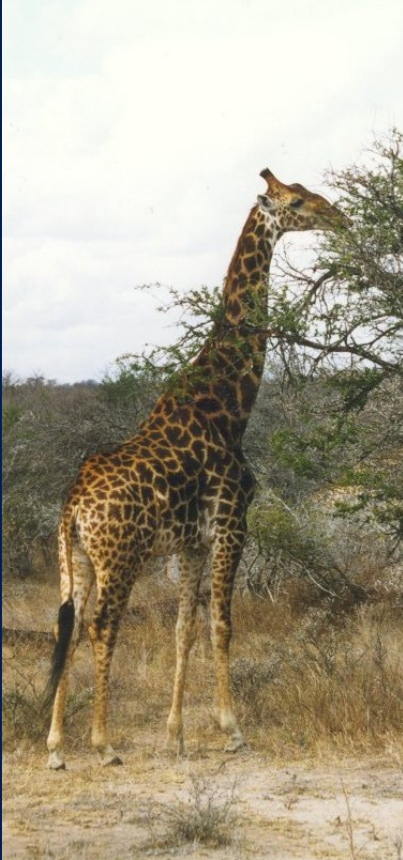


# MANUAL DE FORMACIÓN SOBRE LAS ENFERMEDADES Y VIGILANCIA DE LOS ANIMALES SILVESTRES



## Primer Ciclo

Taller destinado a los puntos focales nacionales de la OIE para los animales silvestres



Oie



# MANUAL DE FORMACIÓN SOBRE LAS ENFERMEDADES Y LA VIGILANCIA DE LOS ANIMALES SILVESTRES

**Taller destinado a los  
puntos focales nacionales de la OIE  
para los animales silvestres**

Todas las publicaciones de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) están protegidas por un copyright internacional. Podrán copiarse, reproducirse, traducirse, adaptarse o publicarse extractos en revistas, documentos, libros o medios electrónicos, y en cualquier otro medio destinado al público, con intención informativa, didáctica o comercial, siempre y cuando se obtenga previamente una autorización escrita por parte de la OIE.

Las designaciones y nombres utilizados y la presentación del material de la presente publicación no constituyen de ningún modo el reflejo de cualquier opinión por parte de la OIE sobre el estatuto legal de los países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, fronteras o límites territoriales.

La responsabilidad de las opiniones profesadas en los artículos firmados incumbe exclusivamente a sus autores. La mención de empresas o productos manufacturados particulares, estén o no patentados, no implica de ningún modo que éstos se beneficien del apoyo o de la recomendación de la OIE, en comparación con otros similares que no hayan sido mencionados.

© Copyright OIE, 2010

Organización Mundial de Sanidad Animal  
12, rue de Prony, 75017 París, Francia  
Tel.: +33(0) 1 44 15 18 88  
Fax: +33(0)1 42 67 09 87  
<http://www.oie.int/es/>

## AGRADECIMIENTOS

La OIE quisiera expresar su especial agradecimiento al Dr. F. A. Leighton, del Centro Colaborador de la OIE de vigilancia, seguimiento, epidemiología y gestión de las enfermedades de la fauna silvestre, así como al *Canadian Cooperative Wildlife Health Centre (CCWHC)*, por su valiosísima labor en la presente publicación. Nos sentimos profundamente agradecidos por la forma en que el CCWHC emprendió esta tarea y por su contribución a la elaboración de esta obra.



# ÍNDICE

|  |            |
|--|------------|
| <b>AGRADECIMIENTOS</b> .....   | <b>iii</b> |
| <b>ÍNDICE</b> .....  | <b>v</b>   |
| <b>PREFACIO</b> .....  | <b>1</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....  | <b>3</b>   |
| <b>I. Delimitación conceptual y terminológica</b> .....  | <b>4</b>   |
| <b>II. Importancia socioeconómica de los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres</b> .....                           | <b>5</b>   |
| 1. Los patógenos presentes en los animales silvestres pueden afectar a la salud humana .....   | 5          |
| 2. Los patógenos presentes en los animales silvestres pueden afectar a la salud de los animales domésticos .....                     | 6          |
| 3. Los patógenos presentes en los animales silvestres pueden producir serios efectos en las poblaciones de animales silvestres ..... | 7          |
| <b>III. Ecología de los patógenos y las enfermedades</b> .....   | <b>9</b>   |
| 1. Ecología de las enfermedades: patógenos, huéspedes y entornos .....   | 9          |
| 2. Las enfermedades tienen numerosos factores causantes.....   | 10         |
| 3. Factores ambientales y aparición de enfermedades .....  | 10         |
| a) Virus Nipah en Malasia, 1998 .....  | 10         |
| b) Hantavirus en el continente americano .....   | 11         |
| <b>IV. Enfermedades emergentes y animales silvestres</b> .....   | <b>13</b>  |
| 1. Enfermedades emergentes .....   | 13         |
| 2. Emergencia de enfermedades .....  | 14         |
| 3. Geografía de la emergencia de enfermedades.....   | 16         |
| 4. Un mundo, una salud .....   | 16         |
| <b>V. Transmisión de patógenos</b> .....   | <b>18</b>  |
| <b>VI. Reservorios de patógenos infecciosos</b> .....  | <b>20</b>  |
| <b>VII. Número reproductivo básico ('R'): medición de la transmisión de un patógeno</b> .....  | <b>24</b>  |
| <b>VIII. Intervenciones para gestionar los patógenos y las enfermedades en los animales silvestres</b> .....                         | <b>27</b>  |
| Introducción.....  | 27         |
| 1. Prevención .....  | 28         |
| 2. Evaluación de los riesgos asociados al traslado de animales silvestres .....  | 28         |
| 3. Proceso de evaluación de riesgos .....  | 29         |
| 4. Etapas básicas de la evaluación de los riesgos sanitarios asociados al traslado de animales silvestres .....                      | 29         |
| a) Plan de traslado.....   | 29         |
| b) Identificación de los peligros sanitarios y selección para su evaluación.....   | 29         |
| c) Evaluación de los riesgos .....   | 29         |
| d) Evaluación general del riesgo y determinación de incertidumbre.....   | 29         |
| e) Peligros y riesgos asociados .....  | 29         |
| f) Reducción del riesgo .....  | 30         |

|   |           |
|---|-----------|
| 5. Requisitos relativos a la información.....   | 30        |
| 6. Toma de decisión.....  | 30        |
| 7. Objetividad, subjetividad y transparencia.....   | 30        |
| <b>IX. Componentes de un programa nacional de salud de los animales silvestres .....</b>                            | <b>31</b> |
| 1. Fundamentación para un programa nacional de salud de los animales silvestres .....                               | 31        |
| 2. Componentes de un programa nacional de salud de los animales silvestres.....                                     | 32        |
| a) Prevención de la aparición de problemas nuevos relacionados con los patógenos de los animales silvestres .....   | 32        |
| b) Detección precoz de patógenos de los animales silvestres o de las enfermedades que pueden causar.....            | 33        |
| c) Oportunas decisiones y reacciones en relación con los patógenos de los animales silvestres.....                  | 33        |
| d) Gestión eficaz de los patógenos de los animales silvestres.....  | 33        |
| <b>X. Vigilancia de las enfermedades de los animales silvestres .....</b>   | <b>34</b> |
| 1. La vigilancia de los patógenos de los animales silvestres es esencial para la gestión de la sanidad animal ..... | 34        |
| 2. Formas de vigilancia de los patógenos y las enfermedades .....   | 35        |
| 3. Vigilancia general de los patógenos de los animales silvestres .....   | 35        |
| 4. Componentes de un programa de vigilancia general de los patógenos de los animales silvestres.....                | 36        |
| a) Detección de patógenos y enfermedades.....   | 36        |
| b) Identificación de patógenos y enfermedades.....  | 36        |
| c) Gestión de la información .....  | 38        |
| d) Análisis de los datos y comunicación de los resultados.....  | 38        |
| 5. Componentes de un programa de vigilancia específica de los patógenos de los animales silvestres.....             | 39        |
| 6. Problemas especiales de la vigilancia de patógenos de los animales silvestres .....                              | 40        |
| a) Estructura pública y patógenos de los animales silvestres.....   | 40        |
| b) Detección de enfermedades.....   | 40        |
| c) Diversidad de las especies huéspedes.....  | 40        |
| <b>Anexo 1 .....</b>  | <b>41</b> |
| <b>Términos de referencia del punto focal nacional de la OIE para la fauna salvaje .....</b>                        | <b>41</b> |
| <b>Anexo 2 .....</b>  | <b>42</b> |
| <b>Proyecto para pequeños grupos.....</b>   | <b>42</b> |



**Dr. Bernard Vallat**  
Director General de la OIE

## PREFACIO

Desde los años 1980, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) viene reconociendo formalmente la necesidad de ampliar sus actividades al campo de las enfermedades de la fauna silvestre y, con este fin, fundó en su momento el Grupo de Trabajo sobre las enfermedades de los animales silvestres.<sup>1</sup>

Haciendo honor a su papel como organización mundial de referencia en materia de sanidad y bienestar animal, y a su mandato de garantizar la transparencia de la situación zoonosológica mundial, la OIE ha alentado constantemente a sus Miembros<sup>2</sup> a mejorar su conocimiento sobre la situación sanitaria de la fauna silvestre y a comunicar periódicamente la información pertinente a la OIE.

En la 76ª Sesión General de la Asamblea Mundial de Delegados Nacionales de la OIE de mayo de 2008, se pidió a los Delegados que designaran puntos focales nacionales para los animales silvestres.

En 2009, se elaboró un detallado mandato para dichos puntos focales, y la OIE lanzó un programa mundial de capacitación, organizando talleres de formación en las diversas regiones.

Estos talleres aportan a los puntos focales nacionales información sobre el papel y las responsabilidades de los Servicios Veterinarios en relación con las enfermedades de los animales silvestres, entre otras, las obligaciones de notificación o la participación en la preparación y aprobación de las normas y directrices generales de la OIE.

---

<sup>1</sup> En 2010, el Grupo de Trabajo sobre las enfermedades de los animales silvestres se componía de los siete miembros siguientes: Dr. William B. Karesh (Presidente); Prof. Marc Artois (Francia); Dr. Roy Bengis (Sudáfrica); Dr. John Fischer (EE. UU.); Dr. F. A. Leighton (Canadá); Dr. Torsten Mörner (Suecia); y Dr. Yasuhiro Yoshikawa (Japón). En el grupo, participan asimismo tres observadores: Dr. Kris de Clercq (en representación de la Comisión Científica de la OIE); Dr. Scott Newman (FAO); Dr. Pierre Formenty (OMS).

<sup>2</sup> En 2010, la OIE contaba con 177 Miembros (<http://www.oie.int/es/quienes-somos/nuestros-miembros/paises-miembros/>).

Además, los talleres actualizan a los participantes sobre la función y las actividades de la OIE en relación con la fauna silvestre, sobre el Sistema Mundial de Información Zoonosológica (WAHIS) y sobre las mejoras de la declaración de datos sobre la fauna silvestre, y les esclarecen al mismo tiempo su propio papel en apoyo del Delegado de la OIE y las posibilidades existentes para instaurar redes regionales y mundiales.

El presente *Manual de formación sobre las enfermedades y la vigilancia de los animales silvestres* ha sido preparado por el Dr. F.A. Leighton, del Centro Colaborador de la OIE de vigilancia, seguimiento, epidemiología y gestión de las enfermedades de la fauna silvestre, bajo los auspicios del Grupo de Trabajo de la OIE sobre las enfermedades de los animales silvestres. Podrá utilizarse en los talleres de formación, a fin de proporcionar un asesoramiento práctico sobre las enfermedades y la vigilancia de los animales silvestres, y de facilitar una sesión de trabajo interactiva a los participantes. Las orientaciones contenidas en el manual permitirán a los puntos focales de la OIE completar sus tareas nacionales e internacionales, así como contribuir a que los Delegados de la OIE gestionen más eficazmente los derechos y obligaciones del Miembro al que representan.

Quisiera agradecer la preparación de este excelente manual de formación tanto al Dr. F.A. Leighton, que tan generosamente ha aportado su tiempo y su inestimable experiencia, como a los miembros del Grupo de Trabajo sobre las enfermedades de los animales silvestres.

## INTRODUCCIÓN

En 2009, la OIE lanzó un programa mundial de capacitación de los Delegados y los puntos focales de la OIE sobre diversos temas. La finalidad del programa y de los talleres de formación regionales derivados de él consiste en explicar y clarificar el papel y las responsabilidades de los puntos focales designados por los Delegados de la OIE, así como garantizar la coherencia y la armonización entre los Miembros de la OIE cuando asignen responsabilidades a estos representantes (Anexo 1).

El presente manual de formación contiene la base de la parte de cualquier taller destinada a informar y ayudar a los puntos focales nacionales para los animales silvestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)<sup>3</sup> a recopilar y comunicar información sobre la aparición de patógenos y enfermedades de los animales silvestres en cada uno de los Miembros de la OIE. El manual ha sido preparado por el Dr. F.A. Leighton, del Centro Colaborador de la OIE de vigilancia, seguimiento, epidemiología y gestión de las enfermedades de la fauna silvestre (del *Canadian Cooperative Wildlife Health Centre*<sup>4</sup>, CCWHC), bajo los auspicios del Grupo de Trabajo de la OIE sobre las enfermedades de los animales silvestres<sup>5</sup>.

El manual aborda los temas relativos a la fauna silvestre que conforman el objeto del taller y ofrece el contenido básico de las presentaciones teóricas, de una duración de cinco horas. Las presentaciones van seguidas de una sesión práctica de dos horas, durante la cual los participantes, divididos en pequeños grupos, consideran los distintos elementos de los programas de vigilancia de las enfermedades de los animales silvestres y diseñan dichos programas para sus propios países; las instrucciones para este ejercicio de diseño de programas de vigilancia en grupos reducidos figuran en el Anexo 2 del presente manual.

---

<sup>3</sup> Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE): <http://www.oie.int/es/>.

<sup>4</sup> Para mayor información sobre el CCWHC: [www.ccwhc.ca](http://www.ccwhc.ca).

<sup>5</sup> Grupo de Trabajo de la OIE sobre las enfermedades de los animales silvestres: <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/specialists-commissions-groups/working-groups-reports/working-group-on-wildlife-diseases/>

## I. Delimitación conceptual y terminológica

Las expresiones “fauna silvestre” o “animales silvestres” pueden tener diferentes significados según las personas y los contextos. En el caso de la OIE, actualmente, se ha pedido a los puntos focales para los animales silvestres que se dediquen especialmente a los patógenos y las enfermedades de los “animales terrestres”, que la OIE define como ‘mamíferos, aves o las abejas’. Por lo tanto, a efectos prácticos, los puntos focales para los animales silvestres se concentrarán en los patógenos y las enfermedades de los mamíferos y aves que respondan a la definición de “fauna silvestre” o “animales silvestres”.

En 1999, el Grupo de Trabajo de la OIE sobre las enfermedades de los animales silvestres propuso la siguiente forma de definir las diversas categorías de animales que pueden requerir distinción:

### “Wildlife” Defined<sup>1</sup>

|  |     | Phenotype Selected by Humans |                  |
|--|-----|------------------------------|------------------|
|  |     | YES                          | NO               |
| Animals live under Human Supervision and Control | YES | Domestic Animals             | Captive Wildlife |
|  | NO  | Feral Animals                | Wildlife         |

**Animal silvestre (Fauna)**

- Pathogens and diseases from all four groups must be reported
- Wildlife Focal Points may be asked to report on Pathogens in:
  - Wildlife
  - Feral Animals
  - Captive Wildlife (Zoos, Wildlife Parks, etc.)

<sup>1</sup> OIE Working Group on Wildlife Diseases 1999

En algunos países, es posible que se solicite también a los puntos focales para los animales silvestres que reúnan información sobre los patógenos y las enfermedades de los animales asilvestrados y los animales silvestres cautivos, además de sobre los animales silvestres propiamente dichos tal y como se han definido en el cuadro anterior. Ejemplos de animales asilvestrados serían las poblaciones de cerdos silvestres (*Sus scrofa*), que derivan de cerdos domésticos, pero viven actualmente sin depender de los seres humanos o sin estar sometidos a éstos. Por su parte, como ejemplos de animales silvestres cautivos, cabe citar a los animales que habitan los zoológicos o a los animales que se hallan en reservas naturales valladas, ya sean éstas privadas o públicas.

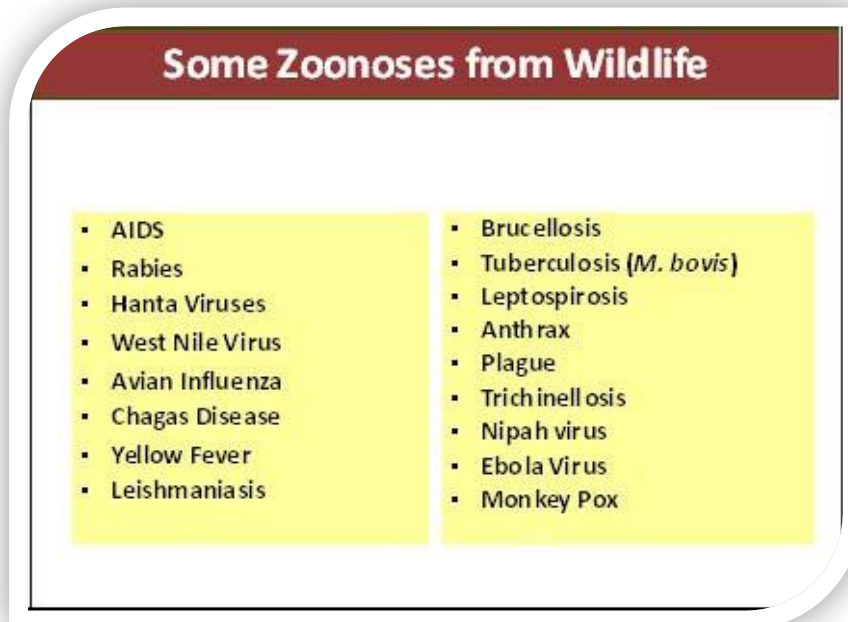
## II. Importancia socioeconómica de los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres

Los patógenos presentes en animales silvestres que viven en libertad, y las enfermedades que causan dichos patógenos, pueden revestir importancia por las razones expuestas a continuación.

### 1. Los patógenos presentes en los animales silvestres pueden afectar a la salud humana

Los animales silvestres pueden constituir una fuentes directa de infección para las personas mediante patógenos que causan enfermedades en los seres humanos (patógenos zoonóticos). De hecho, los animales silvestres son portadores de numerosos patógenos que pueden repercutir en la salud humana. Y así, según un reciente estudio de enfermedades humanas, en los últimos 60 años, al menos 144 enfermedades humanas derivadas de patógenos presentes en los animales silvestres se han convertido en serios problemas de salud pública; y otros patógenos zoonóticos de los animales silvestres vienen produciendo efectos en la salud humana desde hace mucho más tiempo.

Seguidamente, se muestra una lista de algunas zoonosis originadas en los animales silvestres.



Los animales silvestres pueden actuar como fuentes directas o indirectas de todas esas enfermedades humanas. Por ejemplo:

- El SIDA está causado por dos virus de inmunodeficiencia humana, cada uno de los cuales deriva de un virus de inmunodeficiencia que se encuentra normalmente en primates silvestres africanos: el VIH-1 de los chimpancés y el VIH-2 del mangabey gris. Estos virus, procedentes, como se ha dicho, de primates silvestres, se han adaptado al ser humano mediante ligeros cambios genéticos y, hoy, se han convertido en agentes patógenos humanos, que se transmiten de persona a persona, independientemente de su fuente animal original.

- El virus de la fiebre amarilla, por su parte, se hospeda en poblaciones de monos silvestres de gran parte de Sudamérica y de África. Los mosquitos transmiten el virus entre los monos, de los monos a las personas, y de persona a persona. La OMS estima que, anualmente, 200 000 personas desarrollan la enfermedad, de las cuales fallecen 30 000.

- La enfermedad de Chagas está causada por un parásito protozoario, *Trypanosoma cruzi*, que infecta a una amplia variedad de animales silvestres y domésticos, así como a las personas. Se transmite de los mamíferos silvestres a los animales domésticos y a las personas mediante insectos de la subfamilia de los triatóminos que se alimentan de sangre. En América Latina, de 8 a 11 millones de personas sufren esta enfermedad.

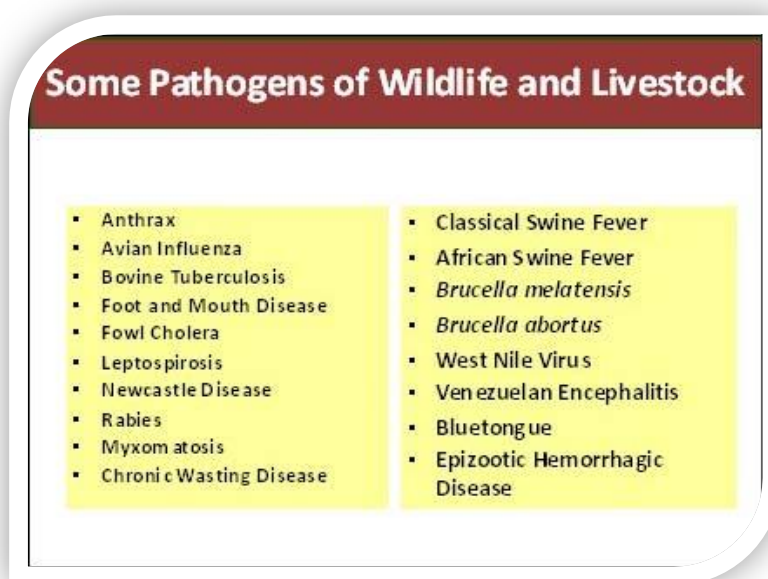
- El virus de la rabia se transmite a los humanos a través de animales silvestres y domésticos infectados directamente mediante mordeduras. Más de 55 000 personas mueren de la rabia anualmente, en su mayor parte en África (24 000) y en Asia (31 000), y la principal fuente de infección son las mordeduras de perros domésticos. Sin embargo, en 2003, los animales silvestres se convirtieron en la principal fuente de infección humana en Sudamérica, por delante de los perros domésticos. En numerosas partes del mundo, el reservorio del virus de la rabia que puede producir la infección humana está constituido por una combinación de poblaciones de perros domésticos y de carnívoros silvestres. En ciertas ocasiones, algunas cepas del virus de la rabia se hospedan exclusivamente en poblaciones de varias especies de murciélagos o de carnívoros silvestres.

Existen muchos más ejemplos de patógenos zoonóticos de los animales silvestres, algunos de los cuales figuran en la lista presentada anteriormente. Para todos esos patógenos y muchos otros, los animales silvestres pueden actuar como fuente de infección humana y, por esa razón, los patógenos de los animales silvestres pueden llegar a revestir gran importancia para la salud humana, así como para los programas de salud pública e inocuidad de los alimentos. En este sentido, para ser eficaces, los programas de salud pública deberán comprender perfectamente la epidemiología de los patógenos zoonóticos presentes en los animales silvestres, así como en los humanos y en los animales domésticos.

En ocasiones, las enfermedades que pueden afectar al ser humano pueden detectarse en los animales silvestres antes de que amenacen seriamente a la población humana, tanto en el caso de enfermedades causadas por venenos o contaminantes ambientales, como en el caso de enfermedades infecciosas. Por ejemplo, algunas concentraciones venenosas de mercurio han podido ponerse de manifiesto en peces al observar enfermedades en aves o mamíferos silvestres que se alimentaban de peces, y la aparición del virus del Nilo Occidental y de la peste en animales silvestres se ha empleado como índice del riesgo de exposición de los humanos a estas enfermedades infecciosas.

## 2. Los patógenos presentes en los animales silvestres pueden afectar a la salud de los animales domésticos

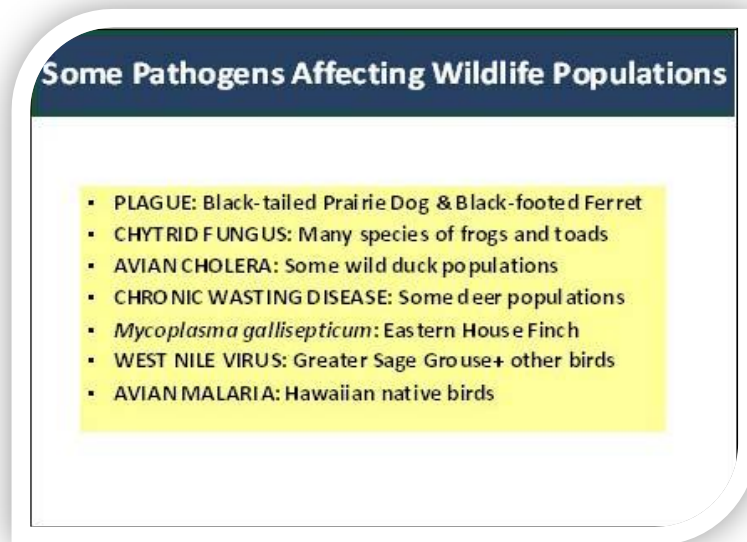
Numerosos patógenos –algunos de los cuales se recogen en el cuadro siguiente– pueden infectar tanto a animales domésticos como silvestres. Esto significa que los programas de control de esos patógenos en los animales domésticos pueden verse abocados al fracaso si no tienen en cuenta a los animales silvestres.



Los animales silvestres pueden constituir reservorios de patógenos de los animales domésticos que afecten al comercio internacional de animales y productos de origen animal; algunos ejemplos que figuran en la anterior lista serían la tuberculosis bovina y la fiebre aftosa. Los patógenos procedentes de animales silvestres pueden causar graves enfermedades en los domésticos y dar lugar a pérdidas económicas y serias amenazas al abastecimiento alimentario; algunos ejemplos de esto recogidos en la lista serían la enfermedad de Newcastle y ciertas cepas de la influenza aviar. Por último, la detección de enfermedades en los animales silvestres también puede servir como alerta de riesgos sanitarios para los animales domésticos que comparten sus mismos entornos, como suele ser el caso del carbunco bacteriano y de la infección por el virus del Nilo Occidental.

### **3. Los patógenos presentes en los animales silvestres pueden producir serios efectos en las poblaciones de animales silvestres**

Los patógenos y las enfermedades pueden tener infinidad de repercusiones en los animales silvestres, desde efectos imperceptibles pero serios –tales como la disminución de la reproducción o de la esperanza de vida, o el incremento de los índices de predación– al declive de una población como consecuencia de enfermedades mortales. En el cuadro siguiente, se exponen algunos ejemplos de infecciones mortíferas que pueden afectar a las poblaciones de animales silvestres.



Dado que los animales silvestres encierran un gran valor social y económico para las sociedades humanas, las enfermedades con significativo impacto en las poblaciones de animales silvestres plantean arduos problemas socioeconómicos a la sociedad.

El siguiente cuadro detalla algunos de los valores de los animales silvestres para los seres humanos.





Aunque la importancia relativa de cada uno de esos valores difiere entre las diversas sociedades, todos tienen su significación en todas las colectividades.

El valor económico puede ser muy elevado, tanto o más que la agricultura en algunos países. Gran parte de la población mundial depende en alguna medida de la captura de animales silvestres, terrestres o acuáticos, para el aporte de proteínas a sus dietas alimentarias. Por otra parte, el interés de los animales silvestres para el ocio y el turismo también es, a menudo, notablemente alto. Por ejemplo, en Canadá, uno de los principales exportadores de productos agrícolas, se calculó que, en 1996, la contribución de las actividades relacionadas con los animales silvestres al Producto Interior Bruto (PIB) alcanzó los 12 100 millones de dólares estadounidenses (USD), mientras ese mismo año, la agricultura representó 12 300 millones de USD en el PIB; unos años más tarde, en Estados Unidos, se estimó que cada estadounidense gastaba un promedio de 1 400 USD al año en actividades relacionadas con los animales silvestres y que dichas actividades representaban el 1% del PIB total del país.

Es muy probable que el valor económico real de los animales silvestres en la mayoría de los países sea muy elevado, y que las actividades que dependen de los animales silvestres contribuyan significativamente a los respectivos PIB nacionales.

Diversos grupos sociales atribuyen asimismo cualidades culturales y estéticas a los animales silvestres, que hacen que esos animales resulten valiosos; además, la presencia de poblaciones de animales silvestres suele llevar aparejada una marcada connotación ecológica. Las diferentes poblaciones de las incontables especies de animales silvestres son componentes esenciales para la estabilidad de los ecosistemas. Por ende, uno de los principales valores socioeconómicos de los animales silvestres es el papel que éstos desempeñan como artífices del funcionamiento y de la provisión de servicios de un ecosistema, tales como la limpieza del aire y del agua, la fertilidad de los suelos o el ciclo de los materiales ecológicos (carbono, nitrógeno, fósforo, etc.).

Cuando las enfermedades de los animales silvestres tienen una gran repercusión negativa en sus poblaciones, esto puede acarrear, a su vez, cuantiosos efectos socioeconómicos adversos para las personas que viven en las zonas afectadas.

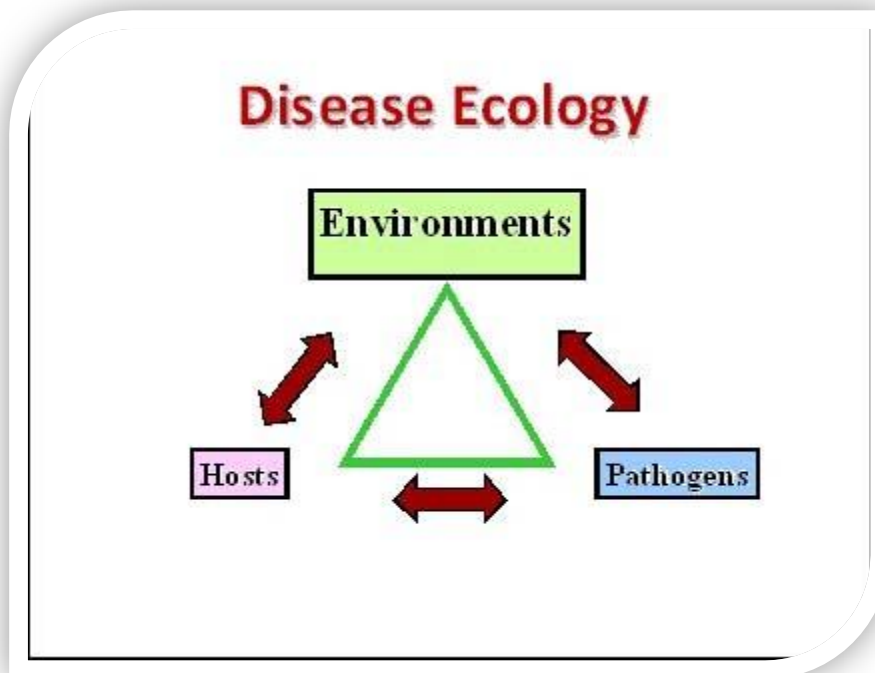


### III. Ecología de los patógenos y las enfermedades

#### 1. Ecología de las enfermedades: patógenos, huéspedes y entornos

La ecología es el estudio de las interacciones de los organismos entre sí y con otros entornos. La ecología de las enfermedades es pues la rama de la ecología que estudia las interacciones entre los patógenos, los animales a los que infectan y el entorno que comparten.

Cuando se intenta controlar las enfermedades humanas o animales a fin de reducir su impacto socioeconómico o ecológico, se hace tratando de manipular aspectos de la ecología de dichas enfermedades. Por consiguiente, la ecología de las enfermedades es la rama científica más relevante para quienes tienen la responsabilidad de gestionar o controlar las enfermedades. La noción de ecología de las enfermedades suele simbolizarse a menudo en forma de triángulo de interacciones.



Este triángulo plasma los tres principales factores que determinan la aparición o no de enfermedades y los diversos efectos que podrían tener éstas en caso de producirse. Cuando se considera la ecología de una enfermedad, se tienen en cuenta todos los factores que hacen que un animal resulte afectado o no.

Dichos factores incluyen elementos tales como el ciclo de vida del patógeno: cómo y dónde vive; cómo y en qué circunstancias se transmite entre especies huéspedes; si existen reservorios del patógeno en el entorno; la susceptibilidad de los animales huéspedes individuales al patógeno; o el efecto del patógeno en los diversos niveles de la organización biológica, por ejemplo, en los individuos, las poblaciones de una única especie, comunidades de diferentes especies o sistemas ecológicos completos.

Esos factores ecológicos son de suma importancia en el caso de los patógenos presentes en los animales silvestres. La ecología de los patógenos de los animales silvestres suele ser más complicada que la de los patógenos que afectan sólo a animales domésticos o únicamente a las personas, lo cual implica que el diseño de cualquier programa de control de un patógeno que infecte a animales silvestres deberá realizarse con pleno conocimiento de la ecología de dicho patógeno y de las circunstancias en que provoca enfermedad.

## 2. Las enfermedades tienen numerosos factores causantes

El triángulo de relaciones entre patógenos, huéspedes y entornos proporciona un marco fiable para entender la forma en que se desencadena la aparición de una enfermedad. Es común oír que una enfermedad particular es causada por un patógeno concreto; por ejemplo, que la rabia es causada por el virus de la rabia, o la peste, por *Yersinia pestis*. Pero esto no es totalmente cierto. Tanto el virus de la rabia como *Yersinia pestis* deben transmitirse a una persona o un animal huésped de una determinada forma. Y ambos virus deben permanecer antes en algún tipo de reservorio animal desde el cual se opera la transmisión. Numerosos factores ambientales afectarán la facilidad con la que pueda transmitirse cada patógeno a un nuevo huésped. Por su parte, el huésped resultará infectado, o no, en función de su estado inmunitario. Si resulta infectado, puede ponerse enfermo e incluso morir, o puede no desarrollar la enfermedad ni disfunciones fisiológicas, como sucede en ciertas especies resistentes a la peste. Por lo tanto, además del propio patógeno, existen muchos otros factores que contribuyen a determinar si una enfermedad se producirá o no en ciertas circunstancias. Todos esos factores forman parte de la “causa” de una enfermedad. Esos mismos factores decidirán igualmente si la aparición de una enfermedad afecta a pocos o muchos animales huéspedes o si la enfermedad se registrará una sola vez o será recurrente. A menudo, los factores ambientales y los cambios en éstos son los que más influyen en la aparición o no de una enfermedad, así como en su magnitud y envergadura.

## 3. Factores ambientales y aparición de enfermedades

### a) Virus Nipah en Malasia, 1998

El brote infeccioso en personas y cerdos domésticos debido al virus Nipah que se registró en Malasia en 1998 constituye un ejemplo de la influencia de los factores ambientales en la aparición de una enfermedad. Ese año, un virus desconocido hasta entonces, al que se llamó virus Nipah, provocó una plaga infecciosa en algunas grandes piaras de cerdos domésticos; el virus se transmitió de los cerdos a aquellas personas que estaban en contacto con ellos. Aunque el brote duró tan sólo algunos meses, dio lugar a la infección de 265 personas, de las cuales 105 (39%) fallecieron, a la eliminación de aproximadamente un millón de cerdos a fin de controlar la enfermedad, y a la pérdida de 36 000 puestos de trabajo y de 120 millones de USD en exportaciones. Tras la debida investigación para determinar el origen del nuevo virus, se descubrió que los murciélagos frugívoros (*Pteropus* sp.), o zorros voladores, de la región se hallaban naturalmente infectados por el virus. Sin embargo, el virus estaba muy extendido en las poblaciones de murciélagos y sin duda alguna estaba presente en ellas desde hacía largo tiempo. Cabe preguntarse, pues, por qué se produjo repentinamente la infección de cerdos y personas por el virus Nipah precisamente en 1998 y no antes. La investigación llevada a cabo para identificar la(s) causa(s) del brote permitieron identificar varios cambios ambientales que habían incidido en la aparición del foco, entre los que cabe destacar los siguientes:

- 1) un episodio climático excepcionalmente intenso de El Niño – Oscilación Sur (ENOS), que conllevó sequía y extensos incendios forestales, fenómenos que destruyeron el hábitat de los murciélagos frugívoros;
- 2) décadas de creciente deforestación y transformación de los bosques en tierras de cultivo, lo que también había reducido el hábitat de los murciélagos;
- 3) creación poco tiempo antes, por primera vez en Malasia, de explotaciones de cría intensiva de cerdos a gran escala;
- 4) plantación de árboles frutales en las inmediaciones de las nuevas explotaciones porcinas.

El análisis más detallado de esos factores determinó que la creación de explotaciones de cría de cerdos a gran escala y la plantación de árboles frutales cerca de ellas constituyeron los factores etiológicos más decisivos del brote infeccioso en cerdos y personas por el virus Nipah en 1998. Los árboles frutales atrajeron a los murciélagos cerca de los cerdos, lo que facilitó la transmisión del virus de aquéllos a éstos. La envergadura de las explotaciones porcinas posibilitó que el virus se transmitiera de cerdo a cerdo a una población muy extensa. Como un ingente número de cerdos resultó infectado, esto amplificó el riesgo de infección para las personas que estaban en contacto con ellos. Aunque los demás factores citados también pueden haber coadyuvado a la extensión del brote, su incidencia resulta mucho más difícil de cuantificar y de relacionar directamente con el brote.

## b) Hantavirus en el continente americano

Un factor ambiental que puede influir en la aparición de una enfermedad es la biodiversidad, es decir, el número de especies diferentes que comparten un mismo entorno. En algunos entornos, la pérdida de biodiversidad ha incrementado el riesgo de que las personas resulten infectadas por patógenos procedentes de animales silvestres. Un ejemplo de lo anterior es la enfermedad causada en seres humanos por varios hantavirus y arenavirus en el continente americano. En él, los roedores silvestres son portadores de gran cantidad de los referidos virus, que pueden producir graves enfermedades en la población humana.



Cada uno de estos hantavirus y arenavirus permanece por lo general en una única especie de pequeños roedores (véase el cuadro superior). Los virus no provocan enfermedades dignas de mención en los roedores, pero producen fiebres hemorrágicas o neumonías severas, y a veces letales, en las personas. Las últimas investigaciones han demostrado que la incidencia de esas infecciones en los seres humanos es sustancialmente mayor en entornos que han sufrido profundas alteraciones, en particular por la agricultura, que en aquéllos más complejos y menos perturbados. La comparación se ha realizado principalmente entre las personas que viven en entornos naturales complejos y las personas que habitan entornos similares pero recientemente convertidos en cultivos. Este cambio ambiental da lugar a un nuevo entorno muy simplificado, con una sustancial pérdida de biodiversidad y la subsistencia de escasa flora y fauna.

Cabría esperar que un entorno natural complejo, con muchas más especies diferentes de plantas y animales, albergase mayor número de patógenos potencialmente perjudiciales para los humanos y que los habitantes de esos entornos corriesen mayor riesgo de quedar expuestos a enfermedades zoonóticas procedentes de animales silvestres. Y, sin embargo, no es el caso. De hecho, se trata de todo lo contrario: las personas de entornos agrícolas experimentan mayor incidencia de esas enfermedades.

Dos mecanismos parecen explicar la existencia de un riesgo de enfermedad más elevado en los entornos alterados, en los que la biodiversidad se halla reducida. En primer lugar, algunas de las especies de roedores que actúan como reservorio poseen gran capacidad de adaptación y son capaces de prosperar en el nuevo entorno, mientras que el resto de especies de roedores no logran adaptarse. En el entorno alterado, se registra entonces un marcado crecimiento de la población de las especies de roedores que sirven de reservorio, sin competencia de especies similares. En segundo lugar, interviene la pérdida de lo que algunos ecologistas de las enfermedades han dado en llamar el “efecto de dilución”. En un entorno natural complejo, conviven numerosas especies de pequeños roedores, que compiten por los alimentos y por el territorio. Sin embargo, por norma general, cada uno de los virus zoonóticos infecta únicamente a una sola de esas especies. Cuando existen numerosas especies diferentes en un mismo entorno, éstas hacen que las especies reservorio tengan una densidad de población menor y que el índice de transmisión del virus entre los diversos individuos sea más bajo. Por ende, la prevalencia de la infección en las especies reservorio es reducida. En este sentido, las otras especies de roedores “diluyen” o limitan la concentración de las especies reservorio, así como la prevalencia de la infección por hantavirus y arnavirus zoonóticos en el seno de dichas especies. En consecuencia, las personas que viven en un entorno natural complejo tienen menos probabilidades de verse infectadas porque hay menos roedores infectados, aunque el número total de roedores sea elevado. Por el contrario, en un entorno alterado, con muy pocas especies de pequeños roedores, el efecto de dilución desaparece, y aumentan tanto la densidad de la población de los roedores reservorio como la prevalencia de la infección entre su población. Por consiguiente, los humanos que viven en este entorno alterado y simplificado corren mayor riesgo de resultar infectados por animales silvestres reservorio.

## IV. Enfermedades emergentes y animales silvestres

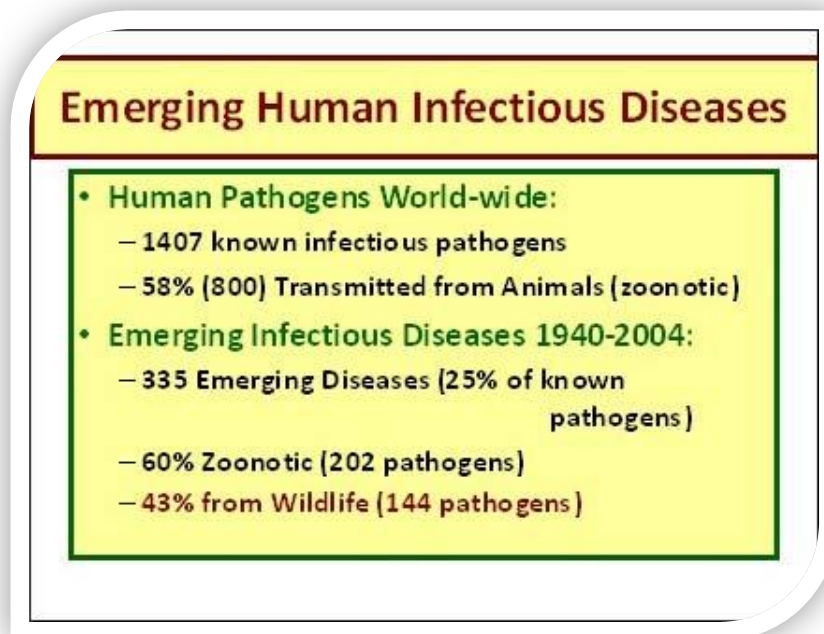
### 1. Enfermedades emergentes

El reciente incremento del número de enfermedades humanas y animales peligrosas, en particular, de enfermedades infecciosas, supone una seria preocupación para las sociedades humanas del mundo entero. Por una parte, ciertos patógenos desconocidos hasta la fecha han dado lugar a la aparición de nuevas enfermedades y, por otra parte, ha aumentado asimismo el perjuicio ocasionado por ciertos patógenos bien conocidos. Estas enfermedades nuevas o que resurgen se han denominado “enfermedades emergentes” o “enfermedades emergentes y reemergentes”.

Por norma general, una “enfermedad emergente” suele definirse como una enfermedad debida a:

- 1) un nuevo patógeno consecutivo a la evolución o la modificación de un agente patógeno existente; o
- 2) un patógeno conocido que se extiende a una zona geográfica o a una población de la que antes estaba ausente, o que aumenta su prevalencia; o
- 3) un agente patógeno no identificado anteriormente o una enfermedad diagnosticada por primera vez y que tiene fuertes repercusiones en la sanidad de los animales o la salud de las personas.

La expresión “enfermedad emergente” puede aplicarse a enfermedades que afectan a personas, a animales, e incluso a plantas. Muchas enfermedades emergentes peligrosas provienen de patógenos que pueden infectar a diferentes especies huéspedes y causar enfermedades tanto en los animales domésticos y silvestres, como en las personas.



Fuente: M.E.J. Woolhouse y S. Gowtage-Sequeria, *Emerging Infectious Diseases*, **11** (12), 1842-1847.

Un estudio reciente de las enfermedades infecciosas humanas determinó que existen aproximadamente 1 407 patógenos infecciosos en el mundo. De ellos, 800 (es decir, el 58%) son patógenos zoonóticos, transmitidos a las personas por los animales. Otro estudio reciente identificó que, en las seis últimas décadas, habían aparecido 335 enfermedades infecciosas humanas, lo cual representa el 25% de todas las enfermedades infecciosas humanas conocidas. De esas 335 enfermedades humanas de reciente aparición, 201 (60%) son causadas por patógenos zoonóticos y 144 (43%) por patógenos cuyo principal origen son los animales silvestres. El índice de aparición de enfermedades se ha incrementado en las seis últimas décadas.

La mayoría de las enfermedades emergentes humanas de esas seis últimas décadas han sido zoonóticas, y la fuente predominante de sus patógenos han sido los animales silvestres. Por consiguiente, los patógenos de los animales silvestres han añadido una nueva carga de enfermedades a las personas y, pese a la escasez de datos, los animales silvestres han constituido igualmente una innegable fuente de enfermedades que afectan a los animales domésticos.

## 2. Emergencia de enfermedades

Dada la importancia que revisten las enfermedades emergentes para la sanidad animal y la salud humana, resulta preciso entender qué impulsa el proceso de emergencia de enfermedades.

‘La humanidad enfrenta muchos desafíos que requieren soluciones a nivel global. Uno de esos desafíos es la propagación de las enfermedades infecciosas que emergen (o reemergen) de las interfaces entre animales y humanos, y los ecosistemas en los que éstos viven. Esto es producto de varias tendencias, entre ellas, el crecimiento exponencial de las poblaciones de seres humanos y de ganado, la rápida urbanización, la evolución acelerada de los sistemas agrícolas, una mayor integración entre la ganadería y la vida silvestre, la invasión de los bosques, los cambios en los ecosistemas y la globalización del comercio de animales y de productos derivados de animales.

Las consecuencias de las enfermedades infecciosas emergentes [...] pueden ser catastróficas. Por ejemplo, los cálculos muestran que el virus H5N1 de la gripe aviar altamente patógena [...] ya ha generado pérdidas económicas de más de 20 000 millones de USD. Si este virus genera una pandemia, podría costarle a la economía global aproximadamente dos billones de USD. Por lo tanto, es probable que las inversiones en estrategias de prevención y control sean sumamente efectivas en función de los costos.’<sup>6</sup>

En las dos últimas décadas, se ha elaborado una profusión de estudios sobre la emergencia de enfermedades, cuyos resultados son muy similares. La siguiente lista de factores de riesgo para la emergencia de enfermedades humanas y animales se ha extraído de varios de esos estudios.

### Risk Factors for Disease Emergence ("Drivers")

- **Increasing Host Populations: Human, Animal**
- **Changes in Land Use: Forestry, Agriculture**
- **Rural–Urban Human Migrations: Human Ecology**
- **Environmental Changes: Rapid, Large-scale**
- **Rapid Long-Distance Transport: Pathogens**
- **Trade in Wild Animals and Meat: Pathogens**
- **Pathogen Evolution: New Pathogens**

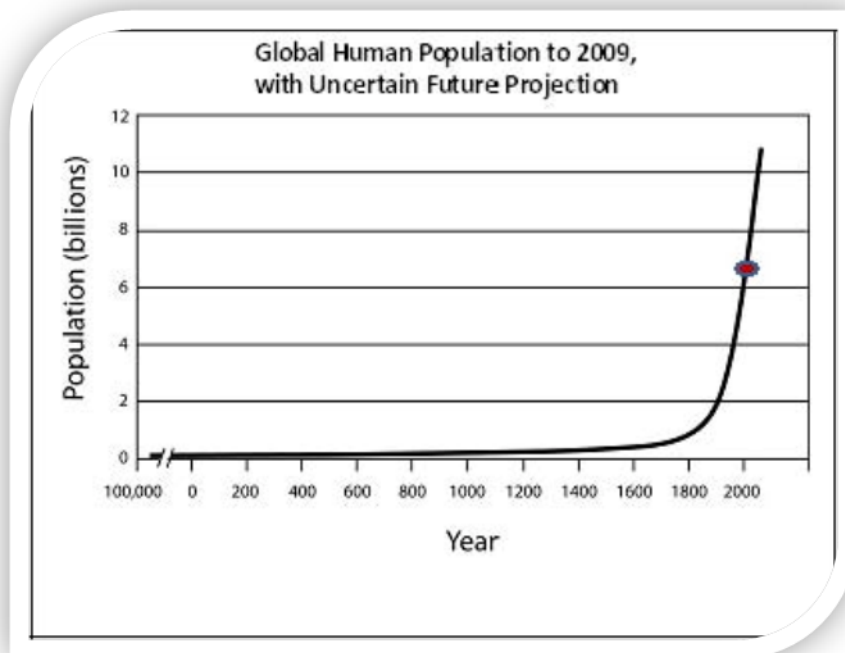
<sup>6</sup> Fuente: *Un mundo, una salud: marco estratégico para reducir los riesgos de enfermedades infecciosas en la interfaz entre animales, humanos y ecosistemas*, documento de consulta para la Conferencia Ministerial Internacional sobre la Influenza Aviar y Pandémica, organizada por OIE, OMS, FAO, UNICEF, UNSIC y Banco Mundial, celebrada en Sharm El Sheik, Egipto, 25 de octubre de 2008.

- Las poblaciones humanas y animales han venido aumentando exponencialmente desde la revolución industrial de mediados del siglo XIX. Este súbito incremento del número y de la densidad de huéspedes para los patógenos emergentes no tiene precedentes en la historia de la Humanidad y constituye uno de los principales factores que impulsan la aparición de enfermedades. La gráfica presentada más adelante muestra el crecimiento de la población humana mundial de 100 000 años atrás hasta 2009, con una proyección incierta para el futuro. Las poblaciones mundiales de animales de cría han registrado una multiplicación paralela en los pasados 150 años.

- Abundan los ejemplos de cambios ambientales a gran escala: enormes minas de superficie, actual aumento vertiginoso del dióxido de carbono atmosférico, deforestación masiva, y extensión de la agricultura.

- También el veloz transporte de larga distancia de personas, animales, productos de origen animal, sus patógenos y especies vectores, tales como mosquitos, se ha desarrollado paralelamente al aumento de la población humana mundial.

- El comercio de animales silvestres y de la carne de éstos se ha extendido extraordinariamente en las últimas décadas. Aunque existen pocos estudios sobre la magnitud de este fenómeno, el comercio legal es enorme y el ilegal podría ser equiparable. En 2002, se estimó que, en la cuenca del Congo (África), se extraían 4.9 millones de toneladas anuales de carne de animales silvestres; también en 2002, se calculó que, en el Parque Nacional Serengeti de Tanzania, al menos 52 000 personas participaban en la obtención ilegal de carne de animales silvestres en esa área protegida.



- Durante ese periodo de rápido crecimiento de la población, los asentamientos humanos se han trasladado de los entornos rurales a los urbanos, lo que ha dado lugar a notables cambios en la ecología humana.



| Global Urbanization & Urbanization Growth Rates |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| (from FAO 2006)                                 |                           |   |
| Region  | % Urban Population (2005) | Annual Urbanization Growth Rate 1991-2005 |
| South Asia                                      | 29                        | 2.8                                       |
| East Asia/Pacific                               | 57                        | 2.4                                       |
| Sub-Saharan Africa                              | 37                        | 4.4                                       |
| West Asia & North Africa                        | 59                        | 2.8                                       |
| Latin America/Caribbean                         | 78                        | 2.1                                       |
| Developing Countries                            | 57                        | 3.1                                       |
| Developed Countries                             | 73                        | 0.6                                       |
| World   | 49                        | 2.2                                       |

De todos estos factores y tendencias que contribuyen a la emergencia de enfermedades, los cambios ambientales y ecológicos suponen la gran mayoría, e incluso la aparición de patógenos completamente nuevos es probablemente una respuesta a la transformación de las condiciones ambientales, que someten a los patógenos existentes y potenciales a nuevas presiones de selección evolutiva.

Los estudios que han analizado las fuerzas motrices que subyacen tras el surgimiento de enfermedades contribuyen a explicar por qué la aparición de enfermedades se está produciendo tan rápidamente en la actualidad, a principios del siglo XXI, en comparación con décadas o siglos anteriores. Esas fuerzas motrices son también nuevas. La cantidad de personas y de animales domésticos, así como el cambio ambiental, se están reproduciendo hoy a un ritmo y con un alcance jamás experimentados antes por la Humanidad.

### 3. Geografía de la emergencia de enfermedades

El riesgo de emergencia de enfermedades no parece distribuirse uniformemente por todo el mundo. De hecho, los análisis más recientes parecen sugerir que se concentra en áreas específicas en las que coinciden igualmente las fuerzas motrices de la emergencia de enfermedades o los factores de riesgo para la aparición de éstas. En particular, las zonas tropicales de Sudamérica y Centroamérica, del África Subsahariana y de Asia Meridional aparecen como áreas de elevado riesgo de emergencia de enfermedades, y tanto más para los patógenos de los animales silvestres.

### 4. Un mundo, una salud

La comprensión científica cada vez mayor de las fuerzas motrices de la emergencia de enfermedades ha creado una nueva forma de considerar la gestión de la salud a todos los niveles, desde la esfera local a la mundial. En esta nueva perspectiva, se reconoce que existen numerosas interconexiones entre la salud de las personas, la sanidad de los animales domésticos y silvestres, y el estado del entorno o del ecosistema y que, por lo tanto, no será posible controlar las enfermedades y alcanzar un estado general de salud en alguno de esos ámbitos de forma aislada. Por el contrario, la gestión de las enfermedades y la consecución de la salud deberán abordarse buscando la pertinente información y los debidos puntos de control en todos esos ámbitos simultáneamente. Ni que decir tiene que esto exigirá una escala totalmente nueva de intercambio de información, coordinación de políticas y programas, y colaboración de gestión por parte de las autoridades competentes en materia de sanidad de los animales domésticos y de los animales silvestres, salud humana y estabilidad ambiental y ecológica.



Este nuevo paradigma de la gestión de la salud y las enfermedades se bautizó como el enfoque “Un mundo, una salud” en una conferencia organizada por la *Wildlife Conservation Society* en septiembre de 2004 y cuenta hoy con el amplio respaldo de organizaciones internacionales tales como la OIE, la OMS, la FAO y otros organismos de las Naciones Unidas, así como del Banco Mundial; de igual modo, goza del apoyo de numerosos países, que lo han adoptado como base de sus respectivos programas nacionales de gestión de la salud.

El concepto “Un mundo, una salud” pretende integrar la prevención, vigilancia, respuesta y gestión de las enfermedades en todos los entes públicos e instituciones sociales pertinentes. Esta integración es totalmente nueva para la mayor parte de los Gobiernos y de las organizaciones de gestión sanitaria, y si se quiere que la aplicación de “Un mundo, una salud” coseche el debido éxito será preciso elaborar políticas creativas e instaurar una estrecha colaboración y comunicación diarias entre las entidades que, hasta ahora, no han brillado precisamente por interactuar.

La prevención, la vigilancia, la respuesta y la gestión de las enfermedades de los animales silvestres serán los principales componentes de la gestión sanitaria del modelo propuesto por “Un mundo, una salud”. Por esta importante razón, la OIE ha renovado su énfasis en la vigilancia y la declaración tanto de los patógenos como de cualesquiera episodios epidemiológicos preocupantes que se observen en los animales silvestres.

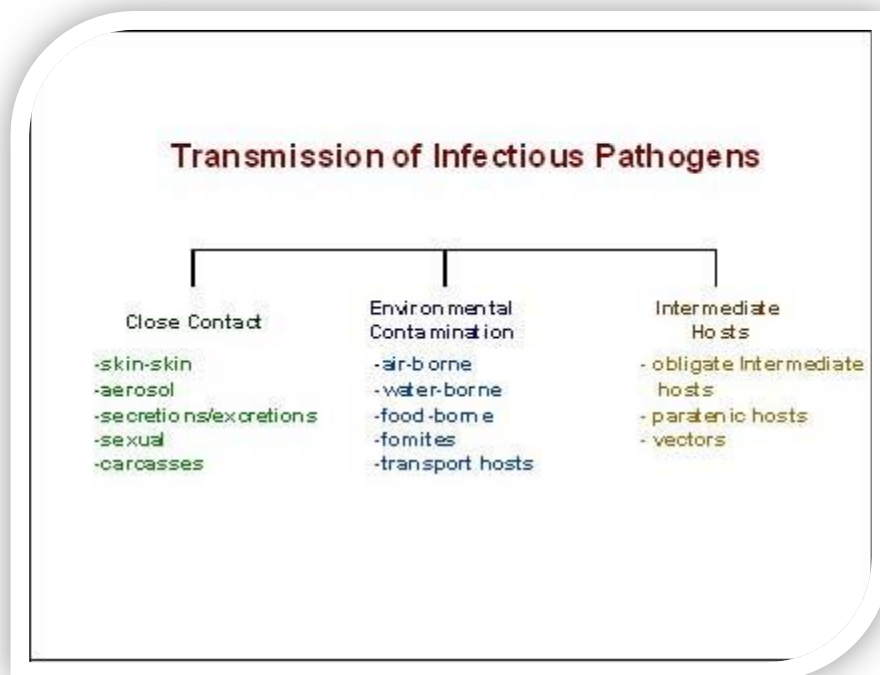
## V. Transmisión de patógenos

Para los programas que pretendan controlar o reducir enfermedades zoonóticas o enfermedades comunes a los animales silvestres y los domésticos, resultará indispensable entender cómo se transmiten los patógenos entre los diversos huéspedes.

Aunque la transmisión de patógenos puede llegar a ser muy complicada, por lo general existen tres vías principales por las que los patógenos pueden pasar de un huésped a otro:

- estrecho contacto,
- contaminación ambiental,
- huéspedes intermediarios.

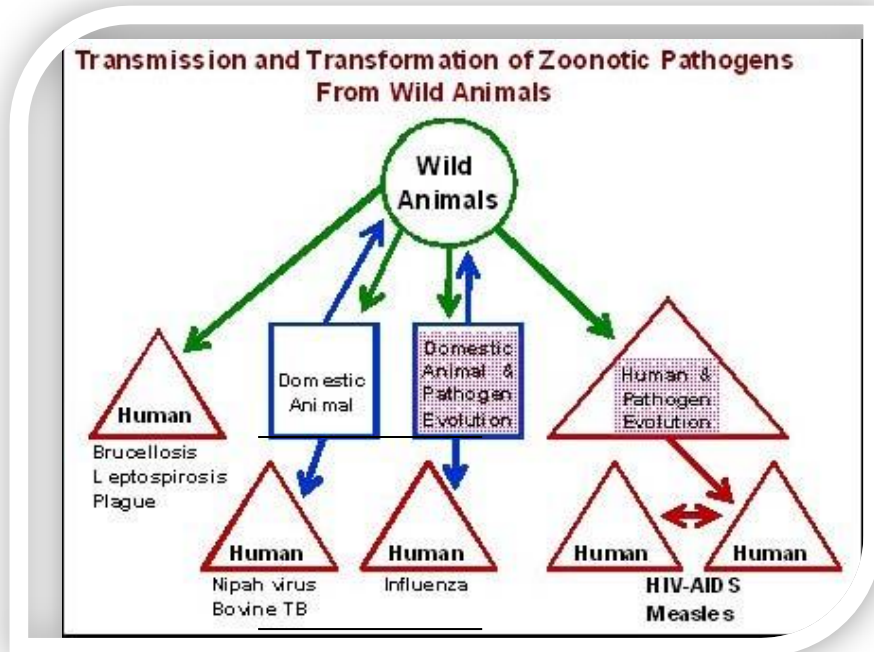
A su vez, cada una de estas categorías engloba numerosas vías de transmisión diferentes.



Por ejemplo, la transmisión de hongos dermatofitos ("tiña") o de ácaros de la sarna (p. ej., *Sarcoptes*) se produce comúnmente, y quizá exclusivamente, por contacto entre pieles. Por su parte, la tuberculosis bovina puede transmitirse por varias vías de contacto, tales como aerosoles, excreción de exudado inflamatorio o contacto con esqueletos de animales infectados, pero también a través de fomites y de los alimentos. El cólera y la influenza aviaria se transmiten a menudo por el agua; los nematodos de los géneros *Trichinella* y *Anisakis*, por los alimentos. Los mosquitos pueden actuar como huéspedes de transporte para el virus de la viruela aviaria y como auténticos vectores biológicos para virus tales como el de la fiebre amarilla, que realiza su desarrollo en el mosquito. El ciclo de vida de numerosos helmintos parasitarios comprende huéspedes intermediarios, entre ellos, huéspedes paraténicos, es decir, que no son propiamente necesarios para el ciclo de vida del helminto, pero que, a menudo, influyen en la transmisión de patógenos.

Para controlar cualquier enfermedad infecciosa, es fundamental conocer de forma muy precisa cómo se transmite, ya que las vías de transmisión constituyen también los mecanismos por los que los patógenos infecciosos logran subsistir y perdurar en las poblaciones animales y humanas, y por los que los patógenos de los animales silvestres pueden infectar a los animales domésticos y a las personas.

Habida cuenta de que los animales silvestres son el origen, o el reservorio, de infinidad de patógenos zoonóticos, a la hora de abordar la transmisión de patógenos un importante paso consiste en determinar los diversos modos en que los animales silvestres pueden constituir la fuente de infecciones zoonóticas en las personas. Aunque los patógenos pueden transmitirse de los animales silvestres a los humanos por todas las vías enunciadas anteriormente, la transmisión de patógenos zoonóticos puede enfocarse asimismo desde otra óptica.



- El siguiente diagrama pretende mostrar las diversas relaciones existentes entre los animales silvestres, los animales domésticos y los seres humanos, a través de las cuales pueden transmitirse patógenos zoonóticos de los animales silvestres a las personas.

- Los patógenos de los animales silvestres pueden transmitirse directamente a las personas. Ejemplos: *Brucella*, *Leptospira* y *Yersinia pestis*.

- Los patógenos de los animales silvestres pueden transmitirse asimismo a los animales domésticos, que se convierten entonces en la fuente de infección de los seres humanos. Ejemplos: infección por el virus de Nipah (de murciélagos a cerdos, y de éstos a las personas) y tuberculosis bovina (de los animales silvestres a los domésticos, y de éstos a los humanos).

- Los patógenos de los animales silvestres pueden transmitirse a los animales domésticos, sufrir cambios genéticos en estas poblaciones, y pasar posteriormente, genéticamente transformados, de los animales domésticos a las personas. Un ejemplo es el virus H5N1 de la influenza aviar altamente patógena, que se introdujo en las poblaciones de aves de corral domésticas como una cepa poco patógena de las aves silvestres, se transformó en una cepa altamente patógena en las aves de corral domésticas, y de éstas pasó a la población humana.

- Por último, los patógenos pueden transmitirse de los animales silvestres directamente a los humanos, transformarse genéticamente en las poblaciones humanas y generar así un nuevo patógeno humano, que se hospeda en las poblaciones humanas, se propaga fácilmente de persona a persona y no precisa ya de la fuente original silvestre para persistir y seguir produciendo enfermedades. Claros ejemplos de este modo de transmisión son el VIH-SIDA, patógeno humano procedente de virus de poblaciones de primates silvestres, y el virus del sarampión, un patógeno humano muy similar al virus de la peste bovina, que se implantó en las personas tras su transmisión procedente del ganado bovino, probablemente en la época en que se domesticó a éste.

## VI. Reservorios de patógenos infecciosos

En el diagrama relativo a la transmisión de los patógenos zoonóticos, se ha mostrado a los animales silvestres como fuente dichos patógenos, caso más que frecuente. En esas situaciones, suele decirse que los animales silvestres constituyen el reservorio de esos patógenos. Por lo general, se entiende por ello el hecho de que los animales silvestres en cuestión no son sólo la fuente de un patógeno zoonótico determinado que infecta a personas o animales domésticos, sino también el hábitat natural del citado patógeno. El patógeno subsiste y perdura en el tiempo dentro de esas poblaciones de animales silvestres.

La mayoría de los patógenos infecciosos humanos y animales tienen la capacidad de infectar a más de una especie:

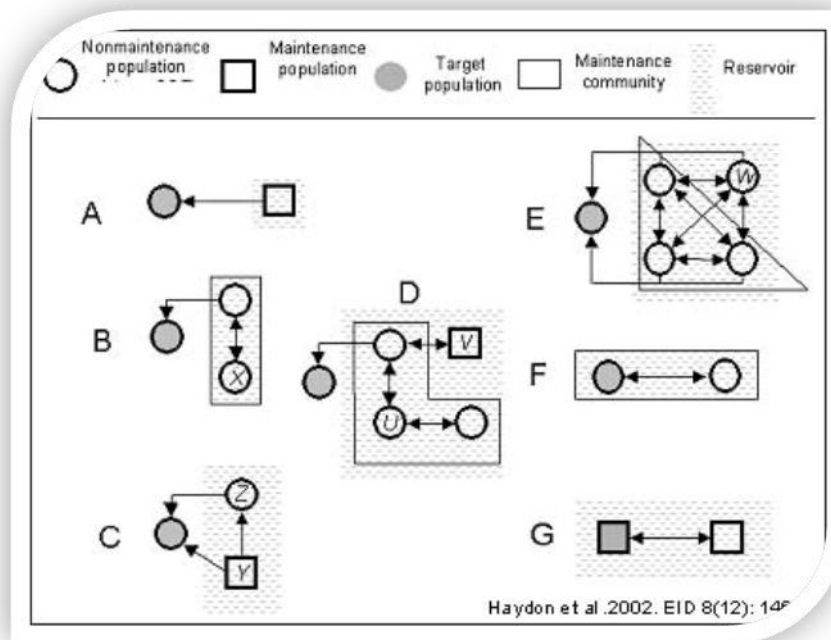
- el 62% de todos los patógenos humanos se clasifican como zoonóticos;
- el 77% de los patógenos de los animales de cría infectan a múltiples especies;
- el 91% de los patógenos de los carnívoros domésticos infectan a numerosos huéspedes;
- casi todos los patógenos que amenazan a especies en peligro en el mundo –como el hongo chytrid, que se crie sobre los anfibios tropicales–, infectan a varias especies.

En definitiva, numerosos patógenos infecciosos pueden constituir reservorios en determinadas especies, de las que se transmitirán a las especies susceptibles.

La literatura científica baraja diversas definiciones del concepto de “reservorio” de patógenos. En un artículo publicado en 2002, Daniel Haydon y sus coautores ofrecieron una forma unificada de definir y entender los reservorios de patógenos, que resulta ciertamente útil.

El reservorio de un patógeno está constituido por ‘una población o un entorno, o por varias poblaciones o entornos relacionados epidemiológicamente, en que los patógenos pueden permanecer permanentemente y desde donde se transmite la infección a una población diana determinada’.

Esta concepción de reservorio puede plasmarse de la siguiente forma gráfica:



El reservorio de un patógeno de una especie diana concreta puede ser bastante sencillo o, por el contrario, bastante complejo. Los diferentes diagramas del anterior cuadro presentan un abanico de posibilidades. Los círculos representan a las poblaciones que no son capaces de mantener al patógeno (población sin mantenimiento), mientras que los cuadrados reflejan las poblaciones capaces de albergar al patógeno (población de mantenimiento). La población susceptible, “población diana”, se ha identificado con color gris.

La figura A traduce la sencilla situación en la que una única población de mantenimiento es la fuente de la infección de la población diana y, por ende, aquella población constituye el reservorio del patógeno en relación con la población diana. Sería el ejemplo de las poblaciones de perros domésticos que actúan como reservorio de la rabia humana en numerosas partes del mundo, o de los murciélagos vampiros que son el reservorio de la rabia bovina. También los hantavirus y los arnavirus suelen transmitirse a las personas a partir de una única especie de roedores, que es su población de mantenimiento.

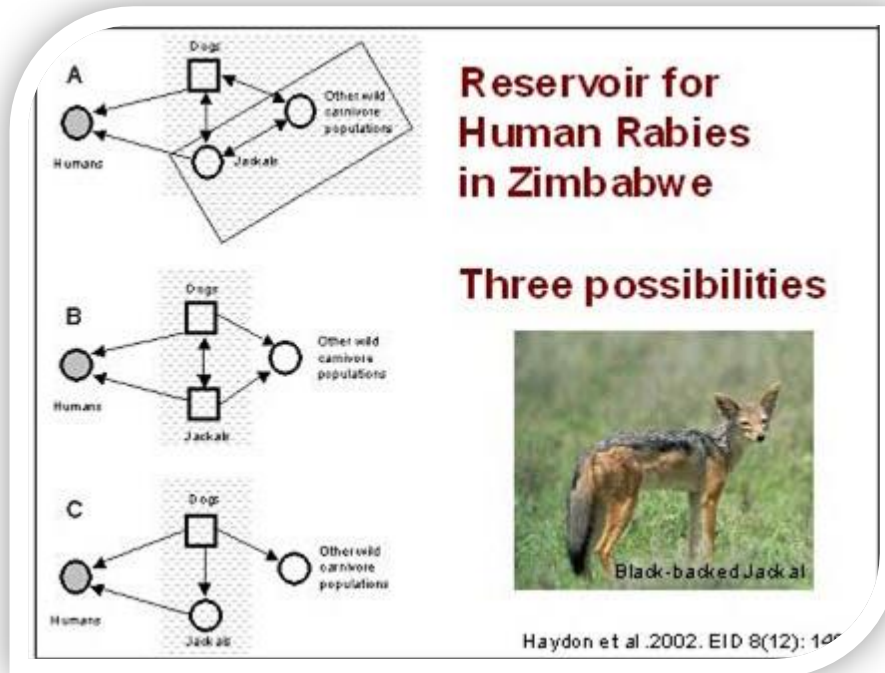
La figura B describe la situación en la que el reservorio de un patógeno consta de dos poblaciones huéspedes diferentes, ninguna de las cuales puede, por sí sola, mantener al patógeno, cuya supervivencia se realiza por transmisión entre las dos poblaciones. En ese caso, el reservorio forma una comunidad de mantenimiento, compuesta por dos especies diferentes. Se trata de la situación típica de los patógenos transmitidos por vectores, tales como los virus de la fiebre amarilla o del Nilo Occidental. Para esos virus, la comunidad de mantenimiento se compone de primates no humanos y varias especies de mosquitos (fiebre amarilla) o una amplia variedad de poblaciones de aves silvestres y varias especies de mosquitos (Nilo Occidental).

Por su parte, la figura C plasma la situación en la que el patógeno puede transmitirse a la población diana a partir de dos poblaciones animales diferentes; una de ellas es capaz de mantener el patógeno, y la otra, no. Dado que la población sin mantenimiento es una fuente de infección para la población diana, forma parte del reservorio de esta población aun cuando ella misma no albergue al patógeno y resulte infectada por el huésped de mantenimiento. Un ejemplo sería la tuberculosis bovina en personas, que permanece en poblaciones de ganado infectadas, pero infecta igualmente a ciervos silvestres o domésticos que, por lo general, no son huéspedes de mantenimiento. La infección puede llegar a los seres humanos tanto desde los huéspedes de mantenimiento (ganado bovino) como desde las poblaciones de huéspedes sin mantenimiento (cérvidos).

Las figuras D y E presentan comunidades reservorio cada vez más complejas, con conjuntos de huéspedes de mantenimiento y sin mantenimiento.

Por su parte, las figuras F y G muestran cómo la población diana puede, a su vez, formar parte de una comunidad de mantenimiento, y actuar, en sí, como huésped de mantenimiento. En ambas situaciones, las poblaciones diana huéspedes deben considerarse como parte del reservorio del patógeno.

La exacta comprensión del reservorio del patógeno de una población diana dada puede resultar decisiva a la hora de diseñar y aplicar programas de control para proteger a la referida población. Considérese el siguiente ejemplo sobre la rabia en Zimbabue, tomado de Haydon *et al.*



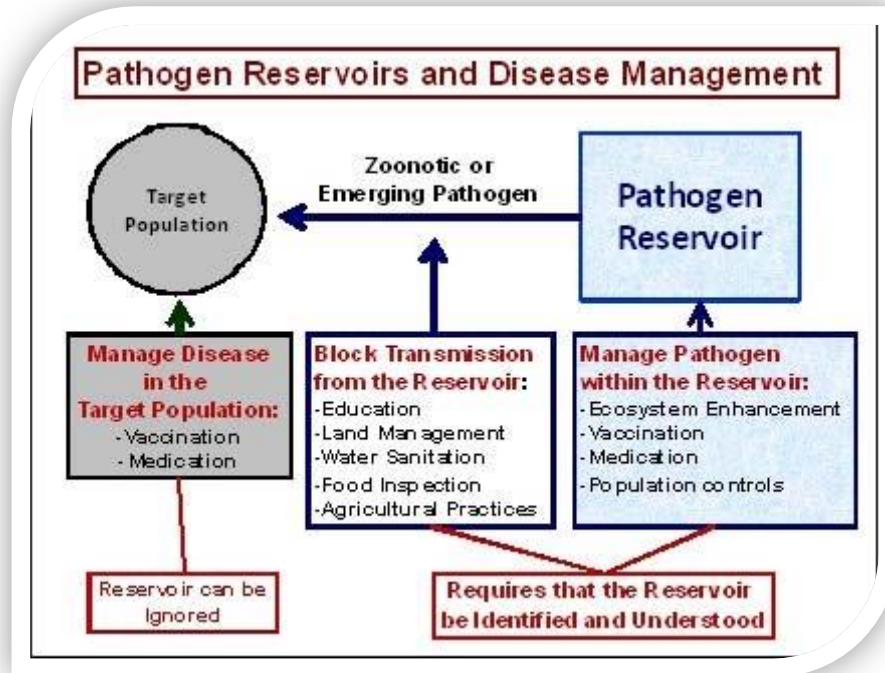
En Zimbabwe, la principal fuente de infección para las personas está constituida por los perros domésticos, pero los chacales también representan una seria fuente de infección. En este país, parecen existir los tres siguientes reservorios potenciales de la rabia en relación con los humanos.

En la figura A, los perros son el único huésped de mantenimiento, pero también transmiten el virus a los chacales y quizá a otros carnívoros silvestres. Aunque los chacales y otras poblaciones de carnívoros silvestres no son capaces, en sí, de mantener el virus, la transmisión de éste de los perros a otros carnívoros silvestres y de éstos a los chacales hace que todos ellos formen parte del reservorio de la rabia respecto de las personas.

La figura C es la misma que la anterior, exceptuado el hecho de que los otros carnívoros silvestres no desempeñan papel alguno como reservorio de la rabia para la población humana.

Por su parte, la figura B indica que tanto los perros como los chacales son huéspedes de mantenimiento; cada uno de ellos es capaz de mantener el virus de la rabia en sus respectivas poblaciones de forma independiente, y cada uno de ellos es una fuente autónoma de rabia para los humanos.

Determinar cuál de estas tres posibilidades de reservorio del virus de la rabia es el realmente auténtico encierra importantes implicaciones para la prevención de esta enfermedad en los seres humanos. Si la situación real corresponde a los esquemas A o C, la sola vacunación de los perros domésticos permitirá controlar la infección en las personas. Pero si el correcto es el esquema B, la vacunación de los perros no prevendrá completamente la rabia en la población humana, y un programa de control eficaz deberá incluir el control de la rabia no sólo en los perros domésticos, sino también en los chacales.



El adecuado conocimiento de los reservorios de los patógenos suele ser determinante para gestionar la enfermedad en la población diana, especialmente en el caso de patógenos procedentes de los animales silvestres que pueden afectar a las personas o a los animales domésticos.

Algunos programas de control de las enfermedades se centran en la población diana y, como métodos elegidos, aplican vacunación o tratamiento farmacéutico a dicha población. En ese caso, no resulta importante conocer el reservorio del patógeno ni siquiera conocer las principales vías de transmisión. Sin embargo, cuando los programas de control se focalizan en prevenir la transmisión de patógenos del reservorio a la población diana o en controlar el patógeno dentro del reservorio, es preciso entender muy precisamente el reservorio del patógeno.



## VII. Número reproductivo básico ('R'): medición de la transmisión de un patógeno

El número reproductivo básico de un patógeno, simbolizado usualmente como '**R**' o en ocasiones como '**R<sub>0</sub>**' es uno de los conceptos centrales de la ecología de las enfermedades. El número reproductivo básico de un patógeno representa el número de nuevas infecciones que presumiblemente se producirán cuando un individuo infectado se introduzca en una población.

**R<sub>0</sub>** se emplea para simbolizar el número reproductivo básico de un patógeno en una situación muy particular, en la que un espécimen infectado se introduce en una población que no ha estado expuesta anteriormente al patógeno y que es totalmente susceptible a la infección.

**R<sub>0</sub>**: "The average number of secondary infections that occur when an infected individual is introduced into a population of susceptible individuals"

Sin embargo, cuando una infección se propaga, algunos ejemplares de la población afectada se recuperan y se tornan inmunes, por lo que el valor de **R** cambia. Si **R<sub>0</sub>** constituye el valor cuando se supone que el conjunto de la población es susceptible, a veces se recurre al símbolo **R<sub>ef</sub>** (valor efectivo de **R**), o simplemente a **R**, para representar el verdadero valor de **R** en un momento y en un lugar dados.

**R<sub>0</sub> → R or R<sub>eff</sub>**  
(Time → → → → )

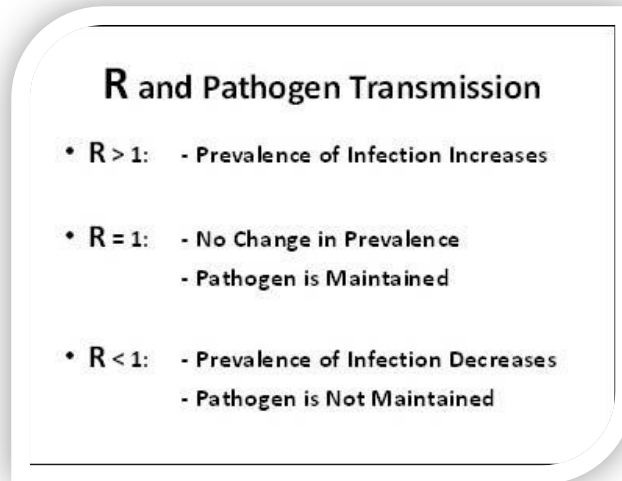
El valor **R** resulta más fácil de medir y de aprehender en el caso de patógenos que causan infecciones agudas de una duración relativamente corta, como, por ejemplo, los virus de la viruela, el sarampión, la gripe o la enfermedad de Newcastle. Una población de animales o personas que resulta infectada por patógenos de ese tipo se descompondrá en tres tipos de individuos:

- susceptibles a la infección,
- infectados,
- recuperados e inmunes.

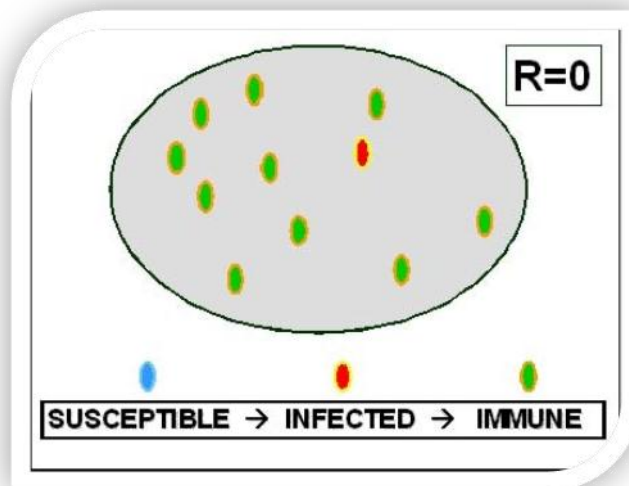
Un animal (o una persona) empieza siendo susceptible a la enfermedad. Si resulta infectado(a) por la transmisión del patógeno procedente de un individuo infectado, o bien morirá, o bien se recuperará y, en este último caso, quedará inmunizado(a) frente a futuras infecciones.

**R** ofrece una representación numérica de la forma en que un patógeno se transmite en el seno de una población de animales o personas huéspedes. Si **R** = 1, el número de individuos infectados de esa población no cambiará con el tiempo; cada individuo infectado transmitirá el patógeno, en promedio, a un solo individuo más. Para que un patógeno persista en una población, el valor de **R** deberá ser igual o superior a 1 (**R** ≥ 1). Si **R** es inferior a 1 (**R** < 1), habrá cada vez menos individuos infectados tras cada ciclo de transmisión del patógeno y recuperación de los individuos infectados y, al final, la transmisión cesará y el patógeno se extinguirá y quedará erradicado.





El valor de **R** de un patógeno en especies huéspedes determinadas no siempre es el mismo, sino que varía en función de las características del entorno y de la propia población huésped, así como en el transcurso de un mismo episodio infeccioso. Por ejemplo, en una población que no registre una significativa entrada o salida de animales huéspedes, o nacimientos de nuevos individuos susceptibles durante el episodio, el valor de **R** se tornará cada vez más pequeño porque una parte cada vez mayor de la población estará constituida por individuos que han sobrevivido a la infección y, por lo tanto, son inmunes a posteriores infecciones.



En ese caso, el patógeno acabará muriendo cuando el último individuo infectado muera o se recupere de la infección. Entonces, todos los animales de la población habrán quedado inmunizados. El tiempo necesario para que un patógeno muera dependerá del valor de **R**. Si el valor es sólo ligeramente inferior a 1, el patógeno puede permanecer en la población durante largo tiempo –meses, años o décadas, según la situación–. Si **R** es muy inferior a 1, es posible que el patógeno desaparezca rápidamente –semanas o quizá meses–. Por otra parte, si a la población afectada vienen a sumarse nuevos individuos a un ritmo sostenido, **R** puede no bajar nunca de 1 y, por ende, el patógeno perdurará para siempre en dicha población. Por lo tanto, los índices de nacimientos, muertes, entradas y salidas pueden tener amplias repercusiones en el valor de **R**.

El valor de **R** distingue las poblaciones que pueden mantener en el tiempo la infección debida a un determinado patógeno ( $R > 1$ ) de aquellas que no pueden mantener al patógeno a largo plazo ( $R < 1$ ). Por ejemplo, en las personas, el sarampión tiene, por lo general, un valor **R** muy elevado cuando el virus se introduce en una población susceptible. Baste señalar que el valor **R<sub>0</sub>** para el sarampión suele ser de 18, es decir, cada individuo infectado contagiará, en promedio, a 18 personas más antes de morir o de recuperarse. Sin embargo, el valor de **R** decrece rápidamente ya que el virus se propaga con celeridad entre la población y, en pequeñas poblaciones humanas, el virus de esta enfermedad desaparece velozmente. Se calcula que, para mantener el virus

del sarampión, se requiere una población humana de 300 000 a 500 000 individuos en contacto. En las poblaciones humanas de esa magnitud, se dan los suficientes nacimientos de nuevos individuos susceptibles como para permitir que la transmisión del patógeno se perpetúe y que el virus se mantenga en la población.

Dado que **R** resulta muy difícil de medir directamente, normalmente se evalúa midiendo la evolución de otros parámetros y empleando posteriormente complicadas fórmulas matemáticas para estimar su valor. Habida cuenta de que existe abundante literatura científica sobre **R** y su medición o cálculo, quienes necesiten conocer el valor de **R** de un patógeno en una población huésped o en un entorno determinados podrán contar sin duda con buen material de referencia.

Las estimaciones de **R** son de gran interés para los programas de gestión de enfermedades. En particular, **R** resulta especialmente valioso para planificar las campañas de vacunación que pretendan eliminar un patógeno o reducir su impacto. El objetivo de un programa de vacunación consiste en incrementar lo suficiente la proporción de individuos inmunes de una población como para hacer que **R** pase a ser inferior a 1 (**R** < 1) y, por lo tanto, para eliminar el patógeno de dicha población o atajar considerablemente su efecto. Si se logra determinar adecuadamente el valor de **R** de un determinado patógeno en una población dada, será posible calcular qué proporción de la población debe vacunarse para conseguir (**R** < 1). La fórmula es la siguiente:

$$\text{Proporción mínima que debe vacunarse} = 1 - (1/R)$$

|            |                             |     |     |     |     |
|------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Actual R:  | 2                           | 4   | 6   | 8   | 10  |
| Must       |                             |     |     |     |     |
| Vaccinate: | 50%                         | 75% | 83% | 88% | 90% |
| (1 - 1/ R) | of target animal population |     |     |     |     |

El virus de la viruela se eliminó de la población humana mundial mediante campañas de vacunación basadas en cuidadosas valoraciones de **R**.

| Infection          | ~R   | Vaccination Campaign |
|--------------------|------|----------------------|
| Small Pox (Africa) | 3.73 | 73% of Popn.         |
| Small Pox (India)  | 5.71 | 83% of Popn.         |
| Measles            | 18.0 | 94% of Popn.         |

## VIII. Intervenciones para gestionar los patógenos y las enfermedades en los animales silvestres

### Introducción

Tanto en medicina humana como en medicina veterinaria aplicada a los animales domésticos, es práctica corriente emplear agentes farmacéuticos, vacunación, vacío sanitario, inspección alimentaria y otras acciones con el fin de prevenir, tratar y debilitar el impacto de las enfermedades y los patógenos infecciosos. Sin embargo, éste no es el caso para los patógenos y las enfermedades que afectan a las poblaciones de animales silvestres, en las que resulta difícil, y a menudo imposible, aplicar las técnicas médicas estándar. Y cuando se logran aplicar con éxito ciertas técnicas como la vacunación o el tratamiento farmacéutico a los animales silvestres, cada programa viene precedido de años de costosa investigación, llevada a cabo a fin de elaborar y validar las técnicas empleadas, y requiere posteriormente años de gravosa aplicación para conseguir los resultados deseados. La mayoría de las tentativas por controlar los patógenos y las enfermedades en las poblaciones de animales silvestres se ha saldado con un fracaso, y sólo unos cuantos se han visto recompensados por el éxito.

Existen cuatro estrategias posibles de gestión de los patógenos y las enfermedades en los animales silvestres.

Antes de que se planteen problemas sanitarios debidos a patógenos de los animales silvestres:

1. Prevenir la aparición de problemas sanitarios nuevos.

Tras el surgimiento de problemas sanitarios debidos a patógenos de los animales silvestres:

2. No actuar o no reaccionar ante el problema sanitario.
3. Intervenir para controlar en cierta medida el problema sanitario.
4. Intervenir para erradicar el patógeno en cuestión.

Entre los numerosos enfoques que se han adoptado para controlar o erradicar los patógenos de los animales silvestres, cabe destacar los siguientes:

- *tratamiento con medicamentos* dispensados mediante cebos orales o por inyección a distancia;
- *vacunación*: cebos orales, inyección a distancia, o apresamiento-vacunación-suelta;
- *reducción de poblaciones animales*: limitación de la reproducción, traslado, matanza;
- cambio de la distribución de los animales: vallas, repulsivos, atrayentes;
- *alteración del entorno*: drenaje, inundación, quema, insecticidas.

La decisión de intentar o no controlar o erradicar patógenos de ciertas poblaciones de animales silvestres deberá basarse en una revisión completa de los métodos de control disponibles, así como del fundamento y de los objetivos de un programa de control. Las más de las veces, poco se puede hacer para controlar patógenos en las poblaciones de animales silvestres, y la mejor opción será tratar de reducir el impacto de dichos patógenos mediante actuaciones centradas en las poblaciones de animales domésticos o humanas afectadas:

- separar a los animales domésticos de los animales silvestres infectados;
- vacunar a las personas y a los animales domésticos;
- centrarse en la conducta humana:
  - cocer la carne,
  - purificar el agua que se bebe,
  - prevenir las picaduras de insectos,
  - controlar las poblaciones de roedores en las inmediaciones de las personas.

Estos planteamientos pueden reducir significativamente la transmisión de patógenos de animales silvestres a las personas o los animales domésticos y no necesitan que se intente gestionar la enfermedad en las poblaciones de animales silvestres.

## 1. Prevención

Los países deberán esforzarse por tener programas activos de prevención de problemas sanitarios debidos a patógenos de los animales silvestres. Las acciones tendentes a prevenir la aparición de problemas sanitarios nuevos relacionados con patógenos de los animales silvestres son factibles y rentables; deberán focalizarse en los factores de mayor riesgo inherentes a los patógenos de los animales silvestres.

Uno de esos factores de riesgo es el transporte o traslado de los animales silvestres de una zona geográfica a otra. El Grupo de Trabajo de la OIE sobre las enfermedades de los animales silvestres ha señalado el traslado de animales silvestres como una actividad de alto riesgo. Dichos traslados se realizan con mucha frecuencia en todo el mundo. En un estudio de cuatro países, se calculó que, en 1986, se habían registrado más de 700 traslados de ese tipo, y la tendencia de traslados anuales aumenta en flecha (Griffiths *et al.*, 1993, *J. Zoo Wildl. Med.*, **24** [3], 231). Las evaluaciones del riesgo sanitario que implican esos traslados de animales silvestres constituyen útiles acciones preventivas, que pueden identificar los riesgos y proponer estrategias de mitigación para reducirlos o eliminarlos. En 1999, el Grupo de Trabajo de la OIE sobre las enfermedades de los animales silvestres elaboró un documento para ayudar a veterinarios, biólogos y personal encargado de los animales silvestres a llevar a cabo evaluaciones de los riesgos asociados al traslado de estos animales (disponible en inglés en [www.ccwhc.ca/wildlife\\_health\\_topics/risk\\_analysis/rskguidintro.php](http://www.ccwhc.ca/wildlife_health_topics/risk_analysis/rskguidintro.php); resumen en español y francés en <http://www.oie.int/boutique/extrait/faleighton.pdf>). Realizar evaluaciones del riesgo de todos los traslados de animales silvestres, tanto internacionales como nacionales, constituye un paso esencial que todos los países pueden dar con el fin de prevenir nuevos obstáculos sanitarios.

## 2. Evaluación de los riesgos asociados al traslado de animales silvestres<sup>7</sup>

Los animales silvestres son trasladados de un lugar a otro por múltiples razones. Lo más frecuente es que, por motivos de conservación o gestión de la fauna silvestre, los animales sean capturados en su entorno natural y, tras ser transportados y mantenidos en cuarentena, sean liberados de nuevo en la naturaleza. A veces, también se lleva a cabo este proceso con fines comerciales. Pero todos estos movimientos de animales silvestres traen consigo la posibilidad de riesgos sanitarios. Los principales riesgos son que:

- los animales lleven patógenos al entorno de destino que resulten nocivos para éste;
- los animales trasladados encuentren patógenos nuevos en el entorno de destino que les sean perjudiciales.

Antes de trasladar a animales silvestres, cabrá efectuar una evaluación de los riesgos sanitarios a fin de determinar:

a) si los riesgos existen o no, y

b) la magnitud de las posibles consecuencias para la economía y la ecología de la zona de destino, así como para el éxito del propio traslado. Los resultados de la evaluación deberán tenerse en cuenta en la decisión final de proceder o no al traslado. Si se decide llevar a cabo la operación pese a haberse identificado riesgos significativos, la evaluación de los riesgos realizada con anterioridad podrá guiar los esfuerzos que cabe desplegar para reducir dichos riesgos.

---

<sup>7</sup> Tomado de [www.ccwhc.ca/wildlife\\_health\\_topics/risk\\_analysis/rskguidintro.php](http://www.ccwhc.ca/wildlife_health_topics/risk_analysis/rskguidintro.php).

### 3. Proceso de evaluación de riesgos

La evaluación de los riesgos sanitarios no es más que una aplicación rigurosa del sentido común para determinar si una actividad dada, como el traslado de animales, trae aparejados riesgos sanitarios de importancia. La evaluación de los riesgos puede ser cualitativa –se evaluará si el riesgo es insignificante, bajo, medio o elevado– o cuantitativa –se recurrirá a modelos matemáticos para dar una estimación numérica de la probabilidad de obtener un resultado negativo y del perjuicio económico, ecológico y social que esto comportará–.

Por lo general, para analizar los riesgos asociados a los animales silvestres, suelen resultar de mayor interés las evaluaciones cualitativas. Esto se debe a que, en la mayoría de las ocasiones, no existe suficiente información numérica fiable sobre los animales silvestres y sus patógenos como para basar en ella una evaluación cuantitativa de los riesgos digna de confianza. Las evaluaciones cualitativas son extremadamente valiosas y pueden contribuir, tanto o más que las cuantitativas, a la toma de decisiones y a la atenuación del riesgo.

El resultado de toda evaluación de riesgos se plasmará en un informe final escrito, en el que deberán constar todas las etapas seguidas, la información considerada y la forma de valorar dicha información.

### 4. Etapas básicas de la evaluación de los riesgos sanitarios asociados al traslado de animales silvestres

#### a) Plan de traslado

Deberá hacerse una descripción detallada y completa del traslado. Esto delimitará claramente la actividad para la cual se van a evaluar los riesgos sanitarios.

#### b) Identificación de los peligros sanitarios y selección para su evaluación

Deberá establecerse una lista exhaustiva de todos los posibles peligros sanitarios y problemas asociados. Esta etapa exige recopilar una gran cantidad de información. Si no se dispone de suficiente información, será necesario admitir la carencia y detener la evaluación de los riesgos (véase más adelante el punto 'Requisitos relativos a la información'). De la lista completa de peligros potenciales, se desgajarán aquellos que parezcan más acuciantes para someterlos a un análisis más detenido. Con frecuencia, sólo puede valorarse completamente un reducido conjunto de peligros y, por ello, éstos deberán seleccionarse cuidadosamente a fin de que representen el abanico más amplio posible de resultados negativos.

#### c) Evaluación de los riesgos

Se evaluará el riesgo para cada uno de los principales peligros. El riesgo viene dado por la suma de los dos elementos siguientes:

- la probabilidad de que realmente se produzca el peligro sanitario,
- y la magnitud de sus consecuencias negativas en caso de concretarse.

#### d) Evaluación general del riesgo y determinación de incertidumbre

Combinando el resultado de la evaluación del riesgo inherente a de cada uno de los peligros considerados individualmente, se obtiene una estimación global del riesgo sanitario. En cualquier evaluación de riesgos, la ausencia de determinada información limitará la precisión de la valoración. Por ello, será necesario consignar por escrito los ámbitos de incertidumbre que hayan afectado a la evaluación de riesgos a fin de dar una imagen completa de los puntos fuertes y de las limitaciones de la evaluación.

#### e) Peligros y riesgos asociados

Durante la evaluación de riesgos, suelen ponerse de manifiesto peligros no vinculados directamente con cuestiones sanitarias. Éstos peligros se plasmarán por escrito y se incluirán en la evaluación de riesgos.

#### **f) Reducción del riesgo**

En el marco de una evaluación de riesgos, puede quedar patente que algunos de los riesgos identificados podrían reducirse cambiando los procedimientos del traslado. Las formas de limitar el riesgo se reseñarán por escrito y se incluirán en la evaluación de riesgos.

### **5. Requisitos relativos a la información**

Una evaluación de riesgos requiere una multiplicidad de datos: sobre las especies y poblaciones de animales; los patógenos y sus mecanismos de transmisión y propagación; las instalaciones y los procedimientos de transporte y cuarentena; y los entornos de origen y de destino, incluidas las economías y culturas humanas que pueden hallarse en ellos. Si no se dispone de suficiente información, no será posible efectuar la evaluación de los riesgos sanitarios. Con todo, muy a menudo, se dispone de bastante información como para realizar una evaluación de los riesgos sanitarios que puede contribuir sustancialmente a reducir los riesgos y a prevenir los problemas sanitarios relacionados con los animales silvestres.

### **6. Toma de decisión**

Aunque la decisión de proceder o no a trasladar animales silvestres o a aplicar otros programas que conlleven peligros y riesgos sanitarios asociados a los animales silvestres puede determinarse por los resultados de la evaluación de riesgos, también puede verse influida por infinidad de otros factores. La evaluación de riesgos informa a los responsables de la toma de decisiones de los riesgos sanitarios y les ofrece varias posibilidades para reducir el riesgo si se opta por llevar a cabo el traslado o cualquier otro programa.

### **7. Objetividad, subjetividad y transparencia**

La evaluación de los riesgos sanitarios deberá ser lo más objetiva posible y, con este fin, deberá basarse en toda la información pertinente disponible y anclarse sólidamente en argumentaciones científicas. Con todo, es imposible llevar a cabo una evaluación de los riesgos sanitarios enteramente exenta de consideraciones subjetivas. Por lo tanto, resultará esencial identificar claramente cuándo ha intervenido un juicio subjetivo en el seno de una evaluación de riesgos. La base de dichos juicios deberá constar claramente en el informe de evaluación, de modo que el lector de éste no pueda confundir los elementos del análisis que reposan en datos científicos y los que se basan en valoraciones subjetivas. En este sentido, la evaluación de los riesgos sanitarios deberá ser transparente. El lector de una evaluación de este tipo deberá estar al corriente de toda la información con la que han contado los analistas; deberá saber cómo se ha considerado dicha información y cómo se han realizado las evaluaciones de riesgos; y deberá conocer qué información ha faltado o se ha ignorado, así como las incertidumbres que han rodeado todo el proceso.

## IX. Componentes de un programa nacional de salud de los animales silvestres

### 1. Fundamentación para un programa nacional de salud de los animales silvestres

Todos los países necesitan contar con un conjunto de políticas, normas y programas públicos que les permitan gestionar eficazmente las cuestiones relativas a los patógenos de los animales silvestres. En las últimas décadas, estas cuestiones se han multiplicado y agravado en el mundo entero. Los países que no están preparados para enfrentarse a ellas se exponen cada vez más al riesgo de sufrir las significativas consecuencias que pueden acarrear estos problemas sanitarios.

Los programas nacionales de enfermedades de los animales silvestres tienen dos objetivos de partida. En primer lugar, pretenden reducir el coste social, sanitario, económico y ecológico que suponen para la sociedad los patógenos de los animales silvestres. Tal y como ya se apuntara anteriormente, los patógenos de los animales silvestres conllevan una serie de posibles costes socioeconómicos, sintetizados en el cuadro siguiente.



Un programa nacional de salud de los animales silvestres tiene la finalidad de reducir esos riesgos mediante una evaluación y una gestión activas.

En segundo lugar, un programa nacional de salud de los animales silvestres debe responder a la obligación internacional de detección y declaración de la presencia de patógenos relevantes en los animales silvestres. Esta obligación ha adquirido cada vez mayor importancia en las últimas décadas debido al crecimiento exponencial del número de enfermedades emergentes y cuestiones conexas, muchas de las cuales surgen de la existencia de patógenos en los animales silvestres. Todos los países desean estar informados de las posibles amenazas para la salud presentes en otras partes del mundo. Y la única forma en que puede disponerse de esa información es mediante la adopción de acuerdos entre países para participar en programas internacionales de declaración de enfermedades. Al respecto, los países miembros de tres organizaciones internacionales, la OIE, la OMS y la FAO, han suscrito acuerdos para declarar la aparición de ciertos patógenos humanos y animales cuando



surjan en cualquier especie. Todos ellos han convenido igualmente que la declaración de la existencia de patógenos en los animales, incluidos los animales silvestres, deberá realizarse a través del sistema de la OIE.

En definitiva, los países necesitan un programa nacional de salud de los animales silvestres para cumplir su obligación de declaración internacional de enfermedades, así como para reducir los costes y perjuicios para su propia sociedad.

## 2. Componentes de un programa nacional de salud de los animales silvestres

Los programas nacionales de salud de los animales silvestres deben coordinar diversos componentes y actividades, cada uno de los cuales será esencial para el conjunto del programa. Éstos son los cuatro componentes fundamentales de los programas nacionales en la materia:



### a) **Prevención de la aparición de problemas nuevos relacionados con los patógenos de los animales silvestres**

Más vale prevenir un problema asociado a los patógenos de los animales silvestres que tener que subsanarlo luego. Los programas preventivos constan de varios componentes. Por una parte, un eficaz control fronterizo para prevenir la entrada y salida de los patógenos de los animales silvestres. Un control eficaz de las fronteras requiere que se vigilen y declaren internacionalmente las cuestiones de salud y sanitarias generales, de forma que los países sean conscientes de los riesgos sanitarios actuales relacionados con la importación de animales silvestres. Como se ha indicado anteriormente, la evaluación de los riesgos sanitarios de todos los desplazamientos (traslados) de animales silvestres constituye un componente decisivo de los programas de prevención. Los patógenos de los animales silvestres ya presentes en un país también pueden originar nuevas cuestiones de salud. Por ejemplo, la emergencia de enfermedades deriva a menudo de cambios en el uso de la tierra. Por lo tanto, otro elemento de la prevención de nuevos problemas sanitarios relacionados con los patógenos de los animales silvestres será la evaluación de los riesgos de enfermedades emergentes en un amplio abanico de programas nacionales sociales y económicos.



**b) Detección precoz de patógenos de los animales silvestres o de las enfermedades que pueden causar**

La detección precoz de un patógeno nuevo para un país, o de un nuevo modelo de enfermedad causada por un patógeno ya presente, es muy importante para lograr una gestión eficaz de las enfermedades. La detección precoz permite realizar una evaluación temprana y decidir si se responde o no con actuaciones de gestión; es indudable que las acciones de gestión tomadas en la fase inicial de un episodio sanitario tienen más probabilidades de constituir un éxito y resultar menos costosas que las adoptadas en un momento ulterior. La detección de patógenos precisa de la existencia de un programa nacional de vigilancia de patógenos de los animales silvestres, lo que implica examinar a numerosos especímenes anualmente.

**c) Oportunas decisiones y reacciones en relación con los patógenos de los animales silvestres**

Este aspecto supone todo un desafío para los poderes públicos nacionales. A menudo, las estructuras y procesos públicos adolecen de falta de claridad a la hora de determinar a quién compete reaccionar ante los patógenos de los animales silvestres. Con frecuencia, resulta confuso delimitar a qué ámbito público incumbe tal o cual reacción: ¿sanidad?, ¿agricultura?, ¿medio ambiente? Por consiguiente, un programa nacional de salud de los animales silvestres necesitará una estructura de gobernanza en la que participen los pertinentes ámbitos públicos y que sea capaz de determinar, para cada caso de enfermedad de los animales silvestres de posible relevancia, si es preciso o no tomar medidas y, en caso afirmativo, qué organismos públicos tendrán que participar en ellas. Normalmente, será necesario instaurar nuevas políticas públicas, lograr nuevos acuerdos de elaboración de decisiones y alcanzar nuevos convenios de financiamiento común entre los diversos ámbitos del sector público para que este componente del programa nacional resulte un éxito.

**d) Gestión eficaz de los patógenos de los animales silvestres**

Aunque la mayoría de los patógenos de los animales silvestres no exigen que se recurra a actuaciones de gestión, los países deben estar preparados para hacerlo cuando los patógenos en cuestión planteen serios problemas socioeconómicos. Las intervenciones de gestión tendentes a controlar los patógenos de los animales silvestres de forma eficaz deberán basarse en una planificación avanzada fundada en varios escenarios posibles de respuesta. La planificación deberá identificar las acciones de gestión que pueden tomarse y los instrumentos disponibles (p. ej., educación, vacunación, gestión medioambiental); también deberá reposar en los mejores conocimientos científicos disponibles, y deberá revisarse periódicamente a medida que se desarrollen dichos conocimientos. La planificación puede requerir inversión en investigación científica con el fin de obtener nuevos conocimientos necesarios para responder a preguntas sustanciales para la planificación de la reacción.

Estos cuatro componentes fundamentales de todo programa nacional de salud de los animales silvestres deberán apoyarse en otros dos elementos claves: la comunicación y la formación.

**Comunicación.** Deberá existir un plan de comunicación cuidadosamente elaborado y detallado, a fin de garantizar que todos los componentes del programa nacional estén coordinados y funcionen de forma conjunta. Sin esto, el programa nacional se verá abocado al fracaso. El plan de comunicaciones deberá incluir tanto las comunicaciones internas, que conectan y coordinan el propio programa, como las comunicaciones externas, mediante las cuales el programa se dirige con una sola voz a los funcionarios y al público en general.

**Formación.** Un programa nacional de salud de los animales silvestres no podrá funcionar si no existe un número suficiente de personas debidamente formadas para trabajar en el seno del programa en cuestión. Se trata tanto de personal técnico, con competencias y conocimientos específicos en patógenos y enfermedades de los animales silvestres, como de biólogos y veterinarios encargados de la fauna silvestre, ecologistas de las enfermedades, epidemiólogos, y especialistas en pruebas de laboratorio. En consecuencia, las universidades, las escuelas técnicas y los ministerios de educación tendrán que ser partícipes del programa nacional de salud de los animales silvestres.

## X. Vigilancia de las enfermedades de los animales silvestres

### 1. La vigilancia de los patógenos de los animales silvestres es esencial para la gestión de la sanidad animal

La vigilancia de los patógenos de los animales silvestres será el componente más importante de cualquier programa nacional de salud de los animales silvestres y será esencial para el resto de los elementos de éste. En lo que a los puntos focales de la OIE para los animales silvestres respecta, se trata de la actividad que mayor interés reviste, por cuanto proporciona toda la información que necesitan los puntos focales para llevar a cabo su labor.

Un país sólo podrá conocer qué patógenos existen en sus poblaciones de animales silvestres, en qué zonas geográficas y en qué especies huéspedes mediante la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres. La vigilancia tiene por finalidad detectar las enfermedades nuevas y emergentes, y también puede medir la proporción de animales infectados de una población. Toda esta información es necesaria para evaluar los riesgos sanitarios asociados al comercio internacional o al desplazamiento nacional de los animales silvestres, así como para responder a las obligaciones internacionales de declaración de enfermedades.

La vigilancia precisa asimismo de un sistema organizado de observación de los animales silvestres sobre el terreno, laboratorios de diagnóstico veterinario, sistemas de gestión de la información y redes de comunicación, elementos todos ellos igualmente necesarios cuando un país decide responder a un brote infeccioso y emprender acciones de gestión; es decir, que la vigilancia puede reforzar la capacidad nacional que se requiere para gestionar episodios zoonosarios urgentes.

La vigilancia 'designa las operaciones sistemáticas y continuas de recolección, comparación y análisis de datos zoonosarios y la difusión de información en tiempo oportuno a quienes la necesiten para tomar medidas.' (*Código Sanitario para los Animales Terrestres* de la OIE).

Los aspectos más destacados de esta definición son:

1) Se trata de una actividad continua, una investigación y vigilancia incesante de los patógenos de los animales silvestres y las enfermedades que pueden causar.

2) La vigilancia no sólo implica la recopilación de información, sino también el análisis periódico de los datos recolectados con fines específicos.

3) La vigilancia supone comunicar los resultados de la recopilación y del análisis de los datos a cuantas personas, entidades e instituciones los necesiten. De lo anterior, se desprenden los siguientes componentes de un programa de vigilancia:

- i) detección de animales silvestres muertos o enfermos, toma de muestras de las poblaciones silvestres;
- ii) identificación de los patógenos y las enfermedades (diagnóstico, pruebas de laboratorio);
- iii) gestión de la información: registro informatizado de todos los datos reunidos;
- iv) análisis y comunicación de los datos: mapas, estadísticas, informes, análisis de riesgos, reuniones.



## 2. Formas de vigilancia de los patógenos y las enfermedades

El capítulo 1.4. del *Código Sanitario para los Animales Terrestres* de la OIE describe las numerosas facetas de la vigilancia zoonosológica. Sin embargo, algunos aspectos de dicha vigilancia merecen especial atención en lo relativo a los animales silvestres. En las poblaciones silvestres, rara vez pueden emplearse los métodos de muestreo probabilísticos (Capítulo 1.4.4. del *Código Sanitario para los Animales Terrestres*) debido a problemas prácticos de acceso a estos animales y a la falta de información adecuada sobre el tamaño y la estructura de las poblaciones. Por lo tanto, la mayoría de los muestreos para la vigilancia de los patógenos de la fauna silvestre serán aleatorios y se basarán en los elementos que puedan obtenerse, dadas las dificultades para garantizarse muestras de las poblaciones silvestres (a menudo llamadas “muestras de oportunidad”). Obvia decir que esto afectará a los enfoques analíticos que puedan aplicarse a los datos recabados mediante la vigilancia, así como a la naturaleza de las conclusiones que puedan sacarse de dichos datos. No obstante, la vigilancia sigue constituyendo una poderosa herramienta y es indispensable para la gestión nacional e internacional de la sanidad animal y la salud humana, y, por ello, deberá aplicarse en todos los países.

Existen dos formas bastante diferentes de vigilar los patógenos. La vigilancia general o “exploración sistemática” (en ocasiones llamada “vigilancia pasiva”, aunque los programas de este tipo no tienen nada de “pasivos”) y la vigilancia específica, centrada en un patógeno en particular en poblaciones de animales silvestres determinadas (también conocida como “vigilancia activa”). Ambas formas de vigilancia son necesarias en cualquier programa nacional de salud de los animales silvestres.

## 3. Vigilancia general de los patógenos de los animales silvestres

La vigilancia general o “exploración sistemática” de los patógenos de los animales silvestres será el componente más importante de cualquier programa nacional de salud de los animales silvestres. Además, no será posible contar con un programa nacional de sanidad animal completo a menos que el país tenga asimismo un programa de vigilancia general de este tipo de patógenos. La vigilancia general constituye el único modo en que un país puede saber qué patógenos existen en su fauna silvestre, y la única manera disponible de vigilar a escala nacional las enfermedades emergentes asociadas a los patógenos de los animales silvestres.

#### **4. Componentes de un programa de vigilancia general de los patógenos de los animales silvestres**

Como se ha indicado anteriormente, la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres se desglosa en cuatro actividades, que deben estar estrechamente coordinadas entre sí en el marco de un programa de vigilancia integrador. Cada uno de estos cuatro componentes implica a diferentes personas, con formaciones y experiencias distintas y, a menudo, de ámbitos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales o universidades dispares.

##### **a) Detección de patógenos y enfermedades**

La vigilancia general de los patógenos y las enfermedades de la fauna empieza, por lo general, con la detección de animales silvestres muertos o enfermos. La mayoría de los programas de vigilancia general de los patógenos de los animales silvestres se basa en el examen de los animales hallados sin vida; los animales inánimes representan el recurso más valioso de cualquier programa de vigilancia. En consecuencia, el primer componente de un programa de vigilancia general de los patógenos de la fauna será la existencia de una red de personas que puedan encontrar animales silvestres inanimados o enfermos. Esas personas u otras deberán estar preparadas para recoger a los animales silvestres inertes y transportarlos a un laboratorio de diagnóstico de enfermedades animales, o deberán ser formados para diseccionar a dichos animales sobre el terreno y enviar las muestras adecuadas al laboratorio.

¿Quién puede realizar esta tarea? Aunque la respuesta a esta pregunta puede diferir entre países, para garantizar el éxito de un programa, será preciso contar con una red de personas que pasen tiempo en las áreas pobladas por animales silvestres y que sean conscientes de la forma de declarar la existencia de especímenes inertes o enfermos a las autoridades, que se asegurarán de que los referidos especímenes sean enviados al laboratorio apropiado. Los responsables de la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres deberán suscitar el interés y la cooperación de un amplio elenco de personas que pasan tiempo en los hábitats de los animales silvestres. Entre ellas, cabe destacar, en particular, a los funcionarios y biólogos públicos encargados de la fauna silvestre, normalmente vinculados a determinados ministerios, departamentos u organismos responsables de la gestión de los animales silvestres (a nivel nacional, provincial o regional); estas personas deberán contar con el permiso y el respaldo de sus superiores para participar en el programa de vigilancia. Otros posibles partícipes pueden ser cazadores, pescadores, botánicos, científicos universitarios, organizaciones no gubernamentales de conservación de la naturaleza, y el público en general. Para conseguir que participen en el programa de vigilancia, deberá informarse periódicamente a esas personas sobre el programa, alentarlas a intervenir y recompensarlas por su contribución. Obviamente, esas personas necesitarán asistencia –como acceso telefónico gratuito para poder ponerse en contacto con el personal del programa de vigilancia, sesiones de formación especiales y, a veces, también apoyo económico– y deberán recibir informes sobre los resultados del programa de vigilancia con el fin de mantener vivos su interés y colaboración.

Los responsables del programa de vigilancia de los patógenos de los animales silvestres tendrán que dedicar anualmente tiempo y recursos para conservar y ayudar a esta red de personas comprometidas con la detección de animales muertos o enfermos y el transporte de los animales a los laboratorios.

##### **b) Identificación de patógenos y enfermedades**

Una vez detectados animales muertos o enfermos, éstos deben examinarse para determinar las causas de su deceso o enfermedad y qué patógenos pueden esconder.

¿Quién puede realizar esta tarea? Esta labor sólo puede llevarse a cabo por patólogos animales bien formados, en laboratorios de diagnóstico de enfermedades animales completamente equipados, en los que también trabajen expertos microbiólogos, biólogos moleculares, parasitólogos y toxicólogos. Los laboratorios deberán ser capaces de identificar una amplia gama de virus, bacterias, protozoos, hongos y metazoos infecciosos, así como de toxinas, y contaminantes y venenos ambientales. En numerosas ocasiones, esos laboratorios dependen de los ministerios, departamentos u organismos nacionales de agricultura, sanidad de los animales domésticos y servicios veterinarios y, por ende, los ministerios u organismos responsables de la fauna silvestre y los encargados de los laboratorios de diagnóstico veterinario están llamados a colaborar estrechamente en cualquier programa de vigilancia de los patógenos de los animales silvestres.

## **Pruebas de diagnóstico para los patógenos de los animales silvestres**

Para identificar patógenos de los animales, puede recurrirse a un sinnúmero de pruebas diferentes. Valga citar como ejemplos el cultivo de bacterias, hongos y virus; las pruebas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para varios patógenos presentes en tejidos y fluidos; las pruebas intradérmicas en animales vivos; el método inmunoenzimático (ELISA) para anticuerpos o patógenos (antígenos); y otras pruebas de detección de anticuerpos contra determinados patógenos.

Todas estas pruebas pueden dar resultados falsos. El margen de error inherente a esas pruebas suele medirse y expresarse como la sensibilidad de la prueba y la especificidad de la prueba.

**Sensibilidad:** proporción de animales con resultados realmente positivos correctamente identificados como tales por la prueba. [Por ejemplo, si se someten a la prueba 100 animales infectados y los resultados de ésta son 80 animales con resultados positivos y 20 animales con resultados negativos, la sensibilidad de la prueba es del 80%.]

**Especificidad:** proporción de animales con resultados realmente negativos correctamente identificados como tales por la prueba. [Por ejemplo, si se someten a la prueba 100 animales no infectados y los resultados de ésta son 15 animales infectados y 75 animales no infectados, la especificidad de la prueba es del 75%.]

Una prueba de diagnóstico perfecta tendría una sensibilidad y una especificidad del 100%. Sin embargo, muchas pruebas de diagnóstico arrojan índices de sensibilidad y especificidad muy inferiores, a veces de tan sólo un 30%. Por ello, conviene conocer de antemano la sensibilidad y la especificidad de las pruebas de diagnóstico, a fin de interpretar sus resultados en consecuencia. Por desgracia, estos dos parámetros pueden fluctuar enormemente en función de las especies animales huéspedes a las que se aplique la prueba. La mayoría de las pruebas de diagnóstico se elaboran para comprobar la presencia de un patógeno en una o algunas especies de animales domésticos y gran parte del trabajo actual se centra en perfeccionar las pruebas para esas especies. Pero, al aplicarlas a otras especies, esas pruebas pueden tener una especificidad y una sensibilidad mucho menores, o pueden resultar completamente inválidas y arrojar solamente resultados falsos. Obviamente, esto constituye un serio problema para la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres. Algunas pruebas no se ven muy afectadas por las especies animales huéspedes a las que se aplican, pero otras únicamente son válidas para las especies para las que se elaboraron y validaron.

Por ejemplo, la prueba ELISA convencional para la detección de anticuerpos contra numerosos patógenos debe formularse y validarse de forma separada para cada especie animal huésped en la que se emplee; a menos que se procesa así, los resultados de la prueba no serán significativos. Sin embargo, las pruebas ELISA indirecta y ELISA de bloqueo no dependen de reactivos específicos de los huéspedes y pueden aplicarse más extensamente. Por su parte, la prueba cutánea de la tuberculina tiene una sensibilidad para el ganado bovino (*Bos taurus*) de cerca del 85%, pero en el bisonte americano (*Bison bison*), miembro de la misma familia (*Bovidae*) que el ganado bovino de cría, la sensibilidad cae al 67%, mientras en la familia de los ciervos (*Cervidae*) los resultados son bastante imprevisibles y poco fiables.

La conclusión es que habrá que tomar las máximas precauciones en la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres para asegurarse de que las pruebas empleadas para identificar a los patógenos sean válidas y puedan aplicarse a las especies silvestres estudiadas. Además, la sensibilidad y la especificidad de las pruebas de diagnóstico utilizadas deberán tenerse en cuenta en el análisis y la interpretación de los resultados de la vigilancia. Por ejemplo, si una población de animales silvestres se somete a una prueba para un patógeno particular que tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 90%, y si se determina que de un amplio muestreo de animales sólo el 5% está infectado, existe una razonable probabilidad de que la población no esté infectada en absoluto, ya que todos los resultados positivos de la prueba pueden ser falsos, dado que entra dentro de lo esperado que hasta el 10% de los animales analizados puedan dar falsos resultados positivos.

### c) Gestión de la información

El tercer componente de la vigilancia de patógenos es la gestión de toda la información derivada de las actividades de detección y diagnóstico. La información deberá gestionarse de forma que los datos de la vigilancia:

- 1) se recojan en su totalidad,
- 2) puedan buscarse, extraerse y analizarse con fiabilidad,
- 3) puedan ser objeto de proyecciones,
- 4) queden registrados y se conserven en el tiempo de forma segura.

¿Quién puede realizar esta tarea? Con objeto de crear, mantener y desarrollar constantemente un sistema informatizado de gestión de los datos relativos a la vigilancia de patógenos, será preciso contar con un pequeño grupo de expertos en tecnologías de la información y, más concretamente, en diseño de bases de datos. Este grupo deberá trabajar en estrecha colaboración con las personas que generan la información (detección y diagnóstico) y con aquellas que la usarán posteriormente (análisis y comunicación), de modo que la gestión de la información cubra todas las necesidades del conjunto del sistema de vigilancia. En el mundo, se han desarrollado ya varios sistemas de gestión de la información específicamente adaptados a la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres; para los países que carezcan aún de un sistema de este tipo, puede resultar útil recabar la asistencia de quienes hayan creado bases de datos que se están empleando actualmente.

La gestión de la información reviste una importancia crítica para la vigilancia de patógenos. Requiere personal dedicado a ella a tiempo completo, así como continuas modificaciones, ya que las normas y herramientas de informatización y gestión de los datos evolucionan con el tiempo. Normalmente, el sistema de gestión de la información puede diseñarse para responder tanto a las necesidades de la vigilancia general como de la específica. Hoy, a través de Internet, es factible y asequible crear un sistema centralizado de gestión de la información al que puedan acceder todos los participantes de un programa de vigilancia desde cualquier parte de un país.

### d) Análisis de los datos y comunicación de los resultados

El cuarto componente de la vigilancia de patógenos es el análisis de los datos generados por la detección y el diagnóstico, y la comunicación de los resultados del análisis a quienes necesiten esa información.

¿Quién puede realizar esta tarea? El análisis y la interpretación de los datos reunidos a raíz de la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres precisa de la combinación de la pericia de biólogos de la fauna silvestre, especialistas en patógenos y enfermedades de los animales silvestres, epidemiólogos y expertos en comunicación. Cada una de estas áreas de pericia tendrá por misión la correcta interpretación de los resultados de la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres y la transmisión de la información a terceros. Por lo tanto, el programa de vigilancia deberá incorporar un pequeño equipo de expertos en esos campos, que entiendan el propósito del programa de vigilancia.

¿Quién necesita información sobre la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres? Normalmente, la información sobre los patógenos de los animales silvestres es necesaria en cuatro ámbitos de responsabilidad pública:

1. salud pública,
2. sanidad de los animales domésticos,
3. conservación y gestión de la fauna silvestre,
4. gestión medioambiental.

El análisis de los datos de la vigilancia debe servir para esos cuatro ámbitos, a pesar de que las preocupaciones y los intereses de cada uno de ellos sean muy dispares. Y así, por ejemplo, los organismos de salud pública desearán quizá tener datos sobre las zoonosis y la inocuidad de los alimentos; los servicios veterinarios, por su parte, se centrarán más en los patógenos que comparten los animales domésticos y los silvestres, y en las posibles implicaciones de ello para la producción alimentaria, la economía agrícola y el comercio internacional; las organizaciones de conservación de la fauna silvestre estarán interesadas en los efectos potenciales sobre las poblaciones de animales silvestres y los eventuales conflictos entre estas poblaciones y las actividades humanas; los gestores medioambientales buscarán más bien información sobre la estabilidad y la resistencia de los ecosistemas y la detección de agentes químicos tóxicos u otros contaminantes. Además, el público en general esperará estar informado adecuada e inmediatamente en cuanto los patógenos de

los animales silvestres supongan un significativo riesgo para ellos, sus animales o su entorno, incluida la fauna silvestre.

En conclusión, todo programa de vigilancia de los patógenos de los animales silvestres deberá prever la existencia de un reducido equipo de analistas y un protocolo de comunicaciones completo que cubra las necesidades de todos los ámbitos señalados y del público en general.



El protocolo de comunicaciones deberá incluir una amplia variedad de formas de comunicación diferentes, cada una de las cuales deberá satisfacer una necesidad particular, como se muestra en el anterior cuadro.

## 5. Componentes de un programa de vigilancia específica de los patógenos de los animales silvestres

La vigilancia específica de patógenos tiene por objeto recopilar información sobre un patógeno concreto en una población o comunidad animal huésped: por ejemplo, para determinar la presencia del virus del Nilo Occidental en una zona o para averiguar qué proporción de una población de ungulados silvestres está afectada por la fiebre aftosa. A veces, su finalidad consiste en desencadenar una acción de gestión sanitaria en cuanto se detecta la presencia del patógeno, y en ocasiones se lleva a cabo para establecer precisamente lo contrario, es decir, que el patógeno no está presente en una población susceptible y que, por lo tanto, el país puede reclamar que está libre de dicho patógeno.

La vigilancia específica difiere de la general en que la primera pretende medir la presencia de un único patógeno y en que las muestras pueden tomarse a veces sobre la base de un plan estadístico o probabilístico. Por consiguiente, las estimaciones y los análisis epidemiológicos estadísticos estándar pueden aplicarse más fácilmente a los datos de esta vigilancia que en el caso de la vigilancia general.

Un importante aspecto de la vigilancia específica es la planificación de la forma en que se tomarán y someterán a prueba las muestras. El plan vendrá determinado por el propósito por el cual se aplica el programa de vigilancia específica. Será esencial que un epidemiólogo o un estadístico participe en la planificación del muestreo y en el programa de pruebas, para que los resultados se adecuen al tipo de análisis necesario. La sensibilidad y especificidad de las pruebas de diagnóstico a las que se someterá a las especies animales incluidas en el programa deberán constituir un componente estadístico del plan. El muestreo estadístico de poblaciones de animales silvestres suele verse comprometido por la falta de la información necesaria sobre el tamaño, la estructura por edades y sexos, la distribución geográfica precisa de la población de animales silvestres en cuestión, así como por las dificultades prácticas que presenta la obtención de muestras de animales silvestres. Por ello, no siempre podrá llevarse a cabo un muestreo completamente estadístico y probabilístico, y las estimaciones sobre la prevalencia de la infección o sobre la distribución geográfica de los animales infectados serán menos precisas que lo que suele esperarse en la vigilancia de los patógenos de los animales domésticos o de los humanos. Sin embargo, la vigilancia específica de poblaciones de animales silvestres puede aportar una ingente cantidad de valiosa información.

Los elementos básicos de la vigilancia específica coinciden con los de la vigilancia general. La detección de patógenos se realiza más bien mediante el muestreo planificado de una población de animales silvestres concreta que mediante muestras de oportunidad. La identificación de los patógenos, la gestión de la información, y el análisis de los datos y la comunicación de los resultados son iguales en ambas formas de vigilancia.

### **Ventajas y limitaciones de la vigilancia específica de patógenos**

- **Ventajas:**
  - En ocasiones, es posible realizar un muestreo estadístico y probabilístico.
  - Puede permitir estimaciones estadísticas de prevalencia y de distribución geográfica.
- **Limitaciones:**
  - Pruebas para un solo patógeno.
  - No detecta nuevos patógenos o enfermedades emergentes.

## **6. Problemas especiales de la vigilancia de patógenos de los animales silvestres**

La vigilancia de los patógenos presentes en los animales silvestres plantea dificultades y desafíos particulares en comparación con la vigilancia en los animales domésticos o los seres humanos.

### **a) Estructura pública y patógenos de los animales silvestres**

En la mayoría de los Gobiernos, la responsabilidad de la gestión de los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres no está claramente atribuida. A menudo, ciertos patógenos se hallan bajo la responsabilidad de los ministerios de agricultura y los servicios veterinarios de éstos, mientras en otros casos son competencia de los ministerios de salud. Por su parte, la responsabilidad de la gestión de las poblaciones de animales silvestres incumbe a menudo a los ministerios de medio ambiente, silvicultura o pesca. En esas circunstancias, con frecuencia suele reinar cierta confusión sobre el ámbito gubernamental que debería asumir la vigilancia de los patógenos de los animales silvestres y, en esas condiciones, los organismos públicos tienen difícil poder instaurar un programa de vigilancia y hallar los recursos necesarios para aplicarlo. Los programas de vigilancia de los patógenos de los animales silvestres que consiguen seguir adelante lo hacen normalmente gracias a la colaboración interministerial o interdepartamental, mediante la cual se conviene en los objetivos y se define el papel de cada ministerio o departamento. Las universidades y las organizaciones no gubernamentales pueden contribuir en gran medida a estos programas aportando su pericia y facilitando la colaboración entre ministerios.

### **b) Detección de enfermedades**

Detectar animales muertos o enfermos resulta muy complicado. Las personas enfermas se presentan por sí mismas a los sistemas de atención médica, y los propietarios de animales domésticos observan a éstos de cerca y detectan rápidamente cualquier afección. Pero, en la vigilancia general de los patógenos de los animales silvestres, la detección de una enfermedad exige tiempo, recursos y un esfuerzo continuo. En la vigilancia específica, por su parte, obtener las muestras deseadas supone sin duda todo un desafío y requiere una cuidadosa planificación y los debidos recursos.

### **c) Diversidad de las especies huéspedes**

Existe una infinidad de especies diferentes de animales silvestres. Cada una de ellas es única en términos de fisiología, hábitos de vida, dinámica poblacional, y patógenos y enfermedades. Esta diversidad de las especies huéspedes suscita intrincados retos para la vigilancia de patógenos en los animales silvestres. Uno de ellos es la correcta identificación de las especies huéspedes. Aunque esto nunca plantea serio problema en la medicina humana o en la medicina veterinaria aplicada a las especies domésticas convencionales, puede constituir un arduo desafío en relación con los animales silvestres. Pero, en cualquier caso, es determinante que las especies animales huéspedes sean identificadas correctamente en los programas de vigilancia de patógenos de los animales silvestres. La pericia para hacerlo, y para formar a terceros para que puedan hacerlo igualmente, existe en el seno de los ministerios responsables de la fauna silvestre, en las universidades y en las organizaciones naturalistas y, por consiguiente, cabrá incorporarla a los programas de vigilancia de los patógenos de los animales silvestres.



## Anexo 1

### **Términos de referencia del punto focal nacional de la OIE para la fauna salvaje**

Durante la 76ª Sesión General de la Asamblea mundial de delegados nacionales, en mayo de 2008, se destacó nuevamente la importancia del punto focal de información sobre las enfermedades animales y se pidió a los Delegados que nominarán puntos focales adicionales para los animales salvajes, los productos veterinarios, la seguridad sanitaria de los alimentos derivados de la producción animal, el bienestar de los animales y los animales acuáticos.

Tal y como se indica en el informe de dicha Sesión General, las responsabilidades de los puntos focales se hallan bajo la autoridad del Delegado de la OIE. Cuando los diferentes puntos focales remiten información a la OIE lo hacen bajo la autoridad del Delegado de la OIE. Esta práctica se aplica incluso si los puntos focales dependen de otros departamentos o ministerios que no forman parte de la jurisdicción de la Autoridad Veterinaria, dado que la OIE considera, desde una perspectiva legal, que el Delegado oficial de la OIE es el único representante del país.

#### **Tareas específicas del punto focal nacional para la fauna salvaje**

1. crear en el país una red de expertos sobre la fauna salvaje o comunicar con las redes existentes;
2. establecer y mantener el diálogo con la autoridad competente a cargo de la fauna salvaje en el país y facilitar la cooperación y la comunicación entre las diferentes autoridades cuando existe una repartición de responsabilidades;
3. dar apoyo, bajo la autoridad del Delegado de la OIE de su país, para que se centralice y transmita a la OIE en condiciones idóneas la información relativa a las enfermedades de los animales salvajes a través de WAHIS (notificaciones inmediatas e informes de seguimiento, informes semestrales y cuestionarios anuales) para permitir que el Delegado gestione de manera más eficiente las obligaciones que se aplican a los Miembros de la OIE;
4. servir como punto de contacto con el Departamento de Información Sanitaria y con el Departamento Científico y Técnico de la OIE en cuestiones relacionadas con la fauna salvaje en especial sobre las enfermedades que afectan a estas especies;
5. recibir de la Sede de la OIE copia de los informes del Grupo de Trabajo sobre las Enfermedades de los Animales Salvajes así como copia de algunos informes de la Comisión Científica para las Enfermedades de los Animales y de otros informes que contengan puntos de discusión sobre la fauna salvaje o sobre la interrelación entre los animales de cría y los animales salvajes; organizar a nivel nacional consultas con expertos reconocidos en materia de fauna salvaje y sanidad animal sobre los proyectos de textos contenidos en estos informes y los proyectos de normas propuestos por la Comisión de Normas Sanitarias para los Animales Terrestres sobre las enfermedades de los animales salvajes, y
6. preparar comentarios para el Delegado sobre todos estos informes, reflejando los puntos de vista y las posiciones científicas del Miembro de la OIE o de una región y redactar las observaciones sobre las propuestas de nuevas normas y directrices relacionadas con la fauna salvaje.

## Anexo 2

### Proyecto para pequeños grupos

(distribúyase entre los participantes de cada grupo al principio de la sesión específica)

### Vigilancia de los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres

*El proyecto consiste en diseñar dos programas diferentes de vigilancia de los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres para su país de origen.*

#### 1) Programa de vigilancia general o exploración sistemática de las enfermedades de todos los animales vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles) silvestres en libertad (no cautivos) de su país

Objetivos de este programa de vigilancia general:

- a) determinar qué patógenos y enfermedades están presentes en los animales silvestres;
- b) detectar precozmente nuevos patógenos y enfermedades en los animales silvestres;
- c) reunir la información necesaria para informar a la OIE de la presencia de patógenos y enfermedades en los animales silvestres;
- d) proporcionar información sobre los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres a su Delegado de la OIE y a terceros responsables de la gestión de la fauna silvestre, la agricultura y la salud pública.

#### 2) Programa de vigilancia específica de los virus de la influenza aviar en patos silvestres (programa de vigilancia específica)<sup>8</sup>

Objetivos de este programa de vigilancia específica:

- a) determinar la proporción de patos silvestres infectados por virus de la influenza aviar y establecer si esto difiere entre especies de patos o entre regiones de su país;
- b) determinar si en su país los patos silvestres son portadores de virus de la influenza aviar que puedan causar perjuicios sanitarios o económicos a las personas dedicadas a la cría de pollos u otras aves de corral.

**Qué debe hacer** (véase el apartado 'Instrucciones' más adelante):

1. Esquematizar la forma en que podría organizarse en su país cada componente de cada uno de los programas de vigilancia.
2. Comparar su esquema con los de otros participantes de su grupo para definir en qué medida coincide o difiere la organización de los diversos componentes de la vigilancia en función de los países representados en su grupo.

---

<sup>8</sup> Nota: en algunos talleres, los formadores pueden optar por que los participantes diseñen únicamente un tipo de programa de vigilancia sanitaria, en cuyo caso cabrá seleccionar el programa de vigilancia general; si también se realiza la formulación de un programa de vigilancia específica, los formadores pueden elegir un patógeno diferente, por ejemplo, el virus de la rabia en lugar de los de la influenza aviar, en función de los patógenos que sean más pertinentes según la región en la que se celebre el taller.

3. Elegir a una persona de su grupo para que exponga brevemente a todos los participantes del taller los programas diseñados en su grupo y la forma en que coinciden o difieren.

**Plan de trabajo:**

- trabajo en grupos reducidos durante 2.30 h;
- posteriormente, cada grupo presentará a todos los participantes un breve informe.

**Su informe:**

Una persona de cada grupo se preparará para exponer un sucinto resumen sobre la forma en que los programas de vigilancia general y de vigilancia específica de la influenza aviar se organizarían en los países representados en su grupo. Deberá hacerse especial hincapié en los aspectos que son iguales en todos los países y en los principales aspectos que difieren en función de los países.

**Modo de proceder:**

- Nombrar un moderador del debate.
- Designar a una persona que se encargue de tomar apuntes del debate.
- Asegurarse de que todo el mundo tiene las mismas oportunidades de tomar la palabra.

45 minutos: trabajar individualmente para esquematizar cómo se organizarían los dos programas de vigilancia en su país.

45 minutos: comparar los esquemas y apuntar los aspectos que coinciden y los que difieren entre los países representados en su grupo.

30 minutos: debatir y acordar los principales puntos del resumen que se expondrá al resto de participantes

## **Instrucciones para diseñar programas de vigilancia de las enfermedades de los animales silvestres**

A la hora de planificar sus programas de vigilancia, asegúrese de tener en cuenta todos los componentes de cada programa. Prevea programas que sea posible aplicar en su país con la ayuda de los organismos públicos, las universidades o los grupos no gubernamentales ya existentes que puedan participar en los programas de vigilancia de las enfermedades de los animales silvestres.

### **1. Vigilancia general o exploración sistemática de las enfermedades de los animales silvestres**

- Detección de patógenos y animales silvestres enfermos
  - ¿Quién puede encontrar animales silvestres muertos o enfermos?
  - ¿Quién se desplazará sobre el terreno para investigar las declaraciones y asegurarse de que los animales muertos o las muestras se examinen en un laboratorio?
  - ¿Cómo se enviarán los animales muertos y especímenes vivos a un laboratorio?
- Identificación (diagnóstico) de laboratorio de la enfermedad en animales silvestres muertos o enfermos
  - ¿Qué laboratorio(s) podrá(n) realizar, y realizará(n), la autopsia y otros exámenes y pruebas médicas de los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres?
  - ¿Dónde se encuentra(n) ese(os) laboratorio(s)?

- Gestión de la información
  - ¿Cómo puede registrarse, archivarse, buscarse y utilizarse la información sobre los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres en su país?
  - ¿Qué sistemas se utilizan actualmente para los patógenos y las enfermedades de los animales domésticos?
  - ¿Pueden aplicarse esos mismos sistemas a los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres?
  - ¿Qué organismos u organizaciones se encargarán del funcionamiento y del mantenimiento de estos sistemas de archivo (bases de datos informatizadas) de los datos relativos a los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres?
- Comunicación de los resultados de la vigilancia para responder a los objetivos del programa
  - ¿Quién revisará, analizará e informará al Delegado de la OIE y a terceros de los resultados del programa de vigilancia de los patógenos y las enfermedades de los animales silvestres?
  - ¿Qué organismos públicos u otros grupos serán responsables del análisis y la comunicación?
  - ¿Qué organismos públicos u otros grupos recibirán informes e información sobre los resultados del programa de vigilancia?
- Gestión y gobernanza del programa
  - ¿Qué ministerios u organismos públicos participarán en el programa de vigilancia?
  - ¿Cómo se organizarán para trabajar juntos?
  - ¿Quién (organismo, grupo) será responsable de coordinar y gestionar el programa para garantizar que responde a sus objetivos?
  - ¿Habrá importantes participantes no gubernamentales?

## 2. Vigilancia de virus de la influenza aviar en patos silvestres

- Garantizar las muestras de los patos silvestres<sup>9</sup>
  - ¿Quién diseñará el plan de muestreo para garantizar que los resultados sean significativos y válidos estadísticamente?
  - ¿Qué información existe sobre las especies de patos silvestres, el tamaño de sus poblaciones y su localización durante el año en las diversas regiones de su país? ¿Quién posee esa información?
  - ¿Cómo se capturarán los patos silvestres para el estudio y quién lo llevará a cabo?
  - ¿Quién identificará debidamente las especies de patos?
  - ¿Dónde se congelarán las muestras y quién se encargará de ello y de remitirlas al laboratorio?
- Sometimiento a prueba de las muestras para detección de virus de la influenza aviar<sup>10</sup>
  - ¿Qué laboratorio(s) podrá(n) realizar, y realizará(n), las pruebas de diagnóstico para detectar e identificar los virus de la influenza aviar en las muestras de patos silvestres?
  - ¿Dónde se encuentra(n) ese(os) laboratorio(s)?
  - ¿Qué Laboratorios de Referencia de la OIE para la influenza aviar están disponibles para prestar su asistencia o confirmar los resultados?

---

<sup>9</sup> Las muestras que se necesitan para este estudio son extracciones de la boca y del ano de patos silvestres vivos o recién muertos, colocadas en una ampolla de medio líquido y congeladas para su transporte al laboratorio.

<sup>10</sup> Las muestras pueden someterse a PCR, o a cultivo viral e identificación.

- Gestión de la información
  - ¿Cómo pueden registrarse, archivarse, buscarse y utilizarse los resultados de la colección de muestras y de las pruebas de laboratorio en su país?
  - ¿Qué organismos u organizaciones se encargarán del funcionamiento y del mantenimiento de estos sistemas de archivo (bases de datos informatizadas) de la influenza aviar en patos silvestres?
- Comunicación de los resultados de la vigilancia para responder a los objetivos del programa
  - ¿Quién revisará, analizará y comunicará a terceros los resultados del estudio sobre la influenza aviar en los patos silvestres?
  - ¿Qué organismos públicos u otros grupos serán responsables del análisis y de la comunicación?
  - ¿Qué organismos públicos u otros grupos recibirán informes e información sobre los resultados del programa de vigilancia de la influenza aviar?
- Gestión y gobernanza del programa
  - ¿Qué ministerios u organismos públicos participarán en el programa de vigilancia de la influenza aviar en los patos silvestres?
  - ¿Cómo se organizarán para trabajar juntos?
  - ¿Quién (organismo, grupo) será responsable de coordinar y gestionar el programa para garantizar que responde a sus objetivos?
  - ¿Habrá importantes participantes no gubernamentales?







Organisation Mondiale de la Santé Animale • World Organisation for Animal Health • Organización Mundial de Sanidad Animal