



TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA INFLUENZA H5N2: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO BASADO EN SCOPUS Y VOSVIEWER

¹Diego Ríos Morales, ¹Claudia Leticia Morales Evangelista, ¹Fernando Utrera Quintana,
¹Jorge Ezequiel Hernández Hernández, ^{1*}Juan Ricardo Cruz-Aviña
¹Posgrado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla, 4 Sur 304 Col. Centro, CP 75482, Tecamachalco Puebla, México.

*Autor de correspondencia: juan.cruzavina@correo.buap.mx
Recibido 05-06-25; Revisado 05-07-25; Aceptado 05-10-25

RESUMEN

El virus de la influenza aviar pertenece al género *Influenzavirus A* (familia *Orthomyxoviridae*), y ciertas cepas como H5N1, H7N9, H1N1, H3N8 y H5N2 tienen gran relevancia en medicina veterinaria y salud pública, debido a los brotes en fauna silvestre y animales domésticos, así como por su riesgo zoonótico. La comprensión de su patogenia, mecanismos de transmisión, diagnóstico y tratamiento en diversas especies, incluido el ser humano, es prioritaria para mitigar sus impactos. En este contexto se realizó un análisis bibliométrico de la literatura científica sobre la cepa H5N2 publicada entre 2015 y 2025, utilizando la base de datos Scopus® y la herramienta VosViewer® para el análisis y visualización de redes de coautoría y palabras clave. Se identificaron 323 publicaciones, de las cuales 285 fueron artículos científicos. El año con mayor producción fue 2017, con 53 publicaciones, lo que indica un aumento del interés académico en esta cepa del virus. Los países con el mayor número de publicaciones fueron Estados Unidos 150, China 50 y Egipto 23, mientras que México ocupó el octavo lugar con 13 artículos. A pesar del volumen de información generado, se requiere continuar con la investigación sobre H5N2, dada su capacidad de adaptación, recombinación genética y posibles efectos en la salud humana. Considerando su comportamiento reciente, esta cepa se perfila como un agente con potencial pandémico, por lo que es indispensable fortalecer los sistemas de vigilancia epidemiológica y respuesta en el marco de una salud integral.

Palabras clave: Gripe aviar, bibliometría, Salud Pública.



ABSTRACT

The avian influenza virus belongs to the *Influenzavirus A* genus (*Orthomyxoviridae* family), and certain strains such as H5N1, H7N9, H1N1, H3N8, and H5N2 are highly relevant to veterinary medicine and public health due to outbreaks in wildlife and domestic animals, as well as their zoonotic risk. Understanding the pathogenesis, transmission mechanisms, diagnosis, and treatment of this disease in various species, including humans, is a priority to mitigate its impacts. In this context, a bibliometric analysis of the scientific literature on the H5N2 strain, published between 2015 and 2025, was conducted using the Scopus database and the VosViewer tool for the analysis and visualization of co-authorship networks and keywords. A total of 323 publications were identified, of which 285 were scientific articles. The year with the highest production was 2017, with 53 publications, indicating an increase in academic interest in this strain. The countries with the highest number of publications were the United States (15), China (50), and Egypt (23), while Mexico ranked eighth with 13 articles. Despite the volume of information generated, further research on H5N2 is needed, given its capacity for adaptation, genetic recombination, and potential effects on human health. Given its recent behavior, this strain is emerging as an agent with pandemic potential, making it essential to strengthen epidemiological surveillance and response systems within the framework of comprehensive health.

Keywords: Avian influenza, bibliometric, public health

INTRODUCCIÓN

Los *virus* de influenza son pertenecientes a la familia *Orthomyxoviridae*, cuentan con un genoma *segmentado* en sentido negativo con ARN monocatenario, se consideran agentes causales de enfermedades graves en animales domésticos y humanos. Cuenta con dos enzimas de superficie (Hemaglutinina y Neuraminidasa) las cuales son encargadas de facilitar la liberación de las partículas virales para la propagación del virus dentro del organismo (Burrough et al., 2024). Los virus de H5N2 de linaje mexicano fueron aislados por primera vez en el año de 1994 siendo virus de baja patogenicidad, sin embargo, para principios del año 1995 se generaron brotes generalizados de influenza en aves de corral los cuales se pudieron contener mediante vacunación. Las labores humanas aumentaron la transmisión mecánica del agente etiológico, causa de esto, la propagación a otros países. (Youk et al., 2022). Los brotes de influenza aviar han disminuido desde los años 2019-2020, se presume que el aumento del contacto directo entre aves silvestres y de corral mejora la



patogenia del agente. Entre los meses de marzo y junio de 2024, aumentaron los reportes de nuevos casos humanos de gripe por cepas aviarias en Vietnam H5N1 (WHO, 2024). En México las infecciones humanas por virus de influenza aviar son poco frecuentes, pero se han reportado casos de personas que se encuentran expuestas a aves de corral, mercados ganaderos de aves vivas. En fechas aledañas al reporte en Vietnam, en México se reportó un caso mortal de infante con aislamiento H2N, (Alexakis et al., 2024). A partir del brote de influenza aviar H5N2 en humanos el virus de baja patogenicidad se encuentra circulante en todo el país, lo cual es un factor de riesgo, por su alta capacidad mutagénica, se sospecha de una nueva mutación a virus altamente patógeno debido a que no se ha realizado un cambio en la vacuna, pero sí en las características antigénicas del virus (Alasiri et al., 2023).

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una búsqueda sistemática en la base de datos Scopus[®], con el objetivo de identificar publicaciones científicas relacionadas con la influenza aviar subtipo H5N2. Se emplearon las palabras clave: "H5N2", "avian" y "animals", combinadas mediante el operador booleano AND, con el fin de recuperar únicamente aquellos documentos que incluyeran todos los términos de interés. El periodo de búsqueda se delimitó a publicaciones comprendidas entre los años 2015 y 2025, abarcando una década de producción científica reciente hasta la fecha en que se realizó el presente trabajo (2025). Como criterios de inclusión se consideraron: Artículos originales de investigación, revisiones, y comunicaciones científicas. Publicaciones disponibles en texto completo. Documentos escritos en inglés o español. Estudios relacionados con animales domésticos o silvestres afectados por H5N2.

Se excluyeron: documentos duplicados, notas editoriales, resúmenes de congresos o artículos sin revisión por pares. Publicaciones cuyo contenido no estuviera directamente relacionado con el virus H5N2 o que no abordaran aspectos epidemiológicos, moleculares o clínicos. La búsqueda arrojó un total de [número de documentos] registros, los cuales fueron exportados en formato compatible para su análisis bibliométrico. Para ello, se utilizó el software VOSviewer (versión 1.6.20), que permitió la generación de mapas de coautoría y coocurrencia de palabras clave, facilitando la visualización de redes de colaboración científica y tendencias temáticas en la literatura especializada sobre la influenza aviar H5N2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Se obtuvieron 285 artículos científicos resultado de la búsqueda en la base de datos Scopus® en los años 2015 a 2025, de los cuales el 16.40 % de información se ha generado en 2017 el 14.24% en 2016 y un 9.59% en el año 2015. Estados Unidos, China y Egipto se encuentran como países pioneros en generación de conocimiento respecto al subtipo H5N2 del virus de influenza. México se encuentra en octavo lugar en publicación de datos científicos en dicho tema. En la **Figura 1**, se exponen el número de publicaciones pertenecientes a bases de datos científicos en donde se demuestra que la mayor cantidad de información generada sobre el tema *Influenza H5N2* es de tipo artículo científico con 285 publicaciones, seguido por artículo de revisión con 20 publicaciones presentadas.



Figura 1. Información generada para el análisis de INFLUENZA H5N2 en el periodo 2015-2025, utilizando Scopus, (Propio, 2025).

En la **Figura 2**, se observa la cantidad de publicaciones realizadas en bases de datos durante el periodo 2015-2025 notándose la tendencia creciente del año 2017. En este año se generaron más investigaciones sobre dicho tema 53. Estos resultados coinciden con registros relacionados de brotes de influenza aviar altamente patógena a finales de los años 2016 y principios del año 2017 en distintas regiones de Europa, Asia y África. Al iniciar el año 2017 la OMS realizó la notificación de casos en humanos con virus H7N9 de linaje asiático presumiendo que los virus responsables de brotes en aves realizaron mutación; en las muestras humanas se encontraron marcadores de influenza aviar altamente patógena H7N9 en humanos.



Figura 2. Número de publicaciones científicas, conforme a Scopus para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

En la **Figura 3**, se representa la cantidad de publicaciones encontradas relacionadas con influenza H2N5 divididas en áreas temáticas y años de búsqueda de información, se nota a primera instancia que el área de enfermedades aviarias (naranja) fue el mayor generador de publicaciones científicas 17 seguido de temas relacionados con el virus 16, en el año 2016 se obtuvieron mayor número de publicaciones relacionadas a enfermedades aviarias

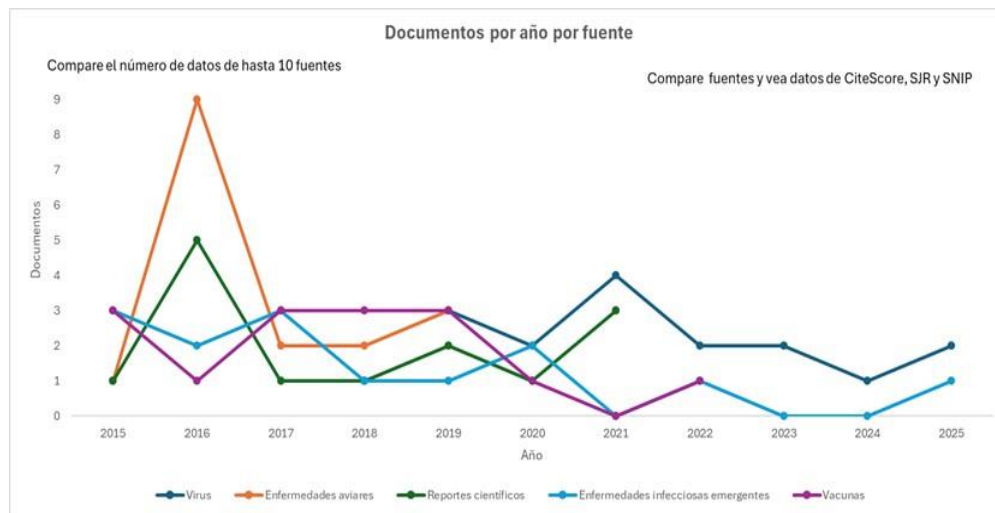


Figura 3. Número de publicaciones científicas generadas por área temática e ítem, e.g. Virus, Enfermedades Aviarias, Reportes científicos, EIE, Vacunas, conforme a Scopus para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

En la **Figura 4**, se realiza la representación gráfica de los autores con mayor número de publicaciones relacionadas con Influenza H5N2 indicando que el Dr. David Swayne director del departamento de agricultura de Estados Unidos es el autor con mayor número de



publicaciones referenciadas al tema, seguido del Dr. Eldon Spackman perteneciente a la Universidad de Calgary en Canadá, estos autores tienen 59 y 40 publicaciones respectivamente del año 2015-2025.

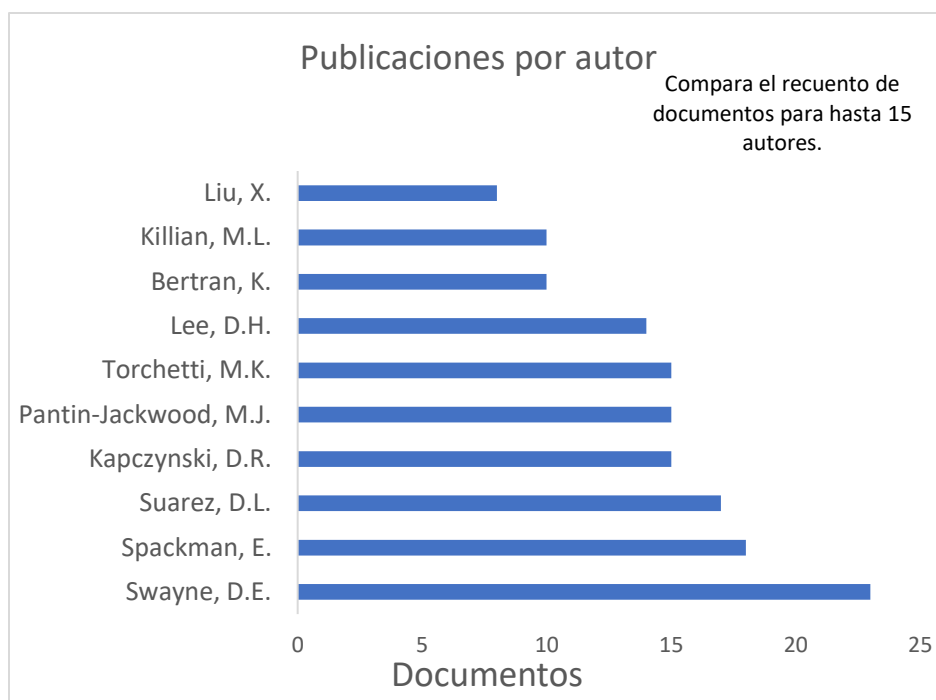


Figura 4. Número de publicaciones científicas generadas por autor, conforme a Scopus para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

En la **Figura 5**, se muestran las instituciones (afiliaciones) que realizaron investigación sobre influenza H5N2, notando que, de los 10 resultados obtenidos en el análisis bibliométrico, 9 de estas se encuentran en Estados Unidos. Los resultados concuerdan con los informes de la FAO que mencionan que el (17%) de carne avícola producida en el mundo, se genera ese país, tan solo en el periodo utilizado para la búsqueda de resultados se tienen 150 publicaciones seguido de China como segundo productor de carne avícola con 50.

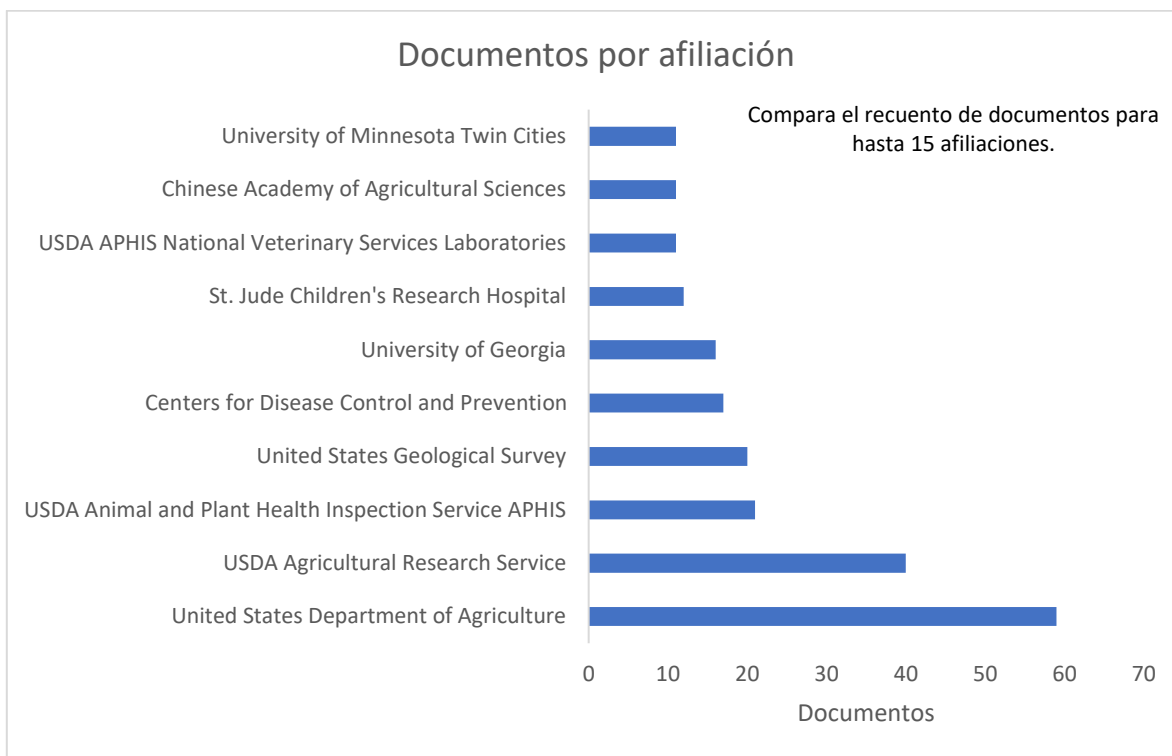


Figura 5. Instituciones con mayor generación de información científica sobre influenza H5N2, conforme a Scopus para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

En la **Figura 6**, se muestran los países con la mayor producción de artículos científicos sobre la influenza aviar destacando EEUU, seguido por China y Egipto, Por su parte México aparece en octava posición.

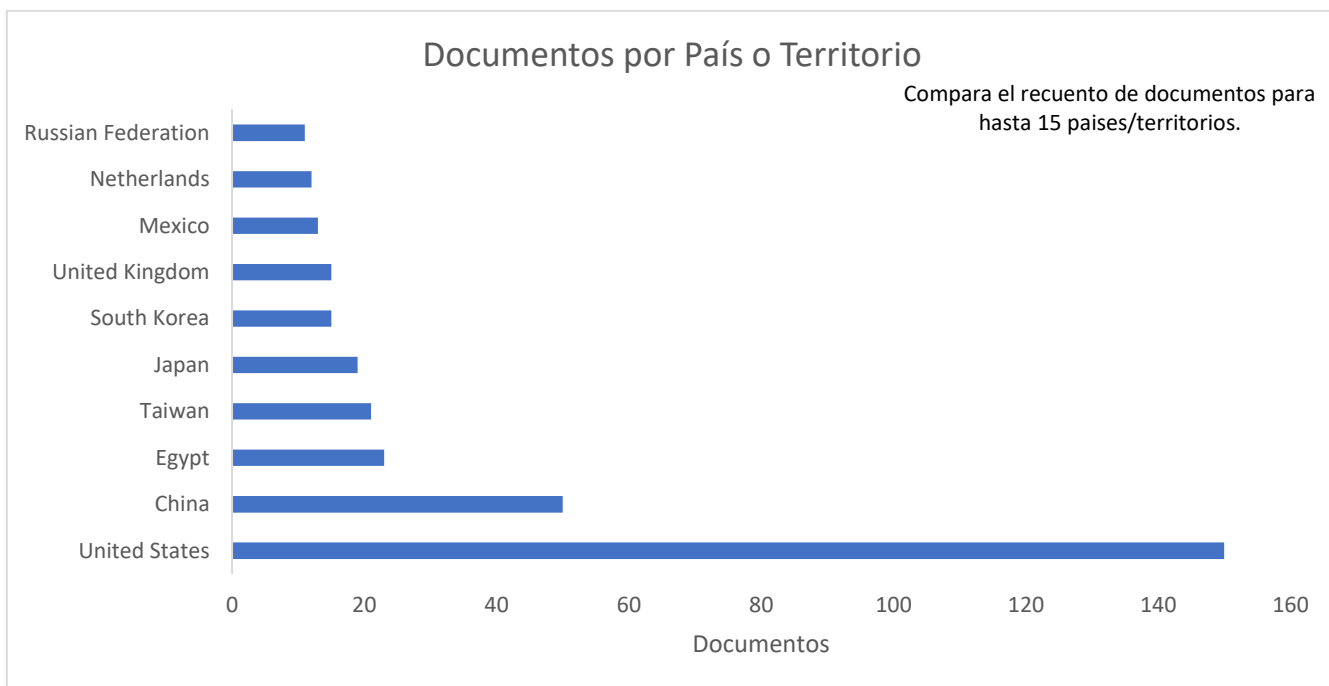


Figura 6: Número de publicaciones científicas generadas por país, conforme a Scopus para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

Por su parte en la **Figura 7**, se resalta la importancia del financiamiento de investigaciones sobre influenza H2N5 en E.E.U. y China, en donde 7 instituciones norteamericanas se encargaron del financiamiento de los proyectos publicados en el periodo de realización del análisis bibliométrico, mientras instituciones de la república popular china fueron las responsables de dichas publicaciones.

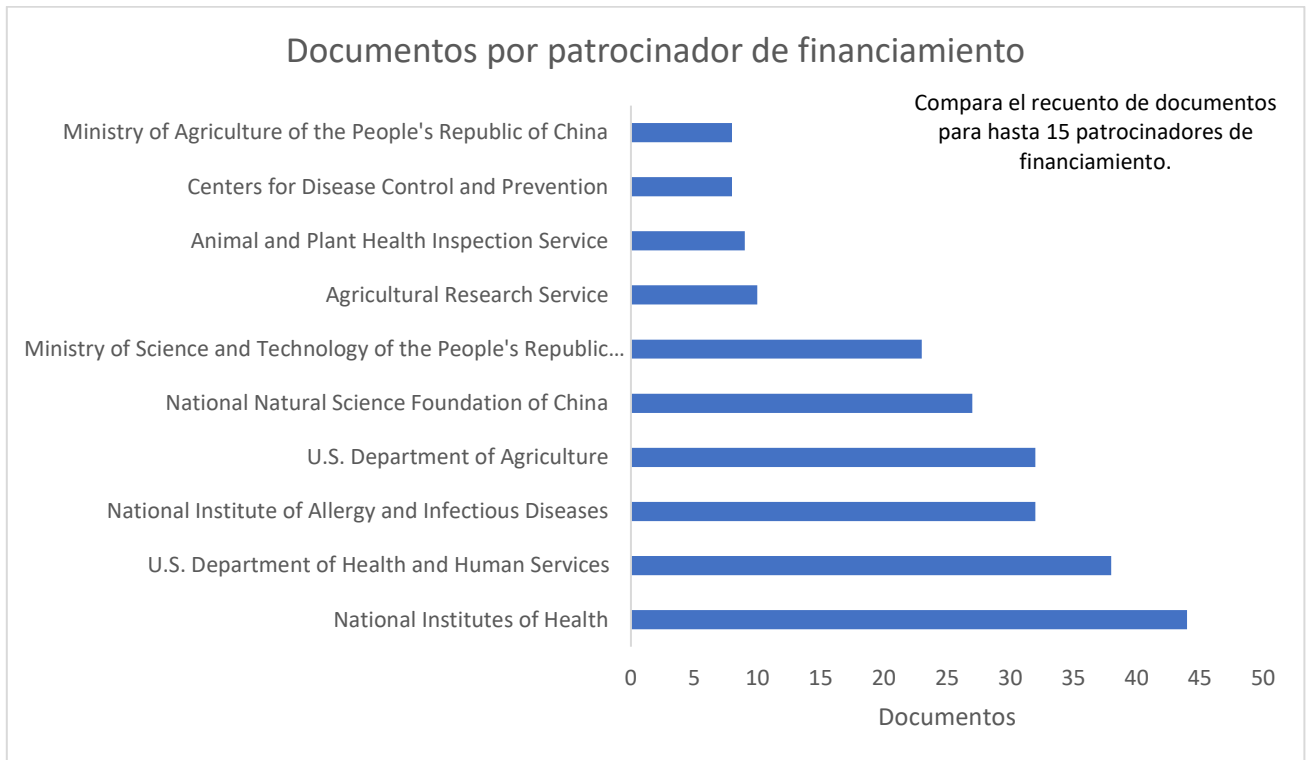


Figura 7. Instituciones financiadoras de proyectos sobre influenza H5N2, conforme a Scopus para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

En la **Figura 8** se demuestran los porcentajes de distribución sobre las áreas temáticas de investigación correspondientes a influenza H5N2, donde se observa que; el área que más información generó fue inmunología y microbiología seguido de medicina y veterinaria, esto concuerda con los campos de interés sobre la materia debido que la mayoría de las investigaciones corresponden a el estudio de vacunas, capacidades antigénicas del patógeno, distribución, salud pública y zoonosis.

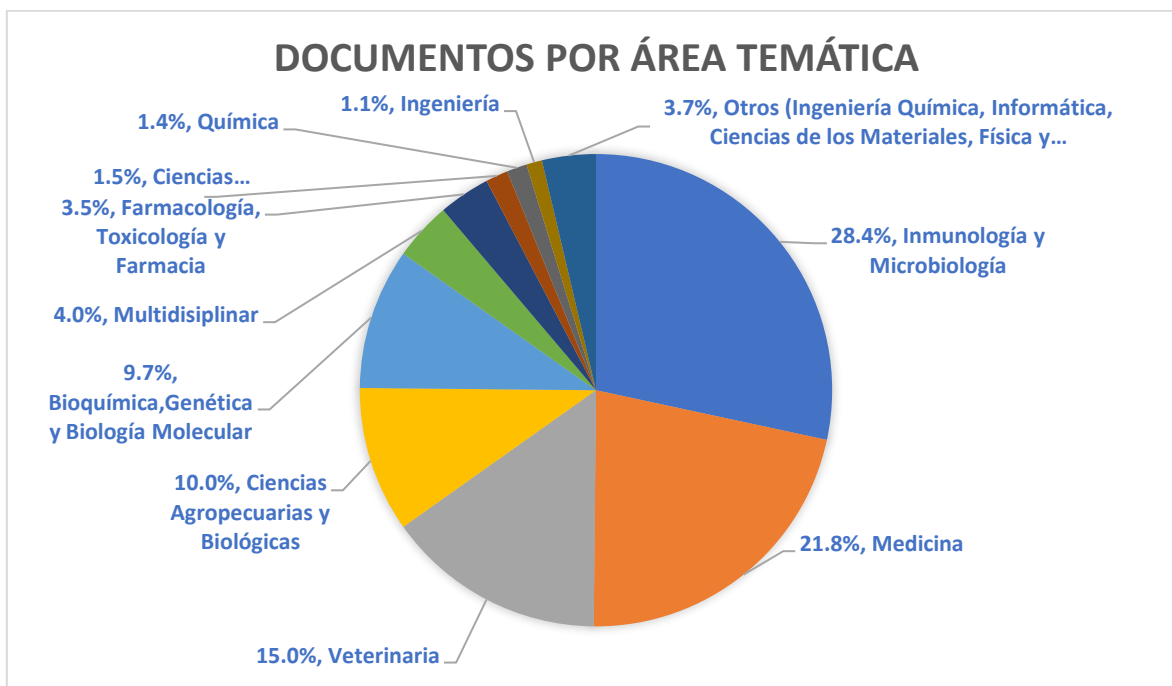


Figura 8. Disposición porcentual de áreas temáticas en publicaciones relacionadas a influenza H5N2, conforme a Scopus para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

Figura 9, Se muestra el Análisis bibliométrico donde se indica co-presencia basado en las palabras clave, el tamaño de los círculos representa la frecuencia de la aparición, los colores son indicativos a los grupos que representan y su tamaño conforme su correlación. Del mismo modo, se demuestran los porcentajes de distribución sobre las áreas temáticas de investigación correspondientes a influenza H5N2, donde se observa que; el área que más información generó fue inmunología y microbiología seguido de medicina y veterinaria, esto concuerda con los campos de interés sobre la materia debido que la mayoría de investigaciones corresponden a el estudio de Vacunas, Capacidades Antigénicas del Patógeno, Distribución, Salud Publica y Zoonosis.

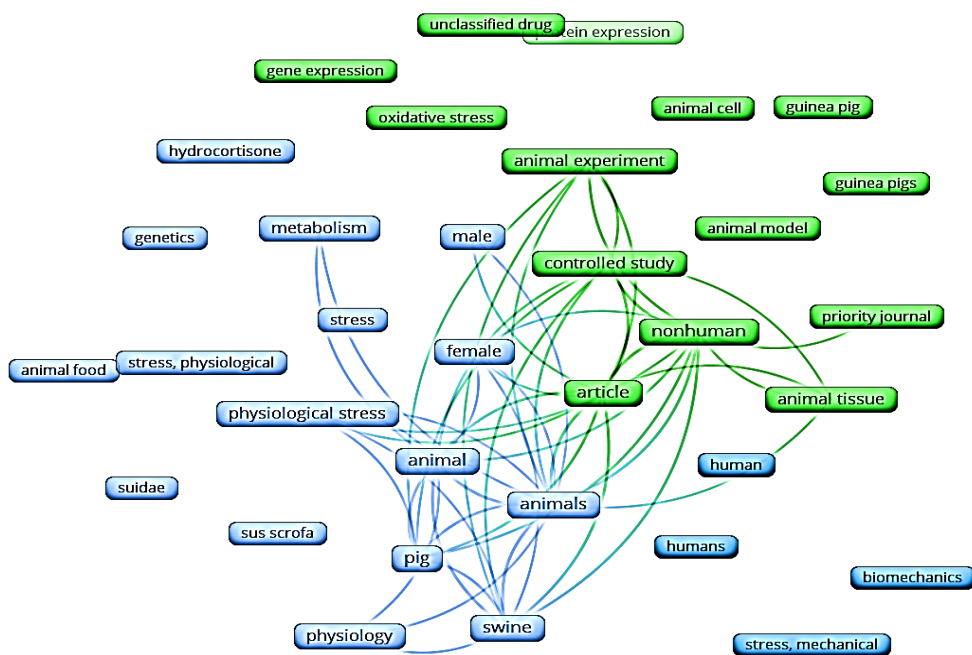


Figura 9. Red de distribución de Items o Areas temáticas en publicaciones relacionadas a influenza H5N2, conforme a Scopus y graficadas con VOSviewer para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

Figura 10. Análisis bibliométrico de la Coautoría, esta señala los autores que cooperaron en la investigación sobre H5N2. Los colores indican los grupos, el tamaño de los círculos el número de publicaciones y el grosor de las líneas indican la fuerza del vínculo entre los autores que realizaron investigaciones sobre el tema.

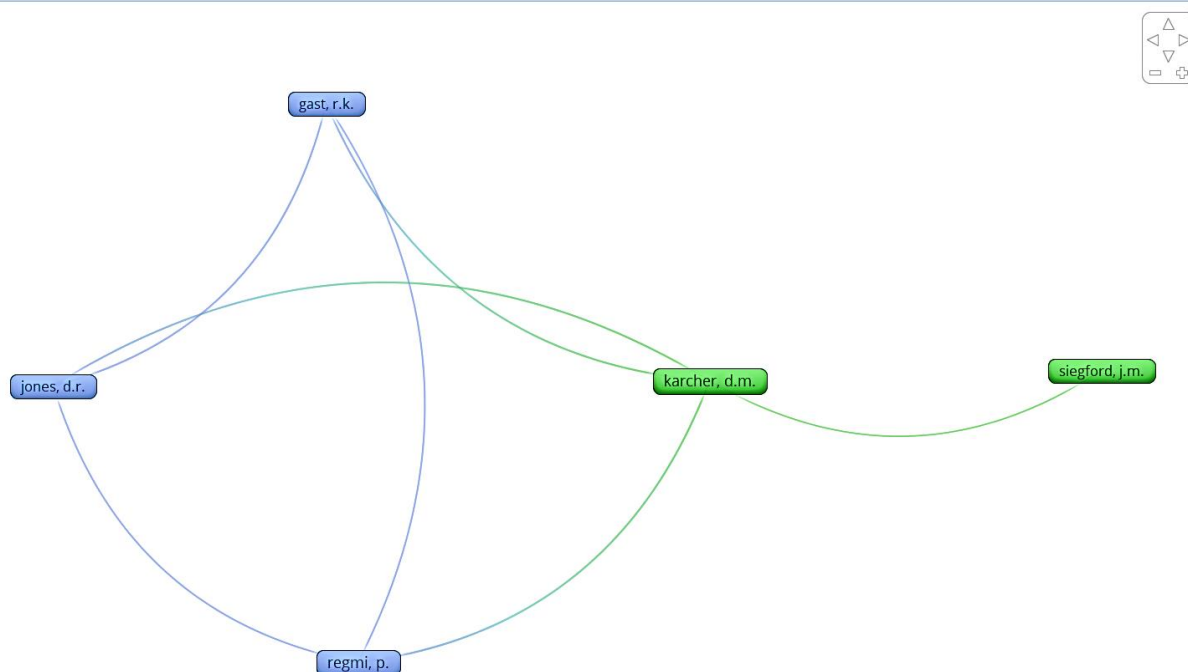


Figura 10. Red de distribución de los principales grupos de investigación en el mundo relacionadas a influenza H5N2, conforme a Scopus y graficadas con VOSviewer para el periodo 2015-2025, Propio (2025).

Los resultados de este análisis bibliométrico confirman un interés creciente en la literatura científica hacia la cepa H5N2, en especial entre 2016 y 2017, lo cual coincide con lo reportado por otros estudios sobre la evolución temporal de la producción científica en virus influenza de alta patogenicidad. Por ejemplo, Mao et al. (2022) realizaron un estudio bibliométrico centrado en la influenza H5N1, identificando un pico en publicaciones tras brotes significativos en Asia. De forma similar, Zhang et al. (2023) observaron que las publicaciones sobre H7N9 se incrementaron notoriamente luego de los brotes ocurridos en China en 2013 y 2017. Esta relación entre brotes epidemiológicos y producción científica parece mantenerse constante, lo que refuerza la idea de una “ciencia reactiva” frente a emergencias zoonóticas.

En cuanto a los países que lideran la producción científica, nuestros datos coinciden con estudios anteriores que ubican a Estados Unidos, China y Egipto como principales generadores de conocimiento en influenza aviar (Chen et al., 2021; Zhou et al., 2020). La posición de México en el octavo lugar, aunque modesta, representa un avance importante considerando que en estudios bibliométricos previos sobre H5N2 no figuraba entre los diez



primeros (Kraemer et al., 2018). Esto podría atribuirse a la creciente inversión en vigilancia epidemiológica y la reactivación de los programas de vacunación aviar en el país a partir de 2015. Por otra parte, la predominancia de artículos científicos frente a revisiones o comunicaciones breves también ha sido señalada por otros autores como indicativo de una fase de consolidación en la investigación (Youk et al., 2022). Según Gao et al. (2020), cuando una línea de investigación está en crecimiento activo, predominan los artículos empíricos debido al alto volumen de datos emergentes. La menor presencia de revisiones sistemáticas puede también interpretarse como una brecha pendiente en el campo del H5N2, lo que sugiere la necesidad de síntesis críticas que faciliten el acceso al conocimiento generado, especialmente para los tomadores de decisiones en salud pública veterinaria. Un aspecto relevante identificado en este estudio es la escasa producción en lenguas distintas al inglés, lo cual limita la inclusión de comunidades científicas del Sur Global. Este sesgo idiomático ya ha sido reportado en otros análisis bibliométricos relacionados con influenza aviar (Morales-López et al., 2021), lo que representa una barrera para la visibilización de hallazgos regionales, especialmente en América Latina y África. Finalmente, el hecho de que autores como David Swayne y Eldon Spackman encabecen la autoría científica coincide con la estructura de redes de colaboración descrita por Liu et al. (2019) en investigaciones sobre zoonosis emergentes. Estos investigadores, pertenecientes a instituciones gubernamentales de EE.UU., cumplen roles clave como nodos centrales en las redes de producción científica global, lo cual implica un alto grado de influencia en la construcción de agendas investigativas y políticas sanitarias.

CONCLUSIONES

El análisis realizado para el periodo 2015-2025 revela que la avicultura a nivel mundial enfrenta diversos problemas sanitarios, siendo Estados Unidos el principal generador y difusor de información científica confiable en bases de datos internacionales. Este liderazgo no resulta sorprendente, dado que se trata del principal productor avícola a nivel mundial. En todas las categorías analizadas, China ocupó el segundo lugar en generación de conocimiento científico en el área. Los análisis bibliométricos se consolidan como herramientas clave para identificar tendencias globales de investigación en campos específicos. A partir de los datos obtenidos, es posible evaluar la viabilidad de nuevas investigaciones, así como anticipar su posible impacto en la disciplina. En este contexto, el software VOSviewer se destaca como un recurso valioso para la visualización y análisis de redes bibliométricas, al facilitar una comprensión más profunda de la estructura, relaciones y dinámicas de un campo de estudio determinado.



BIBLIOGRAFIA

- Alasiri, A., Soltane, R., Hegazy, A., Khalil, A. M., Mahmoud, S. H., Khalil, A. A., Martinez-Sobrido, L., & Mostafa, A. (2023). Vaccination and Antiviral Treatment against Avian Influenza H5Nx Viruses: A Harbinger of Virus Control or Evolution. *Vaccines*, *11*(11), 1628. <https://doi.org/10.3390/vaccines11111628>
- Alexakis, L., Fusaro, A., Kuiken, T., Mirinavičiūtė, G., Ståhl, K., Staubach, C., Svartström, O., Terregino, C., Willgert, K., Delacourt, R., Goudjihoune, S. M., Grant, M., Tampach, S., & Kohnle, L. (2024). Avian influenza overview March–June 2024. *EFSA Journal*, *22*(7). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8930>
- Burrough, E. R., Magstadt, D. R., Petersen, B., Timmermans, S. J., Gauger, P. C., Zhang, J., Siepker, C., Mainenti, M., Li, G., Thompson, A. C., Gorden, P. J., Plummer, P. J., & Main, R. (2024). Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Clade 2.3.4.4b Virus Infection in Domestic Dairy Cattle and Cats, United States, 2024. *Emerging Infectious Diseases*, *30*(7). <https://doi.org/10.3201/eid3007.240508>
- Chen, L., Zhang, Y., & Guo, Y. (2021). Global research trends in avian influenza: a bibliometric analysis. *Frontiers in Public Health*, *9*, 712581. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.712581>
- Gao, W., Zhang, Y., Xu, Y., & Liu, H. (2020). Mapping research trends of H7N9 influenza virus: A bibliometric analysis. *Zoonoses and Public Health*, *67*(1), 51–63. <https://doi.org/10.1111/zph.12656>
- Kraemer, M. U. G., Yang, C. H., Gutierrez, B., Wu, C. H., Klein, B., Pigott, D. M., ... & Brownstein, J. S. (2018). The global distribution of H5N2 avian influenza viruses. *Scientific Data*, *5*, 180255. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.255>
- Liu, Q., Ma, J., Liu, L., Jiang, C., Liu, Y., & Liu, J. (2019). A bibliometric analysis of global research on zoonotic diseases from 1980 to 2016. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(18), 3398. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183398>



- Mao, W., Chen, M., & Xu, B. (2022). Evolution and hotspots of research on avian influenza A (H5N1) based on bibliometrics. *BMC Infectious Diseases*, 22, 370. <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07353-3>
- Morales-López, C. A., Fajardo, G. A., & Rodríguez, J. A. (2021). Language bias and global inequities in scientific visibility in One Health literature. *The Lancet Planetary Health*, 5(12), e854–e856. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00271-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00271-2)
- Klivleyeva, N., Saktaganov, N., Glebova, T., Lukmanova, G., Ongarbayeva, N., & Webby, R. (2024). Influenza A Viruses in the Swine Population: Ecology and Geographical Distribution. *Viruses*, 16(11), 1728. <https://doi.org/10.3390/v16111728>
- Youk, S., Leyson, C. M., Parris, D. J., Kariithi, H. M., Suarez, D. L., & Pantin-Jackwood, M. J. (2022). Phylogenetic analysis, molecular changes, and adaptation to chickens of Mexican lineage H5N2 low-pathogenic avian influenza viruses from 1994 to 2019. *Transboundary and Emerging Diseases*, 69(5). <https://doi.org/10.1111/tbed.14476>
- Youk, S., Kang, H. M., Na, W., Kim, E. H., Song, D., & Lee, Y. J. (2021). No molecular evidence of SARS-CoV-2 infection in companion animals from Veracruz, Mexico. *Transboundary and Emerging Diseases*, 69(2), e217–e226. <https://doi.org/10.1111/tbed.14153>
- World Health Organization. (2024, June 5). *Human infection caused by avian Influenza A(H5N2) – Mexico*. Disease Outbreak News. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON520>

Copyright: © 2025 Arnulfo Villanueva-Castillo. This is an open-access article published under the terms of the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist. Available Online First: 14 Oct 2025. Please cite this article as: Diego Ríos Morales, Claudia Leticia Morales Evangelista, Fernando Utrera Quintana, Jorge Ezequiel Hernández Hernández, Juan Ricardo Cruz-Aviña. TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA INFLUENZA H5N2: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO BASADO EN SCOPUS Y VOSVIEWER. Revista Ciencia Veterinaria y Biotecnología. Rev Cien Vet Bio 2025; 2 (3): 1-15 <https://doi.org/10.10122/RCVB.2025666152>