

# PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA EMERGENCIA DEL VIRUS DE LA INFLUENZA AVIAR EN GALÁPAGOS



Laboratorio de Epidemiología, Patología y Genética de Galápagos (LEPG-G)  
"Fabricio Valverde, Fundación Charles Darwin y Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria-Galápagos

Elaborado por Dr. Simon Goodman (Institute of Integrative and Comparative Biology University of Leeds, UK) y Dr. Andrew Cunningham (Institute of Zoology, Zoological Society of London, UK)

Puerto Ayora, Santa Cruz, Islas Galápagos, Ecuador  
Septiembre de 2007



## **PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA EMERGENCIA DEL VIRUS DE LA INFLUENZA AVIAR EN GALÁPAGOS.**

Laboratorio de Epidemiología, Patología y Genética de Galápagos (LEPG-G)  
"Fabricio Valverde Fundación Charles Darwin y Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria-Galápagos

Elaborado por Simon Goodman y Andrew Cunningham  
Texto adicional proveído por Charlotte Causton (FCD) y David Cruz (FCD)  
Traducción Virna Cedeño (LEPG-G)  
Foto portada: ©AP/WWP

Esta publicación fue realizada gracias al apoyo del Proyecto ECU/00/G31 "Control de las especies invasoras en el Archipiélago de las Galápagos", suscrito por el Gobierno Ecuatoriano, representado por el Ministerio del Ambiente, con el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

El Proyecto es implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), tiene como instituciones ejecutoras al Servicio Parque Nacional Galápagos (SPNG), Instituto Nacional Galápagos (INGALA), Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria-Galápagos (SESA-Galápagos), y Fundación Charles Darwin (FCD).

Las opiniones aquí expresadas pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de GEF / UNDP.

This work was accomplished with the support of Project ECU/00/G31 "Control of Invasive Species in the Galapagos Archipelago", a donation from the Global Environment Facility (GEF) to the Ecuadorian Government, represented by the Ministry of Environment. The Project is implemented by the United Nations Development Programme (UNDP) and is executed by the Galapagos National Park Service (GNPS), Charles Darwin Foundation (CDF), National Institute for Galapagos (INGALA) and Ecuadorian Service for Agriculture and Livestock Sanitation – Galapagos (SESA-Galapagos). The opinions expressed herein belong to the authors and do not necessarily reflect the opinions of GEF/UNDP.

Puerto Ayora, Santa Cruz, Islas Galápagos, Ecuador  
Septiembre de 2007



## **Contenido**

Página 4	1. Introducción
Página 4	1.1. Justificación de por qué el Plan es necesario.
Página 4	1.2. Identificación y descripción de la Influenza Aviar (gripe aviar).
Página 5	1.3 Rutas de transmisión
Página 6	1.4 Especies hospederos
Página 6	1.5 Resultados de la infección del virus de IA
Página 6	1.6 Impacto de la infección de HPAI
Página 7	1.7 Legislación
Página 7	1.8 Rutas de introducción
Página 8	1.9 Reduciendo los riesgos de introducción de HPAI
Página 10	1.10 Vigilancia y monitoreo
Página 14	1.11 Control de un brote de HPAI en Galápagos
Página 14	1.12 Eliminación de animales infectados por HPAI
Página 15	2. Plan de respuesta.
Página 15	2.1. Plan de respuesta en el Continente.
Página 16	2.2. Plan de respuesta de Galápagos
Página 18	2.3. Infraestructura, capacidad y sistemas recomendados que deben ser establecidos para tener una respuesta viable
Página 18	2.4 Contacto con los medios de comunicación y con el público
Página 19	3. Ejercicio de simulacro
Página 20	4. Referencias
Página 24	5. Algunos contactos y enlaces útiles
Página 24	6. Apéndices

## **Introducción**

### **1.1. Justificación de por qué el plan es necesario.**

El virus de la Influenza Aviar (IA) causa infecciones transitorias e inaparentes en aves silvestres (predominantemente aves acuáticas) y no plantea serias amenazas a la salud de la vida silvestre, aves domésticas u otras especies. Sin embargo, ocasionalmente, una cepa del virus de la IA evoluciona para emerger como una significativa amenaza a la industria aviar y/o a la salud humana. Estas cepas son llamadas cepas de “influenza aviar altamente patogénica” (HPAI: del inglés highly pathogenic avian influenza). La dispersión de HPAI a Galápagos podría tener serias implicaciones sanitarias y económicas pudiendo también presentar implicaciones negativas para la salud animal y la conservación de la biodiversidad. Por tanto, se requiere un plan de contingencia que detalle las acciones necesarias en caso de un brote de gripe aviar en Galápagos. Estas acciones incluyen una cadena clara de comandos (detallando líneas de autoridad, roles y responsabilidades y canales de comunicación), identificación virológica rápida y medidas de protección de la salud pública, ganado y vida silvestre.

En este documento, describimos los pasos iniciales que se necesitan seguir (1) para minimizar los riesgos de la introducción de HPAI a Galápagos, (2) para la detección temprana y rápida de la incursión del HPAI, si se presenta, y (3) para la contención y erradicación del HPAI del Archipiélago.

### **1.2. Identificación y descripción de la Influenza Aviar (gripe aviar).**

El virus de la Influenza aviar (IA) usualmente se refiere a uno de muchos virus dentro del grupo de virus de la influenza tipo A. Estos virus están divididos en subtipos (o cepas) dependiendo de dos proteínas de superficie del virus: la haemaglutinina (H) y la neuraminidasa (N). Estas proteínas son importantes para la patogénesis y la inmunidad del hospedero a los virus de la influenza A. Existen al menos 16 diferentes tipos de antígeno H, mientras que se conocen nueve diferentes tipos de antígeno N, de allí que se pueden presentar hasta 144 cepas del virus de la IA.

El virus de la IA ha sido aislado de alrededor de 100 especies de aves, principalmente Anseriformes (patos y gansos), pero también a partir de Paseriformes y Caradriformes (Alexander 2000). Una variedad de cepas del virus de la IA circulan en las aves silvestres, particularmente en aves acuáticas, y las investigaciones han demostrado que éstas podrían ser la fuente de infección para las aves domésticas (Munster et al 2005).

Aunque la seroprevalencia en patos silvestres puede ser alta (algunas veces sobre el 50%), la detección del virus usualmente es muy baja (alrededor del 1%).

Un estudio del virus de la IA a partir de heces en 5013 aves de 16 especies en Norte América mostró una gama de cepas virales infectando también una variedad de especies de aves silvestres (Graves *et al.* 1992). Igualmente, los patos parecen ser la principal, pero no exclusiva, fuente de cepas del virus de la IA en Norte América (Kaleta *et al.* 2005). El ánade real (mallard) provee la más alta tasa de aislamientos, seguido del Cerceta Aliazul (*Anas discors*); ninguna de estas especies muestran usualmente algún signo de la enfermedad. El Cerceta Aliazul es raro pero inmigrante regular hacia las Galápagos).

La vigilancia de patos silvestres y aves costeras en Norte América muestra clara diferencia en la prevalencia de la influenza A entre las aves costeras, que tienen una alta prevalencia de infección durante su migración al norte, y los patos silvestres, que tienen una alta prevalencia durante su migración al sur (Krauss et al. 2004).

Actualmente, la más seria cepa de HPAI en circulación es la H5N1. Esta cepa fue detectada primero en 1996 y se piensa que ha estado circulando en el Sudeste de Asia desde entonces. Durante el período entre Febrero y Abril del 2006, el virus se expandió a través de Europa y a las regiones de África. Hasta el momento, ningún caso de H5N1 ha sido detectado en las Américas a pesar de extensas actividades de vigilancia, particularmente en los Estados Unidos.

Mientras que nuestro conocimiento del virus HPAI H5N1 se está incrementando rápidamente, la comprensión de la epidemiología del virus permanece limitada y las evaluaciones de riesgo están basadas en la información disponible. La vigilancia de aves silvestres y de corral, combinada con medidas de bioseguridad para aves domésticas, permanece como una prioridad para el control de enfermedades.

La cepa H5N1 del virus de la IA infecta primariamente las aves de corral (patos y pollos) y el riesgo de transmisión a humanos permanece bajo. Casi todos los casos humanos han estado asociados con el contacto muy cercano con aves de corral afectadas.

Hasta ahora hay evidencia limitada de la transmisión persona-persona de la cepa H5N1 en un pequeño número de casos; la enfermedad no es fácilmente transmitida entre humanos. Sin embargo, hay el riesgo potencial de que el virus cambie, a través de mutaciones o re-arreglos, hacia una forma que podría dispersarse fácilmente de persona a persona. Esto es más probable que ocurra en Asia donde altas densidades de aves de corral, cerdos y humanos viven en cercana proximidad. Mientras que el potencial para el desarrollo de una pandemia de influenza es serio y exige planes de contingencia mundial, el riesgo real sigue siendo teórico. Este documento no trata el desarrollo de influenza pandémica en seres humanos.

### **1.3. Rutas de transmisión**

El virus de la IA es más frecuentemente dispersado por contacto entre aves infectadas y no infectadas. También podría dispersarse por contacto con materiales contaminados. El virus es liberado en las heces, en secreciones respiratorias (vías nasales y boca) y de secreciones oculares de aves infectadas. Hay algunas evidencias que sugieren que la transmisión puede ocurrir a través de la ingestión de material o comida infectados. El tiempo que el virus puede permanecer viable en los excrementos probablemente varía con la cepa del virus y la especie hospedera, pero sobrevive bien en agua dulce y las piscinas y lagos contaminados podrían constituir una importante ruta de transmisión entre aves. Ha habido especulación de que el desplume y el transporte de plumas podrían estar involucrados en la dispersión de la infección.

### **1.4. Especies hospederas**

La mayoría de los virus de IA causan infecciones transitorias inaparentes en las aves silvestres (predominantemente aves acuáticas) y no plantean serias amenazas a la salud de la vida silvestre, aves doméstica u otras especies. Sin embargo, diferentes cepas de HPAI pueden causar enfermedad y mortalidad en una gama de especies. El término “altamente patógeno” se refiere al impacto del virus sobre las aves de corral, por ello es posible que las cepas de IA

que sean altamente patógenas para otras especies (fuera de las aves de corral) no sean referidas como HPAI. Para propósitos de este documento y para simplicidad, nos referiremos a tales cepas como HPAI.

La cepa H5N1 parece tener una gama particularmente amplia de hospederos. En algunas aves (e.g. patos domésticos) causa una infección aparente, mientras que causa mortalidades en otras. Muertes debidas a la infección del H5N1 han sido reportadas en un amplio rango de órdenes aviares, incluyendo aquellos comunes en Gran Bretaña, tales como los Passeriformes (por ejemplo, córvidos, zorzales, estorninos, gorriones), Columbiformes (palomas), Falconiformes (gavilanes, halcones, águilas) y Strigiformes (búhos). También, la H5N1 es conocida por infectar y matar una gama de mamíferos, incluyendo miembros de las familias Muridae, Leporidae, Mustelidae, Suidae y Felidae, a más de macacos y seres humanos. No hay reportes del H5N1 infectando otras especies que no sean aves o mamíferos.

### **1.5. Resultados de la infección del virus de IA**

Los resultados de la infección por el virus de la IA depende de las especies hospederas y de la cepa del virus. En la mayoría de los casos, las infecciones por el virus de la IA son inaparentes en aves silvestres y aves de corral. Las cepas altamente patógenas (HPAI) en aves de corral pueden conllevar a altas tasas de morbilidad y mortalidad.

- Enfermedades respiratorias – neumonía, tos, estornudo, descarga nasal.
- Enfermedades entéricas – diarrea
- Desórdenes reproductivos – reducida producción de huevos, producción de huevos suaves descascarados o deformes.
- Enfermedades neurológicas – depresión, falta de coordinación
- Hinchazón de la cabeza, zarzos, cresta, párpados o de las articulaciones tibiotarsianas.
- Disminución del consumo de alimento.
- Muerte sin señales de enfermedad –algunas veces la enfermedad progresa tan rápidamente que la única señal clínica son las aves muertas.

Rara vez, algunas cepas del virus de la IA infectan otras especies, incluyendo seres humanos, como es el caso de la H5N1. En las personas, los síntomas incluyen fiebre, tos, dolor de garganta, dolor muscular, pulmonía y desórdenes respiratorios agudos. Algunas cepas del virus de la IA pueden causar conjuntivitis en las personas. Usualmente para los virus de la influenza aviar, el H5N1 ha mostrado causar mortalidad en una gama de especies de mamíferos y aves. En la mayoría de los casos, la única señal de la infección ha sido la muerte.

### **1.6. Impacto de la infección de HPAI.**

La introducción de la HPAI a Galápagos causará casi seguramente enfermedad y mortalidad entre las bandadas de aves de corral comerciales (corrales de aves domésticas caseros y comerciales). Probablemente ocasionaría un importante impacto económico tanto local como nacionalmente.

Nada se conoce acerca del potencial impacto de la infección de la IA sobre las especies endémicas de Galápagos, aunque muchas de ellas, incluyendo los patos de Galápagos son probablemente susceptibles. Es probable que muchas especies de aves en Galápagos hayan estado previamente expuestas a los virus de la IA pues estos circulan ampliamente en aves acuáticas y gaviotas alrededor del mundo. El grado de protección del HPAI, si lo hay, dependerá de la exposición previa a los virus de la IA y de la historia de exposición a los varios serotipos H y N y de las características de la cepa de HPAI en cuestión.

La HPAI también plantea un riesgo a los seres humanos. Para las cepas que circulan actualmente el riesgo de infectar humanos es muy bajo, requiriendo un contacto muy cercano con aves infectadas o material infeccioso de aves infectadas (e.j. ingestión directa de secreciones de aves infectadas). Sin embargo, una vez que la persona es infectada con la HPAI éste puede causar enfermedades respiratorias extremadamente serias con tasas de mortalidades superiores al 20%. Reportes de la transmisión humano-humano de la cepa contemporánea de HPAI son raros, pero hay una constante amenaza de la aparición de cepas que pueden transferirse entre las personas como sucedió en 1918 con la pandemia de influenza mundial que mató a millones de seres humanos. Hay una constante vigilancia para tal eventualidad por la OMS y las autoridades nacionales de salud de la mayoría de países. El riesgo de infección de humanos en Galápagos, o el desarrollo de transmisión humano a humano in situ es extremadamente bajo si se siguen apropiados procedimientos de bioseguridad (ver sección 2). La respuesta a una cepa pandémica humana mundial de HPAI originada fuera de Galápagos está fuera del alcance de este documento.

### **1.7. Legislación**

Es importante que alguna legislación sea establecida para permitir que todas las actividades identificadas (e.j. medidas de vigilancia, zonas de exclusión, toma y movimiento de muestras para propósitos de diagnóstico) sean legales y rápidamente reforzadas. Además, la legislación para un esquema de compensación para los granjeros que pierdan sus criaderos de aves de corral debido un brote de IA (o a la sospecha) deberá ser decretada. Sin tal esquema de compensación, la cooperación de los granjeros y las oportunidades de la rápida detección y eliminación de la infección de IA será, lo más probable, severamente comprometidas.

### **1.8. Rutas de introducción**

Se ha conocido por largo tiempo que las aves silvestres (usualmente las aves acuáticas y costeras) son el reservorio natural de los virus de la influenza aviar. Las aves migratorias pueden portar estos virus en largas distancias bajo su forma levemente patógena, pero usualmente no desarrollan señales clínicas de la enfermedad y solo raramente mueren a causa de ella. Los virus de la influenza aviar altamente patógenos (tales como el H5N1) son rara vez encontrados en aves migratorias y el rol de las aves silvestres en la dispersión de estos virus es pobremente comprendido. Los virus altamente patógenos tienden a emerger en la industria de aves de corral y estudios sobre la dispersión del H5N1 indican que los movimientos mediados por los seres humanos de aves infectadas (e.g. pollos, patos, gansos y pavos) son la principal ruta de dispersión de este virus tanto a nivel local como internacional.

Por ejemplo, un análisis de la vía por la cual el H5N1 se ha dispersado entre los países demostró que, aparte de la dispersión localizada dentro de Europa por las aves silvestres, la mayoría de introducciones a los nuevos países fue más probablemente a través del movimiento de aves de corral infectadas (Kilpatrick *et al.* 2006). Estos autores predijeron que el H5N1 va a ser probablemente introducido en las Américas a través de aves de corral infectadas y no a través de las aves migratorias. Este escenario es probablemente verdadero también para la introducción del HPAI a las Islas. Sin embargo, si el HPAI se establece en la parte continental de América Central o a lo largo de las costas occidentales de Sudamérica, el riesgo de introducción por aves silvestres se vuelve más probable.

Por tanto, las rutas potenciales de introducción de HPAI a Galápagos son:

- 1) a través de animales transportados por los seres humanos.
- 2) a través de aves silvestres infectadas.
- 3) a través de seres humanos infectados.

La importación de animales, y particularmente de pollos, es la ruta más probable de introducción del HPAI a Galápagos, especialmente si la infección ocurre en el Ecuador continental. Afortunadamente, esta es también la ruta más fácil de tratar.

La OMS, la FAO y la OIE concuerdan en que el control de la infección de la influenza aviar en poblaciones de aves silvestres no es factible y no debería ser intentado. Sin embargo, la infección de HPAI debería ser detectada o sospechada, en aves silvestres y entonces se deberían tomar las medidas de bioseguridad listadas en el plan de respuesta para minimizar la posibilidad de transmisión del virus entre aves domésticas y silvestres.

### **1.9. Reduciendo el riesgo de la introducción de HPAI**

A la luz de los resultados de análisis de riesgos conducidos por Kilpatrick *et al.* (2006) (indicado arriba), la principal amenaza de la introducción del HPAI a Galápagos será a través de la importación de aves de corral en el Archipiélago.

Un gran número de pollitos bebés de un día (o de dos a tres días) son importados a Galápagos para criarlos como broilers (dada la ausencia de empresas ponedoras comerciales en las Islas). La importación de gran número de pollos jóvenes, por tanto, podría crear un conducto para la introducción de HPAI a Galápagos si/cuando el HPAI se presente en el Ecuador continental. Las sugerencias para mitigar esto incluye la prohibición para importar los polluelos si/cuando el HPAI llegue al continente, e introducir una prohibición permanente de importar aves de corral a favor del establecimiento de la producción de huevos en las islas (esto último podría ser favorablemente recibido por los habitantes locales y proveería de empleos ayudando a la economía local, pero el suministro de agua dulce podría ser un factor limitante).

Recomendamos fuertemente que se de una seria consideración al establecimiento de la producción de huevos en Galápagos con una prohibición subsiguiente de la importación de cualquier animal a las Islas. Trabajos de grupo con el SESA deberían realizarse urgentemente para analizar esto un poco más.

Además, se debe decretar el fortalecimiento de las leyes existentes para prohibir la importación de otros animales domésticos y silvestres (incluyendo- y especialmente – aves de corral) hacia las Islas.

#### **1.9.1. Medidas de bioseguridad para prevenir la infección.**

La bioseguridad en las granjas avícolas de Galápagos es generalmente muy pobre con las aves silvestres fácilmente capaces de acceder a los corrales cerrados y/o al alimento y agua. El SESA-SICGAL necesita introducir requerimientos para que todas las granjas comerciales construyan sus cerramientos a “prueba de pinzones” y llevar a cabo evaluaciones regulares para que se cumpla con estas obligaciones y que así las granjas comerciales tengan sus licencias de funcionamiento. Las normas generales de bioseguridad son:

- Mantener las aves de corral y otras aves cautivas separadas de las aves silvestres.

- Mantener todas las aves domésticas al interior para prevenir que las aves silvestres se mezclen con las domésticas.
- Garantizar que las aves silvestres no puedan acceder al agua o alimento de las aves de corral, incluyendo el alimento almacenado.
- Aplicar estándares altos de limpieza y desinfección.
- No alimentar con desperdicios a las aves de corral.
- En lo posible, crear una zona de amortiguación entre los sitios aledaños a través de medidas tales como doble cerca y rompevientos.
- Aislar los animales nuevos y chequear su estado de salud antes de introducirlos en el grupo.
- No introducir equipos o materiales sin asegurarse de que hayan sido limpiados/desinfectados y que provengan de una fuente no infectada. .
- Restringir el contacto entre visitantes y aves de corral.
- En caso de que se sospeche la enfermedad, aislar las aves enfermas y no visitar otras instalaciones con aves hasta que se haya determinado que la causa de la enfermedad no es HPAI.
- Ser capaces de reconocer las señales clínicas de la enfermedad e inmediatamente informar a las autoridades competentes.

Las señales comunes observadas incluyen:

- Muerte repentina de varias aves.
- Perturbaciones respiratorias
- Descenso en la producción de huevos.
- Plumas plegadas.
- Postura inusual del cuello o de la cabeza.
- Incapacidad para caminar o mantenerse de pie.
- Aversión a moverse, comer o beber.
- Aspecto de ser medio dormido
- Diarrea
- Hinchazón de la cabeza, zarzo o cresta.

### **1.10. Vigilancia y monitoreo**

La vigilancia para HPAI es de alta prioridad debiendo implementarse tanto la vigilancia dirigida como la oportunista. Esta vigilancia debería ser realizada a través del muestreo de sangre (para serología utilizando un ELISA reconocido internacionalmente) y a través de hisopados cloacales y coanales (para detección de virus utilizando PCR) en aves vivas. A partir de aves muertas se debería coleccionar hisopados traqueales y cloacales, sangre, bazo y pulmones. Las muestras positivas deberían ser enviadas a un laboratorio especializado y reconocido internacionalmente (laboratorios de referencia de la OMS o de la OIE) para confirmación de estos resultados.

Se deben proveer permisos permanentes para el envío de muestras de animales domésticos desde otras islas al LEPG-G. Tales muestras deberían ser marcadas claramente, enviadas en una forma segura (e.j. dentro de dos fundas plásticas selladas colocadas dentro de un recipiente rígido, marcado y cerrado donde esté indicado claramente: “Riesgo biológico”, manejar con cuidado; en inglés “Biohazard” handle with care).

#### **1.10.1. Vigilancia dirigida en Galápagos.**

Se deben concentrar los esfuerzos en una vigilancia dirigida, pero no limitada a granjas de aves de corral, incluyendo corrales caseros de aves domésticas.

Recomendamos que la vigilancia dirigida para la detección temprana de la introducción de HPAI debería ser conducida a través de pruebas regulares de las aves de criaderos caseros y comerciales. Esto debería ser llevado a cabo como base cada seis meses, o más regularmente si se juzgara que existe un alto riesgo de introducción (e.j. HPAI confirmado en el Ecuador continental o en puntos de salida de aves migratorias dirigiéndose hacia Galápagos).

Se debería establecer un cronograma y protocolos de pruebas que prescriban análisis rutinarios, regulares de la mayores granjas de aves de corral en las Islas y, en una forma rotativa, un sub-muestreo de criaderos caseros de aves en los principales asentamientos humanos de cada isla habitada.

HPAI en los corrales es altamente infecciosa, por ello se prevería una alta prevalencia en él. Por tanto, no se requeriría muestrear más de 60 aves con el propósito de detectar la infección en criaderos grandes. En los criaderos caseros más pequeños, todas las aves del corral bajo estudio deberían ser analizadas.

Son importantes los análisis de aves silvestres y posiblemente de otros vertebrados pero, si el virus no causa mortalidad, el tamaño de la muestra requerido para las pruebas requiere ser alto. Por ello recomendamos que, aunque los análisis de aves silvestres y de otros organismos deberían ser llevados a cabo con el propósito de detectar la magnitud de la dispersión de HPAI, esto no es usado en la vigilancia dirigida para detectar eventos de introducción de HPAI.

Los patos Pekín han mostrado ser efectivos centinelas para detectar la influenza aviar en las poblaciones de aves silvestres, hasta con un 38% de prevalencia de aislamiento de virus a partir de estos patos en comparación al 9% de prevalencia a partir de los patos silvestres centinelas (Suss *et al.* 1994). De allí que, se debería considerar el uso de patos Pekín como centinelas en los sitios que se sabe son frecuentados por las aves migratorias (especialmente Anseriformes o Caradriformes).

### **1.10.2. Vigilancia oportunista en Galápagos.**

La vigilancia oportunista constituye una herramienta importante para detectar la presencia de HPAI pues complementa las medidas de la vigilancia dirigida proveyendo posibilidades para la detección en un área geográfica más amplia y en especies complemento.

Recomendamos que se realicen análisis serológicos para HPAI en muestras de sangre colectadas a partir de especies de aves y mamíferos como parte de los programas de investigación o vigilancia. La entrega de duplicados de muestras de sangre por parte de científicos visitantes al Laboratorio de Epidemiología, Patología y Genética de Galápagos (LEPG-G) constituye actualmente un requerimiento del PNG. Tomando en cuenta el volumen de suero disponible, estas muestras deberían ser rutinariamente evaluadas para la presencia de anticuerpos a HPAI cuando el tamaño de la muestra lo permita.

Cualquier ave de corral enferma o muerta, así como gatos domésticos (cuando la causa de la muerte/enfermedad es desconocida) debería ser analizado inmediatamente para determinar si

hay una infección por HPAI utilizando PCR (hisopados nasales, cloacales o tejidos post-mortem). Igualmente, esto debería ser realizado en el LEPG-G.

Se debería llevar a cabo un programa de concienciación para promover que las personas entreguen animales que hayan muerto sin razones aparentes, especialmente aves de corral – el Comité de Sanidad Agropecuaria podría aprobar una resolución. Los animales muertos deberían ser reportados al SESA-SICGAL y las muestras colectadas en el sitio por personal entrenado. Esto permitirá un correcto muestreo y la aplicación apropiada de las estrategias de preservación de las muestras previniendo que carcasas potencialmente infectadas sean transportadas fuera del sitio de manera no apropiada. Se debe identificar personal entrenado en cada isla habitada para minimizar los tiempos y la dispersión potencial o antropogénica de la enfermedad.

Las aves silvestres encontradas muertas deberían ser rutinariamente analizadas para la infección por HPAI utilizando la PCR. Esto debería ser obligatorio para todas las aves silvestres cuando tres o más sean encontradas muertas en una corta distancia o espacio de tiempo y para las cuales la causa de la muerte sea desconocida.

Cada vez que sea posible, se debe aprovechar la oportunidad de analizar las aves silvestres que mueran por traumas (e.g. en las carreteras) para HPAI utilizando PCR. Esto sería especialmente hecho en los sitios cercanos a las granjas avícolas, en los asentamientos humanos con gallineros en los patios y alrededor de las áreas de las islas donde se conozca que las aves migratorias se congregan.

### 1.10.3. **Vigilancia en el Ecuador continental.**

Debido a la cercanía entre las Islas Galápagos y el Ecuador continental, no se puede idear una estrategia de contingencia en aislamiento con el continente.

La presencia de HPAI en el Ecuador continental incrementa el riesgo de la introducción del virus en las Islas Galápagos.

Recomendamos, por tanto, que el estatus de HPAI del Ecuador – y cualquier cambio de este estatus – sea investigado con el propósito de informar la estrategia de mitigación de riesgos para Galápagos.

Esto implicará la puesta en marcha de la vigilancia y monitoreo de HPAI en el continente, con énfasis en las áreas que representen un alto riesgo a Galápagos – i.e. en las granjas avícolas que proveen a las Islas. Esto podría ser conducido como parte de la iniciativa de la Red de Influenza Aviar Mundial para la Vigilancia (GAINS, Global Avian Influenza Network for Surveillance) (<http://www.gains.org>). El SESA debería adherirse a la GAINS en conjunto con una organización ecuatoriana con la capacidad de conducir las pruebas y con especialistas internacionales apropiados. Esta vigilancia debería ser llevada a cabo a través del monitoreo de rutina de una sub-población de aves de corral de estas granjas por PCR o hisopados cloacales y coanales.

El monitoreo continuo debería ser a través de la investigación específica de HPAI como causa de enfermedad o mortalidad de aves de corral en el País. Cualquier gato encontrado muerto en o alrededor de las granjas avícolas en Ecuador (y especialmente alrededor de las granjas

avícolas que proveen los pollitos a Galápagos) también deberían ser específicamente investigadas para la infección por HPAI.

El monitoreo dirigido regular de las granjas avícolas que proveen de pollitos a Galápagos debería ser realizado de manera rutinaria. Esto debería ser hecho, por ejemplo, a través de análisis mensuales de 60 pollos adultos en estas granjas utilizando una combinación de serología e hisopados cloacales y cloacales.

Se debería identificar en el Ecuador continental un laboratorio equipado adecuadamente que cuente con personal entrenado apropiado para llevar a cabo los diagnósticos de HPAI utilizando ELISA para serología y PCR para muestras post-mortem e hisopados cloacales y cloacales colectados en el continente.

Las muestras positivas deberían ser enviadas a un laboratorio internacionalmente reconocido para confirmación de estos resultados.

#### **1.10.4. Metodología de muestreo.**

Los hisopados cloacales deberían ser obtenidos y colectados en RNALater (un fijador disponible comercialmente que preserva el ARN viral).

Los hisopados orales deberían ser obtenidos frotando las hendiduras coanales y colectándolos en RNALater como para los hisopados cloacales.

Si el RNALater no está disponible, los hisopados deberían ser colectados secos y guardados en frío hasta que sean enviados al laboratorio, donde podrán ser mantenidos congelados (-80°C) hasta ser procesados.

Las muestras de sangre se deben dejar coagular y el suero separado en un plazo de 12 horas luego de la colecta para mantenerlo a -20°C.

Los tejidos de baso y pulmones deberían ser colectados en RNALater y mantenidos a -80°C.

Cualquier muestra que sea positiva deberá ser enviada a un laboratorio especializado reconocido internacionalmente para confirmación de los resultados. Sin embargo, a mediano plazo se deberían establecer rigurosas medidas de bioseguridad (véase abajo).

#### **1.10.5. Diagnóstico de HPAI en Galápagos.**

Las autoridades de Galápagos son afortunadas en contar, en Santa Cruz, con un laboratorio bien equipado y funcional para diagnósticos patológicos y moleculares (LEPG-G), manejado conjuntamente por el PNG y la Universidad de Guayaquil con colaboradores nacionales e internacionales.

Análisis serológicos iniciales y pruebas en tejidos post-mortem deberían ser llevados a cabo en Galápagos para permitir una rápida retroalimentación de los resultados. Esto debería ser hecho, por ejemplo, utilizando una inmunoprueba (ELISA) en el LEPG-G donde ya existe el equipo y el conocimiento técnico para ello. Debería haber 24 horas entre la entrega de la muestra y el resultado definitivo.

Se debería proveer los permisos respectivos para permitir el rápido transporte de muestras de sangre y post-mortem de animales centinela para que se realicen los análisis en el LEPG-G.

Sin embargo, el LEPG-G no cuenta actualmente con el personal adecuado para poder satisfacer las demandas de un programa de monitoreo y vigilancia para HPAI.

Las capacidades del LEPG-G deberían ser incrementadas para mejorar la exactitud y velocidad de identificación a través de la adquisición de una máquina de PCR en tiempo real (Real Time PCR). Las ventajas de la PCR en tiempo real en comparación con la PCR estándar utilizada actualmente son: (1) sensibilidad incrementada, por tanto mayor probabilidad de detectar el HPAI si está presente, (2) más alto rendimiento de las muestras, por tanto un incremento en la capacidad y eficiencia, y (3) resultados más rápidos.

Se requerirá que financiamiento y recursos adicionales sean provistos al LEPG-G para que pueda cumplir con este rol. Esto puede ser combinado con el apoyo adicional requerido para permitir el plan de respuesta al WNV (West Nile Virus). Se requiere de un miembro adicional del personal que esté entrenado, pero la misma persona podría llevar a cabo los diagnósticos de IA y WNV y solo se requiere de 1 RT-PCR para ser compartida en ambos planes. Sin embargo, cada plan de respuesta necesitará su propio presupuesto para reactivos y materiales fungibles y otros costos (colecta y transporte de muestras, etc.). Los costos aproximados son ~US\$15,000 para sueldo y seguros de salud, ~US\$40,000 para la máquina de RT-PCR, ~US\$20,000 anuales para reactivos y materiales fungibles del LEPG-G y otros costos incurridos por el LEPG-G (note que esto es únicamente para LEPG-G y no son los costos para el programa completo, el SESA-SICGAL y otros actores locales requerirán de sus propias líneas de presupuesto).

Las autoridades pertinentes (una combinación de SESA, PNG y el Ministerio de Salud deberán proveer los recursos requeridos para permitir al LEPG-G cumplir con las demandas (personal entrenado, equipamiento y reactivos y materiales fungibles) requeridos para la vigilancia y monitoreo de HPAI en Galápagos.

Las muestras positivas identificadas en el LEPG-G deberían ser enviadas a un laboratorio especializado reconocido internacionalmente (ver abajo) para confirmación de cualquier resultado positivo sospechoso por ELISA o PCR.

Se deben proveer los permisos respectivos para el envío de muestras positivas a laboratorios externos para los análisis confirmatorios.

### **1.11. Control de un brote de HPAI en Galápagos.**

El principal objetivo del control de HPAI debería ser prevenir su introducción al Archipiélago ocasionada por el transporte de aves de corral a las islas por los seres humanos. Esto debería ser concreto proveyendo monitoreo y bioseguridad básicos que deberán ser implementados por el SESA Nacional y el SESA-SICGAL. Los movimientos de aves migratorias que podrían portar el virus no pueden ser disminuidos, pero el contacto entre aves comerciales y silvestres puede ser limitado haciendo que los corrales de las granjas avícolas sean seguros. Si el virus es introducido entonces se deben implementar medidas de control apropiadas sin demora para maximizar las posibilidades de eliminar la enfermedad antes de que se produzcan impactos significativos.

La respuesta prioritaria debería focalizarse en el control de brotes en los sitios focales detallado en la sección 2.

### **1.12. Eliminación de aves de corral y productos infectados de HPAI.**

Las aves muertas y recogidas necesitan ser colectadas en recipientes sellados para ser eliminados. Prendas de protección (guantes, máscaras, protectores para zapatos, trajes de bioseguridad desechables) deberían ser utilizadas por todo el personal que manipule aves de corral o productor provenientes de ellas. Gafas protectoras de seguridad también deberían ser utilizadas. Luego de la limpieza en el sitio, todos los artículos desechables utilizados deberán ser empacados para su eliminación. Los recipientes y fundas deberían ser rociados con desinfectante viricida antes de transportarlos, igual debería hacerse con el equipo no desechable que podría haber sido utilizado. Las carcasas y otros restos deberían ser incinerados. Todas las Islas que tengan granjas avícolas deberían tener sus propias instalaciones de incineración para evitar el transportar este material entre las islas.

## **2. Plan de Respuesta.**

Esta sección provee los procedimientos detallados paso a paso para responder a la detección/brote de HPAI en el continente o en el archipiélago. Sin embargo, con el propósito de que estos planes sean efectivos hay algunos detalles de infraestructura física, capacidad institucional y otros sistemas que necesitan estar establecidos pero que no existen actualmente en Galápagos o en el continente (sección 2.3).

El plan de enfermedad debería ser integrado al existente **Sistema de Respuesta Rápida a Emergencias, SRRE**, utilizando las líneas de comunicación y responsabilidad para HPAI (ver tablas en el apéndice).

Se deberían emprender evaluaciones regulares de los planes de respuesta esbozados arriba al igual que deberían serlo las evaluaciones de los informes de vigilancia de HPAI a través de las Américas.

### **2.1. Plan de respuesta en el Continente.**

El objetivo del plan de respuesta en el continente es:

- a) Fortalecer el estado de vigilancia y maximizar el riesgo de introducción a Galápagos.
- b) Alertar a los actores locales en Galápagos para maximizar la posibilidad de una detección temprana de la introducción de HPAI en Galápagos y permitir una respuesta rápida a la introducción, maximizando la posibilidad de eliminar la enfermedad de una manera oportuna.

El SESA es la organización que debería tener toda la responsabilidad de los aspectos de implementación, manejo y comunicación relacionados a la vigilancia y respuesta al HPAI en el continente. Necesitará comunicarse con todos los actores locales (Dirección de Salud, DAC/DIMER, etc.) en el continente y con el SESA-SICGAL.

Es probable que el HPAI sea detectado a través de una de dos rutas principales en el continente. Si una campaña de concienciación es conducida alentando al público a reportar enfermedades o mortalidades entre las aves de corral subsiguiente investigación de tales eventos podría producir una respuesta positiva para HPAI. Alternativamente estudios serológicos dirigidos en aves de corral o aves silvestres (e.g. a través de la iniciativa de la Red Mundial para la vigilancia de la Influenza Aviar, en inglés Global Avian Influenza Network for Surveillance, GAINS, <http://www.gains.org> ) podría detectar evidencia de la exposición a HPAI. Para HPAI, los resultados positivos de un análisis serológico, sin un brote confirmado, deberían promover un incremento en la vigilancia estableciéndose un estado de preparación más que una respuesta completa.

El SESA debería establecer una campaña de concienciación del público y conectarse con el GAINS conjuntamente con organizaciones ecuatorianas con la capacidad para realizar las pruebas y con especialistas internacionales apropiados.

En el punto en que un brote de HPAI sea confirmado, se requieren de las siguientes respuestas (ver también tablas en el apéndice):

- i. En un plazo de 24 horas el SESA nacional informa a todos los actores locales pertinentes y al SESA-SICGAL sobre la confirmación de un brote de HPAI.
- ii. En un plazo de 24 horas el SESA Nacional bloquea la importación de todas las aves de corral, hasta que se pueda demostrar que el brote está controlado y que plantea un riesgo insignificante (todas las granjas que provee a Galápagos deberán ser evaluadas antes de que puedan reiniciar su actividad con Galápagos).
- iii. En un plazo de 24 horas el SESA-SICGAL informa a todos los actores locales y pone todos los componentes del plan de respuesta en stand by (ver 2.2).
- iv. En un plazo de 48 horas el SESA-Nacional refuerza las campañas de concienciación del público solicitando el reporte de aves enfermas.
- v. En un plazo de 48 horas el PNG y el SESA-SICGAL refuerzan la campaña de concienciación pública solicitando el reporte de aves enfermas.
- vi. En un plazo de 48 horas el PNG (LEPG-G) inicia análisis de muestreos representativos de granjas avícolas en Galápagos en coordinación con el SESA-SICGAL.

## **2.2. Plan de respuesta de Galápagos.**

El objetivo del plan de respuesta en Galápagos es alertar a los actores locales en Galápagos para permitir una respuesta rápida a la introducción, maximizando la posibilidad de eliminar la enfermedad de una manera oportuna.

El SESA-SICGAL es la organización que debería tener toda la responsabilidad para implementar, manejar y comunicar asuntos relacionados con la vigilancia y respuesta en Galápagos. Se requerirá establecer comunicaciones con todos los actores locales en el archipiélago y con SESA en el continente.

Luego de la detección y confirmación en el LEPC-G de HPAI se deberían seguir las siguientes líneas de comunicación:

1. El LEPG-G informa los resultados al SESA-SICGAL.
2. El SESA-SICGAL informa al Comité de Sanidad Agropecuaria.
3. El Comité de Sanidad Agropecuaria reporta al SESA-Nacional y solicita al SESA-Nacional otorgar al SESA-SICGAL la autoridad para declarar la emergencia.
4. El SESA-Nacional otorga esta autoridad y el SESA-SICGAL inicia el estado de emergencia iniciándose el plan de respuesta.

El PNG, SESA-SICGAL, y CIMEI deberían establecer campañas de concienciación pública en las Islas.

El PNG a través del LEPGG, con apropiado financiamiento adicional los costos corrientes del laboratorio, debería establecer un programa para estudios serológicos dirigidos en Galápagos, en conjunto con especialistas internacionales apropiados.

Si se sospecha la presencia de IA en un criadero de pollos ya sea basándose en resultados positivos preliminares a partir de análisis de vigilancia de rutinas o en base a resultados clínicos de un evento de morbilidad/mortalidad se debe realizar el siguiente:

- i. En un plazo de 24 horas el SESA-SICGAL reporta al Comité de Sanidad Agropecuaria de la ocurrencia de HPAI.
- ii. En un plazo de 24 horas el Comité de Sanidad Agropecuaria reporta al SESA-Nacional y le solicita le conceda al SESA-SICGAL la autoridad para declarar el estado de emergencia.
- iii. En un plazo de 24 horas SESA-SICGAL inicia el estado de emergencia y comienza el plan de respuesta.
- iv. En un plazo de 24 horas el movimiento de animales y personal dentro o fuera de los sitios “positivos” debería ser bloqueado por el SESA-SICGAL inmediatamente.
- v. En un plazo de 24 horas el movimiento de aves domésticas y productos avícolas en un radio de 5 Km debería ser bloqueado inmediatamente por el SESA-SICGAL.
- vi. En un plazo de 24 horas se deben establecer puntos de control en bloques de caminos demarcando esta zona de exclusión de 5 Km y las personas que entren o salgan de la zona deberían ser investigadas para fortalecer esta prohibición (SESA-SICGAL & INGALA).
- vii. En un plazo de 24 horas los movimientos de productos aviares entre las Islas o entre el continente y el archipiélago (o viceversa) deberían ser detenidos (SESA-SICGAL).
- viii. En un plazo de 24 horas SESA-Nacional fortalece una prohibición del transporte de aves hacia Galápagos.
- ix. En un plazo de 24 horas cualquier ave de corral o producto avícola introducido o sacado de los sitios “positivos” en los diez días previos deberían ser reubicados implementando zonas de exclusión alrededor de los sitios de destino hasta que hayan sido evaluados y excluidos de cualquier evidencia de infección (SESA-SICGAL).
- x. En un plazo de 24 horas las autoridades tanto de Galápagos como del continente deberían ser alertadas de los resultados positivos debiendo iniciarse la vigilancia incrementada para posibles casos en seres humanos.

- xi. En un plazo de 48 horas se deberían completar pruebas adicionales de animales en los sitios “positivos” para determinar si la IA está presente, y de ser así, que cepas del virus de la IA está involucrada. Esto implicará pruebas (adicionales) de muestras en el LEPG-G y la entrega de muestras a un laboratorio internacional de referencia de la IA.
- xii. Si se obtienen resultados positivos para IA en el LEPG-G, todas la aves en la granja índice –y en cualquier avícola contigua – deberían ser sacadas tan pronto como sea posible. Las aves muertas deberían ser removidas del sitio colocándolas en recipientes sellados para la incineración (SESA-SICGAL).
- xiii. En el transcurso de 72-96 horas se debería conducir un monitoreo intensivo de aves domésticas en los corrales vecinos (en un radio de 5 Km de la granja infectada) y de aves silvestres en la cercanía de los sitios positivos (SESA-SICGAL, PNG, ECCD, LEPG-G).
- xiv. Las medidas de bioseguridad (véase arriba) para todos los sitios que tengan avícolas en las Islas deberían ser intensificadas (e.g. todas las aves de corral deben ser mantenidas encerradas) y rigurosamente reforzadas hasta que la emergencia termine (SESA-SICGAL).
- xv. Después de un brote que haya sido generado por aves de corrales caseros, se deberían revisar las políticas que permiten el mantenimiento de tales criaderos.

### **2.3. Infraestructura, capacidad y sistemas recomendados que deben ser establecidos para tener una respuesta viable.**

- i. Determinar que existe suficiente mano de obra, equipamiento y fondos de emergencia para que las instituciones puedan responder apropiadamente.
- ii. Determinar si existe la suficiente capacidad disponible en cada isla.
- iii. Apropiada capacidad/medicamentos para tratar casos en seres humanos (Dirección de Salud).
- iv. Capacidad de vigilancia en el LEPG-G – técnicos, materiales fungibles y la máquina de PCR en tiempo real (~US\$35,000 por año para sueldos, reactivos y material fungible y otros costos de funcionamiento, más ~ US\$ 40,000 como uno de los costos para el equipo de PCR en tiempo real).
- v. Implementación de un registro de animales domésticos/pecuarios para ayudar en el programa de vigilancia.
- vi. Reporte de animales muertos.
- vii. Establecimiento de un equipo consultor para asesorar sobre la respuesta y contactos con laboratorios de diagnóstico internacional especializados (e.g. Sociedad Zoológica de Londres, Universidad de Leeds, Universidad de Missouri/St. Louis Zoo), contacto con GAINS y un laboratorio de referencia internacional (ver 4) para que apoyen los procedimientos de diagnóstico conducidos en Galápagos/Ecuador.

### **2.4. Contacto con los medios de comunicación y con el público.**

Es muy importante que haya una alta conciencia pública y de los medios de comunicación respecto a las amenazas planteadas por HPAI y de las medidas a tomar para mitigar estas amenazas. El público debería ser mantenido actualizado ya que pueden jugar un importante papel en la vigilancia para eventos de morbilidades o mortalidades inusuales en caballos o animales silvestres. Igualmente, es menos probable que un público informado entre en pánico o difunda rumores infundados.

Se debería contar con un solo sitio web y una línea telefónica para informaciones relacionadas con la salud de seres humanos, del ganado o de animales silvestres y para reportar eventos de morbilidad o mortalidad.

En caso de un brote de IA (o sospecha de un brote), el sitio web debería ser utilizado como el principal portal para comunicaciones actualizadas al público en tiempo real. Los periodistas pueden dirigirse al sitio web, reduciendo así las consultas externas al personal que maneja el brote.

### **3. Ejercicio de simulacro**

Mucho antes que cualquier requerimiento de respuesta, es imperativo que las líneas de autoridad, roles y responsabilidades así como los canales de comunicación sean establecidos para todas las instituciones que podrían estar involucradas en el caso de que se sospeche o confirme la IA en Galápagos. Esto debería ser logrado a través de un taller inicial en el que participe el personal clave de las mayores organizaciones involucradas (SESA-SICGAL, PNG, ECCD, DAC/DIGMER, Dirección de Salud, INGALA, CIMEI, Municipio &LEPG-G) para identificar todos los participantes necesarios y sus respectivos roles, responsabilidades, etc. o.

Entonces se realizará un simulacro para perfeccionar estas líneas de autoridad, evaluar las líneas de comunicación y detectar cualquier área donde la capacidad para responder a un brote del HPAI podría ser perjudicada. El panorama de simulacro es robusto, realista y desafiante y ha sido diseñado para probar decisiones y capacidades estratégicas claves en las fases tempranas de un brote.

Sugerimos que el ejercicio sea iniciado por el reporte al SESA-SICGAL y CIMEI (un incidente a cada uno) las señales clínicas consistentes con HPAI a partir de dos sitios diferentes – una granja grande de pollo tipo broiler (4000 aves) en Bellavista, Santa Cruz y un gallinero pequeño (7 aves) en Santa Rosa, Santa Cruz – en el mismo día. Se evaluará la investigación rápida en las granjas y en el laboratorio de estos brotes, así como la capacidad a establecer una zona de exclusión inicial alrededor de cada granja.

Los análisis de muestras post-mortem de ambos sitios dan positivo para el virus de IA, activando el fortalecimiento de la vigilancia de la granjas y aves silvestres en un radio de 5 Km de cada granja indicadora. La ruta de de introducción de la enfermedad es desconocida y no están claros todos las conexiones epidemiológicas. Hay un intenso interés en la posibilidad de IA en las Islas por parte de la prensa y de una gama de ONG de conservación y protección de animales. Como la conciencia pública aumenta, se reciben reportes adicionales de aves silvestres y domésticas enfermas, pero la mayoría de éstos son negados luego de la inspección veterinaria inicial. Se evaluará la capacidad para registrar, procesar e investigar tales puntos en el número de reportes recibidos, así como la capacidad para comunicar el curso de los eventos a las autoridades competentes nacionales e insulares, a los medios de comunicación y al público en general. Se requiere también la identificación de personal veterinario entrenado para investigar estos reportes y manejar las investigaciones en las granjas y los controles en los sitios indicadores. Esto podría incluir el traer personal extra del continente como una medida de emergencia.

Aunque será imposible simular la respuesta entera a un brote de IA, se debería hacer un esfuerzo tan realista como sea posible. Esto debería incluir decretar el bloqueo de los caminos

(sin embargo, más que prevenir los movimientos de aves de corral, se debería cuantificar y registrar los movimientos a través de las barricadas) y otras restricciones de movimiento dentro y entre islas; pruebas de laboratorio (utilizando pruebas de doble ciego de controles positivos y negativo en tiempo real); mantener los registros; simular los procesos de colecta y desecho en las granjas; procedimientos de compensación para las pérdidas de las aves de corral, y comunicaciones y relaciones con personal de otras islas y con el continente. Las cuestiones de salud pública provenientes del potencial zoonótico de la enfermedad deberían también ser evaluadas basándose en el aspecto de protección de los trabajadores (e.g. métodos de colecta y eliminación) y en el aspecto de consejos médicos al público en general.

#### **4. Referencias**

Alexander, D. J. (2000). A review of avian influenza in different bird species. *Veterinary Microbiology* 74, 3-13.

Graves, I. L. (1992) Influenza viruses in birds of the Atlantic flyway. *Avian Diseases* 36, 1-10.

Kaleta, E. F., Hergarten, G., and Yilmaz, A. (2005) Avian influenza A viruses in birds - an ecological, ornithological and virological view. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. vol. 112, 448-456

Kilpatrick, A. M., Chmura, A. A., Gibbons, D. W., Fleischer, R. C., Marra, P. P., and Daszak, P. (2006) Predicting the global spread of H5N1 avian influenza. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103, 19368-19373.

Krauss, S., Walker, D., Pryor, S. P., Niles, L., Li, C. H., Hinshaw, V. S., and Webster, R. G. (2004) Influenza A viruses of migrating wild aquatic birds in North America. *Vector-borne and zoonotic diseases* 4, 177-189.

Munster, V. J., Wallensten, A., Baas, C., Rimmelzwaan, G. F., Schutten, M., Olsen, B., Osterhaus, A. D. M. E. and Fouchier, R. A. M. (2005) Mallards and highly pathogenic avian influenza ancestral viruses, northern Europe. *Emerging Infectious Diseases* 11, 1545-51.

Suss, J., Schafer, J., Sinnecker, H. and Webster, R. G. (1994) Influenza-virus subtypes in aquatic birds of eastern Germany. *Archives of Virology* 135, 101-114.

## Apéndice

### Resumen para la implementación del programa de vigilancia en Galápagos previa la introducción de Influenza aviar.

<b>Actividad/Paso</b>	<b>Organización responsable</b>
1. Obtener fondos para sustentar los diagnósticos en el LEPG-G y otros elementos del programa de vigilancia.	SESA-SICGAL apoyado por el PNG & ECCD
2. Instalar y manejar centinelas en los sitios estratégicos, envío de muestras al LEPG-G para el análisis rutinario	SESA-SICGAL
3. Envío de muestras al LEPG-G en el evento de mortalidad de centinelas	SESA-SICGAL
4. Establecimiento de campañas públicas de concienciación para promover los reportes y colección de muestras de aves muertas, etc. Requiere anuncios de radio/TV, pósteres, sitio web.	SESA-SICGAL, PNG & CIMEI
5. Fortalecimiento de reportes para la vigilancia oportunista – establecer una línea telefónica particular con un contestador automático, más el duplicado de muestras de animales silvestres colectados por científicos visitantes.	SESA-SICGAL, apoyados por el PNG & ECCD y CIMEI
6. Colección de muestras reportadas como muestras oportunistas	SESA-SICGAL & LEPGG
7. Pruebas & diagnósticos	LEPGG
8. Coordinación & informe a actores locales	SESA-SICGAL
9. Vigilancia en el continente	SESA-Nacional

**Resumen: Tabla de los roles y responsabilidades en la respuesta a la IA en Galápagos.**

Organización Responsable	Prevención	Vigilancia	Respuesta
SESA-SICGAL	<p>Garantizar la implementación de medidas de bioseguridad en las granjas.</p> <p>Chequear que se están implementando las medidas de bioseguridad para los transportes que llegan a Galápagos y evaluar su efectividad.</p> <p>Informa a los actores locales.</p>	<p>Introducir y manejar programas de centinelas.</p> <p>Introducir el registro de los animales de granjas.</p> <p>Hacer cumplir el reporte sobre mortalidades en animales de granja y silvestres.</p> <p>Facilitar el seguimiento de la vigilancia a través del LEPGG.</p> <p>Monitoreo regular de las zonas agrícolas.</p>	<p>Garantizar que existe la legislación que permita llevar a cabo un plan de respuesta rápida.</p> <p>Garantizar que haya disponible un fondo de emergencia. .</p> <p>Declarar la emergencia</p> <p>Coordinar toda la respuesta en el Archipiélago.</p> <p>Implementar zonas de exclusión y la prohibición del transporte de aves de corra..</p> <p>Implementar el plan de recolecta de los animales si se determina el HPAI en los corrales de aves.</p> <p>Informar a todos los actores locales. s</p> <p>Chequeo continuo de la bioseguridad en todos los transportes que llegan a las Islas y fortalecimiento de la bioseguridad dentro y entre las islas.</p> <p>Interlocutores o portavoces con los medios de comunicación.</p>
PNG		Facilitar el seguimiento de la vigilancia a través del LEPG-G	<p>Coordinar la concienciación pública con el SESA, CIMEI y Dirección de Salud</p> <p>Restringir los movimientos de botes de turistas en los sitios afectados (donde sea necesario).</p>
LEPGG		Conducir las pruebas de la vigilancia.	<p>diagnósticos</p> <p>Reportar los resultados al SESA-SICGAL</p>

ECCD		Facilitar el seguimiento de la vigilancia a través de la LEPG-G. Colaborar con el programa de concienciación pública.	Colaborar con los programas de concienciación pública.  Proveer la asistencia técnica para la respuesta rápida.
DAC/DIGMER	Reforzar la implementación de la bioseguridad en los transportes a Galápagos – reportar al SESA Nacional y al SESA-SICGAL.		Reforzar la implementación de la bioseguridad en los transportes a Galápagos – reportar al SESA Nacional y al SESA-Nacional.
DS		Reportar casos potenciales en seres humanos al SESA-SICGAL y a la OMS	Responder a los casos que amenazan a los seres humanos.  Reportar al SESA-SICGAL y a la OMS.
INGALA	Apoyar la implementación de medidas de bioseguridad.	Apoyar reportando al SESA-SICGAL & LEPGG requerido bajo el programa de vigilancia	Restringir el turismo & los movimientos locales en los sitios afectados.
CIMEI		Apoyar reportando al SESA-SICGAL & LEPGG requerido bajo el programa de vigilancia.	Coordinar con el INGALA el control de los movimientos de animales domésticos.
MUNICIPO	Apoyo en la implementación de medidas de bioseguridad.	Apoyar reportando al SESA-SICGAL & LEPGG requerido bajo el programa de vigilancia.	Apoyar INGALA & CIMEI
SESA NACIONAL	Reforzar la implementación de medidas de bioseguridad para los productos agrícolas enviados a Galápagos y para los movimientos de aviones y barcos (en coordinación con la DAC/DIGMER).	Coordinar sobre la vigilancia en el continente.	Apoyar el SESA-SICGAL Reportar a los actores locales en el continente.
DEFENSA CIVIL			Apoyar al SESA-SICGAL  Colaborar en el control de movimiento de Ganado.
COMMUNITY	Seguimiento de las medidas de bioseguridad	Reportar animales enfermas o muertas.	Reportar animales enfermos o muertos. Seguimiento de las medidas de bioseguridad.

## APORTES Y RESPONSABILIDADES INSTITUCIONALES O GREMIALES

Tabla 1: Actores de las emergencias sanitarias en Galápagos

Actor	Responsabilidad
<b>SESA Galápagos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar todas las actividades relacionadas con una emergencia fitosanitaria</li> <li>• Verificar los reportes de posibles problemas sanitarios.</li> <li>• Comunicar la declaración de emergencias sanitarias</li> <li>• Ejecutar las acciones de emergencia, como responsable directo</li> <li>• Sancionar administrativamente infracciones</li> <li>• Participar con personal humano, recursos materiales y financieros en las acciones de emergencia sanitaria</li> <li>• Crear un área de Emergencia Sanitaria o delegar a una persona en cada isla como integrante del ERRE</li> <li>• Crear un fondo especial de ERRE</li> <li>• Formar un equipo especializado de ERRE con los designados por las instituciones y participantes en ERRE</li> <li>• Aprobar el envío de muestras para análisis de enfermedades en animales domésticos al continente o a países extranjeros.</li> <li>• En las obligaciones del SESA-SICGAL se debe fortalecer el aspecto jurídico para hacer prevalecer las funciones dentro de su rol institucional.</li> </ul>
<b>SESA Nacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declarar emergencias sanitarias previa solicitud del Comité de Sanidad Agropecuaria y del SICGAL dentro de 24 horas de la solicitud</li> <li>• Asesorar con especialistas en diferentes temas sanitarios.</li> <li>• Ejecutar cuarentena interna desde puerto de origen.</li> <li>• Compatibilizar las emergencias a las leyes nacionales y tratados internacionales.</li> <li>• Participar con personal humano, recursos materiales y financieros en las acciones de emergencia sanitaria</li> <li>• Proveer fondos adicionales para ERRE en Galápagos</li> </ul>
<b>Servicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar con personal humano operativo y profesional, recursos materiales y financieros en las</li> </ul>

Actor	Responsabilidad
<b>Parque Nacional Galápagos (SPNG)</b>	<p>acciones de emergencia sanitaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en el comité de SICGAL y decidir las medidas cuarentenarias en una emergencia</li> <li>• Declarar y ejecutar acciones de emergencia área según su jurisdicción</li> <li>• Sancionar a los infractores, en el ámbito de su jurisdicción.</li> <li>• Participar directamente en las respuestas rápidas a emergencias creando una unidad de Emergencia Sanitaria o designar a una persona como integrante del ERRE</li> <li>• Apoyar en la movilización marítima y terrestre.</li> <li>• Apoyar con diagnósticos de plagas y enfermedades a través de análisis de laboratorio.</li> <li>• Facilitar y agilizar permisos para envío de muestras al continente o extranjero para análisis</li> <li>• Realizar campañas de comunicación a través de su Unidad de Comunicación.</li> </ul>
<b>Gobiernos Municipales Cantonales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en Comité del SICGAL y decidir sobre las medidas sanitarias a tomarse.</li> <li>• Participar con personal humano operativo y profesional, recursos materiales y financieros en la respuesta de emergencia sanitaria</li> <li>• Participar con fondos del CIMEI.</li> <li>• El CIMEI de la isla de San Cristóbal puede apoyar con personal para monitoreo y sala de cirujía para realizar necropsias en animales.</li> <li>• Ejecutar las acciones de emergencia, como responsable directo en áreas urbanas</li> <li>• Establecer ordenanzas municipales que favorezcan las emergencias sanitarias.</li> <li>• Sancionar a los infractores, en el ámbito de su jurisdicción.</li> <li>• Crear una unidad de Emergencia Sanitaria o delegar a una persona como integrante del ERRE</li> </ul>
<b>Asociación de Comerciantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en el Comité y decidir sobre las medidas de emergencia sanitaria e informar a los comerciantes sobre las medidas sanitarias a tomarse.</li> <li>• Participar con recursos adecuados en las emergencias</li> <li>• Sancionar a los comerciantes que no acaten las normas.</li> </ul>
<b>Asociación de Productores Agropecuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en el Comité y decidir sobre las medidas de emergencia sanitaria e informar a los productores sobre las medidas sanitarias a tomarse.</li> <li>• Participar con recursos adecuados en las emergencias</li> </ul>

Actor	Responsabilidad
	Sancionar a los agricultores que no acaten las normas o dificulten la aplicación de las medidas sanitarias.
<i>Las asociaciones deben estar legalmente conformadas y con un pleno conocimiento sobre los temas fitosanitarios.</i>	
<b>Fundación Charles Darwin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorar al Comité en la toma de decisiones sobre emergencias sanitarias.</li> <li>• Acompañar y participar en el ERRE durante las acciones de emergencia sanitaria</li> <li>• Disponer recursos e infraestructura adecuados para la realización de emergencias sanitarias</li> <li>• Aportar profesionales para que formen parte del grupo asesor técnico del Comité de Cuarentena</li> <li>• Capacitar al equipo de ERRE</li> <li>• Aportar y solicitar fondos para ERRE</li> <li>• Apoyar con diagnósticos e identificación de plagas y enfermedades.</li> <li>• Apoyar conjuntamente con el PNG en la conformación del equipo de comunicación para la recolección de información y producción de campañas de acuerdo a las necesidades.</li> </ul>
<b>Dirección Provincial de Agricultura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias.</li> <li>• Poner a disposición los recursos disponibles, incluyendo profesionales, información y registros</li> <li>• Designar técnicos agropecuarios en cada isla.</li> <li>• Delegar a personal como integrante del ERRE</li> </ul>
<b>Dirección de Salud Pública</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorar al Comité de SICGAL en temas de salud pública.</li> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias dentro de su competencia</li> <li>• Poner a disposición recursos, materiales, incluyendo profesionales y laboratorios.</li> </ul>
<b>Hospitales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias dentro de su competencia.</li> <li>• Poner a disposición recursos , incluyendo profesionales y laboratorios</li> </ul>
<b>INGALA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias dentro de su competencia.</li> <li>• Poner a disposición los recursos económicos, incluyendo profesionales.</li> <li>• Aportar en la ejecución y coordinación de acciones de ERRE.</li> </ul>
<b>Policía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el orden y la aplicación de las medidas sanitarias tomadas.</li> </ul>

<b>Actor</b>	<b>Responsabilidad</b>
<b>Nacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias dentro de su competencia</li> <li>• Poner a disposición los recursos disponibles, incluyendo profesionales y personal de control</li> </ul>
<b>Defensa Civil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precautelar por la seguridad de las personas.</li> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias dentro de su competencia.</li> <li>• Poner a disposición los recursos, incluyendo profesionales.</li> </ul>
<b>Cuerpo de Bomberos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que las medidas del SRRE se cumplan referente a su competencia</li> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias dentro de su competencia.</li> <li>• Poner a disposición los recursos, incluyendo profesionales.</li> </ul>
<b>Capitanía de Puerto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el movimiento de embarcaciones y personas en puertos marítimos según decisión de SICGAL en caso de Emergencia Sanitaria.</li> <li>• Controlar el orden y velar por el cumplimiento de las medidas sanitarias tomadas.</li> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias dentro de su competencia.</li> <li>• Apoyar con medios de comunicación entre islas y movimiento marítimo</li> </ul>
<b>Fuerza Aérea Ecuatoriana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el movimiento de aviones y personas en los aeropuertos de las islas según decisión de SICGAL en caso de ERRE.</li> <li>• Controlar el orden y velar por el cumplimiento de las medidas sanitarias tomadas.</li> <li>• Participar en la ejecución de medidas sanitarias dentro de su competencia.</li> </ul>
<b>Transportistas aéreos y marítimos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en las acciones de emergencia sanitaria</li> <li>• Poner a la disposición los medios de transporte para movilizar recursos y personal</li> <li>• Facilitar el envío de muestras para su análisis en laboratorios en el continente.</li> </ul>
<b>Cooperativas de Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en las acciones de emergencia sanitaria.</li> <li>• Poner a disposición de la emergencia, medios de transporte al ser requerido por la autoridad para participar en las acciones de emergencia.</li> </ul>

Actor	Responsabilidad
<b>Dueños de fincas - Agropecuarios-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en las acciones de emergencia sanitaria</li> <li>• Permitir libre acceso a los profesionales que verifican la situación sanitaria de la finca según Comité de SICGAL en caso de ERRE.</li> <li>• Cumplir con las decisiones tomadas por el Comité de SICGAL en caso de ERRE</li> <li>• No movilizar animales o materiales desde y hacia la finca.</li> <li>• Reportar a SESA Galápagos cualquier desarrollo anormal de alguna especie o presencia de organismo extraño, sin ocultar información.-</li> <li>• Brindar toda la información que SESA Galápagos solicita referente al SRRE.</li> </ul>
<b>Profesionales del área independientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en emergencias sanitarias dentro de su competencia.</li> </ul>
<b>Asociación de barrios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en las acciones de emergencia sanitaria</li> <li>• Organizar a los habitantes del barrio para aplicar alguna medida sanitaria específica.</li> <li>• Cumplir con las decisiones tomadas por el Comité de SICGAL en caso de Emergencia sanitaria</li> </ul>
<b>Asesores externos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar información técnica útil, basada en el conocimiento y la experiencia, para afrontar eficientemente una emergencia sanitaria.</li> </ul>
<b>Universidad Central del Ecuador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar información técnica útil, basados en el conocimiento y experiencia de sus facultades naturales y técnica</li> <li>• Participar con estudiantes y personal docente en monitoreo y capacitación en escuelas y comunidades</li> <li>• Asesoría en políticas de prevención</li> <li>• Brindar asistencia técnica y de infraestructura, como laboratorios en el continente.</li> </ul>
<b>Colegio Nacional Galápagos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en monitoreo - vigilancia y elaboración de encuestas epidemiológicas o inventarios</li> <li>• Participar en acciones de emergencia sanitaria dentro de su competencia</li> </ul>
<b>Cruz Roja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en acciones de emergencia sanitaria dentro de su competencia</li> </ul>

APORTES ADICIONALES			
Gremio o Institución	Humanos	Materiales	Financiamiento
II Zona Naval y Capitanías de Puerto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal técnico: electricistas; motoristas;</li> <li>Personal administrativo y radio operadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte terrestre y marítimo</li> <li>Medios de Comunicación para facilitar la misma entre islas o barcos</li> </ul>	
Ministerio de Agricultura y Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesionales: Veterinarios y Agrónomos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medios de transporte terrestres</li> <li>Información y registros</li> </ul>	
Parque Nacional Galápagos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesionales: Agrónomos, Biólogos y Entomólogos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movilización: marítima y terrestre</li> <li>Laboratorio: identificación de plagas</li> <li>Comunicación e Información</li> <li>Radios, teléfono, fax, Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fondos de emergencia LINDBLA</li> </ul>
Gobiernos Municipales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal operativo para limpieza, control</li> <li>Profesionales en construcción</li> <li>Dpto. Higiene Ambiental</li> <li>Presidir el CIMEI</li> <li>Aspectos legales: ordenanzas y leyes municipales en dependencia de la emergencia que se trate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte terrestre liviano y pesado</li> <li>Palas, guantes, fundas</li> <li>Mensajes en radio y televisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fondos de CIMEI</li> </ul>
Universidad Central - Quito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyo y asistencia técnica en las áreas de ciencias naturales</li> <li>Estudiantes y personal docente en monitoreo y capacitación en escuelas y colegios.</li> <li>Asesoría en políticas de prevención</li> <li>Capacitación en sentido general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorios en sentido general</li> <li>Facilitar infraestructura de la universidad.</li> </ul>	
Inspectores SICGAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formar parte del ERRE</li> </ul>		

TAME	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo para facilitar envío de muestras a laboratorios del continente para análisis.</li> <li>• Personal capacitado en casos de emergencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte terrestre y aéreo</li> </ul>
Agropecuarios (productores)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de plagas y enfermedades</li> <li>• Facilitar el ingreso de técnicos a la granja en problema</li> <li>• Monitoreo y vigilancia</li> </ul>	
Asociación de agricultores El Porvenir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo y vigilancia</li> <li>• Facilitar la entrada a las fincas y propiedad a los técnicos en casos de monitoreo o emergencia sanitaria</li> </ul>	
SPNG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión y aportes sobre la base de datos de plagas (500)</li> <li>• Participar activamente en elaboración de planes fitosanitarios y en protocolos de ERRE</li> <li>• Personal para formar parte del ERRE</li> </ul>	
Policía Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control o orden público, precautelando el interés ambiental</li> </ul>	

Colegio Nacional Galápagos (estudiantes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivar a los padres de familia y estudiantes en monitoreo</li> <li>• En mingas de erradicación de plagas</li> <li>• Estudiantes en monitoreo previa capacitación</li> <li>• Encuestas epidemiológicas</li> </ul>		
Cruz Rojas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal (damas) dispuestas a apoyar en lo que sea posible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio clínico (microbiología)</li> <li>• Tratamiento a personal en caso de intoxicación durante las tareas de control de emergencias</li> <li>• Ambulancia</li> </ul>	
FCD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia técnica Veterinaria, botánica, invertebrados,</li> <li>• Necropsia aviar</li> <li>• Capacitación a guías, inspectores, personal del PNG, estudiantes u otros en técnicas de necropsia</li> <li>• Vigilancia epidemiológica</li> <li>• Disposición de base de datos de enfermedades aviares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugerencia de Cooperativa Inicial del Pacífico (Cooperativa Inicial del Pacífico)</li> <li>• Formar una Contingente de emergencia</li> <li>• Fondos de emergencia LINDBLA</li> </ul>

**Direcciones de laboratorios de referencia para Influenza aviar en los Estados Unidos y el Reino Unido.**

WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Influenza  
National Institute for Medical Research  
The Ridgeway  
Mill Hill  
London NW7 1AA  
United Kingdom  
Fax: +44 208 906 4477

WHO Collaborating Center for Studies on the Ecology of Influenza in Animals  
Virology Division  
Department of Infectious Disease  
St. Jude Children's Research Hospital  
332 North Lauderdale Street  
Memphis TN 38105-2794  
United States of America  
Fax: +1 901 523 2622

WHO Collaborating Center for Surveillance, Epidemiology and Control of Influenza  
Centers for Disease Control and Prevention  
1600 Clifton Road, Mail Stop G16  
Atlanta GA 30333  
United States of America  
Fax: +1 404 639 2334

**Figura 1 – Diagrama de flujo de la Respuesta para el Continente**

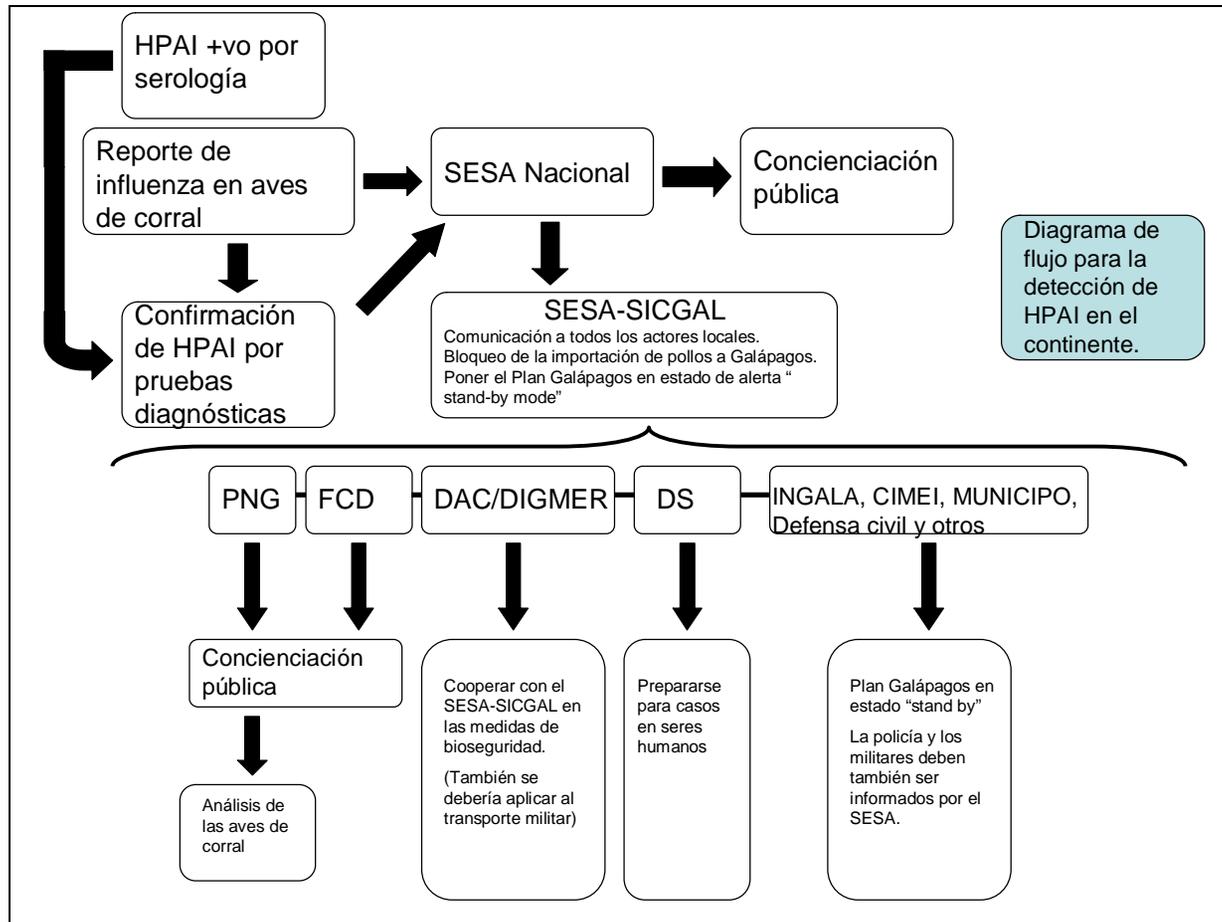


Figure 2 – Diagrama de flujo de la Respuesta para Galápagos

