

# PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN PARA EL BIENESTAR DE LOS ANIMALES SILVESTRES

---

GUÍA PARA ADMINISTRACIONES,  
PROFESIONALES Y ENTIDADES



Publicado en 2026 por Ética Animal  
[info@animal-ethics.org](mailto:info@animal-ethics.org)  
[www.eticaanimal.org](http://www.eticaanimal.org)

Esta publicación forma parte del proyecto *Investigación interdisciplinar integrando herramientas multimedia y tecnológicas en el conocimiento y protección de los animales silvestres*, desarrollado en colaboración entre Ética Animal y Euskal Herriko Unibertsitatea.



Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030. El contenido de dicha publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad subvencionada y no refleja necesariamente la opinión del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030.



# ÍNDICE

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción y marco de actuación .....                                             | 1  |
| 1.1. Propósito y alcance del documento .....                                           | 1  |
| 1.2. Fundamentos conceptuales y principios rectores .....                              | 1  |
| 1.2.1. Evaluación de magnitud del sufrimiento y priorización de intervenciones .....   | 1  |
| 1.3. Marco normativo aplicable .....                                                   | 2  |
| 1.4. Ámbitos de aplicación prioritaria .....                                           | 3  |
| 2. Protocolo A: Gestión de animales silvestres en entornos urbanos y periurbanos ..... | 4  |
| 2.1. Diagnóstico de la situación de partida .....                                      | 4  |
| 2.1.1. Caracterización de especies presentes .....                                     | 4  |
| 2.1.2. Evaluación de capacidad de acogida del entorno .....                            | 5  |
| 2.1.3. Evaluación del balance bienestar-sufrimiento en entornos urbanos .....          | 5  |
| 2.2. Diseño e implementación de intervenciones .....                                   | 6  |
| 2.2.1. Mejora de condiciones ambientales .....                                         | 6  |
| 2.2.2. Gestión ética de poblaciones .....                                              | 7  |
| 2.3. Prevención y gestión de conflictos con poblaciones humanas .....                  | 7  |
| 2.3.1. Convivencia en espacios compartidos .....                                       | 7  |
| 2.3.2. Comunicación y educación .....                                                  | 8  |
| 2.4. Seguimiento y evaluación de resultados .....                                      | 8  |
| 2.4.1. Indicadores de bienestar animal .....                                           | 8  |
| 2.4.2. Metodología de evaluación .....                                                 | 9  |
| 3. Protocolo B: Respuesta ante eventos climáticos extremos .....                       | 10 |
| 3.1. Planificación preventiva .....                                                    | 10 |
| 3.1.1. Identificación de zonas de riesgo .....                                         | 10 |
| 3.1.2. Preparación de recursos y capacidades .....                                     | 10 |
| 3.2. Respuesta durante eventos dañinos .....                                           | 11 |
| 3.2.1. Incendios forestales .....                                                      | 11 |
| 3.2.2. Inundaciones .....                                                              | 13 |
| 3.2.3. Sequías prolongadas .....                                                       | 14 |
| 3.2.4. Olas de calor .....                                                             | 14 |
| 3.3. Recuperación .....                                                                | 15 |
| 3.3.1. Criterios para liberación .....                                                 | 15 |
| 3.3.2. Procedimiento de liberación .....                                               | 15 |
| 4. Protocolo C: Prevención y seguimiento de riesgos zoonóticos .....                   | 16 |
| 4.1. Fundamentos conceptuales .....                                                    | 16 |
| 4.1.1. Perspectiva integrada de salud .....                                            | 16 |
| 4.1.2. Principios éticos en vigilancia y gestión .....                                 | 16 |
| 4.2. Vigilancia epidemiológica .....                                                   | 16 |
| 4.2.1. Identificación de especies y áreas prioritarias .....                           | 16 |
| 4.2.2. Métodos de vigilancia pasiva .....                                              | 17 |
| 4.2.3. Métodos de vigilancia activa .....                                              | 17 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3. Prevención .....                                                        | 17 |
| 4.3.1. Vacunación.....                                                       | 17 |
| 4.3.2. Tratamiento a animales enfermos.....                                  | 18 |
| 4.3.3. Reducción de contactos de riesgo .....                                | 20 |
| 4.4. Respuesta ante brotes .....                                             | 20 |
| 4.5. Formación de profesionales.....                                         | 21 |
| 5. Protocolo D: Consideraciones sobre crustáceos decápodos .....             | 22 |
| 5.1 Justificación y marco conceptual .....                                   | 22 |
| 5.1.1. Estado del conocimiento sobre sintiencia en crustáceos decápodos..... | 22 |
| 5.1.2. Principios aplicados .....                                            | 22 |
| 5.2. Crustáceos en medios acuáticos urbanos y periurbanos.....               | 22 |
| 5.2.1. Especies presentes en España.....                                     | 22 |
| 5.2.2. Amenazas y fuentes de sufrimiento identificadas .....                 | 23 |
| 5.2.3. Intervenciones recomendadas .....                                     | 23 |
| 6. Anexos técnicos y recursos de apoyo .....                                 | 24 |
| 6.1. Estructura de fichas técnicas de especies .....                         | 24 |
| 6.2. Directorio de recursos .....                                            | 24 |
| 6.3. Referencias bibliográficas especializadas .....                         | 24 |
| 6.4. Herramientas prácticas .....                                            | 28 |
| 6.5. Indicadores de evaluación .....                                         | 28 |
| 6.6. Adaptación local.....                                                   | 29 |
| 6.7. Protocolo de revisión y actualización.....                              | 29 |
| 6.8. Mecanismos de retroalimentación.....                                    | 29 |
| Conclusión .....                                                             | 30 |

# 1. INTRODUCCIÓN Y MARCO DE ACTUACIÓN

## 1.1. PROPÓSITO Y ALCANCE DEL DOCUMENTO

Esta guía operativa responde a la necesidad cada vez más urgente de establecer procedimientos coordinados para la gestión de animales silvestres en territorios sometidos a presiones ambientales crecientes. El documento se dirige principalmente a profesionales de administraciones locales, técnicos ambientales, veterinarios de animales silvestres y entidades de protección animal.

Los protocolos se han desarrollado considerando la enorme diversidad territorial española y, aunque proporcionan un marco estructurado, permiten adaptaciones contextuales sin comprometer el rigor técnico necesario. El enfoque está puesto en los procedimientos operativos concretos y las herramientas prácticas necesarias para implementarlos efectivamente, más que en discusiones teóricas que, aunque importantes, excederían el propósito de este material.

## 1.2. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES Y PRINCIPIOS RECTORES

Los procedimientos que se describen en las siguientes páginas intentan integrar tres pilares conceptuales que tradicionalmente se han abordado de forma separada, lo que ha generado no pocas tensiones:

**Consideración del bienestar de los individuos.** La gestión de poblaciones animales ha de considerar cómo se ven afectadas las experiencias subjetivas de los animales en función de la satisfacción o frustración de sus necesidades específicas. Estas incluyen, entre otras, una alimentación adecuada, refugio apropiado, ausencia de sufrimiento y la posibilidad de expresar comportamientos libres de estrés.

**Armonización de intereses legítimos.** Los protocolos buscan soluciones que respeten las necesidades de los animales evitando, mediante un diseño técnico apropiado, reacciones negativas de la población.

**Evidencia empírica.** Se priorizan intervenciones cuya efectividad ha sido demostrada empíricamente, de cara a optimizar los resultados esperados.

### 1.2.1. EVALUACIÓN DE MAGNITUD DEL SUFRIMIENTO Y PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES

Antes de implementar cualquier intervención, resulta fundamental evaluar no solo si existe sufrimiento, sino cuál es su magnitud real. Esto puede parecer obvio, pero la práctica habitual se ha centrado históricamente en detectar problemas más que en cuantificar su importancia relativa, lo que lleva a asignaciones de recursos subóptimas donde invertimos esfuerzos desproporcionados en problemas menores, mientras otros mayores permanecen desatendidos.

Para priorizar racionalmente las intervenciones, proponemos estimar los siguientes parámetros:

**Número de individuos afectados (N):** Necesitamos una estimación realista, no necesariamente precisa hasta el último individuo, de cuántos animales experimentan la condición problemática que queremos abordar.

**Intensidad del sufrimiento (I):** Aunque cualquier escala numérica tiene limitaciones evidentes, puede resultar útil trabajar con una escala de 1-10 donde: 1-3 representa malestar leve y temporal, 4-6 sufrimiento moderado que compromete la calidad de vida de manera significativa, 7-9 sufrimiento intenso e incapacitante, y 10 agonía extrema.

**Duración (D):** El tiempo durante el cual persiste la condición problemática marca una diferencia enorme en términos de bienestar. Una hora de dolor intenso no equivale a un mes del mismo dolor.

**Probabilidad de éxito (P):** Estimación basada en la evidencia disponible de que nuestra intervención mejorará efectivamente el bienestar experiencial de los animales (expresada entre 0 y 1).

**Coste de la intervención (C):** Los recursos necesarios, sean económicos, humanos o temporales, son limitados.

Un índice simple de prioridad puede calcularse como:  $(N \times I \times D \times P) / C$

Debemos priorizar las intervenciones con mayor índice. Este marco permite comparar racionalmente opciones muy diferentes y puede revelar que la alternativa aparentemente menos llamativa genera una reducción mayor del sufrimiento total, lo que orienta decisiones estratégicas que de otro modo serían puramente intuitivas o emocionales.

### 1.3. MARCO NORMATIVO APLICABLE

Las actuaciones se desarrollan dentro de un marco legal complejo y multinivel que merece atención cuidadosa:

A nivel estatal operan: la Ley 7/2023, de 28 de marzo, de protección de los derechos y el bienestar de los animales; el Real Decreto 1940/2004, de 27 de septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos; la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad; y el Real Decreto 779/2023, de 10 de octubre, por el que se establece la comunicación de enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se regula su notificación.

A nivel autonómico y local, las comunidades autónomas asumen competencias propias en la gestión de los animales silvestres, la protección de la salud pública y la planificación territorial. Resulta imprescindible conocer la normativa específica de cada territorio antes de proceder.

A nivel europeo son de aplicación la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres; el Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a las enfermedades transmisibles de los animales y por el que se modifican o derogan algunos actos en materia de sanidad animal («Legislación sobre sanidad animal»); y el Reglamento delegado (UE) 2020/689 de la Comisión de 17 de diciembre de 2019 por el que se completa el Reglamento (UE) 2016/429 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo referente a las normas de vigilancia, los programas de erradicación y el estatus de libre de enfermedad con respecto a determinadas enfermedades de la lista y enfermedades emergentes.

#### **1.4. ÁMBITOS DE APLICACIÓN PRIORITARIA**

Los protocolos resultan especialmente pertinentes en municipios urbanos medianos y grandes con animales sinantrópicos (pensemos en palomas, roedores, zorros urbanos, jabalíes periurbanos), zonas de transición urbano-rural donde la expansión urbanística genera nuevas interfaces con animales silvestres, áreas metropolitanas con espacios naturales integrados como parques forestales periurbanos y corredores fluviales, territorios con alta exposición a eventos climáticos extremos según las proyecciones más recientes del cambio climático, y comarcas rurales próximas a espacios protegidos donde la interacción entre población humana y animales silvestres es frecuente e intensa.

## **2. PROTOCOLO A: GESTIÓN DE ANIMALES SILVESTRES EN ENTORNOS URBANOS Y PERIURBANOS**

### **2.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA**

#### **2.1.1. CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES PRESENTES**

El primer paso requiere identificar qué animales silvestres viven en el área de actuación, y cómo utilizan el espacio urbano o periurbano. Este conocimiento permite diseñar intervenciones específicas y evitar generalizaciones que suelen resultar ineficaces.

La metodología de inventario debe combinar múltiples técnicas de muestreo durante un periodo mínimo de cuatro semanas que abarque diferentes condiciones meteorológicas. Necesitamos observaciones directas sistemáticas en diferentes horarios, incluyendo recorridos nocturnos cuando proceda. Muchas especies urbanas tienen hábitos crepusculares o nocturnos y permanecen invisibles en inventarios diurnos. Conviene instalar cámaras de fototrampeo en ubicaciones estratégicas: proximidad a contenedores de residuos, parques urbanos, cursos de agua, zonas de vegetación densa. Las cámaras pueden programarse con sensibilidad apropiada. También resulta útil la recopilación de observaciones ciudadanas mediante una plataforma digital accesible (aplicación móvil o formulario web), que permita geolocalización y adjuntar fotografías. Por último, la consulta con actores clave es muy útil: servicios veterinarios municipales, centros de recuperación de animales, entidades proteccionistas locales, personal de parques y jardines, etc., acumulan un conocimiento práctico inestimable.

Es de gran ayuda la documentación de los patrones temporales de actividad y uso del espacio de los animales de cada especie identificada como residente o visitante frecuente: áreas de alimentación, descanso, reproducción, rutas habituales de desplazamiento. Los indicadores observables de condición incluyen el aspecto físico general, presencia de lesiones, comportamientos que sugieren estrés o enfermedad, e interacciones específicas con el entorno humano.

La identificación sistemática de factores que afectan negativamente a los animales requiere analizar qué elementos del entorno urbano empeoran su situación. En disponibilidad alimentaria preocupa la escasez de alimentos apropiados. Los riesgos de traumatismo incluyen colisiones con vehículos, impactos contra cristales (una causa masiva de mortalidad aviar urbana), ahogamientos en balsas con paredes verticales imposibles de escalar y atrapamiento en estructuras artificiales. La exposición a tóxicos abarca los rodenticidas anticoagulantes, cuyo impacto sobre los animales los hace inaceptables; los pesticidas empleados en zonas verdes; y los anticongelantes, de sabor atractivo pero letales. El estrés por perturbación proviene de presencia humana excesiva en zonas de cría, ruido intenso, iluminación artificial que altera ciclos circadianos y presencia no controlada de perros. Los riesgos sanitarios se multiplican con enfermedades facilitadas por alta densidad poblacional, parasitosis y condiciones higiénicas deficientes.

### **2.1.2. EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL ENTORNO**

Idealmente sería de gran utilidad poder determinar si el medio urbano puede realmente sostener las poblaciones presentes sin dañar a los animales ni generar conflictos insostenibles. Las señales de capacidad insuficiente incluyen: densidades que generan competencia intensa por recursos, una proporción significativa de individuos con condición corporal deficiente, incidencia elevada de enfermedades asociadas a hacinamiento, mortalidad elevada de juveniles o abandono de crías y uso forzado de hábitats subóptimos por saturación de los entornos más adecuados. Por el contrario, las señales de capacidad adecuada incluyen: distribución espacial que permite acceso a recursos sin competencia excesiva, condición corporal mayoritariamente saludable, disponibilidad de refugios diversos utilizados sin sobresaturación, éxito reproductivo razonable con supervivencia de crías, y baja frecuencia de conflictos intraespecíficos graves.

### **2.1.3. EVALUACIÓN DEL BALANCE BIENESTAR-SUFRIMIENTO EN ENTORNOS URBANOS**

Aquí debemos detenernos en una advertencia fundamental que contradice una idea que a veces se mantiene: no debemos dar por supuesto que la presencia de animales silvestres en entornos urbanos indique que estos ambientes generan un saldo neto positivo entre bienestar y malestar para esos animales. De hecho, puede ocurrir lo contrario, igual que sucede en entornos plenamente salvajes o semisalvajes. Los animales pueden trasladarse a áreas urbanas por diversos motivos, incluyendo atractivos artificiales que enmascaran condiciones inadecuadas (comida abundante pero nutricionalmente pobre, por ejemplo), o limitaciones en su capacidad de dispersión hacia mejores áreas.

#### **Indicadores específicos de sufrimiento neto en poblaciones urbanas:**

En lo que a hambre crónica se refiere, debemos preocuparnos en cuanto se detecte el primer indicador. La situación puede ser ya enormemente grave si más del 30 % de los individuos presenta una condición corporal igual o inferior a 2 en una escala de 1 a 5, si observamos búsqueda de alimento en fuentes peligrosas como tráfico intenso o contenedores con riesgo de atrapamiento, si hay competencia agresiva frecuente por recursos alimenticios, si los animales consumen alimentos inadecuados por ausencia de alternativas, o si los animales en etapas juveniles muestran tasas de crecimiento inferiores al 80 % de lo esperado para la especie.

Respecto a parasitosis graves, los umbrales de alarma deben ser también tempranos. La situación se vuelve singularmente grave cuando se observa una prevalencia de ectoparásitos visibles superior al 60 % de la población, individuos con lesiones cutáneas extensas por rascado compulsivo, alopecia extensa o plumaje deteriorado en más del 40 % de individuos observados, y anemia evidente detectada en muestreos.

Para enfermedades infecciosas ha de prestarse igualmente atención a los primeros indicadores. Resultarán especialmente graves aquellas situaciones con una mortalidad aguda superior al 10 % en un periodo de 30 días, signos neurológicos como desorientación o convulsiones en más del 5 % de individuos, lesiones supurantes o masas tumorales en más

del 15 % de la población, y dificultad para respirar observable en más del 20 % de los individuos.

Los indicadores comportamentales de estrés crónico incluyen estereotipias que ocupan más del 25 % del tiempo de actividad, vigilancia excesiva que supera el 60 % del tiempo e interfiere con alimentación o descanso, agresividad intraespecífica que causa lesiones frecuentes, y abandono de crías superior al 30 % de nidos o camadas.

Si más de un indicador de sufrimiento supera estos umbrales, deberíamos plantearnos suspender las intervenciones dirigidas a favorecer la permanencia de los animales y valorar seriamente facilitar su dispersión. Si solo uno de los indicadores supera los umbrales, procede intervención selectiva dirigida a las causas específicas de sufrimiento identificadas.

## **2.2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE INTERVENCIONES**

La relación entre densidad poblacional y bienestar individual no está bien caracterizada. Por ello, puede establecerse como protocolo experimental que las nuevas intervenciones se implementen inicialmente a escala reducida, como prueba piloto de intervenciones más amplias, con seguimientos comparativos contrastando áreas de control.

### **2.2.1. MEJORA DE CONDICIONES AMBIENTALES**

La provisión de refugios apropiados cumple funciones esenciales: protección frente a condiciones climáticas adversas y seguridad frente a depredadores y perturbaciones humanas.

Las cajas nido para aves deberían adaptarse cuidadosamente a las dimensiones y preferencias de los animales de distintas especies: por ejemplo, oquedades para los páridos, y cajas específicas para vencejos y aviones comunes (*Delichon urbicum*). La instalación a alturas apropiadas varía según la especie: 2-3 metros para páridos, 5-8 metros para vencejos. La orientación debe evitar insolación excesiva en verano, preferentemente nordeste-sureste. Los materiales deben ser no tóxicos, resistentes a la intemperie, con orificios de ventilación y drenaje adecuados, y sin componentes de origen animal. El mantenimiento anual fuera de época de cría para retirar nidos antiguos previene la acumulación de parásitos.

En el caso de mamíferos, las cajas refugio para murciélagos funcionan mejor en edificios públicos, orientadas al sur o sureste, a más de 4 metros de altura. Es posible construir refugios para pequeños mamíferos mediante acumulación estructurada de troncos, ramas y piedras en zonas tranquilas de parques. El mantenimiento de zonas con vegetación densa (arbustos y plantas trepadoras) proporciona cobertura esencial.

Una posibilidad para evitar la muerte de animales atropellados consiste en crear corredores, sobre todo túneles bajo las carreteras para pequeños mamíferos y anfibios, y pasos elevados sobre vías de tráfico moderado.

Tras instalar refugios o corredores, hacer un seguimiento durante seis meses buscando efectos sistémicos puede proporcionar información muy útil. ¿Han aumentado las

poblaciones más allá de la capacidad de carga alimenticia? ¿Ha aumentado la depredación sobre los animales más vulnerables? ¿Se han concentrado enfermedades por mayor densidad?

### **2.2.2. GESTIÓN ÉTICA DE POBLACIONES**

Cuando el diagnóstico identifica situaciones donde la densidad poblacional es claramente una causa de daños notables para los propios animales, necesitamos considerar cuáles son las mejores vías de acción en gestión poblacional, que deben llevarse a cabo mediante control reproductivo. Los programas de captura-esterilización-retorno (CER) para mamíferos urbanos pueden llevarse a cabo con capacidad veterinaria y marcaje de individuos para evitar reintervenciones. El tratamiento de puestas en aves incluye agitación de huevos para interrumpir el desarrollo embrionario en fase temprana, sustitución por huevos artificiales, o aplicación de aceite mineral en primeras fases de incubación. La instalación de barreras físicas puede impedir el acceso a lugares de cría cuando existan alternativas apropiadas. Los anticonceptivos administrados en cebo están en desarrollo experimental para algunas especies.

La exclusión y disuasión modifican el entorno para hacerlo menos atractivo sin causar daño: sellado de accesos a edificios donde la presencia genera conflictos, modificación de arquitectura que facilita concentraciones problemáticas mediante superficies inclinadas en cornisas, dispositivos disuasorios no dañinos, poda selectiva para redirigir dormideros hacia zonas menos conflictivas.

La reubicación implica estrés y riesgo de mortalidad. Solo se justifica cuando existe riesgo grave e inmediato para los animales, se ha identificado una zona de destino con capacidad apropiada verificada, la especie tiene capacidad demostrada de adaptación a reubicaciones, y no existen territorios ya establecidos por congéneres que generarían conflictos violentos. El procedimiento exige que la captura la realice personal capacitado y que dure lo menos posible. Debería haber un examen veterinario previo completo, transporte en condiciones que reduzcan estrés (oscuridad, ventilación adecuada, temperatura apropiada), una liberación en grupos sociales cuando la especie sea gregaria, y, en particular, una provisión temporal de recursos durante la adaptación, así como un seguimiento posterior a la suelta mediante observación directa o telemetría cuando sea factible.

## **2.3. PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE CONFLICTOS CON POBLACIONES HUMANAS**

### **2.3.1. CONVIVENCIA EN ESPACIOS COMPARTIDOS**

Cuando se busque la reubicación de las concentraciones de aves en dormideros urbanos, ha de adoptarse un enfoque gradual: primero, se debería priorizar la modificación de condiciones que atraen dormideros mediante poda selectiva y cambios en iluminación nocturna; luego se debería intentar redirigir los dormideros hacia zonas menos sensibles. Puede haber una combinación con control reproductivo. La prevención de daños a infraestructuras requiere instalación de protecciones físicas en edificios históricos o singulares (mallas que impidan el acceso, pero permitan la circulación del aire), diseño arquitectónico preventivo en nuevas

construcciones, y mantenimiento regular evitando deterioros que faciliten acceso no deseado.

Las colisiones con cristales causan mortalidad masiva en aves. Constituyen un factor relevante de sufrimiento para estos animales. La señalización mediante patrones visuales (adhesivos y películas) debe tener una separación máxima de 10 cm para ser efectiva. El uso de vidrios de baja reflectividad en las nuevas construcciones previene el problema en origen. La limitación de iluminación nocturna excesiva y el diseño de pasos elevados o túneles en carreteras también contribuyen significativamente.

### **2.3.2. COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN**

El éxito de las intervenciones depende significativamente de la comprensión y apoyo ciudadano. Los mensajes clave que sería idóneo transmitir a la población deberían cubrir las necesidades básicas de los animales de cada especie presente, el reconocimiento de señales de malestar o situaciones que requieren intervención profesional, y pautas de convivencia respetuosa: distancias apropiadas, importancia de no separar crías aparentemente abandonadas sin evaluación profesional, y problemas asociados a alimentación inadecuada.

Los canales de comunicación efectivos pueden incluir eventos presenciales, materiales descargables en la web municipal, señalización interpretativa en parques explicando las especies presentes, e incluso vídeos educativos breves para redes sociales municipales. La colaboración con entidades protectoras puede ser de gran utilidad.

Los protocolos de actuación ciudadana ante animales heridos deben proporcionar instrucciones claras. En caso de riesgo inminente (animal en carretera con tráfico intenso, zona de obras activas, etc.), aproximarse con precaución y con guantes, colocar al animal en una caja de cartón perforada, transportarlo preferiblemente en oscuridad. Debemos desmitificar activamente creencias perjudiciales: por ejemplo, no dar leche a crías porque puede causar neumonía por aspiración.

## **2.4. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS**

### **2.4.1. INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL**

Los indicadores positivos tradicionales incluyen condición corporal poblacional mediante escala estandarizada de 1-5, repertorio de comportamientos naturales observados (alimentación, acicalamiento, exploración y comportamientos sociales), y uso efectivo de recursos proporcionados. La prevalencia de hambre se mide por el porcentaje de individuos con condición corporal igual o inferior a 2/5, frecuencia de búsqueda de alimento en fuentes de alto riesgo, y tasa de mortalidad por inanición estimada mediante necropsias realizadas cuando haya ocasión.

La prevalencia de dolor crónico incluye porcentaje de individuos con lesiones visibles sin cicatrizar, cojeras o limitaciones motoras observables, y comportamientos de protección de áreas corporales.

La prevalencia de miedo o estrés crónico se evalúa por tiempo dedicado a vigilancia versus otras actividades, distancia de huida ante aproximación humana estandarizada, y frecuencia de vocalizaciones de alarma.

La prevalencia de frustración incluye intentos fallidos repetidos de acceder a recursos, estereotipias o comportamientos repetitivos sin función, y agresividad redirigida.

### **Metodología de huella de bienestar para cuantificar la magnitud real:**

Es de utilidad la metodología de “huella de bienestar”, que consiste en identificar los estados afectivos negativos específicos (hambre, dolor, miedo, frustración), estimar la proporción de individuos que experimenta cada estado, estimar intensidad mediante indicadores conductuales y fisiológicos validados, y clasificarla como leve, moderada, grave o extrema, estimar duración en horas por día que persiste el estado, y calcular horas por animal de sufrimiento multiplicando número de individuos por intensidad por horas.

### **2.4.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

El diseño de seguimiento puede contar con mediciones posintervención con metodología idéntica para permitir comparaciones válidas, documentación fotográfica periódica en puntos fijos y registro sistemático de incidentes.

El mecanismo de ajuste puede incluir una revisión sistemática de efectividad. También se puede establecer un umbral de suspensión y modificación si los indicadores negativos aumentan un 20 % o más respecto a línea base, si la mortalidad aumenta un 15 % o más respecto a población control, si aparecen enfermedades epidémicas claramente atribuibles a la intervención o si el balance de huella de bienestar es negativo durante dos trimestres consecutivos.

## **3. PROTOCOLO B: RESPUESTA ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS**

### **3.1. PLANIFICACIÓN PREVENTIVA**

El impacto del cambio climático sobre la frecuencia e intensidad de eventos extremos contiene incertidumbres significativas en escalas locales. Apenas existe documentación sobre la capacidad de adaptación de las poblaciones silvestres a los nuevos regímenes climáticos.

#### **3.1.1. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO**

La planificación efectiva puede anticipar dónde y cuándo es más probable que ocurran eventos que dañen a los animales silvestres. El mapeo de vulnerabilidad territorial se puede llevar a cabo con una cartografía específica identificando áreas con alta probabilidad de incendios forestales según el registro histórico de los últimos veinte años y los modelos predictivos disponibles, zonas inundables según periodos de retorno considerando proyecciones de cambio climático más actualizadas, territorios con exposición a sequías prolongadas, y áreas particularmente vulnerables a olas de calor extremo.

Para cada zona cabe caracterizar: qué animales silvestres están realmente presentes, su capacidad de desplazamiento autónomo ante perturbación (alta en aves y mamíferos grandes, muy limitada en anfibios, reptiles, micromamíferos y crías de cualquier especie), refugios naturales disponibles en el entorno inmediato, y barreras artificiales que dificultan o imposibilitan el escape, como vallados extensos, autopistas, y canalizaciones.

#### **3.1.2. PREPARACIÓN DE RECURSOS Y CAPACIDADES**

Las infraestructuras de emergencia pueden establecerse antes de la temporada de riesgo: red de puntos de agua de emergencia en zonas vulnerables con bebederos accesibles para animales de distintos tamaños, identificación y preparación de refugios temporales en zonas seguras, y planificación de rutas de evacuación potenciales incluyendo identificación precisa de barreras que requerirían apertura temporal.

Los equipos de intervención pueden constituirse y capacitarse con personal técnico formado específicamente en manejo de animales silvestres y en primeros auxilios veterinarios, siendo de especial utilidad contar con personal veterinario especializado en animales silvestres, en particular si pueden también dar formación, aunque sea limitada, al voluntariado.

El equipo debe incluir: jaulas de transporte de múltiples tamaños, material de captura no traumático (redes apropiadas, cajas trampa y guantes resistentes) y equipo veterinario de campo (sedantes, analgésicos, fluidoterapia, material de curas y oxígeno portátil).

La coordinación interinstitucional requiere establecer protocolos claros de comunicación y reparto de responsabilidades entre servicios de emergencia (bomberos, Protección Civil), administraciones competentes en animales silvestres, centros de recuperación, y organizaciones especializadas en rescate animal. Los simulacros anuales son imprescindibles para verificar que la coordinación funciona realmente bajo presión.

## **3.2. RESPUESTA DURANTE EVENTOS DAÑINOS**

Rescatar individuos gravemente afectados puede tener un impacto muy positivo. No obstante, han de priorizarse en primer lugar las medidas generales de mejora de la situación de los animales y de prevención de los daños que estos eventos les causan. De lo contrario, los rescates pueden consumir recursos que beneficiarían a un número mucho mayor de individuos mediante prevención, prolongar la agonía cuando el pronóstico de recuperación es muy pobre, o generar dependencia de cuidados a largo plazo incompatible con el retorno a la vida independiente. La regla general debe ser priorizar intervenciones preventivas que eviten sufrimiento de muchos sobre rescate de pocos con pronóstico reservado.

### **3.2.1. INCENDIOS FORESTALES**

La mortalidad de animales silvestres en incendios puede alcanzar magnitudes masivas. La mayoría de las muertes se producen por asfixia, no por quemaduras directas. Los métodos actuales de cuantificación incluyen: (1) software de estimación basado en densidades poblacionales previas, (2) multiplicación del número de hectáreas quemadas por densidades de animales por hectárea, con exclusión de determinados grupos taxonómicos.

Algunos animales han desarrollado adaptaciones evolutivas que les permiten detectar incendios incluso durante estados de torpor profundo. Se ha documentado que murciélagos, ranas, lagartos y escarabajos detectan el fuego por vía olfativa, visual y auditiva. Estas capacidades deben considerarse al planificar intervenciones, ya que algunos animales pueden poner en marcha comportamientos de escape sin intervención humana si detectan el fuego a tiempo. No obstante, esto no sucede en el caso de otros muchos animales.

La fase preventiva se activa cuando la meteorología y las condiciones indiquen riesgo extremo: activar puntos de agua adicionales en perímetro de zonas boscosas de alto riesgo, revisar permeabilidad de vallados en posibles rutas de escape, y posicionar equipos de rescate en lugares estratégicos según predicción de dirección de viento dominante.

Durante el incendio activo, se ha de facilitar la huida autónoma de los animales silvestres mediante la apertura de barreras físicas en rutas opuestas al avance del fuego, siempre en estricta coordinación con los servicios de extinción, evitando acciones que acorralen animales. De forma supeditada a esto, se ha de propiciar el rescate de animales incapacitados con coordinación directa con mando de extinción: rescatar animales visiblemente heridos, atrapados o desorientados en zonas accesibles, priorizando animales con movilidad reducida, realizar captura rápida con mínima persecución que añadiría estrés innecesario, y registrar localización mediante GPS para posible liberación posterior.

En las primeras 72 horas tras un incendio procede realizar un rastreo sistemático del perímetro afectado buscando supervivientes heridos, instalación de estaciones de emergencia con agua y alimento en zonas periféricas no afectadas, y habilitación temporal de refugios en áreas seguras.

La atención veterinaria a afectados incluye el tratamiento de quemaduras (limpieza cuidadosa, hidratación, analgesia prioritaria, antibioterapia preventiva), manejo de inhalación de humo mediante oxigenoterapia, broncodilatadores cuando esté clínicamente indicado, y fluidoterapia, tratamiento de deshidratación grave, y manejo apropiado del dolor con protocolos analgésicos específicos para cada especie.

### **Criterios para optar por la eutanasia compasiva en lugar del rescate:**

La evaluación en casos donde puede proceder llevar adelante una eutanasia debe considerar no solo las lesiones físicas inmediatas sino el pronóstico a medio plazo y la calidad de vida esperada durante el proceso de recuperación.

Hay varios criterios fisiológicos que justifican eutanasia compasiva:

- Quemaduras de espesor completo en más del 50 % de la superficie corporal. La evidencia indica que quemaduras del 40-50 % tienen pronóstico muy reservado, mientras que quemaduras superiores al 50 % de la superficie corporal no tienen pronóstico de supervivencia y requieren eutanasia inmediata
- Daño pulmonar grave irreversible con incapacidad respiratoria evidente: cianosis persistente, disnea extrema, jadeo continuo que no responde a oxigenoterapia
- Traumatismos con daño neurológico permanente: parálisis, convulsiones incontrolables
- *Shock* séptico avanzado caracterizado por hipotermia, mucosas cianóticas y ausencia de respuesta a estímulos
- Deshidratación superior al 12 % del peso corporal con signos de fallo renal
- Lesiones incompatibles con funciones vitales: pérdida de visión bilateral, daños graves en estructuras faciales que impiden la alimentación, fracturas múltiples de extremidades en especies arbóreas cuya supervivencia depende de capacidad de trepar

### **Criterios pronósticos:**

La eutanasia está justificada cuando la evaluación veterinaria indica una probabilidad inferior al 20 % de recuperación funcional completa o cuando el tratamiento requiera más de ocho semanas de cuidados intensivos con dolor continuo no controlable adecuadamente, o cuando las secuelas permanentes son incompatibles con la supervivencia independiente (por ejemplo, amputaciones de múltiples extremidades).

### **Criterios de bienestar:**

Se recomienda la eutanasia cuando el animal muestra signos de sufrimiento extremo (como vocalizaciones continuas, automutilación o incapacidad para descansar) que no sean controlables con analgesia, sin posibilidad relevante de recuperación; o cuando el pronóstico implica necesariamente meses de cautividad en especies con muy baja tolerancia documentada al confinamiento.

### **Métodos de eutanasia NO aceptables:**

En ningún caso son aceptables los siguientes métodos: asfixia, ahogamiento, congelación, desangrado, traumatismo craneal sin sedación previa o abandono sin atención veterinaria. Estos métodos causan sufrimiento innecesario y son éticamente inaceptables.

## **3.2.2. INUNDACIONES**

La fase de alerta temprana se activa cuando se prevean precipitaciones torrenciales o crecidas: activar equipos de rescate acuático con formación específica en rescate de animales, posicionar embarcaciones ligeras y equipo en zonas estratégicas, e identificar refugios elevados tanto naturales como artificiales.

Durante la inundación la prioridad es el rescate de animales en situación de riesgo inminente de ahogamiento. El rastreo sistemático mediante embarcaciones debe buscar animales refugiados en estructuras como árboles, tejados o elementos flotantes, rescatar animales en madrigueras inundadas cuando sea seguro, y transportar a zonas elevadas seguras si no requieren atención veterinaria o a centros de recuperación si presentan compromiso evidente de salud.

Los cuidados específicos por grupo taxonómico son importantes. Para mamíferos terrestres: captura con técnicas apropiadas que minimicen el pánico adicional, secado inmediato y calentamiento gradual usando toallas y mantas térmicas evitando fuentes de calor directo excesivo que pueden causar shock, y evaluación cuidadosa de la hipotermia y tratamiento con fluidoterapia templada. Para aves: en aves acuáticas verificar integridad de impermeabilización del plumaje que es crítica para supervivencia; en aves no acuáticas realizar secado cuidadoso, evaluación de capacidad de vuelo, y tratamiento de hipotermia. Para reptiles y anfibios: generalmente menor prioridad en rescate inmediato dado que tienen mayor tolerancia fisiológica a la inmersión, pero atención importante posterior a la inundación a desplazamientos masivos hacia zonas secas que pueden generar mortalidad elevada por atropello.

En la fase posterior a la inundación puede ser muy importante la habilitación de refugios temporales con sustrato seco adecuado, provisión temporal de alimento apropiado hasta recuperación de disponibilidad natural, vigilancia activa de enfermedades asociadas como infecciones fúngicas cutáneas, infecciones bacterianas y parasitosis, y retirada higiénica de cadáveres para prevenir riesgos sanitarios secundarios.

### 3.2.3. SEQUÍAS PROLONGADAS

Las sequías representan un desafío particular porque su impacto es gradual y acumulativo, requiriendo intervenciones escalonadas según intensidad progresiva.

En sequía moderada (nivel 1), procede instalar puntos de agua suplementarios con diseño específico según animales objetivo (profundidad apropiada, accesibilidad mediante rampas de escape para evitar ahogamientos, protección frente a depredación, sombreado), con mantenimiento regular incluyendo limpieza semanal y reposición continua.

En sequía intensa (nivel 2), además de medidas de nivel 1, cabe valorar cuidadosamente suplementación alimentaria limitada para especies para las que esté documentada una escasez grave de alimento natural, junto con seguimiento intensivo de condición corporal individual en poblaciones vulnerables.

En sequía extrema con riesgo documentado de mortalidad masiva (nivel 3), es procedente valorar la reubicación temporal de los animales más vulnerables a zonas con disponibilidad verificada de recursos, e intensificación de provisión de recursos pero con planificación estricta de retirada gradual desde el inicio.

La provisión de agua y alimento durante sequías puede mantener densidades poblacionales artificialmente altas que colapsarán cuando cese el soporte, atraer depredadores intensificando paradójicamente la mortalidad por depredación, concentrar animales, lo que facilita la transmisión de enfermedades de manera dramática, y generar dependencia que reduce la capacidad de búsqueda autónoma de recursos.

Por esto es conveniente disponer de un protocolo de retirada gradual obligatorio. Desde el mismo inicio del soporte artificial, pueden establecerse criterios claros de finalización, un seguimiento activo de adaptación vigilando la condición corporal durante la retirada, y un plan de contingencia para reactivación temporal si la mortalidad supera umbrales establecidos.

### 3.2.4. OLAS DE CALOR

Las medidas preventivas incluyen habilitar zonas de sombra en áreas abiertas frecuentadas por animales mediante instalación temporal de toldos o estructuras de sombreado y conservación prioritaria de arbolado maduro, incrementar número de puntos de agua con renovación muy frecuente (diaria en olas de calor intensas), y reducir drásticamente actividades humanas perturbadoras durante horas de mayor temperatura.

La identificación de individuos afectados se basa en signos de estrés térmico que requieren intervención inmediata: jadeo excesivo persistente, letargo intenso con dificultad evidente para desplazarse, búsqueda de sombra en ubicaciones atípicas o peligrosas, y desorientación evidente.

Los primeros auxilios requieren, cuando sea posible, un traslado inmediato a zona fresca y sombreada, el enfriamiento corporal estrictamente gradual (nunca abrupto, para evitar causar *shock*) mediante aplicación de paños húmedos y nebulización suave, evitando absolutamente la inmersión en agua fría, la provisión de agua para beber si el animal está consciente,

y, si puede ser, el traslado a atención veterinaria en casos de hipertermia grave con alteración del estado de consciencia.

### **3.3. RECUPERACIÓN**

#### **3.3.1. CRITERIOS PARA LIBERACIÓN**

Solo debemos liberar a un animal rescatado cuando cumpla simultáneamente todos estos criterios: ha recuperado plena capacidad funcional incluyendo movilidad normal, capacidad de alimentación autónoma y comportamientos defensivos apropiados, no presenta signos de enfermedad activa ni lesiones sin cicatrizar completamente, ha alcanzado peso y condición corporal apropiados para su especie y edad, y muestra un repertorio completo de comportamientos que no sugieran que está padeciendo estrés.

#### **3.3.2 PROCEDIMIENTO DE LIBERACIÓN**

La preparación requiere un periodo de aclimatación gradual a condiciones ambientales exteriores (temperatura, humedad, fotoperiodo natural) durante una o dos semanas, reducción progresiva y deliberada de contacto humano para evitar habituación problemática, y en especies sociales liberación preferente en grupos o proximidad a congéneres silvestres para facilitar reintegración.

El momento y lugar óptimos implican liberación en el mismo territorio de captura siempre que sea viable por familiaridad con el área y redes sociales ya establecidas, horario apropiado según biología específica de la especie, condiciones meteorológicas favorables, y ausencia de perturbaciones humanas intensas durante las primeras horas críticas. Debería realizarse también un seguimiento posterior.

## 4. PROTOCOLO C: PREVENCIÓN Y SEGUIMIENTO DE RIESGOS ZONÓTICOS

### 4.1. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

#### 4.1.1. PERSPECTIVA INTEGRADA DE SALUD

En los últimos años hemos visto un creciente interés en el enfoque One Health, que busca armonizar la protección efectiva de la salud pública mediante prevención y detección temprana de riesgos zoonóticos. Este enfoque promueve también la salvaguarda de la salud de los animales silvestres, evitando así daños muy notables a estos.

#### 4.1.2. PRINCIPIOS ÉTICOS EN VIGILANCIA Y GESTIÓN

Las intervenciones deben dirigirse a gestionar circunstancias de riesgo para la salud animal, lo cual indirectamente revierte en beneficios para los seres humanos, además de ser valioso en sí mismo.

La minimización del impacto establece que entre varias opciones de gestión igualmente eficaces para prevenir riesgos zoonóticos, debemos seleccionar aquella que implique el mejor impacto para los animales.

### 4.2. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

#### 4.2.1. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES Y ÁREAS PRIORITARIAS

Es útil establecer un seguimiento sobre animales de especies que cumplan uno o más de estos criterios: habitan zonas de interfaz entre seres humanos y animales silvestres con contacto frecuente y documentado, tienen historial sólidamente documentado de portación de patógenos zoonóticos relevantes en la región, presentan poblaciones en expansión o desplazamiento asociado a cambios ambientales o climáticos, o comparten recursos o espacios con animales de granja o animales de compañía.

Los ejemplos de especies prioritarias en contexto ibérico incluyen los jabalíes (*Sus scrofa*) por tuberculosis bovina, brucelosis, hepatitis E y triquinosis; los zorros (*Vulpes vulpes*) por equinococosis y leptospirosis; los roedores sinantrópicos (*Rattus spp.*, *Mus musculus*) por leptospirosis, hantavirus y salmonelosis; los murciélagos por los lisavirus europeos relacionados con la rabia; y las aves acuáticas y periurbanas por influenza aviar, salmonelosis y campilobacteriosis.

Las zonas geográficas prioritarias son municipios rurales pequeños de menos de 1500 habitantes, próximos a espacios naturales con una elevada presencia de animales, pedanías y urbanizaciones periurbanas con expansión reciente hacia áreas boscosas, comarcas con alta densidad de ganadería extensiva, y áreas con antecedentes documentados de casos de zoonosis en humanos o animales de compañía.

#### **4.2.2. MÉTODOS DE VIGILANCIA PASIVA**

La red de notificación debe establecer un sistema de comunicación mediante plataforma digital accesible que permita reportes de veterinarios de animales silvestres y centros de recuperación, servicios veterinarios oficiales y de salud pública, profesionales que trabajan en campo como personal forestal, guías y agentes medioambientales, y médicos de atención primaria en zonas rurales.

La información a reportar incluye mortalidades anómalas, con número inusual de animales muertos, especies afectadas y signos externos observables, individuos con sintomatología compatible con enfermedades de notificación obligatoria, cambios significativos en distribución o abundancia de especies reservorio, y casos humanos o en animales de granja de zoonosis con posible origen en animales silvestres.

La plataforma de reporte debe ser aplicación móvil o formulario web con campos estandarizados, geolocalización automática del hallazgo, posibilidad de adjuntar fotografías de calidad, confirmación de recepción y número de seguimiento, y retroalimentación al notificante sobre evolución del caso cuando proceda.

#### **4.2.3. MÉTODOS DE VIGILANCIA ACTIVA**

También se pueden llevar a cabo muestreos de poblaciones para la obtención de información relevante con minimización real del impacto sobre los individuos muestreados.

El muestreo de animales muertos aprovecha necropsias de animales encontrados muertos en zonas de vigilancia, priorización de mortalidades masivas o con signos compatibles con patógenos de alto riesgo, análisis histopatológico, microbiológico y molecular según indicación clínica específica, y coordinación con centros de recuperación para aprovechamiento de animales que mueren en cautividad.

El muestreo ambiental detecta patógenos en matrices ambientales como agua, suelo y refugios utilizados por animales, siendo especialmente relevante para patógenos que persisten en ambiente como leptospirosis, hantavirus y esporas fúngicas, con la ventaja de un impacto mucho menor sobre animales individuales que el muestreo directo.

### **4.3. PREVENCIÓN**

#### **4.3.1. VACUNACIÓN**

La vacunación es una de las intervenciones con mejor relación entre número de individuos beneficiados y coste, y para las que existe tecnología disponible desde hace décadas y probada a gran escala. Una ventaja de esta forma de ayudar a los animales es que también beneficia a los seres humanos. De hecho, ha sido común que se administren vacunas con el objetivo de frenar la transmisión de enfermedades a los seres humanos o a los animales domesticados, o también en ocasiones por intereses conservacionistas. Los resultados obtenidos hasta ahora muestran que puede hacerse también en el propio beneficio de los animales.

El caso mejor documentado es la vacunación oral antirrábica. Esta vacuna se distribuye normalmente en pequeñas dosis de comida, con un sabor y olor atractivo para los animales, que se reparten por las zonas donde viven estos. Con ese procedimiento la rabia se ha erradicado en amplias zonas de Europa y Norteamérica. La rabia es una enfermedad, de modo que estos programas han evitado el sufrimiento y la muerte de un número muy elevado de animales, aunque se emprendieran con el propósito de ayudar a los seres humanos. Otra enfermedad contra la cual se ha vacunado a un gran número de animales es la tuberculosis.

Esto no se ha llevado a cabo solamente con animales vertebrados. También los invertebrados son vacunables, como se ha comprobado en el caso de las abejas. Como su sistema inmunitario no emplea anticuerpos, se dio por imposible durante mucho tiempo; pero se ha comprobado que la vitelogenina transporta las moléculas de los patógenos ingeridos por la abeja reina hasta sus huevos, donde inducen una respuesta inmunitaria. Vacunar a una reina equivale, por tanto, a vacunar a miles de abejas. Dado el número de individuos implicados, el potencial de esta línea de trabajo para reducir el sufrimiento es enorme.

Al diseñar un programa de vacunación conviene priorizar las enfermedades que combinan alta prevalencia, sufrimiento implicado y mortalidad elevada. Conviene también elegir la vía que menos perturbe a los animales: la administración oral y la aplicación tópica o ambiental han demostrado ser viables a gran escala, mientras que los dardos y la captura deben reservarse para cuando no exista alternativa. Es necesario estimar de antemano la cobertura mínima necesaria para interrumpir la transmisión, que en los programas antirrábicos se ha situado en torno a dos tercios de la población y que en el caso del jabalí se estima en más del 70 % de la cohorte anual de crías. Y debe descartarse de forma expresa la matanza de animales como alternativa a la vacunación.

El fin de muchas enfermedades que afectan a los animales mediante la vacunación es posible. Un ejemplo es el caso de la erradicación de la peste bovina, declarada en 2011, y que muestra el alcance que pueden tener estas medidas.

#### **4.3.2. TRATAMIENTO A ANIMALES ENFERMOS**

Junto con la prevención, es posible tratar a los animales silvestres que ya han enfermado. Las principales limitaciones en este ámbito tampoco son necesariamente técnicas. Muchos tratamientos disponibles se han desarrollado por motivos conservacionistas o antropocéntricos, pero pueden emplearse igualmente para proteger el bienestar de los propios individuos afectados.

Una línea de investigación prometedora es el uso de probióticos contra la quitridiomycosis, enfermedad causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis*, que afecta a anfibios. Los animales infectados pueden perder el apetito, mostrarse letárgicos y sufrir alteraciones de la piel que interfieren con funciones fisiológicas esenciales, como el intercambio de electrolitos y gases. En algunos experimentos, la inoculación previa con la bacteria probiótica *Janthinobacterium lividum* aumentó en torno a un 40 % la supervivencia tras la exposición al hongo. Sin embargo, los resultados no han sido consistentes entre estudios y su eficacia en condiciones de campo continúa evaluándose. Por ello, debe considerarse por ahora una línea de investigación prometedora y no un tratamiento de eficacia establecida. Su interés radica,

entre otras cosas, en la posibilidad de desarrollar intervenciones que protejan a un gran número de animales con relativamente poca manipulación.

Un segundo ejemplo, con una aplicación práctica más inmediata, es el tratamiento de la sarna sarcóptica. Esta enfermedad cutánea, causada por ácaros que penetran en la piel, afecta a numerosas especies de mamíferos y puede provocar un sufrimiento muy intenso. Los animales infestados pierden pelo, desarrollan lesiones, grietas e infecciones secundarias y pueden llegar a presentar costras que cubren los ojos y las orejas. En España, la enfermedad está bien documentada en distintas poblaciones silvestres. Un brote iniciado en 1987 en las cabras montesas de las sierras de Cazorla, Segura y Las Villas provocó en cuatro años la muerte de cerca del 97 % de los animales de la zona. Posteriormente se registraron brotes en los rebecos cantábricos desde 1993. La enfermedad afecta asimismo a especies como zorros, conejos, ciervos, corzos y lobos. Tras las primeras grandes epidemias, puede establecerse de forma endémica y producir brotes periódicos que, aunque tengan una mortalidad menor, continúan causando enfermedad y muerte a numerosos animales.

Existen varios medicamentos eficaces contra la sarna, entre ellos la ivermectina y la moxidectina. Una de las principales dificultades en poblaciones silvestres consiste en administrarlos sin necesidad de capturar a los animales, ya que la captura y la manipulación pueden ocasionar un estrés considerable y resultar especialmente peligrosas para individuos debilitados. La moxidectina puede administrarse mediante dispositivos colocados a la entrada de las madrigueras que depositan el medicamento sobre el animal cuando este pasa por ellos.

Existen varios medicamentos eficaces contra la sarna, entre ellos la ivermectina y la moxidectina. Una de las principales dificultades en poblaciones silvestres consiste en administrarlos sin necesidad de capturar a los animales, ya que la captura y la manipulación pueden ocasionar un estrés considerable y resultar especialmente peligrosas para individuos debilitados. La moxidectina puede administrarse mediante dispositivos colocados a la entrada de las madrigueras que depositan el medicamento sobre el animal cuando este pasa por ellos.

Este tipo de medida puede resultar especialmente relevante para especies que utilizan madrigueras o refugios relativamente estables, ya que estos permiten administrar el tratamiento sin capturar a los animales. En España podría estudiarse su adaptación, entre otros casos, a zorros, conejos y tejones.

De estas experiencias pueden extraerse varias pautas generales para las administraciones públicas. Siempre que resulte viable y seguro, deben preferirse métodos que eviten la captura, como la aplicación tópica mediante dispositivos instalados en los accesos a madrigueras o el tratamiento del medio. Cuando sea imprescindible capturar al animal, debe evaluarse expresamente el riesgo asociado al estrés y aplicarse los criterios de manejo establecidos en el **apartado 2.2.2.**

En las intervenciones destinadas a controlar una enfermedad transmisible debe procurarse además una cobertura suficiente del área y de la población afectadas. El tratamiento de algunos individuos puede mejorar su estado, pero una cobertura insuficiente puede impedir controlar la transmisión y favorecer nuevas infecciones. También debe garantizarse la continuidad de las pautas que requieran varias administraciones y realizar un seguimiento de la evolución de los animales tratados, en lugar de evaluar únicamente la prevalencia del

patógeno en la población. La eutanasia debe reservarse para los casos en que esté justificada por el estado y el pronóstico del propio animal, de acuerdo con los criterios establecidos en el **apartado 3.2.1**.

A estas pautas se añaden varios requisitos derivados del marco administrativo y sanitario español. En primer lugar, los tratamientos con medicamentos veterinarios deben realizarse bajo dirección veterinaria y de acuerdo con los requisitos de prescripción aplicables. Corresponde al profesional responsable determinar, entre otras cuestiones, el principio activo y la pauta adecuados. En segundo lugar, dado que la gestión de la fauna silvestre corresponde fundamentalmente a las comunidades autónomas, las intervenciones deben coordinarse con el órgano autonómico competente y obtener, cuando proceda, las autorizaciones necesarias. Siempre que el riesgo sea previsible, conviene preparar estos procedimientos antes de la temporada de mayor incidencia y no esperar a que se declare un brote.

Finalmente, los casos que estén sujetos a obligaciones de comunicación deben notificarse de acuerdo con los procedimientos indicados en el **apartado 1.3**. Estos canales permiten además a los ayuntamientos solicitar apoyo técnico y diagnóstico de las administraciones y servicios competentes.

#### **4.3.3. REDUCCIÓN DE CONTACTOS DE RIESGO**

En entornos rurales, la gestión de interfaces humano-animales puede contar con las siguientes medidas: almacenamiento seguro de residuos orgánicos y alimentos en contenedores cerrados; compostaje en estructuras que impidan acceso de animales; protección de puntos de agua de consumo humano mediante vallados perimetrales y cubiertas que impidan el acceso directo de los animales silvestres, sin renunciar a la función ecológica del punto de agua en las zonas donde sea compatible; diseño de instalaciones ganaderas que minimice el acceso de animales silvestres sin causar daño mediante cercados con paso para animales pequeños; comederos protegidos y almacenamiento seguro de piensos.

En entornos periurbanos es útil contar con una gestión apropiada de residuos, y proporcionar información a las personas residentes sobre la importancia de no capturar ni dañar a los animales.

#### **4.4. RESPUESTA ANTE BROTES**

Los protocolos de alerta centrados en la salud humana se activan cuando se identifica un caso humano de zoonosis con origen probable en animales silvestres, una mortalidad masiva compatible con un patógeno zoonótico, o la detección de patógenos de alto riesgo en vigilancia activa rutinaria.

Los pasos inmediatos incluyen comunicación urgente a autoridades sanitarias competentes, valoración de necesidad de aislamiento temporal de zona afectada mediante restricción de acceso público a áreas específicas, intensificación de vigilancia en zona afectada y perímetro circundante, y recopilación de muestras adicionales para confirmación diagnóstica y caracterización del patógeno.

La caracterización del brote requiere confirmación del agente etiológico mediante técnicas diagnósticas apropiadas como PCR, cultivo y serología, determinación de especies animales involucradas y prevalencia en población afectada, identificación de casos humanos mediante búsqueda activa y retrospectiva, análisis de vías de transmisión más probables, y delimitación geográfica y temporal precisa del brote.

Las medidas de control protegen a la población humana mediante información clara, precisa y no alarmista sobre riesgos reales y medidas de prevención efectivas, refuerzo de medidas de higiene y evitación de contactos de riesgo, profilaxis tras casos de exposición cuando esté indicada y disponible, y tratamiento precoz de casos.

La gestión ambiental requiere eliminación higiénica de cadáveres de animales afectados con bioseguridad apropiada, desinfección de áreas específicas contaminadas cuando sea técnicamente viable y necesario, y modificación temporal de condiciones que favorecen transmisión.

La comunicación de riesgo debe basarse en transparencia sobre situación real con evidencia científica actualizada, claridad sobre medidas de protección que la población puede adoptar, evitación absoluta de estigmatización de especies animales, y reconocimiento explícito de incertidumbres.

#### **4.5. FORMACIÓN DE PROFESIONALES**

La formación en esta cuestión es de gran importancia. Los colectivos destinatarios son: personal experto en ciencia de la ecología y gestión de ecosistemas, profesionales de la veterinaria clínica, de la veterinaria de animales silvestres y de la salud pública; profesionales de atención primaria en áreas rurales y periurbanas, personal de servicios de emergencias y protección civil, personal de espacios naturales protegidos y forestales, y personal técnico de ayuntamientos.

El módulo básico común para todos debe cubrir conceptos fundamentales de zoonosis, vigilancia y enfoque One Health, especies silvestres relevantes en el territorio y patógenos asociados, principios de prevención y reducción de riesgos, protocolos de notificación y comunicación, y medidas de protección personal.

## **5. PROTOCOLO D: CONSIDERACIONES SOBRE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS**

### **5.1. JUSTIFICACIÓN Y MARCO CONCEPTUAL**

#### **5.1.1. ESTADO DEL CONOCIMIENTO SOBRE SINTIENCIA EN CRUSTÁCEOS DECÁPODOS**

La investigación científica reciente ha documentado evidencias convergentes de que diversos grupos de invertebrados poseen capacidades neurobiológicas y comportamentales compatibles con experiencias subjetivas. Aunque persisten incertidumbres, no debemos utilizar la ausencia de certeza como justificación para ignorar el posible sufrimiento de estos animales.

En crustáceos decápodos, como cangrejos, langostas y gambas, la evidencia incluye: la presencia de nociceptores y de un sistema nervioso centralizado; respuestas comportamentales complejas ante estímulos nocivos que persisten más allá del estímulo inmediato; la capacidad de aprendizaje asociativo, que les lleva a evitar los contextos en los que sufrieron daño; y respuestas moduladas por analgésicos, que apuntan a un procesamiento del dolor similar al de los vertebrados.

#### **5.1.2. PRINCIPIOS APLICADOS**

Dada la magnitud numérica de los invertebrados, incluso una probabilidad moderada de sintiencia implica potenciales magnitudes enormes de sufrimiento que no deberíamos ignorar por conveniencia.

El enfoque recomendado consiste en priorizar intervenciones que beneficien al mayor número de individuos con mayor intensidad de sufrimiento probable, y reconocer explícitamente las incertidumbres en toda documentación y comunicación.

### **5.2. CRUSTÁCEOS EN MEDIOS ACUÁTICOS URBANOS Y PERIURBANOS**

#### **5.2.1. ESPECIES PRESENTES EN ESPAÑA**

Entre los crustáceos presentes en España están los cangrejos de río autóctonos (*Austropotamobius pallipes*, también llamados cangrejos de patas blancas), y diversas especies de gambas y camarones de agua dulce, como *Atyaephyra desmarestii* y *Palaemon spp.*

En medios urbanos costeros encontramos cangrejos marinos en puertos, muelles y escolleras.

### 5.2.2. AMENAZAS Y FUENTES DE SUFRIMIENTO IDENTIFICADAS

La contaminación química en áreas urbanas genera contaminantes que afectan gravemente a los crustáceos: metales pesados acumulados en los sedimentos, como el plomo, el mercurio y el cadmio, que causan daño tisular; detergentes y surfactantes, que dañan branquias y tegumento; pesticidas y biocidas utilizados en el control de plagas; e hidrocarburos de escorrentías urbanas.

Los indicadores de sufrimiento por contaminación incluyen: mortalidad masiva superior a 50 individuos por 100 metros cuadrados de hábitat, comportamientos erráticos como movimientos descoordinados e incapacidad para refugiarse, lesiones visibles en caparazón con branquias necróticas y pérdida de apéndices, y melanización anormal del tegumento.

La alteración de entornos acuáticos incluye canalización de ríos y arroyos (que elimina refugios naturales), dragados que destruyen madrigueras y eliminan sustrato, fluctuaciones extremas de caudal por gestión artificial del agua, y temperaturas extremas en aguas someras artificiales durante olas de calor.

### 5.2.3. INTERVENCIONES RECOMENDADAS

La legislación vigente permite desarrollar protocolos de rescate para crustáceos decápodos en España. La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad permite actuaciones de protección de animales silvestres, especialmente para especies amenazadas, como los cangrejos de río autóctonos (*Austropotamobius pallipes*). Además, las competencias municipales y autonómicas en protección ambiental y salud pública proporcionan el marco legal necesario. El principio de precaución, combinado con la creciente evidencia científica sobre la capacidad de sufrimiento en crustáceos decápodos, justifica éticamente estas intervenciones. La tendencia europea hacia un mayor reconocimiento de la sintiencia en los invertebrados, que la Directiva 2010/63/UE muestra al incluir a los cefalópodos en su ámbito de protección, sugiere que estas iniciativas anticipan una evolución legislativa futura.

La implementación práctica requeriría equipos de respuesta rápida formados por biólogos marinos, veterinarios especializados y técnicos de acuicultura, activados ante eventos como contaminación aguda, mortandades masivas o catástrofes naturales.

Teniendo en cuenta los actuales conocimientos científicos, el único procedimiento aceptable es el aturdimiento eléctrico seguido inmediatamente de la muerte mecánica mediante estos métodos: doble *spiking* (perforación de la parte inferior con pinchos, destruyendo los ganglios) en el caso de cangrejos; *splitting* (corte de la parte inferior por la línea media longitudinal con un cuchillo, desde la cabeza hasta la cola, en menos de 10 segundos) en el caso de langostas. Debe realizarlo personal competente.

Este enfoque es significativamente más viable a corto plazo para crustáceos decápodos que para otros animales invertebrados, como cefalópodos (pulpos, calamares o sepias), dado que los crustáceos decápodos son más resistentes al estrés de manipulación y las instalaciones de recuperación necesarias son relativamente simples (tanques con agua aireada, control de temperatura y refugios apropiados), lo que permite aplicarlo incluso en municipios con recursos limitados.

## 6. ANEXOS TÉCNICOS Y RECURSOS DE APOYO

### 6.1. ESTRUCTURA DE FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES

Para los animales de cada especie prioritaria en gestión urbana o vigilancia zoonótica, es útil desarrollar fichas técnicas estandarizadas que incluyan: identificación con nombre común y científico, características físicas distintivas y distribución en territorio español; ecología básica, cubriendo localizaciones preferentes y adaptaciones a entorno urbano, dieta y comportamiento alimentario, patrones de actividad temporal, estructura social y ciclo reproductivo; interacciones con humanos, describiendo presencia típica en entornos urbanos y periurbanos, y conflictos potenciales; bienestar animal, con indicadores observables de estrés o malestar, y necesidades específicas críticas; riesgos zoonóticos, detallando patógenos que puede portar según evidencia regional, vías de transmisión y medidas de prevención específicas; y gestión, cubriendo métodos apropiados de captura, pautas de manejo seguro, consideraciones legales y periodos sensibles.

El desarrollo completo de estas fichas para todas las especies prioritarias debe realizarse como material complementario específico para cada territorio.

### 6.2. DIRECTORIO DE RECURSOS

Cada implementación territorial puede compilar un listado con: centros de recuperación de animales silvestres, datos de contacto, capacidad, especialización y horarios de atención; servicios veterinarios especializados listando profesionales y clínicas con formación en animales silvestres; laboratorios de diagnóstico con centros que tengan capacidad de análisis de patógenos zoonóticos y animales silvestres; organizaciones colaboradoras; y autoridades competentes con contactos de servicios autonómicos y estatales en animales, salud pública y medio ambiente.

### 6.3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ESPECIALIZADAS

La implementación de protocolos debe apoyarse en conocimiento científico actualizado. Las referencias clave por ámbitos incluyen:

#### **Bienestar animal en animales silvestres:**

- Fraser, D. (2008) "Understanding animal welfare", *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50, S1. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-S1-S1>
- Mellor, D. J.; Beausoleil, N. J.; Littlewood, K. E.; McLean, A. N.; McGreevy, P. D.; Jones, B. & Wilkins, C. (2020) "The 2020 five domains model: Including human–animal interactions in assessments of animal welfare", *Animals*, 10 (10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>

### Gestión de animales urbanos:

- Adams, C. E. & Lindsey, K. J. (2010) *Urban wildlife management*, 2nd ed. CRC Press.
- Magle, S. B.; Hunt, V. M.; Vernon, M. & Crooks, K. R. (2012) "Urban wildlife research: Past, present, and future", *Biological Conservation*, 155, pp. 23-32. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.06.018>

### Zoonosis y One Health:

- Jones, K. E.; Patel, N. G.; Levy, M. A.; Storeygard, A.; Balk, D.; Gittleman, J. L. & Daszak, P. (2008) "Global trends in emerging infectious diseases", *Nature*, 451 (7181), pp. 990-993. <https://doi.org/10.1038/nature06536>
- Zinsstag, J.; Schelling, E.; Waltner-Toews, D. & Tanner, M. (2011) "From 'one medicine' to 'one health' and systemic approaches to health and well-being", *Preventive Veterinary Medicine*, 101 (3-4), pp. 148-156. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.07.003>

### Cambio climático y animales:

- Beltrán-Beck, B.; Romero, B.; Sevilla, I. A.; Barasona, J. A.; Garrido, J. M.; González-Barrio, D. et al. (2014) "Assessment of an oral *Mycobacterium bovis* BCG vaccine and an inactivated *M. bovis* preparation for wild boar in terms of adverse reactions, vaccine strain survival, and uptake by nontarget species", *Clinical and Vaccine Immunology*, 21 (1), pp. 12-20. <https://doi.org/10.1128/CVI.00488-13>
- Díez-Delgado, I.; Sevilla, I. A.; Romero, B.; Tanner, E.; Barasona, J. A.; White, A. R. et al. (2018) "Impact of piglet oral vaccination against tuberculosis in endemic free-ranging wild boar populations", *Preventive Veterinary Medicine*, 155, pp. 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.04.002>
- Freuling, C. M.; Hampson, K.; Selhorst, T.; Schröder, R.; Meslin, F. X.; Mettenleiter, T. C. & Müller, T. (2013) "The elimination of fox rabies from Europe: Determinants of success and lessons for the future", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 368 (1623), 20120142. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0142>
- Garrido, J. M.; Sevilla, I. A.; Beltrán-Beck, B.; Minguijón, E.; Ballesteros, C.; Galindo, R. C. et al. (2011) "Protection against tuberculosis in Eurasian wild boar vaccinated with heat-inactivated *Mycobacterium bovis*", *PLOS ONE*, 6 (9), e24905. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024905>
- Gutiérrez, J. & Miguel, J. de (2021) "Fires in nature: A review of the challenges for wild animals", *European Journal of Ecology*, 7 (1), pp. 95-117. <https://doi.org/10.17161/euroj ecol.v7i1.14643>
- Maki, J.; Guiot, A.-L.; Aubert, M.; Brochier, B.; Cliquet, F.; Hanlon, C. A. et al. (2017) "Oral vaccination of wildlife using a vaccinia-rabies-glycoprotein recombinant virus vaccine (RABORAL V-RG): A global review", *Veterinary Research*, 48, 57. <https://doi.org/10.1186/s13567-017-0459-9>

- Natural England (2026) "Summary of 2025 badger control operations", GOV.UK, 30 July 2026. <https://www.gov.uk/government/publications/bovine-tb-summary-of-badger-control-monitoring-during-2025/summary-of-2025-badger-control-operations>
- Parmesan, C. (2006) "Ecological and evolutionary responses to recent climate change", *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 37, pp. 637-669. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100>
- Pecl, G. T.; Araújo, M. B.; Bell, J. D.; Blanchard, J.; Bonebrake, T. C.; Chen, I.-C.; Clark, T. D.; Colwell, R. K.; Danielsen, F.; Evengård, B.; Falconi, L.; Ferrier, S.; Frusher, S.; Garcia, R. A.; Griffis, R. B.; Hobday, A. J.; Janion-Scheepers, C.; Jarzyna, M. A.; Jennings, S.; Lenoir, J.; Linnetved, H. I.; Martin, V. Y.; McCormack, P. C.; McDonald, J.; Mitchell, N. J.; Mustonen, T.; Pandolfi, J. M.; Pettoirelli, N.; Popova, E.; Robinson, S. A.; Scheffers, B. R.; Shaw, J. D.; Sorte, C. J. B.; Strugnell, J. M.; Sunday, J. M.; Tuanmu, M.-N.; Vergés, A.; Villanueva, C.; Wernberg, T.; Wapstra, E. & Williams, S. E. (2017) "Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being", *Science*, 355 (6332), eaai9214. <https://doi.org/10.1126/science.aai9214>
- Rocke, T. E.; Tripp, D. W.; Russell, R. E.; Abbott, R. C.; Richgels, K.; Matchett, M. R. et al. (2017) "Sylvatic plague vaccine partially protects prairie dogs (*Cynomys* spp.) in field trials", *EcoHealth*, 14 (3), pp. 438-450. <https://doi.org/10.1007/s10393-017-1253-x>
- Roeder, P.; Mariano, J. & Kock, R. (2013) "Rinderpest: The veterinary perspective on eradication", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 368 (1623), 20120139. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0139>
- Salmela, H.; Amdam, G. V. & Freitak, D. (2015) "Transfer of immunity from mother to offspring is mediated via egg-yolk protein vitellogenin", *PLOS Pathogens*, 11 (7), e1005015. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1005015>

#### **Vacunación:**

- Robertson, A. & Benton, C. H. (2026) "Vaccinating wild badgers against bovine tuberculosis: An overview of 16 years of vaccine delivery in England", *Frontiers in Veterinary Science*, 13, 1901413. <https://doi.org/10.3389/fvets.2026.1901413>

#### **Tratamiento a animales enfermos:**

- Fernández-Morán, J.; Gómez, S.; Ballesteros, F.; Quirós, P.; Benito, J. L.; Feliu, C. & Nieto, J. M. (1997) "Epizootiology of sarcoptic mange in a population of cantabrian chamois (*Rupicapra pyrenaica parva*) in Northwestern Spain", *Veterinary Parasitology*, 73 (1-2), pp. 163-171. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(97\)00061-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(97)00061-7)
- Kueneman, J. G.; Woodhams, D. C.; Harris, R.; Archer, H. M.; Knight, R. & McKenzie, V. J. (2016) "Probiotic treatment restores protection against lethal fungal infection lost during amphibian captivity", *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 283 (1839), 20161553. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.1553>

- Leary, T. N.; Kaye, L.; Chin, O.; Phoon, K. Y. & Phalen, D. (2025) "Treatment and monitoring of a high-density population of bare-nosed wombats for sarcoptic mange", *PLOS ONE*, 20 (10), e0332138. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0332138>
- León-Vizcaíno, L.; Ruíz de Ybáñez, M. R.; Cubero, M. J.; Ortiz, J. M.; Espinosa, J.; Pérez, L.; Simón, M. A. & Alonso, F. (1999) "Sarcoptic mange in Spanish ibex from Spain", *Journal of Wildlife Diseases*, 35 (4), pp. 647-659. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-35.4.647>
- Martin, A. M.; Richards, S. A.; Fraser, T. A.; Polkinghorne, A.; Burrridge, C. P. & Carver, S. (2019) "Population-scale treatment informs solutions for control of environmentally transmitted wildlife disease", *Journal of Applied Ecology*, 56 (10), pp. 2363-2375. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13467>
- Voyles, J.; Young, S.; Berger, L.; Campbell, C.; Voyles, W. F.; Dinudom, A. et al. (2009) "Pathogenesis of chytridiomycosis, a cause of catastrophic amphibian mortality", *Science*, 326 (5952), pp. 582-585. <https://doi.org/10.1126/science.1176765>
- Wilkinson, V.; Næsborg-Nielsen, C.; Klapste, J.; Fraser, T. A.; Wilkinson, R.; Vermeulen, E. et al. (2021) "Fluralaner as a novel treatment for sarcoptic mange in the bare-nosed wombat (*Vombatus ursinus*): Safety, pharmacokinetics, efficacy and practicable use", *Parasites & Vectors*, 14, 18. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04500-9>

#### **Control ético de poblaciones:**

- Dubois, S.; Fenwick, N.; Ryan, N. B.; Baker, L.; Baker, S. E.; Beausoleil, N. J.; Carter, S.; Cartwright, B.; Costa, F.; Draper, C.; Griffin, J.; Grogan, A.; Howald, G.; Jones, B.; Littin, K. E.; Lombard, A. T.; Mellor, D. J.; Ramp, D.; Schuppli, C. A. & Fraser, D. (2017) "International consensus principles for ethical wildlife control", *Conservation Biology*, 31 (4), pp. 753-760. <https://doi.org/10.1111/cobi.12896>
- Massei, G. & Cowan, D. (2014) "Fertility control to mitigate human-wildlife conflicts: A review", *Wildlife Research*, 41 (1), pp. 1-21. <https://doi.org/10.1071/WR13141>

#### **Metodología:**

- Jimenez Alonso, W. & Schuck-Paim, C. (2025) *Welfare Footprint Framework: Methodological foundations and quantitative assessment guidelines*. Center for Welfare Metrics. <https://doi.org/10.17605/osf.io/94bxs>
- Scherer, L.; Tomasik, B.; Rueda, O. & Pfister, S. (2018) "Framework for integrating animal welfare into life cycle sustainability assessment", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 23, pp. 1476-1490. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1420-x>

### Bienestar en invertebrados:

- Birch, J.; Burn, C.; Schnell, A.; Browning, H. & Crump, A. (2021) *Review of the evidence of sentience in cephalopod molluscs and decapod crustaceans*. The London School of Economics and Political Science. <https://www.lse.ac.uk/business/consulting/reports/review-of-the-evidence-of-sentiences-in-cephalopod-molluscs-and-decapod-crustaceans>
- Browning, H.; Burn, C.; Schnell, A. K.; Crump, A. & Birch, J. (2025) "Animal welfare risks from commercial practices involving cephalopod molluscs and decapod crustaceans", *Animal Welfare*, 34, e24. <https://doi.org/10.1017/awf.2025.25>
- Crook, R. J. & Walters, E. T. (2011) "Nociceptive behavior and physiology of molluscs: Animal welfare implications", *ILAR Journal*, 52 (2), pp. 185-195. <https://doi.org/10.1093/ilar.52.2.185>
- Elwood, R. W. (2019) "Assessing the potential for pain in crustaceans and other invertebrates", en Carere, C. & Mather, J. (eds.) *The welfare of invertebrate animals*, Springer Cham, pp. 147-177. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-13947-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-13947-6_7)

## 6.4. HERRAMIENTAS PRÁCTICAS

Pueden desarrollarse como material complementario formularios estandarizados de evaluación inicial de bienestar animal en campo, registro de captura y manipulación, ficha de rescate en emergencia climática, seguimiento y notificación de vigilancia epidemiológica; guías visuales para identificación de especies prioritarias, reconocimiento de signos de enfermedad e indicadores de bienestar; e infografías para difusión pública sobre protocolo ciudadano ante animal herido, medidas preventivas de zoonosis y pautas de convivencia con animales urbanos.

## 6.5. INDICADORES DE EVALUACIÓN

La efectividad de las intervenciones debe valorarse mediante indicadores objetivos y cuantificables. Los indicadores de bienestar animal incluyen: condición corporal media poblacional, prevalencia de lesiones visibles, prevalencia de indicadores de hambre, dolor, miedo y frustración según la [sección 2.4.1](#), horas por animal de bienestar versus horas por animal de sufrimiento mediante metodología de huella de bienestar, tasa de supervivencia posliberación de animales rescatados, y uso efectivo de refugios e infraestructuras instaladas.

Los indicadores de salud pública abarcan prevalencia de patógenos en animales objetivo, incidencia de casos humanos de zoonosis, y tiempo de detección y respuesta ante casos sospechosos.

Los indicadores de convivencia miden reducción de conflictos reportados, percepción ciudadana sobre convivencia mediante encuestas, y participación en actividades formativas.

Los indicadores de capacidad evalúan tiempo de respuesta a avisos de emergencia, personal formado por territorio, y disponibilidad de plazas en centros de recuperación.

Los indicadores de efectos sistémicos hacen un seguimiento de tendencias poblacionales de especies no objetivo potencialmente afectadas, cambios en tasas de depredación, e incidencia de enfermedades infecciosas en poblaciones objetivo.

## **6.6. ADAPTACIÓN LOCAL**

Los protocolos descritos proporcionan un marco general que debe adaptarse a circunstancias específicas de cada territorio considerando características ambientales y climáticas locales, especies de animales silvestres efectivamente presentes, contexto socioeconómico y demográfico particular, capacidades institucionales y recursos disponibles realmente, y marco normativo autonómico y local específico.

La adaptación debe mantener los principios rectores establecidos, especialmente la consideración rigurosa de los intereses de los animales y la armonización con las restricciones impuestas por la protección que reciben los intereses de los seres humanos, basándose siempre en evidencia científica disponible.

## **6.7. PROTOCOLO DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN**

Esta guía debe revisarse si nueva evidencia científica establece nuevas recomendaciones, si cambios legislativos modifican el marco normativo aplicable, o si aparecen nuevas amenazas no contempladas para los animales silvestres.

El proceso de revisión implicaría: recopilación de evidencia mediante análisis de publicaciones científicas recientes, evaluación de resultados de implementaciones previas, y consulta con profesionales que han aplicado los protocolos; trabajo de comité de revisión multidisciplinar incluyendo veterinarios de animales silvestres, biólogos especializados, etólogos, epidemiólogos, representantes de administraciones públicas y organizaciones de protección animal; consulta pública para profesionales y entidades; y actualización documentada, con registro explícito de cambios realizados y justificación científica detallada.

## **6.8. MECANISMOS DE RETROALIMENTACIÓN**

El personal profesional que implemente estos protocolos debe reportar intervenciones realizadas y metodologías utilizadas específicamente, resultados obtenidos incluyendo indicadores de bienestar y efectos no anticipados, dificultades encontradas y adaptaciones que fueron necesarias, y sugerencias de mejora basadas en experiencia práctica acumulada.

Recomendamos la creación de una plataforma digital que permita compartir experiencias y lecciones aprendidas entre territorios diversos, acceder a actualizaciones de protocolos conforme se publiquen, consultar dudas técnicas con expertos disponibles, y reportar efectos adversos no anticipados para análisis centralizado.

## CONCLUSIÓN

La implementación efectiva de estos protocolos se beneficiaría de la participación de múltiples actores: administraciones públicas en diferentes niveles, profesionales especializados de diversas disciplinas, organizaciones de la sociedad civil y una ciudadanía adecuadamente informada. El éxito dependerá de la coordinación efectiva entre actores con roles complementarios, la asignación de recursos suficientes para infraestructuras, equipo, personal y formación, la formación continua de profesionales incorporando conocimiento científico actualizado, la adaptación flexible a nuevas evidencias, circunstancias cambiantes y lecciones aprendidas, y la evaluación sistemática mediante indicadores objetivos que permitan mejora continua.

El objetivo es construir un modelo de coexistencia entre humanos y animales silvestres que reconozca todos los intereses implicados, y que promueva soluciones técnicamente sólidas, éticamente fundamentadas y socialmente viables. Los protocolos aquí descritos representan una contribución hacia ese objetivo en un contexto de transformaciones ambientales aceleradas que no dan signos de detenerse.

Estamos en un contexto de conocimiento científico en evolución constante. Por ello, hay incertidumbre sobre cuáles son los métodos óptimos para reducir el sufrimiento en procedimientos necesarios. Estas limitaciones no deben paralizarnos, pero sí exigen humildad intelectual, precaución metodológica y compromiso firme con la evaluación continua. Cuando la evidencia sea insuficiente para conclusiones definitivas, el principio de precaución sugiere actuar de manera que minimice el riesgo de causar daño significativo e irreversible.

La protección efectiva de animales silvestres en contextos de cambio ambiental acelerado requiere no solo la aplicación diligente de estos protocolos, sino el desarrollo de capacidades científicas, técnicas e institucionales que actualmente son claramente insuficientes. Se requiere formación especializada de profesionales en disciplinas emergentes como medicina de conservación, etología aplicada a animales silvestres y epidemiología de interfaz; desarrollo de infraestructuras apropiadas, incluyendo centros de recuperación con capacidad suficiente y laboratorios de diagnóstico especializados; coordinación interinstitucional efectiva; y sensibilización ciudadana que promueva una coexistencia informada y genuinamente respetuosa.

# PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN PARA EL BIENESTAR DE LOS ANIMALES SILVESTRES

---

## GUÍA PARA ADMINISTRACIONES, PROFESIONALES Y ENTIDADES

Proyecto «Investigación interdisciplinar integrando herramientas multimedia y tecnológicas en el conocimiento y protección de los animales silvestres»



Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030. El contenido de dicha publicación es responsabilidad exclusiva de la entidad subvencionada y no refleja necesariamente la opinión del Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030.