

Artículo reseña

ALGUNAS PAUTAS PARA ESTABLECER UNA ESTRATEGIA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA INFLUENZA AVIAR

P. Alfonso Zamora, María Irian Percedo, Ma. Antonia Abeledo y Julia Noda

*Centro de Capacitación para la Reducción de Desastres Sanitarios en Animales y Plantas (CEDESAP),
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apdo. 10, San José de las Lajas, CP 32700,
La Habana, Cuba. Correo electrónico: alfonso@censa.edu.cu*

RESUMEN: La explosiva y casi simultánea aparición de la influenza aviar (IA) en múltiples países, ha sido interpretada por organismos sanitarios internacionales como evidencia de la debilidad de los sistemas de vigilancia y alerta temprana para advertir el peligro de introducción y difusión de la enfermedad. Los países y regiones pueden adoptar estrategias para la vigilancia de la IA más o menos complejas, en dependencia de los sistemas de vigilancia epidemiológica preestablecidos, las características de la industria avícola, los factores de riesgo identificados, y los recursos disponibles, entre otras consideraciones; pero es indiscutible la necesidad de fortalecer tanto la vigilancia pasiva como activa. El nuevo perfil de la IA ha aumentado la disponibilidad de las técnicas y medios para la vigilancia, cuya selección para establecer un algoritmo de diagnóstico efectivo tiene ciertas complejidades. El manejo de la prevención, y eventual control, de situaciones de desastres sanitarios por enfermedades transfronterizas como la IA, colocan a los servicios veterinarios en la necesidad de organizar la estrategia para la vigilancia epidemiológica con el propósito de aumentar las capacidades de alerta y respuesta rápida, incluso desde el nivel técnico-administrativo local. En este artículo se reseñan algunas pautas para establecer la estrategia de vigilancia de la IA.

(Palabras clave: influenza aviar; vigilancia; control; diagnóstico; virus; servicios veterinarios)

SOME GUIDELINES FOR ORGANIZING AN AVIAN INFLUENZA EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE STRATEGY

ABSTRACT: The explosive and almost simultaneous appearance of Avian Influenza (AI) in multiple countries worldwide has been interpreted as evidence of weakness of the surveillance and early warning systems for noticing AI introduction and spread hazards. Countries or regions can adopt more or less intensive surveillance systems depending on the surveillance systems pre-established, poultry industry characteristics, risk factors assessed and resources available. However, it is unquestionable the need of enhancing either passive or active surveillance. The new AI profile has increased the availability of techniques and means for surveillance whose selection has certain complexities for establishing an effective diagnostic algorithm. The prevention management and control of eventual sanitary disasters demand from the Veterinary Services to have an epidemiological surveillance strategy in order to increase the capacities of alert and early responses at local level. In this paper, some guidelines for organizing an Avian Influenza Epidemiological Surveillance System are pointed out.

(Key words: Avian Influenza; surveillance; control; diagnosis; virus; veterinary services)

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de vigilancia epidemiológica se desarrollan con el objetivo de conocer la evolución natu-

ral de las enfermedades, a través del seguimiento de los factores que las determinan y que están relacionados tanto con la población susceptible, como con los agentes causales y el ambiente, con el objetivo de

realizar las acciones de prevención y control más apropiadas. Un sistema de vigilancia consistente es la clave para la alerta rápida de cambios en el estado de salud de cualquier población animal (26). Se considera que la explosiva y casi simultánea aparición en diversos países asiáticos de la influenza aviar (IA), causada por el subtipo H5N1, evidencia la debilidad de los sistemas de vigilancia y alerta temprana para advertir el peligro de introducción y difusión de la enfermedad (16).

Con el propósito de prevenir la IA, los países o regiones pueden adoptar un sistema de vigilancia más o menos intensivo en dependencia de consideraciones epidemiológicas, las características de la industria avícola y los recursos disponibles (5), pero resulta esencial fortalecer los mecanismos que garantizan la vigilancia pasiva en todos los eslabones de la producción avícola. De ello depende la detección precoz de cambios desfavorables en los patrones normales de salud y su expresión productiva, que faciliten presumir oportunamente la presencia de la enfermedad. La vigilancia se organiza con el objetivo de obtener información para la acción, tanto preventiva como de control y por ello la planificación de las técnicas a emplear, la población a investigar, los momentos para realizar las investigaciones y las estrategias de muestreo, requieren no solo de un análisis de factibilidad económica, sino también de las consideraciones respecto a la interpretación de los resultados en los probables escenarios.

Por otra parte, el nuevo perfil de la IA ha estimulado considerablemente el desarrollo de técnicas y medios para su diagnóstico, pero la selección de un algoritmo efectivo, tanto para la vigilancia como para la confirmación ante una sospecha, tiene ciertas complejidades y debe propiciar el aumento de la capacidad de alerta y respuesta rápida desde el nivel local de actuación de los servicios veterinarios como requisito para prevenir o enfrentar este tipo de desastre. En este artículo se reseñan algunas pautas para organizar una estrategia dirigida a fortalecer la vigilancia epidemiológica de la IA.

Técnicas disponibles

La Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE) reconoce algoritmos de vigilancia de la IA (20, 21) que incluyen la detección del virus causal, sus antígenos o el ácido nucleico, así como los anticuerpos promovidos por la infección de las aves. Entre las técnicas virológicas se incluyen, el aislamiento viral, como método de referencia; la reacción en cadena de la polimerasa acoplada a reverso transcripción (RT-PCR) y su variante en tiempo real, ambas para detectar frag-

mentos relevantes del ácido nucleico, y la inmunohistoquímica y las tiras reactivas para revelar antígenos virales. Por otra parte, entre las técnicas serológicas se pueden elegir las que detectan anticuerpos (Ac) específicos de grupo, como el inmunoensayo con enzimas acopladas (ELISA) y la inmunodifusión en gel de agar (AGD) o las que revelan Ac subtipo específicos, como la inhibición de la hemoaglutinación (IHA).

Los nuevos requisitos de la OIE para la notificación de la IA (21), implican la necesidad de elegir técnicas serológicas que revelen no solo los Ac específicos de grupo, en este caso tipo A, sino también las que permitan establecer si la reacción obedece a los subtipos H5 o H7, pues de las 16 hemoaglutininas (H) conocidas, esas son hasta ahora las causantes de la IA notificable y, en consecuencia, las que demandan mayor celeridad para el inicio de acciones intensivas para confirmar la infección, declarar la enfermedad y limitar su difusión. La IHA como técnica que detecta Ac tipo específicos requiere de cierta laboriosidad, al no ser automatizada como el ELISA, sin embargo tiene una sensibilidad adecuada y posibilita procesar numerosas muestras en una jornada de trabajo.

Por lo general las técnicas serológicas están muy validadas para el uso en pavos y pollos pero para otras especies requieren de especiales cuidados, dada la presencia de sustancias en el suero que pueden causar interferencias. Por ejemplo la AGD no es fiable para detectar anticuerpos en especies diferentes de los pollos y pavos (23) por lo que se prefiere el ELISA para la detección de grupo o la IHA para el subtipo. En la segunda técnica adsorber los sueros con los glóbulos rojos empleados para evidenciar la hemoaglutinación, elimina aglutininas inespecíficas y facilita la interpretación de las reacciones. Otra decisión puede ser priorizar la aplicación de técnicas virológicas para aquellas especies como los patos que no suele mostrar signos clínicos de infección (23).

De forma ideal se debe disponer de un algoritmo de diagnóstico, que involucre diferentes técnicas, con el objetivo de elevar la detectabilidad final del diagnóstico. Las técnicas se deben seleccionar de manera que se complementen en cuanto a su sensibilidad y especificidad, así como por la capacidad de detectar cuanto antes la infección en dependencia del tipo predominante de inmunoglobulinas que revelan y en correspondencia con la patogenia de la infección en las aves. Por lo general las técnicas virológicas son más eficientes en el inicio de la infección, coincidentemente con la multiplicación y excreción viral que suele acontecer durante las primeras sema-

nas postinfección. En cambio, la detectabilidad de las técnicas serológicas es dependiente del desarrollo de la respuesta inmune, el cual no es ostensible hasta 2 ó 3 semanas postinfección en dependencia de la técnica que se aplique. La Figura 1, representa de forma esquemática las posibilidades de detección de diferentes técnicas.

La serología tiene la ventaja de revelar evidencias de infección durante mayor tiempo respecto a las técnicas virológicas y, en consecuencia, ofrece mayores oportunidades de detección en los individuos infectados. Ello no significa desestimar su aplicación para detectar oportunamente la infección, a fin de limitar de forma efectiva la difusión de la enfermedad. Diversos episodios de infección por IA (2, 6, 9) ejemplifican dramáticamente las consecuencias de la demora en advertir a tiempo la infección, ya sea por el sacrificio de millones de aves para recuperar el estatus de libre o, en el peor de los casos, por el establecimiento enzoótico de la enfermedad a pesar del sacrificio masivo.

Las técnicas moleculares para detectar el grupo y la posterior subtipificación de H5 y H7 ganan cada vez mayor aceptación y generalización tanto por la alta sensibilidad y especificidad, como por la rapidez con que se puede arribar al diagnóstico (14, 15). El equipamiento e insumos para estas técnicas son altamente costosos, especialmente para el RT-PCR en tiempo real, lo que se compensa con la alta certeza del diagnóstico frente a la diversidad molecular del

virus y posibilidad de aplicar prontamente las acciones de control para la erradicación. No obstante, la técnica molecular más generalizada en el diagnóstico es el RT-PCR convencional y para minimizar los riesgos de resultados falsos negativos ocasionados por la variabilidad genética del virus, se puede emplear más de una pareja de cebadores para subtipificar H5 o H7, además de emplearse en combinación con otros procedimientos diagnósticos. En cambio, los genes que determinan el grupo Tipo A son muy conservados y su empleo como dianas para la RT-PCR convencional es eficaz y seguro como primera señal de alarma.

Para detectar antígenos de grupo se han incorporado tiras reactivas, cuya sensibilidad no es aun alta y en consecuencia tienen limitaciones para la vigilancia, no así para el seguimiento de casos en los cuales la enfermedad haya sido previamente confirmada. Las posibilidades de complementar un algoritmo de vigilancia de acuerdo a los requisitos de notificación y técnicas reconocidas por la OIE (20, 21) quedarían de forma esquemática como se ilustra en la Figura 2.

Muestreo

Como en una epizootia no se infectan simultáneamente todos los individuos de una población, para incrementar las posibilidades de revelar la infección se precisa la toma de muestras de varios individuos, seleccionados de manera que la probabilidad de detectar los enfermos sea mayor. Para este propósito se realiza un **muestreo aleatorio**, de toda la pobla-

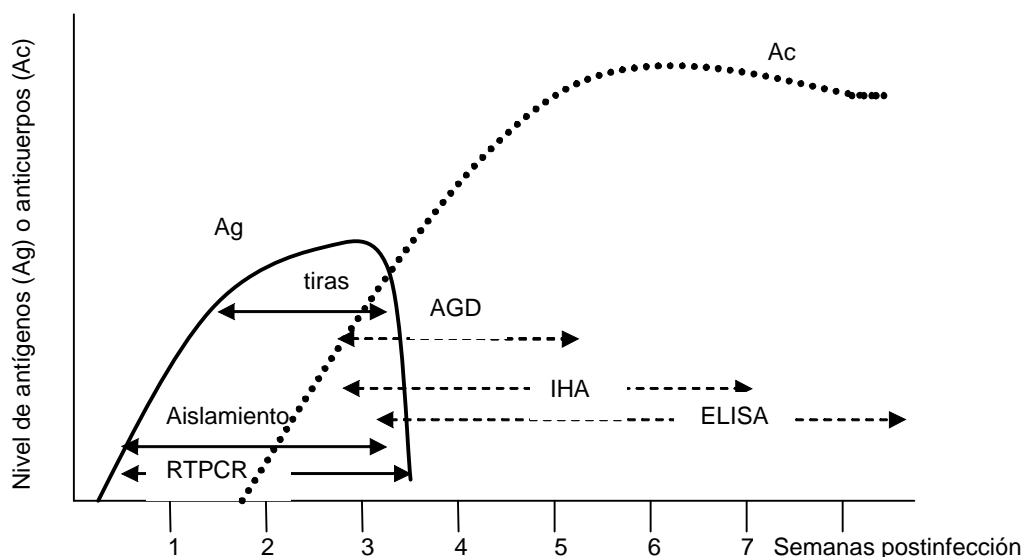


FIGURA 1. Representación esquemática del umbral de detección de las técnicas virológicas y serológicas para la vigilancia de influenza aviar. / *Schematic representation of the detection threshold of virological and serological techniques for avian influenza surveillance.*

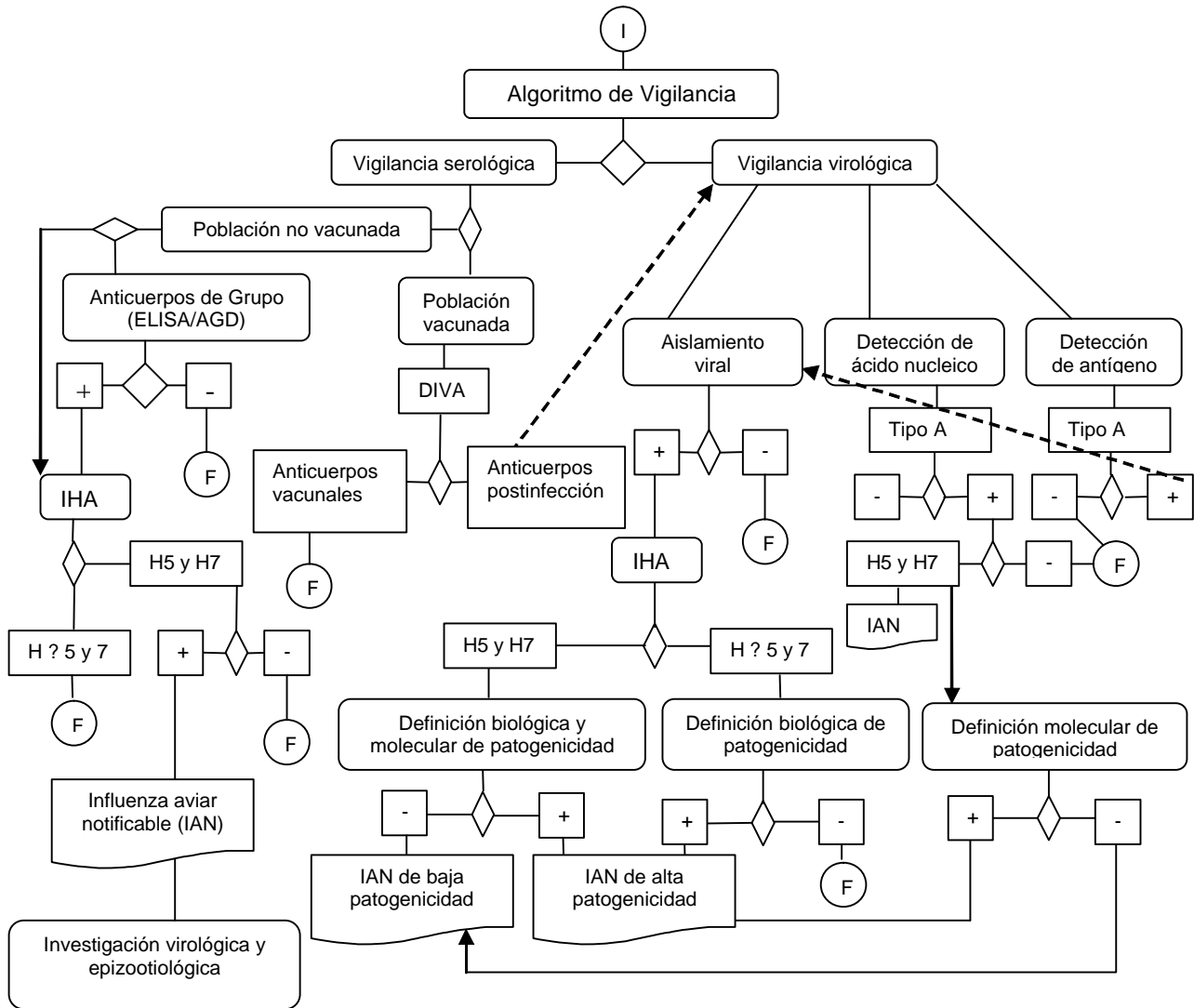


FIGURA 2. Algoritmo de vigilancia para la influenza aviar reconocido por la Organización Mundial de Sanidad Animal./ *Avian influenza surveillance algorithm according to the World Health Organization for Animal Health.*

ción o de grupos previamente definidos (muestreo aleatorio estratificado), para escoger una determinada cantidad de animales como muestras representativas de las diferentes condiciones de la población. También se puede realizar un **muestreo tendencioso**, cuando se seleccionan los animales para el muestreo de poblaciones a las que se les presume mayor probabilidad de infección, como son las poblaciones en áreas de mayor riesgo de introducción de la enfermedad o con indicadores bioproductivos deficientes, o los individuos que muestren signos de enfermedad respiratoria. A su vez, la elección de la estrategia de muestreo dependerá de la conveniencia en estimar la prevalencia real de la infección en la población, con los menores sesgos posibles, o califi-

car una población de afectada debido al hallazgo de al menos un individuo con la condición que se defina como caso o animal enfermo.

A los efectos de establecer los límites del foco o área afectada, se considera que los vínculos existentes en las crías de aves suelen ser tan altos que todo el predio e, incluso, las granjas cercanas, llegan a constituir una única unidad epidemiológica (17), puesto que las posibilidades de infección para todos los individuos de esas poblaciones son similares. En las técnicas virológicas se suelen realizar mezclas de hasta cinco muestras individuales para reducir los costos del muestreo y la laboriosidad, y en que lo fundamental es detectar al menos un positivo en la población

examinada. En dependencia de la prueba que se realice, hay que sopesar las consecuencias de la mezcla de muestras sobre la sensibilidad de la prueba.

Las investigaciones activas, incluso repetidas, no son totalmente eficaces para detectar la primera aparición del virus en la población. Esto es dado porque se hacen durante un período dado y pueden detectar la infección solamente una vez que se instaura en la población animal. Por ello es indispensable establecer una estrategia que permita la detección de los casos índices de la infección por el virus de la IA mediante la acertada combinación de métodos de vigilancia activa y pasiva.

Consideraciones para el diseño de una estrategia de vigilancia

Un requisito básico de los sistemas de vigilancia es la disponibilidad de información, localmente generada o colectada de diversas fuentes, para evidenciar aquellas enfermedades con mayor riesgo de presentación en un espacio dado. Para ello se debe comenzar por la apreciación del peligro, a partir de las amenazas existentes y la existencia de condiciones de vulnerabilidad que posibiliten la introducción, establecimiento y difusión de la enfermedad en el área amenazada o que se desea proteger (4, 24, 25).

La emergencia de enfermedades transfronterizas, entre las que se incluye la IA, ha promovido la creación de sistemas de información y redes globales o regionales, para aumentar la eficacia de los sistemas de alerta temprana. Entre estos se incluyen el sistema de notificaciones semanales de la OIE; el Sistema de Prevención de Emergencias Sanitarias (EMPRES), creado desde 1994 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), y perfeccionado con el enfrentamiento de recientes epizootias (30); la Red de expertos en IA (OFFLU), coordinada por OIE/FAO, y PROMED, un sistema electrónico de alerta temprana para las enfermedades emergentes. Dada la naturaleza altamente contagiosa de la IA, la disminución del riesgo de diseminación a regiones libres depende en gran medida de la coordinación entre países y el establecimiento de redes regionales, para el intercambio oportuno de la información disponible y relevante, con el fin de mejorar y mantener de forma sostenible el estatus sanitario de las regiones (5).

En la vigilancia de la IA los escenarios fundamentales que pueden darse son: País, región, o compartimiento:

1. libre que desea la alerta rápida de introducción
2. libre que practica vacunación preventiva

3. previamente afectado, que desea demostrar la recuperación del estatus de libre
4. afectado sin practicar vacunación
5. afectado de forma enzoótica que practica vacunación.

Para cada uno de estos escenarios existen guías generales para la vigilancia (5, 24) pero en cada país, región o compartimiento es preciso establecer las señales de alarma que indiquen la necesidad de intensificar las investigaciones por los servicios veterinarios oficiales. Tales señales pueden estar constituidas por alteraciones de los patrones de mortalidad y producción, entre otros y deben estar sustentadas por un sistema organizado de flujo de información, que a partir de la caracterización detallada de la estructura de la población avícola, sus sistemas productivos y la localización de las explotaciones; posibilite la respuesta rápida y dirigida sobre las granjas o predios sospechosos de infección y aquellas amenazadas. En las guías para evaluar la calidad de los servicios veterinarios y de los sistemas de vigilancia se precisan estos elementos (11, 22, 26). También existen experiencias de indicadores de desempeño de la vigilancia (10), los cuales son de alta utilidad porque posibilitan conocer anticipadamente las brechas de los sistemas para la alerta rápida. Esta experiencia para el caso particular de la IA se incorpora recientemente a CaribVET, como red de salud animal del Caribe (www.caribvet.net).

El establecimiento enzoótico de la IA en determinadas regiones geográficas (9) ha incorporado el concepto de vacunación preventiva (1) al de vacunación de emergencia, lo que ha significado una de las decisiones más polémicas respecto al control de la IA (escenario 2). La controversia está dada, entre otras razones, porque la vacunación generalizada, en ausencia de una estrategia de diferenciación de animales vacunados respecto a aquellos naturalmente infectados (28), limita el valor de la serología convencional. Como consecuencia, la detección de la infección estaría en dependencia de la observación de manifestaciones clínicas de la enfermedad, que pueden ser inaparentes, o de la realización de técnicas virológicas, que como se refirió, incrementan el costo del monitoreo o pueden no estar disponibles en determinados países. Por otra parte, la excreción viral en animales vacunados disminuye, pero es suficiente para favorecer la difusión inadvertida de la IA (27), y por ello algunos escenarios (2 y el 5) son de especial consideración para la vigilancia.

La eficacia de la serología ha sido demostrada para esclarecer la presencia de infección por IA frente a

signos clínicos presuntivos de la enfermedad (29). Sin embargo, para confirmar la infección es imprescindible demostrar la presencia del virus (19) y para ello se dispone de un breve periodo de tiempo postinfección. De hecho, incluso, en situaciones de epizootias una alta proporción de intentos de aislamiento resultan negativos, aun precedidos por reacciones serológicas positivas.

La complicada situación mundial ocasionada por el subtipo H5N1 de origen asiático, puede influir en la falta de atención sobre otras cepas de los subtipos H5 y H7 que circulan en otras regiones geográficas y frente a las cuales es muy importante mantener la vigilancia. Con excepción de la actual epizootia, la forma más común de difusión de la IA ha estado constituida por virus de baja patogenicidad, que eventualmente mutan a la alta virulencia. Por esta razón, los sistemas de vigilancia deben ser eficaces para la detección, no solo de mortalidad inusual, sino de otras evidencias como las serológicas, por ser más sensibles para revelar poblaciones en contacto con virus de IA, aún antes de que alcancen la alta virulencia. De hecho las recientes modificaciones de notificación para la enfermedad (21) obedecen a la mejora de la apreciación del peligro de circulación de los subtipos H5 y H7 en las poblaciones de aves de corral, incluso cuando sean de baja virulencia.

La validez de las técnicas diagnósticas elegidas para complementar un sistema de vigilancia, depende de los objetivos que el mismo persiga, si bien primordialmente debe estar dirigido a favorecer la capacidad local de detección precoz y respuesta rápida ante la evidencia de la infección, con el objetivo de contenerla y liquidarla en el menor plazo de tiempo posible. En la detección oportuna de la IA influyen múltiples factores que han sido estudiados en el caso de Asia (18) y, a su vez, están relacionados con aspectos claves de la organización de los servicios veterinarios (11, 22).

El principio de obtener información para la acción, demanda que todas las evidencias que se registren y el correspondiente análisis epidemiológico, permitan llegar a conclusiones de tan alta calidad que puedan resultar aceptables, tanto para el que gestiona la vigilancia, como para los que toman las decisiones e, incluso, para los presuntos afectados por las disposiciones (26). Al respecto se considera, que repetidas discusiones y negociaciones pueden requerirse para lograr consenso, pero finalmente suelen establecerse las medidas de mayor relevancia para la erradicación. En este sentido resulta de mucha ayuda, la existencia previa de planes de contingencia que contem-

plen los diversos escenarios posibles, de forma tal que el consenso entre los actores sociales involucrados se pueda negociar anticipadamente y así favorecer la respuesta rápida (6).

En los sistemas de producción intensiva, el monitoreo continuo de los indicadores bioproductivos de las aves y de los factores que en ellos influyen, debe constituir un objetivo de los sistemas de vigilancia rutinarios (vigilancia pasiva), para ante alguna desviación en sus patrones normales, desencadenar acciones dirigidas al diagnóstico oportuno de sus causas, y mediante el empleo combinado de técnicas virológicas y serológicas aumentar la detectabilidad de una probable infección por IA. En los sistemas de producción familiar, la detección de síntomas clínicos y mortalidades anormales deben ser interpretados como sospechas de la enfermedad. Esa detección puede basarse en la relación estrecha y rutinaria con los productores con el fin de poder detectar estos eventos anormales.

Un sistema de vigilancia pasiva eficaz es la única manera de garantizar una detección precoz de la presencia de la infección en aves domésticas. Por esta razón, el fortalecimiento del sistema de vigilancia pasiva es una de las tareas más importantes de la estrategia de vigilancia de la IA. Durante la epizootia del 2003 por el subtipo H7N7 en los Países Bajos, la implementación de un sistema de alerta temprana basado en un procedimiento operacional de notificación de síndromes asociados a la IA (3), demostró una sensibilidad y especificidad del 100 y 79% respectivamente, para la detección de la IA altamente patógena.

Consideraciones para aves silvestres

Respecto a las aves silvestres, la presencia de infección, e incluso, de manifestaciones más graves de enfermedad por virus de influenza aviar, no están establecidas como condiciones de notificación obligatoria por la OIE (21). Sin embargo, la función de algunas especies de estas aves como reservorios del virus (12), y la demostrada difusión a nuevas regiones geográficas mediante sus migraciones (7), ha motivado la organización de investigaciones para esclarecer mejor su participación en la transmisión de la enfermedad. Algunos de estos estudios revelan que las aves silvestres excretan el virus predominantemente por vía respiratoria, a diferencia de las aves de corral, a través de la vía fecal (8). En consecuencia, la detección del virus en aves silvestres se favorecería mediante la investigación de exudado traqueal, respecto al cloacal tradicionalmente usado.

Dentro la vigilancia activa, los muestreos de aves silvestres requieren alta logística y coordinación multidisciplinaria para asegurar la captura de las especies de interés, la preservación de la vida silvestre y la obtención de datos de valor para acciones de prevención (8). La vigilancia pasiva demanda una red de personas que puedan detectar mortalidades o síntomas clínicos en las aves silvestres con el fin de analizar muestra para identificación de la presencia del virus. El principio de que la vigilancia es obtener información para la acción, debe tenerse en cuenta al organizar estudios de presencia del virus de la IA en la avifauna silvestre. Cuando es advertida la presencia del virus en tales aves muy poco, sí algo, podría hacerse para minimizar el riesgo a ello asociado. El hallazgo sería un indicativo del incremento del riesgo potencial para las nuevas regiones geográficas donde se detecten aves afectadas, pero los países que hasta ese momento no hayan garantizado las medidas necesarias, tanto preventivas como de contingencia, prácticamente no tendrían tiempo para resolver esas deficiencias. La acción más efectiva para reducir la vulnerabilidad, sería aumentar la bioseguridad de las aves de corral, lo cual es deseable, incluso, sin la presencia del virus de la IA en aves silvestres, dado el beneficio general de esta actividad frente a cualquier enfermedad.

Se ha mantenido apenas sin variación el criterio que las aves silvestres acuáticas, especialmente anátidas, son el principal reservorio del virus de la IA (12, 18, 19). Sin embargo, existen diversas condiciones y estímulos que pueden alterar los patrones migratorios de determinadas especies de aves silvestres (7). Estos aspectos requieren atención prioritaria porque pudieran modificar la localización espacio-temporal del riesgo conocido y así disminuir la efectividad de muestreos programados de acuerdo a los momentos de migración preestablecidos.

Experiencia cubana

En Cuba nunca se ha constatado la presencia de IA y desde 1984, tras la epizootia que afectó a Estados Unidos de América, se tiene implementado un programa de vigilancia de la enfermedad que actualmente contempla la serología específica de los subtipos H5 y H7 mediante la IHA, en aves de corral, centinelas y otras (13). Las poblaciones de predios o granjas que se investigan se seleccionan de acuerdo con una metodología de análisis territorial de riesgo de introducción de enfermedades exóticas (25) y la guía de estudio de riesgos de desastres sanitarios (4) las cuales consideran, entre otros factores, las migraciones de aves y las áreas de su asentamiento en el territorio nacional. El Programa de Prevención y

Control de la IA (13) contempla las acciones de contingencia y establece la investigación priorizada de los casos de enfermedad respiratoria, mortalidad o morbilidad inusuales, así como otras manifestaciones compatibles con la enfermedad. El algoritmo de diagnóstico para la confirmación de la IA incluye el aislamiento viral y la RT-PCR para detectar tanto el tipo A como los subtipos H5 y H7, con el establecimiento de la patogenicidad a partir de la secuencia de aminoácidos deducida del gen que codifica la hemoaglutinina.

Resumen de las pautas para establecer un sistema de vigilancia

1. Análisis de riesgo de introducción, diseminación y mantenimiento de la enfermedad en el país, región o compartimiento, a partir de la caracterización detallada de la estructura de la población avícola, sus sistemas productivos y la localización de las explotaciones.
2. Desarrollo de un sistema de colección, procesamiento y análisis de la información relevante para apreciar el peligro de introducción, difusión y mantenimiento de la enfermedad en el país, región o compartimiento y para asegurar la detección del caso índice.
3. Evaluación de la capacidad de detección oportuna de las desviaciones de los patrones de salud y productividad, mediante un sistema de monitoreo que involucre de forma efectiva a todos los productores de aves.
4. Evaluación de las capacidades de los laboratorios y necesidades de desarrollo para implementar las técnicas de vigilancia serológica y/o virológica de acuerdo al alcance de los sistemas de alerta rápida.
5. Previsiones para el envío oportuno y seguro de muestras a laboratorios de referencia nacional o internacional para la confirmación de la sospecha o la enfermedad cuando sea requerido.
6. Existencia de planes de contingencia y evaluación de las necesidades de perfeccionamiento de la capacidad de respuesta para contener y erradicar la enfermedad una vez advertida o ante la sospecha.

Consideraciones finales

Para garantizar la alerta precoz y la respuesta rápida ante el impacto potencial de la influenza aviar, se precisa de un sistema de vigilancia que involucre, tanto los procedimientos sistemáticos de vigilancia pasiva, capaces de detectar oportunamente los cambios en

los patrones normales de salud y productividad (indicadores bioproductivos) de las aves de corral; como de estrategias de vigilancia activa mediante serología, sobre determinados estratos poblacionales en riesgo, con énfasis en el seguimiento, hasta la confirmación diagnóstica, de todos los eventos sanitarios de morbilidad y/o mortalidad inusuales en las aves, previamente definidos como de notificación obligatoria.

Las consideraciones para elegir las técnicas diagnósticas para la vigilancia de la IA son diversas, sin descontar los criterios de beneficio-costos, pero ante todo deben garantizar la detección oportuna de la introducción y difusión de la IA en un espacio dado, y en consecuencia facilitar la toma de decisiones para tratar de alcanzar la erradicación de la enfermedad en primera instancia.

La vigilancia contra la IA demanda la organización de un sistema estructurado desde el nivel local de atención del servicio veterinario, que involucre efectivamente a todos los productores de aves, a cualquier escala, a fin de aumentar la sensibilidad para la alerta precoz y el inicio inmediato de las acciones de respuesta para su contención en el caso índice antes de que se verifique una difusión importante.

AGRADECIMIENTOS

Estamos muy agradecidos de la revisión crítica del manuscrito por el Dr. Pascal Hendrikx.

REFERENCIAS

1. Capua, I. y Marangon, S. (2006): Control of avian influenza in poultry. *Emerg Infect Dis.* disponible en <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol12no09/06-0430.htm>
2. Elbers, A.R. ; Fabri, T.H. ; de Vries, T.S. ; de Wit, J.J. ; Pijpers, A. y Koch, G. (2004) : The highly pathogenic avian influenza A (H7N7) virus epidemic in The Netherlands in 2003-Lessons learned from the first five outbreaks. *Avian Dis.* 48: 691-705.
3. Elbers, A.R.; Koch, G. y Bouma, A. (2005): Performance of clinical signs in poultry for the detection of outbreaks during the avian influenza A (H7N7) epidemic in The Netherlands in 2003. *Avian Pathol.* 34: 181-7.
4. EMNDC (2000): Guía de estudio de riesgo de desastres. Documento de trabajo Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, Cuba.
5. FAO (2004): Guiding principles for Highly Pathogenic Avian Influenza surveillance and diagnostic networks in Asia. *FAO expert meeting on surveillance and diagnosis of avian influenza in Asia, Bangkok, 21–23 julio 2004.* Disponible en http://www.fao.org/docs/eims/upload//210749/Gui_principlesHPAI_july04_en.pdf
6. FAO EMPRES. (2004): Transboundary animal diseases bulletin. 25.
7. FAO (2006): Animal health special report. Wild birds and avian influenza. Agriculture Department, Animal Production and Health Division. Disponible en http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/health/disease-card/avian_HPAIrisk.html.
8. FAO/OIE (2006): International Scientific Conference on Avian Influenza and Wild Birds Recommendations. Disponible en http://www.fao.org/docs/eims/upload//213826/AI_recommandationswildbirds.pdf
9. Harder, T.C. y Werner, O. (2006): Avian Influenza. Cap 2. en *Influenza Report.* Eds. Kamps B.S., Hoffmans C. y Preiser W. Edit Flying Publisher. Disponible en <http://www.influenzareport.com/>
10. Hendrikx, P.; Chazel, M.; Buret, Y. y Dufour, B. (2005): Development of performance indicators for the Bovine Clinical Salmonellosis Surveillance Network in France. *J. Vet. Med.* 52: 465-475.
11. Hughes-Jones M. (2006): Desastres biológicos de origen animal: papel y preparación de los servicios de sanidad animal y salud pública. Conclusiones. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 25: 437-444.
12. Hulse-Post, D.J.; Sturm-Ramirez, K.M.; Humberd, J.; Sëller, P.; Govorkova, E.A.; Krauss, S.; Scholtissek, C.; Puthavathana, P.; Buranathai, C.; Nguyen, T.D.; Long, H.T.; Naipospos, T.S.P.; Chen, H.; Ellis, T.M.; Guan, Y.; Peiris, J.S.M. y Webster, R.G. (2005): Role of domestic ducks in the propagation and biological evolution of highly pathogenic H5N1 influenza viruses in Asia. *PNAS* 30: 10682-10687.
13. Instituto de Medicina Veterinaria-IMV (2006): Programa de Prevención y Control de la Influenza aviar altamente patógena (IAAP). Impresiones MINAG. Habana Vieja, Cuba.

- 14.Lau, L.T.; Fung, Y.W. y Yu, A.C. (2006): Detection of animal viruses using nucleic acid sequence-based amplification (NASBA). *Dev Biol (Basel)*. 126: 7-15.
- 15.Lee, C.W. y Suarez, D.L. (2004): Application of real-time RT-PCR for the quantitation and competitive replication study of H5 and H7 subtype avian influenza virus. *J. Virological Methods*. 119: 151-158.
- 16.Lubroth, J. (2005): Programa Global para el Control Progresivo de las Enfermedades Transfronterizas (GF-TAD's). Reunión FAO-OIE-OIRSA. VII Congreso Centroamericano y del Caribe de Porcicultura. La Habana, Cuba, 1-2/ junio.
- 17.Mannelli, A. ; Ferre, N. y Marangon, S. (2006) : Analysis of the 1999-2000 Highly Pathogenic Avian Influenza (H7N1) epidemic in the main poultry-production area in northern Italy. *Prev Vet Med*. 73: 273-85.
- 18.Morris, R.S y Jackson, R. (2005): Epidemiology of H5N1 avian influenza in Asia and implication for regional control. A contracted report for the Food and Agriculture Organization of the United Nations covering the period January 2003 to February 11, 2005. FAO, Roma, Italy.
- 19.Munster (2005): Mallards and highly pathogenic avian influenza ancestral viruses, Northern Europe. *Emerg Infect Dis*. 11: 1545-51.
- 20.OIE (2005) : Avian Influenza Chapter 2.7.12. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Disponible en http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00037.htm
- 21.OIE (2005) : Notification and epidemiological information. Chapter 1.1.3. OIE *Terrestrial Animal Health Code* disponible en http://www.oie.int/eng/avian_influenza/notification_2005.pdf.
- 22.OIE (2006): Guidelines for the Evaluation of Veterinary Services. Current Chapter 1.3.4. OIE *Terrestrial Animal Health Code*. Disponible en: http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_1.3.4.htm
- 23.OIE (2006): Guidelines for the Surveillance of Avian Influenza Appendix 3.8.9. *Terrestrial Animal Health Code* disponible en http://www.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_3.8.9.htm
- 24.Pearson, J.E. (2003). International standards for the control of avian influenza. *Avian Dis*. 47 *Suppl*. 972-5.
- 25.Percedo, María Irian (2003): Análisis del riesgo de impacto de enfermedades emergenciales en la población animal. Editorial MINREX. ISBN 959-7125-33-1
- 26.Salman, M.D.; Stark, K.D. y Zepeda, C. (2003): Quality assurance applied to animal disease surveillance systems. *Rev Sci Tech*. 22: 689-96.
- 27.Savill, N.J.; St Rose Suzanne G; Keeling, M.J. y Woolhouse, M.E.J. (2006): Silent spread of H5N1 in vaccinated poultry. A chink in the protection of a caged flock can dramatically increase the chances of a flu outbreak. *Nature*. 17: 757.
- 28.Suarez, D.L. (2005): Overview of avian influenza DIVA test strategies. *Biologicals*. 33: 221-226.
- 29.Velkers, F.C.; Bouma, A.; Matthijs, M.G.; Koch, G.; Westendorp, S.T. y Stegeman, J.A. (2006): Outbreak of avian influenza H7N3 on a turkey farm in the Netherlands. *Vet. Rec*.159: 403-5.
- 30.Welte, V.R. y Vargas Teran, M. (2004): Emergency Prevention System (EMPRES) for transboundary animal and plant pests and diseases. The EMPRES-livestock: An FAO initiative. *Ann NY Acad Sci*. 1026: 19-31.

(Recibido 3-11-2006; Aceptado 23-2-2007)