

# **Perfeccionamiento del sistema de vigilancia activa de la influenza aviar basado en el análisis de riesgo de su introducción al país.**

**Unidad Ejecutora Principal del Resultado:** Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria

## **Autores principales:**

Pastor Alfonso Zamora<sup>1</sup> Edyniesky Ferrer Miranda<sup>1</sup>

## **Otros autores:**

María A. Abeledo Garcia <sup>1</sup>, Osvaldo Fonseca Rodríguez <sup>1</sup>, Octavio Fernández Limia <sup>1</sup>, María I. Percedo Abreu <sup>1</sup>, Antonio Perez Noa <sup>2</sup>, Yolanda Capdevila <sup>2</sup> Martín Acosta Cruz <sup>3</sup>, Lourdes Mugica Valdés <sup>3</sup>, Ariam Jiménez Reyes <sup>3</sup>

## **Colaboradores:**

Pedro Blanco<sup>1</sup>, Barbara Sánchez <sup>1</sup>, Alejandro Merino <sup>2</sup>, Enrique García-Robés <sup>3</sup>, Teresita de Jesús Quesada <sup>4</sup>, Paolo Calistri <sup>5</sup>, Armando Giovannini <sup>5</sup>, Carla Ipoliti <sup>5</sup>, Ana Maria Conte <sup>5</sup>, Arsenio Betancourt <sup>6</sup>, Kelvin Estrada Porras <sup>6</sup>, Joel Ayala<sup>6</sup>, Silvio Rodríguez <sup>7</sup>, Darlyng Ruiz <sup>8</sup> y Susana Aguilar Mugica <sup>9</sup>.

## **Entidades participantes:**

- 1 Instituto de Ecología y Sistemática;
- 2 Instituto de Investigaciones Avícolas;
- 3 Unión de Empresas Combinado Avícola Nacional;
- 4 Instituto de Medicina Veterinaria
- 5 Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell’Abruzzo e del Molise “G. Caporale”, Italia.
- 6 Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria
- 7 Agencia Teledetección, GEOCUBA.
- 8 Sociedad Cubana de Productores Avícolas, SOCPA.
- 9 Centro Nacional de Áreas Protegidas, CNAP

## **Autor para la correspondencia:**

Pastor Alfonso Zamora, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA).  
Apdo. 10, San José de Las Lajas 32700, Mayabeque, Cuba.  
correo electrónico: alfonso@censa.edu.cu

## 1. Resumen

La influenza aviar (IA) es una enfermedad transfronteriza, con alto impacto económico, que actualmente constituye la principal amenaza para la avicultura mundial, incluso con implicaciones para la salud pública. Por ser exótica no se disponía de elementos para evaluar el desempeño del sistema de vigilancia (SV), desconociéndose su efectividad para la alerta temprana. Con ese objetivo se evaluó por primera vez en Cuba, la sensibilidad del SV establecido, mediante la preparación de un modelo estocástico que permitió desarrollar e introducir a nivel nacional, una nueva estrategia de vigilancia que mejora, de forma costo-efectiva, la probabilidad de detección de casos positivos. Se establecieron otros atributos del SV, tanto relativos a la colecta y trasmisión de datos, como a la oportunidad de detección de casos que han posibilitado la evaluación de la capacidad resolutoria de los laboratorios a cargo del SV y señalar las intervenciones necesarias para corregir insuficiencias. A su vez, se estableció un mapa de riesgo de introducción de la IA que aportó las bases científicas para perfeccionar el SV según el riesgo identificado. Por primera ocasión se aplican los principios de la vigilancia basada en riesgo y en particular para el caso de una enfermedad exótica en Cuba. Las contribuciones se han visualizado en diversas revistas internacionales: *Prev. Vet. Med.* (FI 2.506), núcleo de la Epidemiología Veterinaria; *Ann. NY Acad. Sci.* (FI 2.303); *Revista Vet. Ital.* (FI 0.627); *Waterbirds* (FI 1.000), tres en *Rev. Salud Anim*; así como en diversos eventos científicos internacionales: Conferencia Mundial sobre Reducción de Amenazas Biológicas, II Conferencia Internacional de Vigilancia en Salud Animal, XIII Simposio Internacional de Epidemiología y Economía Veterinarias, 1er FORUM sobre vigilancia sanitaria en territorios insulares y la Primera Reunión Científica de la Sociedad Iberoamericana de Epidemiología Veterinaria y Medicina Preventiva. El SV diseñado se aplica en todo el país y está incluido en la actualización del programa de emergencia de la IA. También se colaboró en la confección de un protocolo y una guía de vigilancia de IA para la red de Salud Animal del Caribe (CaribVET). En resumen, se perfecciona el SV de la IA, a la vez que el mapa de riesgo de introducción aportó bases científicas para apreciar mejor el potencial impacto de la enfermedad, en función de otros factores como la densidad de población o intensidad de vínculos comerciales que constituyeron elementos para priorizar recursos destinados a la bioseguridad y otras medidas tendientes a reducir los riesgos de introducción y diseminación del VIA. Se cuenta con avales de la Autoridad Veterinaria competente (IMV), del Dpto. de Reducción de Desastres del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, la Unión de Empresas del Combinado Avícola Nacional y expertos internacionales en la temática, entre otros.

### 3. Comunicación corta

La avicultura por producir alimentos de alto valor biológico y accesibilidad, con apenas restricciones de carácter cultural para su consumo, es la rama de la ganadería que tiene más alta contribución a la seguridad alimentaria y nutricional a escala mundial, y a su vez la de mayor crecimiento anual, incluso con mayor ritmo en perspectiva respecto al crecimiento de la población humana. La sostenibilidad de estas bondades de la avicultura depende, entre otros factores, de la capacidad de resiliencia frente a amenazas sanitarias crecientes como la influenza aviar (IA), que pasó de ser una enfermedad rara y erradicable a constituir una amenaza frecuente para avicultura mundial con establecimiento endémico en algunos países y, en ocasiones, implicaciones para la salud pública por el potencial zoonótico de algunas cepas.

Desde principios de 2014, los brotes provocados por diferentes cepas del virus de IA (VIA) se han notificado por más de 35 países (OIE 2015), afectando a todas las regiones del mundo con una situación particularmente complicada en Asia y más recientemente en Norteamérica, donde tienen origen migraciones de aves silvestres que hacen estancia o transitan por Cuba, con aumento del riesgo de introducción y establecimiento de la enfermedad en nuestro territorio donde ha sido exótica y pudiera ocasionar alto impacto dada la importancia nacional de la avicultura.

Desde 1986, Cuba cuenta con un programa de emergencia para la IA que incluye la vigilancia como elemento clave. Sin embargo, en alguna medida, por el carácter exótico de la enfermedad no se conocían parámetros importantes del sistema como su sensibilidad, ni se habían introducido nuevas estrategias de vigilancia en desarrollo a nivel mundial para apreciar el riesgo de introducción y mejorar la efectividad de la alerta rápida, como garantía de la respuesta oportuna ante brotes. Todos estos aspectos quedaron resueltos como parte del trabajo abordado.

La sensibilidad del sistema de vigilancia activa de la IA se evaluó mediante un modelo estocástico desarrollado para cuantificar la probabilidad de revelar al menos un individuo infectado frente a diferentes escenarios de prevalencia (5, 12 y 30%) e intensidades de muestreo variables de 20 a 60 animales por lote. Otros indicadores de desempeño de la vigilancia se establecieron mediante la inspección del 100% de las investigaciones realizadas por los laboratorios durante dos años y posteriormente mediante un cuestionario. Se desarrolló además un método de vigilancia basado en riesgo con el objetivo de mejorar la sensibilidad de la actividad. Este segundo modelo tuvo en cuenta la capacidad de dispersión de los órdenes Anseriformes y Charadriiformes considerados el principal reservorio del VIA a partir de sus asentamientos.

El modelo desarrollado demostró que el sistema de vigilancia activa en uso tenía una sensibilidad adecuada ante prevalencias superiores del 10% (Fig. 1a), pero la probabilidad de fracaso para detectar al menos un caso positivo ante prevalencias del 5% (Fig. 1b) resultaba inadecuada para el tamaño de muestra hasta ese momento usado. El estudio posibilitó restaurar la sensibilidad del SV a niveles aceptables mediante la recomendación al Instituto de Medicina Veterinaria (IMV) como Autoridad Veterinaria competente, de la conveniencia de incrementar el tamaño de muestra de 30 a 40, lo cual está actualmente introducido como parte del programa nacional de emergencia ante la enfermedad.

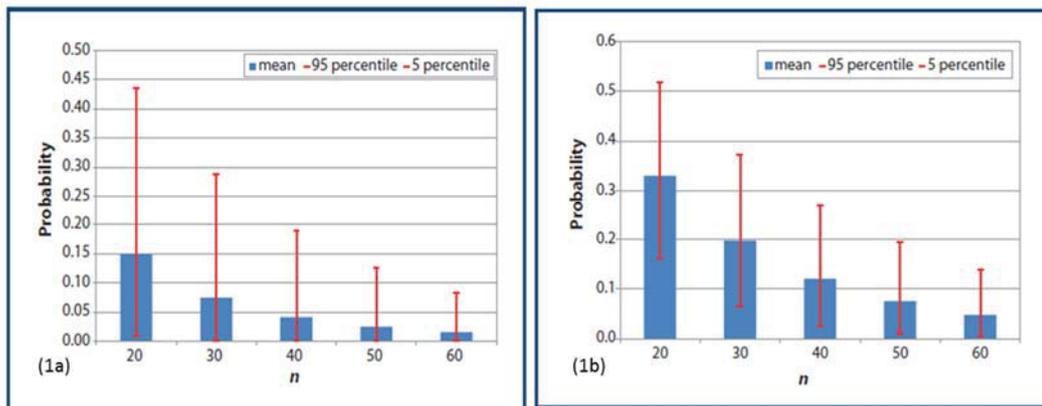
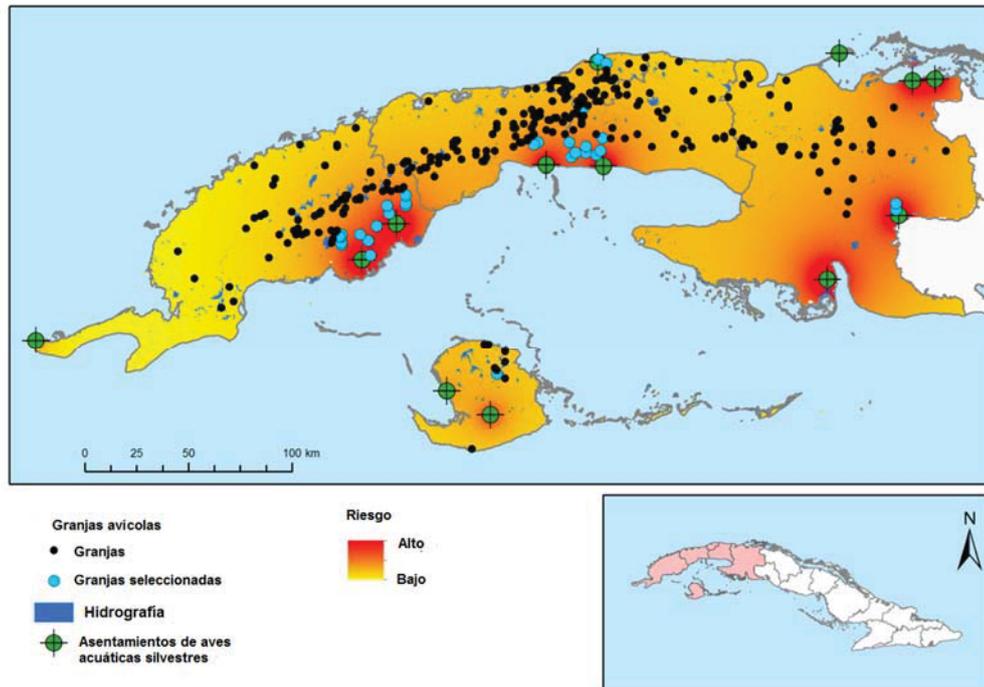


Figura 1. Probabilidad (media, percentiles 5 y 95% de valores de distribución simulada) de que todos los animales examinados por inhibición de la hemoaglutinación resulten negativos frente a prevalencias del 10% (1a) y del 5% (1b) con diferentes intensidades de muestreo

El estudio de indicadores de desempeño del sistema de vigilancia, además de la sensibilidad, permitió establecer otros atributos relativos a la colecta y trasmisión de datos, así como la oportunidad en la detección de casos. Estos indicadores se han comunicado a la Autoridad Veterinaria competente posibilitando monitorear los progresos alcanzados y apreciar la necesidad de acciones de intervención para corregir insuficiencias. La evaluación sistemática de estos atributos fue introducida como procedimiento en el sistema de vigilancia y se establecieron valores de referencia para los mismos.

La detección del primer caso está influenciada por factores epidemiológicos, ambientales y biológicos como la patogenicidad de la cepa y su linaje, pero también por atributos del sistema de vigilancia que finalmente determinan la magnitud del impacto de la enfermedad. Como los brotes primarios generalmente son resultado de contacto directo o indirecto con aves silvestres (Burns et al 2012), la detección rápida es un importante requisito para limitar la difusión, el tamaño potencial de epidemia y finalmente, mitigar el impacto de la enfermedad.

La eficiencia en la detección rápida de los primeros casos de infección también se favorece mediante el estudio de los factores de riesgo para la introducción de la enfermedad (Cameron et al 2012). El diseño e implementación de una estrategia de vigilancia basada en riesgo, posibilitó ulterior perfeccionamiento del sistema de vigilancia activa, mediante la identificación de áreas con mayor peligro de introducción del VIA y su relación con la población susceptible de aves de corral (Fig. 2). Este resultado priorizó inicialmente la región occidental del país, donde se concentra aproximadamente el 70% de la avicultura comercial y toda la genética, por lo cual sería de esperar mayor impacto de la enfermedad en esta región. No obstante, la metodología desarrollada se extiende actualmente al resto del país.



*Figura 2. Mapa de riesgo de introducción de virus de influenza aviar y granjas seleccionadas para vigilancia basada en riesgo*

La vigilancia pasiva es la forma más efectiva para la detección de enfermedades exóticas con manifestaciones clínicas graves como la influenza aviar altamente patógena (IAAP), pero es menos efectiva para detectar cepas de baja patogenicidad (IALP) que suele ser la forma de mantenimiento del virus en la naturaleza en los reservorios naturales. El sistema de vigilancia basada en riesgo diseñado, al identificar las áreas con mayor riesgo de introducción del VIA a partir de aves silvestres, mejoró las posibilidades de alerta rápida de acuerdo con Cameron et al (2012).

Debido a que los recursos para reducir el riesgo de introducción de enfermedades suelen ser limitados a nivel internacional, mientras diversas amenazas sanitarias "compiten" entre sí por los recursos disponibles; las estrategias de vigilancia basada en riesgo constituyen una forma de optimizar el uso del capital disponible. El sistema desarrollado, estableció la selección de unidades y periodos de muestreo en los que es más probable que el VIA se introduzca y, por consiguiente, resulta una estrategia de mejor relación costo-efectividad que la vigilancia aleatoria. Es aceptado que la eficiencia de la vigilancia aumenta por la colecta de muestras en áreas con mayor riesgo para la enfermedad (EC, 2009).

La **originalidad e impacto científico** de este trabajo está dada por su contribución al conocimiento sobre:

- ✓ El riesgo cuantitativo de introducción del VIA al país lo cual tiene novedad al emplear la modelación matemática en el desarrollo de un sistema de vigilancia basado en riesgo para la alerta temprana ante una enfermedad exótica. Además, se aportan bases científicas para la priorización de recursos destinados a la bioseguridad, el perfeccionamiento y mantenimiento del desarrollo avícola. El trabajo realizado propició cambios teóricos en los puntos de vista sobre la

vigilancia de enfermedades exóticas con la incorporación del análisis de riesgo cuantitativo de introducción y el diseño de un sistema de vigilancia a partir de la selección de unidades avícolas en áreas con mayor riesgo de exposición para ser monitoreadas sistemáticamente durante el periodo de riesgo y de esta forma garantizar la alerta temprana en caso de eventual introducción del virus causal de la enfermedad. La mejora que se logra en la calidad de las decisiones en materia de vigilancia, potencia la alerta y respuesta oportunas ante la probable introducción de la enfermedad, con lo cual contribuye al desarrollo sostenible de la avicultura nacional y a la seguridad alimentaria y nutricional de la población cubana;

- ✓ La capacidad de alerta temprana ante el riesgo de introducción de una enfermedad exótica, por primera ocasión mediante la estimación la sensibilidad para detectar al menos un caso positivo y el cálculo de otros indicadores críticos del SV relativos a la colecta y trasmisión de datos, así como la oportunidad en la detección de casos. Como resultado se mejoró la capacidad de alerta y se establecieron valores de referencia de indicadores de desempeño que son empleados por la Autoridad Veterinaria competente y otros decisores para evaluar los progresos alcanzados, así como la necesidad de acciones de intervención para corregir insuficiencias. La evaluación sistemática de estos atributos está introducida como procedimiento en el sistema de vigilancia y constituye parte integrante de la actualización del Programa de Emergencia ante la enfermedad.
- ✓ Se colaboró en la confección de un protocolo y una guía de vigilancia de IA, así como de materiales divulgativos como parte de la red de Salud Animal del Caribe (CaribVET).
- ✓ El trabajo realizado permitió la formación de recursos humanos en esta temática y además desarrolló un programa de capacitación en cascada a partir de talleres regionales con alcance hasta la base productiva y direcciones municipales de veterinaria. Estos elementos perfeccionan la percepción del riesgo de introducción de la enfermedad en decisores y productores con lo cual mejora la calidad de las decisiones y aptitudes en materia de prevención y vigilancia.
- ✓ Desde el punto de vista medioambiental, se contribuye a reducir la posibilidad de diseminación y establecimiento de la IA en el país con las consecuencias a ello asociadas como amenaza a la biodiversidad e implicaciones para la salud pública por el potencial riesgo zoonótico que presenta el virus.

## **Bibliografía**

- Burns, T.E., Ribble, C., Stephen, C., Kelton, D., Toews, L., Osterhold, J., Wheeler, H., 2012. Use of observed wild bird activity on poultry farms and a literature review to target species as high priority for avian influenza testing in 2 regions of Canada. *Can. Vet. J.* 53, 158–166.
- Cameron, A.R., 2012. The consequences of risk-based surveillance: developing output-based standards for surveillance to demonstrate freedom from disease. *Prev. Vet. Med.* 105 (4), 280–286.
- European Commission, 2009. Commission Decision of 8 June 2009 amending Decision 2007/268/EC on the implementation of surveillance programmes for avian influenza in poultry and wild birds to be carried out in the Member States. (2009/437/EC). *Official Journal of the European Union*, L145/45-46. 10.6.2009.
- OIE 2015. World Organization for Animal Health. Animal Health Information Database (WAHID Interface). Summary of Immediate notifications (<http://www.oie.int/wahis/public>).