

**Consideraciones para la vacunación de
emergencia de aves silvestres contra la influenza
aviar de alta patogenicidad en situaciones
específicas**

**Organización Mundial de Sanidad Animal
París, diciembre de 2023**



**World
Organisation
for Animal
Health**
Founded as OIE

**Organisation
mondiale
de la santé
animale**
Fondée en tant qu'OIE

**Organización
Mundial
de Sanidad
Animal**
Fundada como OIE

Finalidad

Este documento proporciona orientaciones sobre las consideraciones relativas a la vacunación de emergencia¹ de aves silvestres² contra la influenza aviar de alta patogenicidad (IAAP) en respuesta inmediata a un brote o a un aumento del riesgo de introducción de la IAAP

Contexto

Impactos de la actual panzootia H5N1 en aves silvestres

El linaje 2.3.4.4b de la IAAP H5, que apareció en 2021, es ahora el subtipo dominante a nivel mundial y se ha propagado a todos los continentes excepto Oceanía (incluyendo Australia y Nueva Zelanda) y el continente antártico. Este subtipo ha infectado y causado pérdidas en una diversidad de especies de aves silvestres mucho mayor que las variantes anteriores, con muertes y detecciones confirmadas en más de 400 especies de aves (FAO 2023), algunas de ellas se encuentran en zonas remotas tanto de los seres humanos como de la producción avícola. Se han visto afectadas importantes colonias de cría en islas oceánicas (FAO 2023) y especies que figuran en la lista de especies en peligro, amenazadas o cuya conservación es motivo de preocupación, lo que supone una amenaza para poblaciones que ya están sometidas a múltiples presiones antrópicas.

La gestión de los brotes en los países afectados resulta cada vez más difícil debido al aumento de la diversidad, frecuencia, magnitud y duración de los brotes en aves silvestres, lo que suscita una creciente preocupación por la amenaza que representa para la salud de los animales domésticos y silvestres, la biodiversidad y, potencialmente, para la salud pública (OMSA 2023b).

Control de la influenza aviar en aves silvestres

Compared with poultry and other captive birds, there are fewer options for mitigating the impact of HPAI

En comparación con las aves de corral y otras aves cautivas, hay menos opciones para mitigar el impacto de la IAAP en las aves silvestres, y el éxito depende a menudo del contexto local. La mitigación del riesgo para las poblaciones de aves silvestres se centra generalmente en la reducción del riesgo de propagación del virus restringiendo las interacciones entre las personas y las aves de corral con las aves silvestres, el uso adecuado de equipos de protección individual (EPI) y la desinfección cuando se visita el hábitat de las aves silvestres y la restricción (o suspensión) de las actividades de gestión específicas de la especie (por ejemplo, cría en cautividad, translocación de aves, caza, etc.). La retirada de cadáveres para controlar la transmisión de la IAAP en un lugar determinado sólo debe considerarse con una cuidadosa evaluación del riesgo (OFFLU 2023). No resultan eficaces los intentos de controlar el virus en aves y mamíferos mediante el sacrificio selectivo, ni perturbando las poblaciones de tal manera que se desplacen ("dispersión"), ni la desinfección de sus hábitat. En su lugar, deben tomarse medidas para mejorar el seguimiento, la vigilancia y la bioseguridad (OMSA 2022; FAO 2023).

Aunque la vacunación contra la influenza aviar se ha utilizado y puede formar parte de estrategias más amplias de control en aves silvestres cautivas, la vacunación a gran escala en poblaciones de aves silvestres en libertad se considera poco práctica con las estrategias de vacunación disponibles actualmente (OFFLU 2023). La vacunación de emergencia, como complemento de la bioseguridad o de otras medidas de control, podría tenerse en cuenta en situaciones específicas o en determinadas especies, como las de alto valor de conservación. Al igual que otras opciones de control de la IAAP en aves silvestres, la vacunación de las aves silvestres debe considerarse dentro del contexto local, utilizando un enfoque basado en el riesgo y aprovechando las aportaciones y el compromiso continuo con las partes interesadas pertinentes. Hasta la fecha, el único ejemplo de un enfoque de este tipo es la autorización para recurrir a la vacunación de emergencia dada en 2023 por el Departamento de

¹ Vacunación de emergencia designa un programa de vacunación aplicado como respuesta inmediata a un brote, al aumento del riesgo de introducción o al surgimiento de una enfermedad ([Código Sanitario de la OMSA para los Animales Terrestres](#))

² Ave silvestre designa un ave cuyo fenotipo no se ha visto afectado por la selección humana y que vive independiente sin necesitar supervisión o control de seres humanos.

Agricultura de Estados Unidos (USDA) y la puesta a prueba de la vacunación por parte del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos para la protección del cóndor de California (*Gymnogyps californianus*), que se encuentra en peligro crítico (USDA 2023) (ver estudio de caso).

Estudio de caso

Tras la muerte por IAAP de 14 cóndores de California (*Gymnogyps californianus*) en peligro crítico de extinción, en mayo de 2023, el Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS) del USDA aprobó el uso de emergencia de la vacuna contra la IAAP en un intento por prevenir pérdidas adicionales en esta especie (USDA 2023). El APHIS concedió la aprobación para su utilización en los cóndores de California al estar en peligro crítico de extinción, ser objeto de un estrecho seguimiento y, en razón de su escasa población, lo que permite una estrecha vigilancia de la vacuna y garantizar que se administre únicamente en la población aprobada (USDA 2023).

Otras estrategias de conservación son la continuidad de décadas de esfuerzos de conservación y están bajo la estricta supervisión del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (FWS). Las actividades incluyen un ensayo vacunal para comprobar la seguridad y eficacia en una especie sustituta (buitres negros) y en cóndores de California bajo cuidado controlado (FWS 2023). Entre las estrategias adicionales que ya se están aplicando se destaca el seguimiento sobre el terreno y la adaptación de las prácticas de gestión actuales (FWS 2023). En el momento de escribir estas líneas, se han liberado seis cóndores vacunados en toda la zona de distribución (FWS 2023) y se prevén liberaciones adicionales, pese a que no se haya tomado ninguna decisión sobre la ampliación del programa de vacunación a otras aves silvestres que no se encuentran en cautiverio (USFWS 2023).

Los desafíos para el despliegue en el terreno son significativos y las lecciones aprendidas de esta experiencia servirán de base para la futura aplicación de la vacunación de emergencia de aves silvestres contra la IAAP.

En la sección de **Vacunación de aves silvestres contra la IAAP** se esboza un proceso basado en el riesgo para considerar el uso de la vacunación de emergencia como herramienta de control de la IAAP en poblaciones de aves silvestres.

Vacunación de especies que no sean aves de corral contra la IA - conocimientos actuales

La mayor parte de la información sobre la vacunación en aves distintas de pavos y pollos procede de programas de vacunación en zoológicos y consiste principalmente en datos serológicos (Koch et al. 2009). En general, la vacunación se considera segura y eficaz en las condiciones de este tipo de instalaciones en la mayoría de las especies de zoológico estudiadas (Phillippa et al. 2005; Phillipa et al. 2007; Koch et al. 2009).

En los estudios en los que se realizó un desafío experimental en aves cautivas distintas de pollos y pavos, la vacunación con vacunas inactivadas las protegió contra la enfermedad y la mortalidad, siempre que la vacuna fuera suficientemente equivalente con el virus del desafío (Koch et al. 2009). En la mayoría de las especies estudiadas, las vacunas inactivadas contra la influenza aviar indujeron buenos títulos de anticuerpos cuando se aplicaron dos veces y cuando se tuvo en cuenta el peso corporal (Koch et al. 2009). Sin embargo, se ha informado de una variación significativa entre especies en la respuesta serológica, incluso entre especies del mismo orden (Bertelsen et al. 2007; Vergara-Alert et al. 2011).

La vacunación con vacunas heterólogas sucesivas puede representar la mejor alternativa para proteger ampliamente a especies de aves valiosas o en peligro de extinción contra la infección por el virus de la IAAP (Vergara-Alert et al. 2011).

Vacunación de aves silvestre contra la IAAP

Normas Internacionales

Generalidades

Todo plan para un programa de vacunación contra la influenza aviar para aves silvestres deberá cumplir con las normas descritas en el [Código Sanitario para los Animales Terrestres](#) de la OMSA (*Código Terrestre*) y el [Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres](#) (*Manual Terrestre*).

El [Capítulo 4.18](#) del *Código Terrestre* ofrece orientaciones generales sobre la vacunación, incluidas las estrategias de vacunación, la elección de la vacuna, la logística, la evaluación y otros elementos críticos del programa de vacunación. Por su parte, el Capítulo 10.4 proporciona información específica sobre la IAAP, incluidas consideraciones generales, disposiciones sobre vigilancia y seguimiento. Reconoce que la vacunación puede utilizarse como una herramienta de control complementaria efectiva como parte de un programa de control de la enfermedad de la influenza aviar en condiciones específicas.

Las normas sobre los requisitos para las vacunas están disponibles en el *Manual Terrestre* y la información específica acerca de las vacunas contra la influenza aviar para las aves, incluidos los requisitos de producción y reglamentarios, los diagnósticos de vigilancia y la elección de la vacuna está disponible en el [Capítulo 3.3.4](#).

Aves silvestres

El [Artículo 10.4.1](#) del *Código Terrestre* señala que **una notificación de infección de aves distintas de las aves de corral**, incluidas las aves silvestres, por virus de la influenza A de alta patogenicidad, o de infección de aves silvestres domésticas o cautivas por virus de la influenza aviar de baja patogenicidad no afecta al estatus sanitario del país o la zona respecto de la influenza aviar de alta patogenicidad. Un Miembro no deberá imponer prohibiciones al comercio internacional de productos avícolas en respuesta a tales notificaciones, o a otra información sobre la presencia de cualquier virus de influenza A que no sea de declaración obligatoria en las aves.

La vacunación de aves silvestres no afectará al estatus de país o una zona libres de influenza aviar (Artículo 10.4.1 (apartado 6) del *Código Terrestre*), si la vigilancia respalda la ausencia de infección, de conformidad con lo dispuesto en el [Artículo 10.4.28. d](#) del *Código Terrestre*, en particular el apartado 2 (OMSA 2023c).

De conformidad con el Artículo 4.18.11 del *Código Terrestre*, los países o zonas libres que apliquen la vacunación sistemática o de emergencia en respuesta a un aumento del riesgo de introducción de una enfermedad deberán informar a sus socios comerciales y a la OMSA de su programa de vacunación, según proceda. A menos de que se especifique lo contrario en el capítulo específico de las enfermedades de la lista, en ausencia de casos, demostrada por una vigilancia adecuada, la vacunación de los animales no afecta al estatus del país o de la zona y no debe perturbar el comercio.

Autorización y planificación

La decisión de vacunar a las aves silvestres deberá ser tomada por la autoridad veterinaria³ competente, en consulta con otras autoridades pertinentes (por ejemplo, la autoridad encargada de la gestión de la fauna silvestre), basándose en la situación mundial y local y teniendo en cuenta los riesgos descritos en el presente documento de orientación. La conveniencia de un programa de vacunación deberá considerarse como un complemento de otras medidas de control de la enfermedad.

³ [Autoridad veterinaria](#) designa la autoridad gubernamental de un País Miembro que tiene la responsabilidad principal en todo el territorio de coordinar la implementación de las normas del *Código Terrestre*.

La planificación de un programa de vacunación contra la influenza aviar en aves silvestres debería ir precedida de una evaluación de riesgos basada en pruebas y de un análisis de costes y beneficios de un programa de vacunación (ver [Consideraciones](#)). Antes de proceder con el plan de vacunación, se solicitará la expedición de los permisos relevantes a las agencias reguladoras (Ver [Marco legal y reglamentario](#)).

Un primer paso en la planificación adecuada de las intervenciones de campo consiste en identificar y resolver todas las limitaciones logísticas, tales como la fuente y el suministro de vacunas o la identificación individual de las aves (véanse las Consideraciones, más adelante). Los organismos reguladores deberán expedir los permisos pertinentes antes de que pueda llevarse a cabo un plan de vacunación (véase Marco jurídico y normativo, más adelante).

Además de los aspectos técnicos de la vacunación, deberán ponerse en marcha una estrategia de bioseguridad, un programa de concienciación y un plan de comunicación.

Consideraciones

La vacunación busca prevenir y controlar la aparición de enfermedades y la mortalidad, así como reducir la transmisión del agente patógeno. Lo ideal sería que las vacunas indujeran una inmunidad que impidiera la infección. Sin embargo, algunas vacunas sólo previenen los signos clínicos o reducen la multiplicación y diseminación del agente patógeno (OMSA 2023c).

A continuación se destacan los elementos generales que se han de tener en cuenta al decidir si se inicia un programa de vacunación, tal como se describen en el Capítulo 4.18 del *Código Terrestre*, en el contexto de la vacunación de aves silvestres contra la influenza aviar. Las autoridades veterinarias y las autoridades encargadas de la fauna silvestre podrán exigir que se tomen en consideraciones elementos adicionales en función del contexto local.

Epidemiología del brote

- ¿Qué se sabe de la(s) cepa(s) de IAAP circulante(s) de preocupación incluida su virulencia y transmisibilidad?
- ¿Cuál es la probabilidad de introducción de un agente patógeno o de aparición de la enfermedad (si no está ya presente)?
- ¿Dónde se sitúan los puntos de entrada potenciales o reales de la infección en la población de riesgo?
- ¿Cuál es la incidencia y prevalencia de la enfermedad (si está presente)?
- ¿Es probable que la enfermedad pueda contenerse rápidamente sin vacunación?
- ¿La vacunación constituye un complemento adecuado de otras medidas de control de la enfermedad?
- ¿Cuál es el riesgo para la salud pública de la enfermedad en esta población de aves silvestres? Considerar, por ejemplo, las poblaciones autóctonas, los visitantes, los gestores, los investigadores y los cazadores.
- ¿Cuál es el valor de las poblaciones silvestres no vacunadas como indicadores ("centinelas") de la aparición de la enfermedad? La circulación prolongada del virus de la influenza aviar en poblaciones de aves silvestres vacunadas puede provocar cambios antigénicos y genéticos en el virus (OMSA 2023a). La circulación continua del virus en poblaciones vacunadas con signos limitados de la enfermedad puede reducir el valor de las poblaciones silvestres vacunadas como indicadores de la aparición de la enfermedad (EFSA 2007; OMSA 2023c), y contribuir a la endemidad, a la evolución continuada del virus (Lee et al. 2004) y al riesgo de propagación entre especies.

Poblaciones objetivo

- ¿Cuál es la importancia de la especie/población que se va a vacunar? Se debe considerar, por ejemplo, si los animales tienen un alto valor de conservación o son raros⁴, el papel epidemiológico, su valor en la investigación o de interés público.
- ¿Cuál es la posible susceptibilidad de la especie a la enfermedad y la mortalidad debidas a la IAAP?
- ¿Cuál es la densidad de la especie / población?
- ¿Cuál es la situación sanitaria de la población? Las infecciones, enfermedades o inmunodeficiencias concomitantes podrían afectar negativamente a la capacidad de desarrollar inmunidad en respuesta a la vacunación o aumentar los efectos adversos.
- ¿Qué se sabe de la situación de la población respecto a la IAAP? ¿Existe ya un nivel de inmunidad natural de la población? Es importante contar con la capacidad de distinguir las aves vacunadas de las infectadas por IAAP (ver Vacuna y vacunación más adelante).
- ¿Se pueden identificar de forma fiable y eficaz a los individuos vacunados?
- ¿Cuáles son las implicaciones logísticas y de bienestar animal de la captura y manipulación que son necesarias para aplicar un programa de vacunación de emergencia? Para ello, será necesario aportar información sobre la [vacuna y vacunación](#). Asimismo, se deberá tener en mente el seguimiento antes y después de la vacunación, los sistemas necesarios de identificación de los animales y el calendario de vacunación recomendado, que puede constar de múltiples dosis.
- What are the animal welfare and logistic implications of capture and handling that would be required to deliver an emergency vaccination program? This will require input of information on the [vaccine and vaccination](#), below. Considerations should include pre- and post-vaccination monitoring, required animal identification systems and the recommended vaccination schedule which may include multiple doses.
- ¿Cuál es el riesgo de exposición a la IAAP? Deberán tenerse en cuenta la ecología y el comportamiento de las especies o poblaciones que puedan tener una influencia en dicho riesgo, por ejemplo, si las especies migran a zonas en las que la IAAP está presente o desde ellas, se congregan juntas o con otras especies, o consumen carroña.
- ¿Existe alguna especie/ población cuya ecología y comportamiento puedan influir en la aplicación efectiva y oportuna de la vacunación? Considerar, por ejemplo, la accesibilidad para la captura y manipulación, el comportamiento de anidación y cría, la probabilidad de que las aves vacunadas puedan desplazarse fuera de las áreas de distribución establecidas y cruzar fronteras u otros límites de las zonas de intervención
- Is there any species / population ecology and behaviour that may influence the effective and timely delivery of vaccination? Consider, for example, accessibility for capture and handling, nesting and breeding behaviour, the likelihood that vaccinated birds could move outside established ranges and cross borders or other response zone boundaries.

⁴ En el contexto de las aves silvestres, los animales de alto valor de conservación o que son raros pueden incluir: los que figuran en la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); las especies que figuran en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; las especies que figuran en la legislación regional, nacional o local como de interés para la conservación o en peligro; las especies o individuos considerados como icónicos, que posean un valor genético particular o algún otro interés particular. Se considera que la pérdida de estos animales por enfermedad o sacrificio tiene un impacto negativo en los esfuerzos de conservación.

- Is there any likelihood that vaccinated individuals may enter the human food chain (e.g. via hunting or wild harvesting)? Vaccinated birds may not show any clinical signs if infected with HPAI and may present a public health risk.
- ¿Existe alguna probabilidad de que los individuos vacunados puedan entrar en la cadena alimentaria humana (por ejemplo, a través de la caza o el aprovechamiento silvestre)? Es posible que las aves vacunadas no muestren ningún signo clínico si están infectadas por la IAAP y pueden presentar un riesgo para la salud pública.

Si se considera la vacunación de emergencia de varias especies o poblaciones, la evaluación anterior de las poblaciones objetivo también puede utilizarse para clasificarlas por orden de prioridad.

Vacuna y vacunación

Las normas sobre los requisitos para las vacunas están disponibles en el *Manual Terrestre*. La información general para las pruebas de diagnóstico y las vacunas está disponible en las Partes 1 y 2. La información específica sobre las pruebas de diagnóstico y las vacunas contra la influenza aviar en las aves figura en el Capítulo 3.3.4.

- ¿Se dispone de una vacuna con las propiedades antigénicas adecuadas?
- ¿Qué información está disponible sobre el régimen de vacunación más apropiado para la especie en cuestión? Considerar, por ejemplo, el método de administración, la dosis y la frecuencia de administración que se requerirá para los grupos de edad pertinentes, y si esto es logísticamente factible para la población.
- ¿Está disponible la vacuna en cantidades suficientes, y con la continuidad suficiente, para permitir la administración de un ciclo completo de vacunación de emergencia a la población afectada?
- ¿Pueden cumplirse los requisitos reglamentarios para el acceso a las vacunas? Considerar, por ejemplo, las autorizaciones legales, los controles de movimientos o la cuarentena; ver [Marco legal y reglamentario](#).
- ¿Pueden cumplirse los requisitos de seguimiento de las aves vacunadas? Como para cualquier régimen de vacunación de emergencia, la discriminación entre aves y bandadas infectadas y vacunadas es fundamental para el control progresivo de la enfermedad y su eventual erradicación (OMSA 2013). Urge aplicar de medidas encaminadas a determinar la circulación del virus en animales vacunados (una estrategia DIVA⁵) con fines de detección temprana de cualquier animal infectado por la IAAP. Igualmente, se deberá vigilar a los animales para detectar efectos adversos o fallos de la vacuna.
- ¿Cuál es la eficacia y duración probables de la inmunidad para las especies en cuestión en respuesta a la vacunación contra la IA? Tener en cuenta las especies, la edad de los animales y el régimen de vacunación recomendado.
- ¿Es segura la vacuna y cuáles son las consecuencias para el bienestar individual y la viabilidad de la población si se observan efectos adversos de la vacunación?
- ¿Se ha utilizado antes la vacunación propuesta en estas especies, o hay capacidad para llevar a cabo un programa de vacunación experimental? Cabe destacar que en los programas de vacunación de especies

⁵ Diferenciación entre animales infectados y vacunados (DIVA). Por ejemplo, se elegirán vacunas para proporcionar protección contra la IAAP H5N1 seleccionando vacunas que utilizan cepas H5N2 o H5N9 inactivadas. El uso de vacunas N heterólogas permitió desarrollar cierta inmunidad frente al H5, pero al analizar la actividad serológica tras la vacunación, los anticuerpos en el ave vacunada serían N2 o N9, y no el patógeno en circulación N1. De este modo, las autoridades de sanidad animal podrían determinar si el título se ha desarrollado a partir de una infección con H5N1, o a través de la vacunación utilizando la vacuna inactiva con N2 o N9. El principio DIVA debería tenerse en cuenta a la hora de seleccionar una vacuna, pero es posible que esta técnica no esté validada para especies de aves que nos sean aves de corral.

zoológicas se ha registrado una variación significativa en la respuesta serológica, incluso entre especies del mismo orden (Bertelsen et al. 2007; Vergara-Alert et al. 2011).

Capacidad de diagnóstico

- ¿Se ha confirmado la voluntad y capacidad de los laboratorios de diagnóstico pertinentes para realizar las pruebas adicionales necesarias para llevar a cabo el seguimiento y la vigilancia de la IA antes y después de la vacunación?

Salud y seguridad en el trabajo

- ¿Cuáles son los riesgos físicos y mentales asociados con la captura y manipulación repetidas de aves silvestres a efectos de pruebas de diagnóstico, vacunación y el seguimiento postvacunación?
- ¿Existe algún riesgo de transmisión zoonótica a partir de aves infectadas en relación con la captura y manipulación repetidas de aves silvestres para pruebas de diagnóstico, vacunación y seguimiento postvacunación?

Marco legal y reglamentario

- ¿Qué permisos regionales, nacionales y/o jurisdiccionales se requieren para el uso de vacunas en aves silvestres?
- ¿Se exige una licencia para el uso no contemplado de la vacuna en aves silvestres?
- ¿Qué permisos de cuarentena, movimiento, investigación y bienestar animal se necesitan para la captura, manipulación, identificación, muestreo y vacunación de aves silvestres?
- ¿Qué permisos de investigación y bienestar animal se requieren para los ensayos vacunales?
- ¿Existen requisitos de notificación de efectos adversos o fallos de la vacuna, y en qué consiste este procedimiento?
- ¿Se requieren permisos especiales para las especies cuya conservación es motivo de preocupación?
- ¿Hay algún requisito para el seguimiento o la vigilancia de las aves silvestres vacunadas antes y después de la vacunación?
- ¿Existe un riesgo de que los individuos puedan desplazarse fuera de las áreas de distribución establecidas y crucen fronteras u otros límites de las zonas de intervención? ¿Supone esto algún riesgo para la respuesta en general, el comercio o las operaciones comerciales?
- ¿El programa de vacunación se ajusta a los valores de las poblaciones autóctonas? Considerar **Recursos**
- ¿Se ha identificado un organismo responsable de dotar de recursos al programa (que puede abarcar varios años)? Las consideraciones deben incluir la cobertura del programa sobre el terreno, la formación y cualquier supervisión reglamentaria o estratégica.
- ¿Se dispone de los recursos necesarios para apoyar todo el esfuerzo de vacunación, incluida la cobertura del programa sobre el terreno, la formación, las pruebas de diagnóstico y cualquier supervisión reglamentaria o estratégica? Deberán tenerse en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos.
- ¿Se pueden financiar un seguimiento y un mantenimiento de registros eficaces? Lo anterior implica la identificación y el rastreo de aves silvestres individuales vacunadas hasta el final de su vida o hasta que se complete la respuesta de emergencia (incluida la vigilancia para demostrar que están libres).
- ¿Se dispone de recursos adecuados para la recopilación y el almacenamiento efectivos de datos científicos pertinentes? Se deberán tener en cuenta los recursos financieros, materiales y humanos para maximizar los aprendizajes del programa.

Referencias

- Bertelsen MF, Klausen J, Holm E, Grøndahl C, Jørgensen PH (2007) Serological response to vaccination against avian influenza in zoo-birds using an inactivated H5N9 vaccine. *Vaccine* **25**, 4345-4349.
- EFSA (2007) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) related with the vaccination against avian influenza of H5 and H7 subtypes in domestic poultry and captive birds. *EFSA Journal* **5**, 489.
- FAO (2023) 'Scientific Task Force on Avian Influenza and Wild Birds Statement July 2023.' Available at <https://www.fao.org/3/cc6936en/cc6936en.pdf>
- Koch G, Steensels M, Van Den Berg T (2009) Vaccination of birds other than chickens and turkeys against avian influenza. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)* **28**, 307-318.
- Lee CW, Senne DA, Suarez DL (2004) Effect of vaccine use in the evolution of Mexican lineage H5N2 avian influenza virus. *J Virol* **78**, 8372-81.
- OFFLU (2023) 'Southward expansion of high pathogenicity avian influenza H5 in wildlife in South America: estimated impact on wildlife populations, and risk of incursion into Antarctica.' Available at <https://www.offlu.org/wp-content/uploads/2023/08/OFFLU-statement-HPAI-wildlife-South-America-20230823.pdf>
- Philippa J, Baasa C, Beyera W, Bestebroera T, Fouchiera R *et al.* (2007) Vaccination against highly pathogenic avian influenza H5N1 virus in zoos using an adjuvanted inactivated H5N2 vaccine. *Vaccine* **25**, 3800-3808.
- Philippa JDW, Munster VJ, Bolhuis Hv, Bestebroer TM, Schaftenaar W *et al.* (2005) Highly pathogenic avian influenza (H7N7): Vaccination of zoo birds and transmission to non-poultry species. *Vaccine* **23**, 5743-5750.
- USDA (2023) 'USDA Takes Action to Help Protect Endangered California Condors From Highly Pathogenic Avian Influenza.' Available at https://www.aphis.usda.gov/aphis/newsroom/stakeholder-info/SA_By_Date/SA-2023/ca-condor-hpai
- USFWS (2023) 'California Condors & HPAI Update.' Available at <https://www.fws.gov/program/california-condor-recovery/southwest-california-condor-flock-hpai-information-updates-2023>
- Vergara-Alert J, Fernández-Bellón H, Busquets N, Alcántara G, Delclaux M *et al.* (2011) Comprehensive serological analysis of two successive heterologous vaccines against H5N1 avian influenza virus in exotic birds in zoos. *Clinical and Vaccine Immunology* **18**, 697-706.
- OMSA (2013) 'OIE information document on avian influenza vaccination.' Available at <https://www.OMSA.org/app/uploads/2013/04/guidelines20on20ai20vaccination.pdf>
- OMSA (2022) 'Avian Influenza and Wildlife: Risk management for people working with wild birds.' Available at <https://www.OMSA.org/app/uploads/2022/08/avian-influenza-and-wildlife-risk-management-for-people-working-with-wild-birds.pdf>
- OMSA (2023a) 'Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 12th edition.' Available at <https://www.OMSA.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/>
- OMSA (2023b) 'Statement on avian influenza and mammals.' Available at <https://www.OMSA.org/en/statement-on-avian-influenza-and-mammals/>
- OMSA (2023c) 'Terrestrial Animal Health Code.' Available at <https://www.OMSA.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmlfile=sommaire.htm>

