mantener aislados los nuevos animales durante 21-3 días.
- Mantener registros sanitarios del rebaño, detallando cualquier incidencia y tratamiento aplicado.
- Manejar en primer lugar los animales con el mayor estatus sanitario.
- Aislar los animales enfermos y solicitar asesoramiento veterinario.
- Eliminar rápidamente animales muertos y residuos de partos.
- Implantar una estrategia de total aislamiento en caso de enfermedad grave.
- Agrupar los animales según su edad y nivel de producción.
- Proporcionar cama limpia y seca con frecuencia.
- Vallar las zonas de pasto. Evitar los pastos comunales.
- Identificar los animales al nacimiento.



### Manejo de deyecciones:

- Retirar con frecuencia las deyecciones de los establos, cubículos y casetas de terneros.
- Almacenar el estiércol en una zona cubierta, lejos de los establos.
- Compostar el estiércol para reducir los organismos infecciosos.
- No distribuir estiércol o purín en las proximidades de la granja.
- Mantener registros de movimientos y ventas de estiércol o de compost.



### Protección de los alimentos y del agua:

- Adquirir alimentos de proveedores de confianza que sigan programas de calidad.
- Almacenar los alimentos en zonas seguras para prevenir su contaminación.
- Evitar contaminación cruzada del agua y alimentos con las deyecciones y otros residuos.

*VECTOCC: CAMBIO CLIMÁTICO Y VECTORES DE TRANSMISIÓN EN VACUNO*

- Asegurar que la calidad del agua cumple los estándares de calidad para el ganado.



## Glosario

---

# A

**Abomaso:** Es el último compartimento del aparato estomacal de los rumiantes.

**Adaptación** (al Cambio Climático): las iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático.

**Adulticida:** Son sustancias químicas (dimetoato, fentión, fenvalerato, malatión, permetrín, rabón y thiametoxam que se diluyen en agua para ser aplicadas mediante pulverización o impregnando las superficies y que se usa para matar en su fase adulta a una plaga o parásito. La muerte se produce por ingestión o por contacto.

**Anaplasmosis:** Es una enfermedad transmitida por garrapatas causada por la Bacteria *Anaplasma phagocytophilum*.

**Áreas endémicas:** zonas concretas afectadas por una enfermedad o enfermedades durante un tiempo determinado, afectando o pudiente afectar a un número importante de personas.

**Artrópodo:** animales invertebrados de organización compleja, provistos de un esqueleto externo, cuerpos segmentados y patas articuladas.

## B

**Babesiosis:** enfermedad parasitaria similar a la malaria provocada por protozoos del género *Babesia*, que causa una infección de los glóbulos rojos (eritrocitos)

**Bienestar animal:** estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere.

**Biocida:** Sustancias o mezclas que están compuestas por, o generan, una o más sustancias activas (incluidos los microorganismos) cuyo objetivo es destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo nocivo por cualquier medio que no sea una mera acción física o mecánica.



# C

**Cambio Climático:** variación del clima atribuida directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

**Ciclo de vida:** proceso vital de un organismo desde su nacimiento hasta su muerte.

## E

**Ecosistema:** conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes.

**Especie:** Cada uno de los grupos en que se dividen los géneros y que se componen de individuos que, además de los caracteres genéricos, tienen en común otros caracteres por los cuales se asemejan entre sí y se distinguen de los de las demás especies. La especie se subdivide a veces en variedades o razas.

**Estrés:** respuesta del animal a un factor externo que reduce su capacidad para expresar el potencial productivo contenido en sus genes. Es una respuesta biológica a una situación que el animal interpreta como amenaza. Esta respuesta incluye cambios fisiológicos y etológicos que afectan al nivel y eficiencia de la producción, reproducción y otras funciones productivas.

**Estrés crónico intermitente:** Factores de estrés que no están presentes de manera prolongada, pero que aparecen y desaparecen constantemente. Es decir, actuaría como un factor de estrés agudo que reaparece constantemente.

**Etiología:** Parte de la medicina que estudia el origen o las causas de las enfermedades.

**Etología:** Estudio científico del comportamiento humano y animal

# H

**Hábitat:** Conjunto de factores físicos y geográficos que inciden en el desarrollo de un individuo, una población, una especie o grupo de especies determinados.

**Hematófago:** dicho de un animal que se alimenta de sangre.

**Hospedador:** Vegetal o animal en el que se aloja un parásito

**Huésped:** Vegetal o animal en cuyo cuerpo se aloja un parásito.

## L

**Larvicida:** Agentes químicos que matan a una peste o parásito en su estado larval.

**Lengua azul:** epizootia contagiosa del ganado ovino, que a veces ataca también al bovino, producida por un virus perteneciente al género *Orbivirus* y transmitida por vectores del género *Culicoides* y caracterizado por cianosis de la lengua, ulceraciones en la boca y cojera.

## M

**Mastitis:** término médico que se refiere a la inflamación de la glándula mamaria de primates y la ubre en otros mamíferos. Se da por una obstrucción de los conductos de la leche.

**Mitigación** (del cambio climático): estrategias para reducir las emisiones netas a la atmósfera de gases de efecto invernadero.

## P

**Parásito:** organismo animal o vegetal, que vive a costa de otro de distinta especie, alimentándose de él y debilitándolo sin llegar a matarlo.

**Patógeno:** Que origina y desarrolla una enfermedad.

**Pododermatitis:** enfermedad infecciosa que afecta gravemente al ganado bovino y que se caracteriza por inflamación y cojera. Es extremadamente dolorosa y puede volverse crónica afectando a otras estructuras del pie si no se aplica un tratamiento.

## Q

**Queratoconjuntivitis infecciosa bovina:** enfermedad ocular muy contagiosa, que afecta sobre todo a los terneros y está provocada fundamentalmente por *Moraxella bovis*. En los casos más graves, provoca una pérdida de la visión.

## R

**Reservorio:** Población de seres vivos que aloja de forma crónica el germen de una enfermedad, la cual puede propagarse como epidemia.

## S

**Salmonelosis:** Infección causada por bacterias del género *Salmonella*. La mayoría de las infecciones se contraen a través de ingerir alimentos contaminados.

## T

**Timpanismo:** acumulación excesiva de gas en el rumen por diversos factores que impiden la eliminación de estos gases producidos durante la fermentación.



# V

**Vector de transmisión:** mecanismo de transmisión, generalmente un organismo viviente, muerto o latente, que transmite un agente infeccioso o patógeno desde los individuos afectados ya sea huésped o portador a otros que aún no portan ese agente

**Virus:** Organismo de estructura muy sencilla, compuesto de proteínas y ácidos nucleicos, y capaz de reproducirse solo en el seno de células vivas específicas, utilizando su metabolismo.

# Z

**Zoonosis:** Enfermedad o infección que se da en los animales y que es transmisible a las personas en condiciones naturales

## NOTAS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---







Con el apoyo:



Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.