RIAGROP
AGROPECUARIA SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

Revista de Invest. Agropecuaria Science and Biotechnology

ISSN: 2788-6913

Vol. 06, No. 04, octubre - diciembre 2026, 12-20

Identificación de zonas de riesgo para influenza aviar en Perú

Identification of risk areas for avian influenza in Peru

Patricia Arauzo[1,a,*], Irene Iglesias[2,b]

[1] Veterinaria Animalis, Chincha, Perú.
[2] Centro de Investigación en Sanidad Animal del Instituto de Investigación y Tecnología Agraria del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. CISA-INIA, CSIC. Madrid, España.

[a] MV., patyarauzo@hotmail.com, https://orcid.org/0009-0003-3067-1163
[b] Dr., Iglesias@inia.csic.es, https://orcid.org/0000-0003-3472-6873

* Autor de Correspondencia: *Tel. +51 956317163*

http://doi.org/10.25127/riagrop.20264.1400

http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP

revista.riagrop@untrm.edu.pe

Recepción: 20 de junio 2026
Aprobación: 09 de septiembre 2026

Este trabajo tiene licencia de Creative Commons. Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International Public License – CC-BY-NC-SA 4.0

Resumen

La Influenza Aviar Altamente Patógena (IAAP) es una enfermedad devastadora para la industria avícola, por lo que es crucial un monitoreo permanente y una detección temprana del virus. Esta enfermedad se reportó en Perú por primera vez en 2022, presentándose casos en aves silvestres y domésticas. Una de las principales formas de dispersión de la IAAP es a través de los movimientos de aves silvestres migratorias. El presente trabajo proporciona una evaluación espacial de potenciales aves silvestres que estarían asociados a la introducción y diseminación del virus en Perú. Se evaluaron los registros de observaciones de aves silvestres entre 2015 y 2024 (eBird), seleccionando aquellas especies y taxones afectados por la enfermedad. De las 1792 especies registradas (1048574 observaciones), 84 especies fueron de alto riesgo (102800 observaciones). Mediante análisis de densidad de Kernel, se identificaron zonas de mayor concentración de estas especies, destacando Lima, Cuzco, Lambayeque, Ica, Madre de Dios, Piura, Arequipa y Loreto. Al superponer estos datos con la distribución de la producción avícola nacional, se encontró que los

departamentos de Lima, Lambayeque, Ica, Loreto y Arequipa presentan la mayor coincidencia entre alta densidad de especies de riesgo y concentración de granjas avícolas, convirtiéndolas en zonas prioritarias para la vigilancia epidemiológica. Este estudio proporciona información preliminar crucial para orientar los esfuerzos de vigilancia y control de la influenza aviar en Perú bajo.

Palabras claves: Aves migratorias, Influenza aviar, vigilancia epidemiológica, zonas de riesgo, análisis espacial.

Abstract

Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) is a devastating disease for the poultry industry, therefore making continuous monitoring and early detection are mandatory. This disease was reported in Peru for the first time in 2022, with cases in wild birds and domestic poultry. One of the main pathways for HPAI dispersion is through the movements of migratory wild birds. This study provides a spatial evaluation of the potential wild birds of greatest importance for the introduction and dissemination of the virus in Peru. Wild bird observation records between 2015 and 2024 (eBird) were evaluated, selecting species and taxa affected by the disease. Out of 1792 recorded species (1048574 observations), 84 high-risk species (102800 observations) were observed. Using Kernel density analysis, areas with the highest concentration of these species were identified, highlighting Lima, Cuzco, Lambayeque, Ica, Madre de Dios, Piura, Arequipa, and Loreto. By overlaying these data with the distribution of national poultry production, it was found that the departments of Lima, Lambayeque, Ica, Loreto, and Arequipa present the highest coincidence between high density of risk species and concentration of poultry farms, making them priority areas for epidemiological surveillance. This study provides crucial preliminary information to guide avian influenza surveillance and control efforts in Peru.

Keywords: Migratory birds, Avian influenza, epidemiological surveillance, risk areas, spatial analysis.

1. INTRODUCCIÓN

La Influenza Aviar Altamente Patógena (IAAP) es una enfermedad vírica altamente contagiosa que afecta principalmente a las aves, causada por virus de la familia Orthomyxoviridae (Swayne et al., 2024). Estos virus se subdividen en subtipos según las proteínas de su superficie: Hemaglutinina (H) y Neuraminidasa (N). Dependiendo de su patogenicidad, se clasifican en virus de baja patogenicidad (IABP) y de alta patogenicidad (IAAP) que producen una alta mortalidad (Wang et al., 2016).

Las notificaciones de IAAP entre 2005 y 2023 se realizaron en cuatro continentes, reportándose 40372 brotes entre aves de corral, traspatio y silvestres, provocando la muerte y sacrificio de más de 480 millones de aves (Swayne et al., 2024). A partir de 2020, el clado 2.3.4.4b ha causado una panzootia sin precedentes de IAAP H5N1, ocasionando mortalidad masiva en aves silvestres y generando cambios ecológicos y epidemiológicos, como saltos más frecuentes a mamíferos y modificaciones en la estacionalidad del virus (Xie et al., 2023; Sacristán et al., 2024).

Desde la detección del primer caso de IAAP H5N1 en noviembre de 2022, Perú ha reportado 407 brotes distribuidos en 17 departamentos, afectando principalmente a aves marinas silvestres, mamíferos marinos y aves de traspatio (Leguía et al., 2023). El impacto en la

fauna silvestre ha sido devastador a lo largo de la costa peruana. En el sector avícola comercial, se reportaron brotes en granjas de pollos y gallinas ponedoras en Lima, Ica y Lambayeque durante 2022 y 2023, resultando en el sacrificio de más de 1.5 millones de aves. Aunque desde julio de 2024 no se han reportado nuevos brotes en granjas comerciales, la circulación del virus en fauna silvestre continúa (CDC Perú, 2025).

Las aves migratorias son consideradas la principal forma de dispersión del virus (FAO, 2023; Dusek et al., 2014). Perú, por su ubicación geográfica y diversidad de hábitats, es un punto clave en las rutas migratorias de América (Senner & Angulo, 2014). La influenza aviar representa una amenaza multidimensional para Perú, afectando la seguridad alimentaria (producción de 1.8 millones de toneladas de carne de pollo al año), la economía (460000 empleos), la biodiversidad (mortalidad masiva en especies emblemáticas) y la salud pública (riesgo zoonótico) (APA, 2023; Bruno et al., 2023).

Ante esta situación, es imperativo identificar las áreas geográficas de mayor riesgo para la introducción y diseminación de la IAAP en Perú. Este estudio tuvo como objetivo identificar las zonas de mayor riesgo mediante el análisis espacial de la distribución de especies de aves silvestres consideradas de riesgo, utilizando datos de la plataforma eBird y superponiéndolos con la distribución de la producción avícola nacional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El estudio fue desarrollado en Perú, localizado en América del Sur, lugar donde confluyen dos rutas migratorias importantes para las Américas: la ruta del Atlántico Central y la del Pacífico. La Ruta Central (Central Flyway) transcurre mayoritariamente por el centro de Norteamérica y desciende hacia el este de los Andes o el Atlántico. La Ruta Migratoria del Pacífico de las Américas (Pacific Americas Flyway) es un corredor biológico costero que se extiende a lo largo de más de 16000 kilómetros, conectando el Ártico (Alaska y Rusia) con el sur de Chile. El país cuenta con una gran diversidad ecosistémica y posee múltiples hábitats que albergan diferentes especies de aves silvestres. Es correcto que Perú es una pieza clave en las rutas de migración globales, pero técnicamente es atravesado principalmente por la Ruta Migratoria del Pacífico (Pacific Flyway).

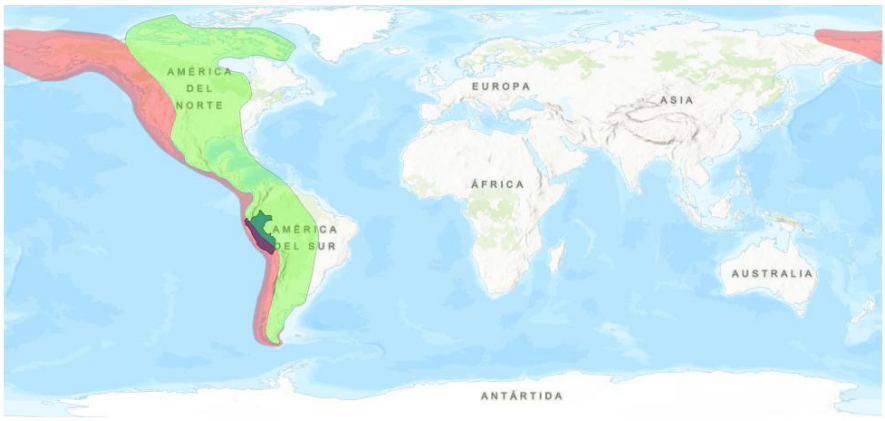


Figura 1. Corredores migratorios de aves en Perú. La línea roja indica la Ruta del Pacífico de las Américas; la línea verde detalla el Corredor Central.

2.2. Datos de especies de aves silvestres en Perú

Los datos de observación de aves silvestres fueron obtenidos de la plataforma de ciencia ciudadana eBird (eBird 2024), seleccionando los registros de Perú correspondientes al periodo 2015-2024. Se obtuvieron un total de 1048574 registros. Para la clasificación taxonómica de las especies se utilizó la lista de Clements (2024).

2.3. Identificación y filtrado de taxones de riesgo

Del total de observaciones, se identificaron aquellas pertenecientes a especies dentro de los once órdenes de importancia para la vigilancia de Influenza Aviar determinados por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA): Accipitriformes, Anseriformes, Charadriiformes, Falconiformes, Gaviiformes, Gruiformes, Suliformes, Strigiformes, Podicipediformes, Pelecaniformes y Phoenicopteriformes. Posteriormente, se filtraron aquellas especies previamente reportadas como afectadas por Influenza Aviar según los registros globales de la FAO (2025).

2.4. Análisis espacial y temporal

La distribución espacial de las especies de aves silvestres de riesgo fue analizada utilizando la Estimación de Densidad de Kernel (KDE) en el software ArcGIS Pro 3.2. Este análisis calcula la densidad de puntos en un área de búsqueda, generando una superficie continua que representa la intensidad de la presencia de las especies (Arc. Gis Pro-2025).

Para evaluar la estacionalidad, se calculó el promedio mensual de las observaciones, permitiendo identificar los periodos del año con mayor presencia de aves de riesgo.

2.5. Datos de Producción Avícola y solapamiento

Los datos de producción avícola de Perú fueron obtenidos del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA, 2024). Se generó un mapa de densidad de población avícola a nivel departamental. Finalmente, los mapas de densidad de aves silvestres se superpusieron con la distribución de la producción avícola para identificar las zonas de mayor riesgo de interacción (interfaz crítica).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Taxones de Riesgo en Perú

El total de 1048574 observaciones de eBird correspondieron a 1792 especies de aves en Perú (2015-2024). Se identificaron 210317 observaciones correspondientes a 274 especies pertenecientes a 10 de los 11 órdenes de importancia para vigilancia de la OMSA (el orden Gaviiformes no posee especies presentes en el territorio peruano). Tal como se observa en la Tabla 1, los órdenes con mayor número de observaciones fueron Charadriiformes (32.07%), Pelecaniformes (18.04%) y Accipitriformes (11.87%), reflejando la abundancia de aves costeras y marinas. Los Anseriformes representaron el 9.74% de las observaciones, siendo de particular importancia epidemiológica al ser considerados los principales reservorios naturales de los virus de influenza aviar (Blagodatski et al., 2021).

Tabla 1. Avistamiento de los 11 órdenes de importancia por la WOAH en territorio peruano

Orden Taxonómico	Número de especies	Número de observaciones	Porcentaje del total
Accipitriformes	47	24 958	11.87
Anseriformes	24	20 492	9.74
Charadriiformes	85	67 447	32.07
Falconiformes	16	16 405	7.80
Gruiformes	26	15 101	7.18
Pelecaniformes	26	37 936	18.04
Phoenicopteriformes	3	2 007	0.95
Podicipediformes	7	4 416	2.10
Strigiformes	30	97 23	4.62
Suliformes	10	11 832	5.63
Total	**274**	**210 317**	**100.00**

3.2. Especies reportadas positivas a Influenza

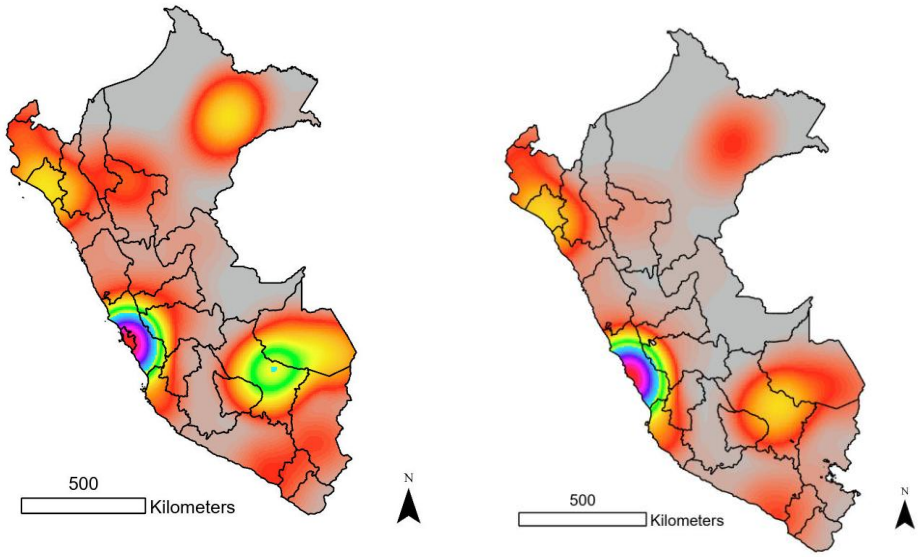
De los taxones de riesgo identificados, 84 especies han sido reportadas como positivas a influenza por la FAO, representando el 30.55% de las especies de riesgo. Estas 84 especies acumularon 102800 avistamientos, lo que representa el 48.87% del total de las observaciones de los órdenes de riesgo en Perú.

3.3. Análisis espacial y solapamiento con zonas avícolas

El análisis de Densidad de Kernel (Figura 1) determinó que los departamentos con mayor concentración de especies de riesgo son: Lima (35919), Cuzco (9715), Lambayeque (9501), Ica (8112), Madre de Dios (6942), Loreto (5801), Piura (5598) y Arequipa (4823). La alta concentración en la costa se explica por la presencia de extensos humedales, islas guaneras y áreas marinas protegidas (Senner & Angulo, 2014).

Respecto a la producción avícola, Perú cuenta con 1553 granjas comerciales que albergan más de 172 millones de aves. Los departamentos de Lima (46.05%), La Libertad (17.52%) e Ica (13.08%) concentran la mayor producción.

Al superponer los mapas de densidad de especies de riesgo con la distribución avícola (Figura 3), se identificaron cinco departamentos prioritarios: Lima, Lambayeque, Ica, Loreto y Arequipa. Estas áreas presentan la mayor coincidencia entre alta densidad de especies de riesgo y concentración de granjas, convirtiéndolas en la interfaz crítica para la vigilancia epidemiológica.



(A) **(B)**

Figura 2. Mapa de densidad de Kernel de las obervaciones de aves silvestres en Perú. A) Aves silvestres de los 11 taxones de riesgo descritos por WOAH. B) Aves silvestres de las especies afectadas por IAAP descritas por FAO.

Tabla 2. Disposición por departamentos de granjas, numero de aves y porcentaje de avicultura comercial en Perú.

Departamento	Granjas (n)	Granjas (%)	Aves (n)	Aves (%)
Amazonas	1	0.06	16000	0.01
Ancash	24	1.55	3746387	2.17
Apurimac	2	0.13	86760	0.05
Arequipa	69	4.44	12426060	7.2
Ayacucho	0	0	0	0
Cajamarca	7	0.45	273298	0.16
Callao	6	0.39	544436	0.32
Cusco	6	0.39	235756	0.14
Huancavelica	0	0	0	0
Huanuco	2	0.13	39000	0.02
Ica	256	16.48	22563789	13.08
Junin	26	1.67	1020124	0.59
La libertad	316	20.35	30222480	17.52
Lambayeque	43	2.77	2403284	1.39
Lima	436	28.07	79440813	46.05
Loreto	101	6.5	3075180	1.78
Madre de dios	19	1.22	739509	0.43
Moquegua	8	0.52	83624	0.05
Pasco	2	0.13	94000	0.05
Piura	30	1.93	1846400	1.07
Puno	0	0	0	0
San martin	65	4.19	5490373	3.18
Tacna	42	2.7	1578938	0.92
Tumbes	3	0.19	22500	0.01
Ucayali	89	5.73	6549800	3.8
Total general	1553	100	172498511	100

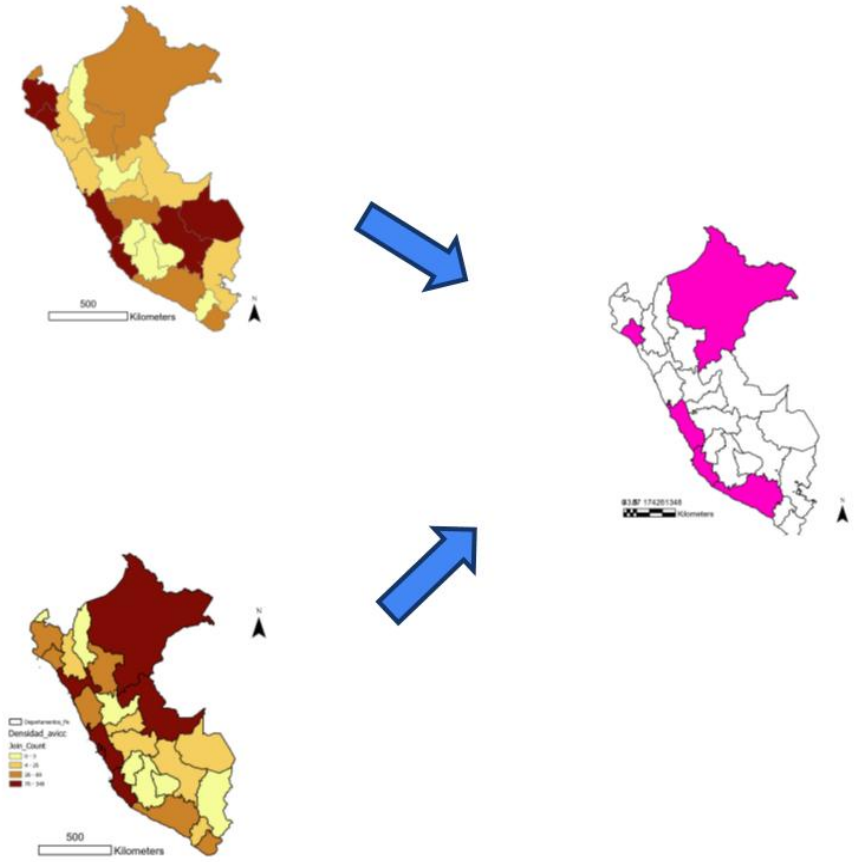


Figura 3: Mapa de solapamiento densidad avícola y densidad de aves migratorias.

Es importante destacar que el actual Plan de Vigilancia Epidemiológica (SENASA, 2025) considera a Lima, La Libertad, Áncash, Lambayeque, Piura y Tumbes, pero no incluye a Ica, Loreto y Arequipa, departamentos que nuestro análisis identifica como de alto riesgo por su concentración de aves silvestres susceptibles y población avícola.

3.4. Análisis temporal

El análisis de temporalidad reveló dos periodos críticos con mayor abundancia de aves de riesgo: los meses de mayo y octubre (Figura 4). Estos picos coinciden con los periodos de migración de aves en el hemisferio sur y con la temporada de reproducción de especies costeras (Plenge, 2023). Estos meses representan ventanas críticas de vulnerabilidad. Actualmente, el muestreo oficial en humedales se realiza en abril y octubre; basándonos en estos hallazgos, se sugiere ajustar el muestreo de abril hacia el mes de mayo para coincidir con el pico real de abundancia de especies de riesgo.

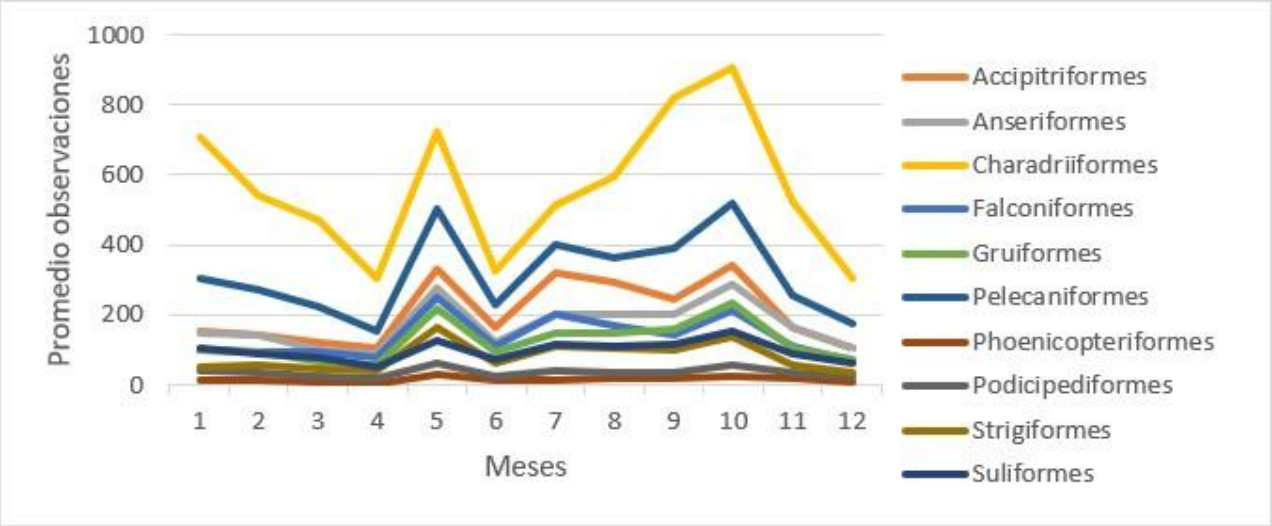


Figura 4. Análisis de temporalidad de los 11 órdenes de riesgo en Perú.

4. CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que la integración de datos de ciencia ciudadana (eBird) con registros sanitarios oficiales permite focalizar y optimizar los recursos de vigilancia epidemiológica de la influenza aviar de alta patogenidad (IAAP) en Perú bajo un enfoque One Health. A partir del análisis espacial y temporal, se identificaron 84 especies de aves silvestres de alto riesgo que concentran casi el 50 % de las observaciones de aves acuáticas y migratorias en el país, detectándose que la máxima interfaz de riesgo epidemiológico por convergencia entre estas especies y la avicultura comercial se focaliza en los departamentos de Lima, Lambayeque, Ica, Loreto y Arequipa.

Asimismo, el establecimiento de dos ventanas temporales críticas en mayo y octubre —coincidentes con los picos migratorios— evidencia la necesidad de reajustar los calendarios oficiales de vigilancia activa para maximizar la detección temprana.

En conjunto, esta aproximación metodológica se consolida como una herramienta costo-efectiva para la prevención y respuesta oportuna ante amenazas sanitarias en la interfaz fauna silvestre-producción animal.

Declaración de intereses

Ninguna.

Referencias

APA (Asociación Peruana de Avicultura). (2023). *Boletín APA. Ed 010 2023*. Recuperado de: https://apa.org.pe/portfolio-item/boletin-junio-2023/

ArcGIS Pro. (2025). ArcGIS Pro (Versión 3.6). *How kernel density works*. Available at https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-pro/analytics/density-tools-in-arcgis-pro and https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm.

Blagodatski, A., Trutneva, K., Glazova, O., Mityaeva, O., Shevkova, L., Kegeles, E., ... & Volchkov, P. (2021). Avian influenza in wild birds and poultry: dissemination pathways, monitoring methods, and virus ecology. *Pathogens*, 10(5), 630.

Bruno, A., Alfaro-Núñez, A., de Mora, D., Armas, R., Olmedo, M., Garcés, J. & Garcia-Bereguiain, M. A. (2023). First case of human infection with highly pathogenic H5 avian influenza A virus in South America: a new zoonotic pandemic threat for 2023. *Journal of Travel Medicine*, 30(5), taad032.

CDC Perú (Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades). (2025). *Sala de situación de influenza aviar.* Ministerio de Salud del Perú.

Clements, J.F., Schulenberg, T.S., Iliff, M.J., Fredericks, T.A., Gerbracht, J.A., Lepage, D., ... & Wood, C.L. (2024). *The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2024*.

Dusek, R.J., Hallgrimsson, G.T., Ip, H.S., Jónsson, J.E., Sreevatsan, S., ... & Halpin, R.A. (2014). North Atlantic migratory bird flyways provide routes for intercontinental movement of avian influenza viruses. *PLoS One*, 9(3), e92075.

eBird. (2024). *eBird: An online database of bird distribution and abundance* [web application]. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: http://www.ebird.org. (Accessed: Date [e.g. December 1, 2024]).

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2023). *Evaluación cualitativa rápida de riesgos de la FAO: Riesgo de introducción de la gripe aviar altamente patógena H5 en América del Sur y Central y el Caribe*. Roma, FAO.

FAO. (2025). *Global AIV with zoonotic potential: Bird species affected by H5Nx HPAI.* Recuperado de: https://www.fao.org/animal-health/situation-updates/global-aiv-with-zoonotic-potential/bird-species-affected-by-h5nx-hpai/en

Leguía, M., Garcia-Glaessner, A., Muñoz-Saavedra, B., Juárez, D., Barrera, P., Calvo-Mac, C., ... & Lescano, J. (2023). Highly pathogenic avian influenza A (H5N1) in marine mammals and seabirds in Peru. *Nature Communications*, 14(1), 5489.

Plenge, M.A. (2023). *Species and subspecies of the birds of Peru / Especies y subespecies de las aves del Perú.* Unión de Ornitólogos del Perú.

Sacristán, C., Ewbank, A.C., Ibáñez Porras, P., Pérez-Ramírez, E., de la Torre, A., Briones, V. & Iglesias, I. (2024). Novel Epidemiologic Features of High Pathogenicity Avian Influenza Virus A H5N1 2.3.4.4b Panzootic: A Review. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2024(1), 5322378.

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). (2024). *Censo de granjas avícolas comerciales*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Perú.

SENASA. (2025). *Plan de Vigilancia Epidemiológica de Influenza Aviar.* Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, Perú.

Senner, N. R., & Angulo Pratolongo, F. (2014). Atlas de las aves playeras del Perú. Sitios importantes para su conservación. CORBIDI. Lima, Perú. 293 pp.

Swayne, D.E., Sims, L.D., Brown, I., Harder, T., Stegeman, A., Abolnik, C., ... & Torres, G. (2024). Strategic challenges in the global control of High Pathogenicity Avian Influenza. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 89-102.

Wang, Z., Loh, L., Kedzierski, L. & Kedzierska, K. (2016). Avian Influenza Viruses, Inflammation, and CD8(+) T Cell Immunity. *Frontiers in Immunology*, 7, 60.

WOAH, 2024. Base de datos del Sistema Mundial de Información sobre Sanidad Animal (WAHIS). *Organización para la Sanidad Animal*. https://wahis.woah.org

Xie, R., Edwards, K.M., Wille, M., Wei, X., Wong, S.S., Zanin, M., ... & Dhanasekaran, V. (2023). The episodic resurgence of highly pathogenic avian influenza H5 virus. *Nature*, 622(7984), 810-817.