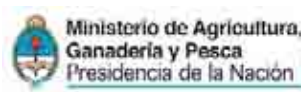


RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE LA INFLUENZA AVIAR EN LA REPÚBLICA ARGENTINA: ANÁLISIS PRELIMINAR



Riesgo de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar

Proyecto de Prevención y Control
de la influenza aviar en la Argentina
Senasa-IICA-Prosap (BIRF 7425-AR)



© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2010

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda. Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.iica.int>

Coordinación editorial: Andrés Perez
Corrección de estilo: Silvina Pontrémoli
Diseño de portada: María Julia Anguita
Diagramación: Marcelo Pagella
Fotografía: María Julia Anguita
Impresión: Gráfica Santander

Riesgo de introducción de la influenza aviar en la República Argentina:
análisis preliminar / Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca, Senasa - Buenos Aires: IICA, 2010
110 p.; 18 x 28 cm.

ISBN 978-92-9248-276-3

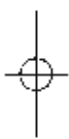
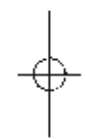
1. Influenza virus 2. Virus de la influenza aviar
3. Síntomas de enfermedades - animales
4. Argentina I. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
II. IICA III. Título

AGRIS
L73

DEWEY
636.089

Buenos Aires, Argentina
2010

<p>Autoridades</p> <p>Domínguez, Julián Andrés Amaya, Jorge Dillon, Jorge</p> <p>Neme, Jorge Arrúa Maidana, Víctor</p>	<p>Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP). Presidente, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agropecuaria, Senasa. Director Nacional de Sanidad Animal, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agropecuaria, Senasa.</p> <p>Coordinador Ejecutivo, Programa de Servicios Agrícolas Provinciales, Prosap. Representante, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA.</p>
<p>Grupo técnico</p> <p>Aranguren, Carlos Arias, Miguel Mateo Bombicino, Magalí Borgna, Patricia Bottini, Rodolfo Cafferatta, Ricardo Calascibetta, Luis Cannilla, María Laura Caría, Daniel Castello, Rodolfo Cerasale, María Eugenia Cotter, Guillermo Cousinet, Luciano Debenedetti, Rosa Decarre, Julieta Dillon, Jorge Duffy, Sergio Espinoza, Cora Ferro, José Luis Gachen, Gustavo Gabriel Galvani, Facundo García Riva, Andrés Irigoyen, Juan Jauregui Lorda, Mariana Krotsch, Tomás Lamelas, Karina León, Emilio Leppen, Luis</p> <p>Mair, Gisela Marcos, Andrea Márquez, Miguel Ángel Maschiochi, Carlos Micheluzzi, Luis Nores, Manuel Pelloni, Ricardo Gabriel</p> <p>Pereda, Ariel Perez, Alberto Perez, Andrés Rago, Virginia Ramos, Mariano Suárez, Marcos Fabián Terrerre Victoria Uhart, Marcela Zaccagnini, María Elena Zárate, Domingo</p>	<p>Profesional Avícola Privado (Lohmann breeding company). Jefe de Fiscalización Animal de Paso de los Libres, Centro Regional COR-MIS, Senasa. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Profesional del Programa de Aves, DNSA, Senasa. Director de Epidemiología, DNSA, Senasa. Coordinación de Fronteras y Barreras Sanitarias, DNFA, Senasa. Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini, DNFA, Senasa. Profesional del Área de Biología Molecular, DILAB, Senasa. Veterinario de Campo, Coordinación Regional Bs. As. Norte, Senasa. Director de Tráfico Internacional (DTI), DNFA, Senasa. Coordinación de Importación de Productos, DTI, DNFA, Senasa. Veterinario de Campo, Coordinación Regional Bs. As. Norte, Senasa. Profesional Avícola Privado (Lohmann breeding company). Jefa de Depto. de Enfermedades Exóticas. Coordinación de Virología Animal, DILAB, Senasa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Director Nacional de Sanidad Animal, Senasa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Jefa del Programa de Aves, Dirección de Luchas Sanitarias, DNSA, Senasa. Coordinador Temático de Sanidad Animal de Centro Regional Bs. As. Norte, Senasa. Jefe de Veterinarios Fundación Temaiken. Profesional de la Dirección de Cuarentena Animal, DNSA, Senasa. Coordinador del Área de Certificaciones de Animales Vivos, Senasa. Cámara Argentina de Productores Avícolas (CAPIA). Departamento de Aves, CVA, DILAB, Senasa. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Dirección de Animales Menores y Granja - Área Avícola, MAGyP. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Aeropuerto Internacional Ezeiza, Coordinación de Fronteras y Barreras Sanitarias, DNFA, Senasa. Dirección de Animales Menores y Granja - Área Avícola, MAGyP. Profesional de la Dirección de Epidemiología, DNSA, Senasa. Consultor externo. Director de Cuarentena Animal, DNSA, Senasa. Grupo de Trabajo Avícola (GTA). Centro de Zoología Aplicada. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Fauna Silvestre, Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental y Conservación de la Biodiversidad. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Profesional de la Dirección de Cuarentena Animal, DNSA, Senasa CONICET, Argentina, y UC Davis, EE.UU. Wildlife Conservation Society. Director de Luchas Sanitarias, DNSA, Senasa. Profesional del Departamento de Enfermedades Exóticas, CVA, DILAB, Senasa. Referente Avícola, DILAB, Senasa. Associate Director, Latin America, Global Health Program, Wildlife Conservation Society. Coordinadora Nacional Área Estratégica Gestión Ambiental, INTA. Aeropuerto Jorge Newbery, DNFA, Senasa.</p>
<p>Coordinación y edición</p> <p>Perez, Andrés</p>	<p>CONICET, Argentina, y Director Asociado CADMS, UC Davis, EE.UU.</p>
<p>Revisores externos</p> <p>Cristóbal Zepeda Francisco Zagmutt</p>	<p>Animal Population Health Institute, Colorado State University, Fort Collins, EE.UU. Vose Consulting, Boulder, EE.UU.</p>



Prólogo	
Andrés Perez, Cora Espinoza, Jorge Dillon	6
Comentarios de revisores	
Cristóbal Zepeda, Francisco Zagmutt	8
I. Situación mundial de la influenza aviar y sus implicancias para América Latina	
Miguel A. Márquez	11
II. La producción avícola en la República Argentina	
Luis Micheluzzi, Patricia Borgna	19
III. La influenza aviar y las aves silvestres	
Marcela Uhart, Virginia Rago	27
IV. Evolución y situación actual del comercio internacional de aves y productos avícolas en la Argentina	
Karina Lamelas, Gisela Mair	39
V. Prevención de la influenza aviar en la República Argentina	
Cora Espinoza, Patricia Borgna	45
VI. Actividades de vigilancia para la influenza aviar en la Argentina (1998-2009)	
Cora Espinoza, Patricia Borgna	51
VII. Evaluación cuantitativa del riesgo de introducción de la influenza aviar en la República Argentina (1998-2009)	
Andrés Perez, Andrea Marcos, Emilio León, Sergio Duffy	61
VIII. Riesgo de introducción de influenza aviar por vacunas aviares contaminadas	
Rosa Debenedetti, María Laura Cannilla, Mariana Jáuregui Lorda, Marcos Suárez, María Victoria Terrera	73
IX. Conclusiones	
Andrés Perez, Cora Espinoza, Jorge Dillon	75
REFERENCIAS	77
APÉNDICES	81

La reciente irrupción de la influenza aviar de declaración obligatoria modificó el escenario mundial en términos de prevención y control de enfermedades animales. Algunas de las medidas preventivas o de vigilancia implementadas por algunos países, fueron, sin lugar a duda, extremas e incluso exageradas. Por ejemplo, algunas medidas incluyeron la prohibición absoluta de importación de determinados productos avícolas, o de aves silvestres u ornamentales, las cuales dañaron injustificadamente el comercio internacional de estos productos. La implementación de extensos e interminables programas de vigilancia y muestreo se asoció con una gran inversión de recursos humanos y financieros. En algunos casos, se fomentó el sacrificio indiscriminado de aves silvestres con el fundamento de "despoblar" y hasta de destruir sus hábitats naturales, provocando un daño irreparable tanto en la vida silvestre, como en las especies, y en la diversidad animal. Sin embargo, los esfuerzos por encontrar entre las especies silvestres de aves migratorias a las responsables del reservorio viral y el "camino" de la difusión de la enfermedad no han dado pruebas claras que permitan explicar los acontecimientos o bien tomar las medidas adecuadas de prevención. Consecuentemente, la gran responsabilidad inicialmente atribuida a las aves silvestres en la difusión de la enfermedad hoy está cada vez más en duda; mientras que la escasa bioseguridad y el comercio de aves de corral de producción industrial y de aves de razas puras infectadas adquiere al parecer un lugar más destacado en esta responsabilidad de propagación. En este contexto y habiendo transcurrido varios años del comienzo de la pandemia de influenza aviar, la enfermedad sigue siendo una prioridad para la salud mundial y las estrategias más apropiadas para su prevención y control en áreas libres son cuanto menos inciertas.

Durante muchos años, la Organización Mundial de Salud Animal (OIE) ha sugerido a los servicios veterinarios de los países que la integran la realización de análisis tendientes a cuantificar el riesgo real impuesto por aquellas enfermedades animales que se encuentran bajo programas sanitarios oficiales de prevención, control o erradicación. Sin embargo, en la amplia mayoría de los países, estas investigaciones se demoran, se postergan y con frecuencia se han iniciado pero no se concluyen, tanto por falta de recursos como de capacitación y voluntad por parte de los servicios veterinarios para apoyar y desarrollar este tipo de políticas.

El presente documento describe el escenario sanitario actual de la República Argentina en términos de producción avícola, a la vez que constituye la primera caracterización del riesgo asociado con la introducción de la influenza aviar al país. Consideramos este resultado de índole preliminar, ya que, como todo primer esfuerzo, existen diversos aspectos técnicos y metodológicos que deberán ser pulidos en futuras iteraciones. Notoriamente y como se ha verificado en el resto del mundo, existe una notable falta de información acerca de los valores de ciertos parámetros que, quizás, influyan críticamente en el riesgo. Además, como cualquier ejercicio de análisis de riesgo, sus conclusiones son válidas, solamente, si persisten las condiciones epidemiológicas existentes al momento de su formulación. Por lo tanto, es necesario un monitoreo permanente de la situación sanitaria del país y la región a los efectos de detectar nuevas condiciones o factores epidemiológicos que modifiquen el escenario aquí descripto. Hechas estas salvedades, este documento fue realizado con la mayor rigurosidad científica y con la participación y opinión técnica de todos los actores de la cadena avícola y de los responsables del control sanitario en cada uno de sus pasos, incluyendo organismos de ciencia, investigación, servicios veterinarios oficiales, productores y expertos nacionales e internacionales y en consonancia con reglamentaciones y recomendaciones internacionales.

Los objetivos primarios del análisis fueron:

- a. Recabar y compendiar toda la información necesaria y pertinente al riesgo de introducción de la influenza aviar en la República Argentina existente en el país y en la región;
- b. Identificar vías potenciales de ingreso de influenza aviar de alta o baja pato-

genicidad a la población doméstica del país, definidas como aquellas vías que, en promedio y dadas las condiciones epidemiológicas actuales, no es posible descartar con una confianza del 95% la ocurrencia de un brote de la enfermedad en los próximos 100 años.

Estos resultados serán en un futuro utilizados para:

1. Identificar, en aquellas vías señaladas como potenciales en el presente análisis, los pasos críticos para la transmisión, a los efectos de perfeccionar el análisis de riesgo y desarrollar e implementar estrategias de mitigación.

2. Perfeccionar el programa de prevención para la influenza aviar de acuerdo con la magnitud del riesgo real estimado para la enfermedad y las características epidemiológicas de cada región del país, incluyendo:

a. Un plan de trabajo para el mejoramiento de la bioseguridad de las granjas avícolas, en particular de aquellas que se encuentran en las zonas del país de mayor riesgo de introducción de influenza aviar.

b. Regionalización de la producción avícola, constituyendo zonas productivas con la autonomía suficiente para garantizar el comercio de productos, aún durante la ocurrencia de brotes de enfermedad en otras zonas.

c. Diseño y ejecución de un programa de vigilancia epidemiológica adecuado en su dimensión y objetivos, dirigido a subpoblaciones de mayor riesgo.

d. Diseño y ejecución de un plan de capacitación en diagnóstico de laboratorio y diagnóstico clínico, en epidemiología y en contención de emergencias, acorde con las necesidades y la idoneidad de los técnicos y profesionales responsables del control en la cadena avícola.

e. Diseño y ejecución de un programa de difusión que alcance a toda la opinión pública cuyo contenido sea fidedigno y permita esclarecer para prevenir.

Finalmente, este trabajo constituye una propuesta metodológica con aplicaciones a otros programas de prevención y control de enfermedades a nivel regional y nacional, propuesto y ejecutado en observación de los lineamientos propuestos para la OIE y con la participación de actores representativos de todos los sectores involucrados en la materia. Es el resumen de trabajos y experiencias aportadas en forma individual y grupal por un gran número de expertos y organismos nacionales e internacionales. Involucró un gran número de reuniones, seminarios, talleres, discusiones y esfuerzo destinado a la recolección y organización de datos, formulación de modelos, y obtención y discusión de resultados. Una vez finalizado, este documento fue revisado por dos evaluadores externos internacionales, que emitieron recomendaciones y comentarios tendientes a mejorar la calidad del producto final.

Por lo tanto, representa una contribución metodológica y esfuerzo multidisciplinar único en muchos aspectos que, más que un producto final, esperamos contribuya a la aplicación sistemática de este tipo de iniciativas para la prevención y control de las enfermedades animales en la Argentina y Latinoamérica.

*Andrés Perez
Cora Espinoza
Jorge Dillon*

Buenos Aires, Abril de 2010

COMENTARIOS DE REVISORES

El análisis busca conseguir dos objetivos principales: (1) Recabar la información necesaria relativa al riesgo de influenza aviar en la República Argentina. (2) Identificar las vías potenciales de ingreso de influenza aviar de alta o baja patogenicidad a la población doméstica del país.

Objetivo 1

El estudio proporciona información detallada sobre los aspectos más relevantes incluyendo una descripción de la influenza aviar en el mundo, una caracterización de la avicultura en Argentina, un análisis de los patrones migratorios de aves silvestres, un perfil de las importaciones y exportaciones de aves y sus productos, así como una descripción de las medidas preventivas adoptadas. El documento logra compilar la información de mayor importancia para caracterizar el riesgo de introducción de influenza aviar a la República Argentina. No se sugieren correcciones indispensables a esta sección del estudio.

Objetivo 2

El estudio utiliza la metodología del análisis de riesgo para determinar las vías de introducción más probables de influenza aviar en Argentina. La información se presenta de una manera objetiva y los resultados permiten comparar la importancia relativa de las vías de introducción propuestas. La descripción de los métodos para determinar consenso entre los expertos es muy útil. La metodología utilizada (charlas, seguidas de cuestionarios individuales, y luego una discusión en grupos de trabajo seguida de una discusión grupal) fue rigurosa y ayudó a reducir sesgos propios de un proceso de determinación de opinión de expertos. También es muy positivo que se publiquen los nombres de los expertos convocados y las áreas en las que contribuyeron. Es también muy positivo que se hayan presentado explícitamente los supuestos y limitaciones del análisis en el capítulo VII. Estos dos elementos contribuyen a la transparencia y credibilidad del reporte. El análisis de riesgo apoya la toma de decisiones con base en la información disponible en el momento de la realización del estudio. Estos estudios tienen la ventaja de poder ser actualizados conforme surge información adicional o se mejora la calidad de la información existente.

A continuación se presentan las recomendaciones principales para este reporte, y para futuras revisiones.

Recomendaciones principales para este reporte

La totalidad de las recomendaciones inmediatas efectuadas por los revisores fueron incorporadas al texto del reporte en los capítulos correspondientes.

Recomendaciones principales para futuras versiones de este reporte

- Las recomendaciones del estudio sugieren cuantificar la probabilidad de mutación de IABP a IAAP. Si bien es interesante considerar dicha probabilidad, no existen métodos o datos que permitan predecir estas mutaciones. Adicionalmente, dada la situación sanitaria de Argentina cualquier introducción de influenza aviar, ya sea IABP o IAAP, sería tratada como una emergencia sanitaria.
- Dado que la principal vía de introducción detectada es mediante aves silvestres, sería conveniente definir objetivos de investigación que permitan comprender mejor el papel de estas aves en la posible transmisión de influenza aviar a aves domésticas.
- Sería recomendable proveer un análisis de sensibilidad que indique qué variables fueron más influyentes en los resultados. Una opción informativa y adecuada es utilizar un gráfico de araña.

- Los resultados asumen que las condiciones actuales se mantendrán de manera relativamente estable (por ejemplo, los volúmenes de importación) en el plazo en que se están haciendo las inferencias, y esto es correctamente mencionado en varias instancias en la sección de resultados. Dado que el comercio avícola en Argentina es dinámico, es recomendable que al menos se discuta el impacto que cambió en estas condiciones (por ejemplo, cambios en el volumen basados en proyecciones o escenarios supuestos) puede tener en las conclusiones.

Manejo del riesgo

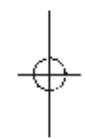
Una de las recomendaciones del estudio es diseñar estrategias de regionalización y muestreos dirigidos basados en riesgo. Una opción complementaria sería establecer una estrategia de compartimentación. Esto permitiría, en caso de una detección de influenza aviar, mantener los flujos comerciales dentro de la totalidad del territorio argentino y no restringirlo en base a criterios geográficos únicamente. En base a lo establecido en el Código de la OIE (capítulo 4.4), se deben considerar varios factores en el establecimiento de compartimentos. El siguiente cuadro resume dichos factores e intenta describir el posible grado de cumplimiento basado en la información proporcionada en este estudio.

Requisito para compartimentar	Grado de cumplimiento potencial
Identificación de los compartimentos y sus unidades funcionales.	El documento indica que se tienen geo-referenciadas todas las explotaciones comerciales.
Separación del compartimento de fuentes posibles de infección, considerando factores físicos, infraestructura, planes de bioseguridad y sistemas de rastreabilidad.	Argentina cuenta con una caracterización del nivel de bioseguridad de las granjas avícolas.
Documentación de factores.	Se debería recabar información sobre la situación sanitaria de las explotaciones, datos de producción, pruebas de laboratorio aplicadas, etc. Algunos de estos datos ya son existentes, y otros forman parte de las recomendaciones del estudio.
Vigilancia epidemiológica considerando la vigilancia interna dentro del compartimento, así como la vigilancia externa fuera del compartimento.	Ya se lleva a cabo vigilancia. En caso de establecer una estrategia de compartimentación, habría que ajustar la frecuencia e intensidad, pero no implicaría un esfuerzo significativo.
Capacidad diagnóstica.	Argentina ya cuenta con capacidad diagnóstica para influenza aviar.
Respuesta de emergencia.	Senasa cuenta con planes de emergencia establecidos.
Supervisión y control del compartimento.	Se requiere instituir el marco legal para el establecimiento de compartimentos y la supervisión oficial de los mismos.

Como puede verse, en la actualidad se cuenta con la mayoría de los requisitos para establecer compartimentos. Dicha estrategia permitiría limitar las consecuencias de la introducción de influenza aviar tanto de alta como de baja patogenicidad.

*Cristóbal Zepeda
Francisco Zagmutt*

Colorado, Estados Unidos, Mayo de 2010



SITUACIÓN MUNDIAL DE LA INFLUENZA AVIAR Y SUS IMPLICANCIAS PARA AMÉRICA LATINA

Miguel A. Márquez

"Todas las enfermedades infecciosas tienen un destino..."

*Charles Nicolle
Túnez, 1928.*

Introducción

La influenza aviar de alta patogenicidad (IAAP) en aves domésticas, ha sido reportada con una frecuencia creciente a lo largo de los últimos 55 años en la industria avícola de diferentes países y en diversos continentes, situación sanitaria difícil de explicar por veterinarios, especialistas y científicos dedicados a temas avícolas y epidemiólogos. Asimismo, la constante circulación viral, con la presencia y desaparición del agente de la influenza aviar de baja patogenicidad (IABP), tanto en parvadas de pollos, como de pavos, denota la gran actividad y plasticidad genética de estos ortomixovirus.

El creciente número de brotes reportados y debidamente documentados, causados por el virus de IAAP desde mediados del siglo pasado, demuestra una intensa activación de esta enfermedad, la cual está causando de más en más, un mayor número de brotes, los cuales toman carácter epizootico y algunos de estos episodios adquieren proporciones de panzootias, como es el caso de la influenza aviar por virus H5N1 en el Sureste Asiático. Este virus ha producido enormes pérdidas económicas debido a la elevada mortalidad, las severas medidas de erradicación con sacrificio de los animales, controles cuarentenarios y de bioseguridad, la restricción de movilización, control de la comercialización y las barreras sanitarias nacionales e internacionales, que terminan desbastando la economía avícola y pecuaria de las naciones afectadas.

Desde 1955, numerosos brotes de influenza aviar (IA) causados por virus de alta patogenicidad, han sido reportados a la Organización Mundial de la Salud Animal (OIE), de tal manera que durante las últimas seis décadas se han presentado un promedio de 1.7 brotes por año en diferentes continentes. Lo más preocupante es que estas epizootias han ocurrido a lo largo de la década de los años 90 y la década actual del presente siglo.

En la mayoría de los casos, y cuando el diagnóstico ha sido confiable y precoz porque han existido los medios técnicos y económicos para realizarlos, la IA ha sido controlada por medio de la erradicación, gracias al sacrificio total de las aves afectadas y de las no afectadas, en estrecha vecindad. Sin embargo, en los países donde se optó por la vacunación para el control y la prevención de esta enfermedad altamente infecto-contagiosa, la IA ha tomado desgraciadamente un carácter crónico-enzootico.

Esto hace suponer que los virus causantes de la IA en los próximos años incrementarán su presencia y acelerarán su virulencia en la avicultura industrial de países desarrollados y en naciones en desarrollo, por igual, debido al intenso intercambio comercial, resultado y consecuencia directa de numerosos tratados de libre comercio, entre bloques de países e igualmente a causa de la globalización económica y cultural del mundo. La movilización de productos avícolas, así como la diaria trashumancia de millones de seres humanos y el acelerado movimiento aéreo, sin descartar por supuesto, la posibilidad y el riesgo que representa, la migración estacional de aves acuáticas y terrestres, son los responsables de la difusión de este virus.

Etiología

Los agentes de la influenza aviar forman parte de la familia Orthomixoviridae del tipo A. Son partículas víricas envueltas por una capa bilipídica, que miden aproximadamente 100 nm, portan ácido ribonucleico (ARN) y su genoma está dividido en ocho segmentos en sentido inverso. Además, poseen unas remarcables proteínas de superficie, 16 hemogalutininas y 9 neuroaminidas, lo que les confiere un enorme potencial de recombinación de hasta 144 diferentes subtipos. De entre ellos, los subtipos más importantes en medicina aviar son los subtipos H5 y H7. Sin embargo, los virus H9 ostentan un potencial infectante que no debemos perder de vista en el futuro cercano.

Los virus responsables de la IA son capaces de provocar severas infecciones agudas en el caso de virus de alta patogenicidad y crónicas, sobre todo, en el caso de virus de baja patogenicidad. Clínicamente cursan con cuadros caracterizados por neumo-entero-encefalitis.

Ahora bien, los subtipos H5 y H7 se pueden clasificar en virus de alta y de baja patogenicidad. La OIE los define de la manera siguiente: "A los efectos del Comercio Internacional, los virus H5 y H7 de influenza aviar notificable (IAN) son aquellos capaces de provocar la enfermedad en aves de corral con IPIV Índice de Patogenicidad intravenosa (IPIV) > 1.2 en pollos de 6 semanas de edad o causar mortalidad > 75% en pollos de 4-8 semanas de edad inoculados por vía intravenosa".

Patogenia

El proceso infeccioso se inicia con la inhalación o ingestión de los viriones infectivos. A continuación, ocurre la colonización de las vías respiratorias altas, en particular, la penetración ocurre por la mucosa nasal y la faringe, o bien, por las células epiteliales de la mucosa intestinal del aparato digestivo.

La proteína HA0 de las cepas de baja virulencia es desdoblada durante el ciclo de replicación por proteasas extracelulares del huésped que incluyen a la tripsina, presente en un número restringido de células acotadas al tracto respiratorio e intestinal. Estos virus poseen pocos aminoácidos básicos en el sitio de clivaje.

Las cepas de alta virulencia poseen múltiples aminoácidos básicos en el sitio de clivaje de la proteína HA0 y son fragmentadas por enzimas intracelulares (endoproteasas) que incluyen a la furina, presente en un gran número de tejidos y órganos, causando una intensa viremia.

Los daños causados por los ortomixovirus son el resultado de tres procesos: 1) replicación directa de los virus en células, tejidos y órganos; 2) efectos indirectos debidos a la producción masiva de mediadores celulares, tales como las citocinas; y 3) isquemias provocadas por trombosis vascular.

Signos y lesiones

El período de incubación de los virus de IA en aves infectadas naturalmente puede ser muy corto, 24 a 36 horas, dependiendo de la virulencia del agente y de la susceptibilidad del hospedador, puede llegar hasta 14 días. Desde el punto de vista clínico suele ser común asumir un promedio de 7 días para este parámetro.

La intensidad de los signos provocados por los virus de la influenza aviar varía dependiendo de si se trata de agentes de baja o de alta patogenicidad. Los signos respiratorios son tos, estertor traqueal y bronquial, disnea y conjuntivitis. Los signos digestivos son enteritis con hemorragias petequiales y equimóticas y con una intensa diarrea de color verde. Finalmente, en algunos casos se abre un cuadro neurológico que consiste en incoordinación, ataxia y parálisis con opistótonos y epistótonos. Signos usualmente reveladores de la infección son la tortícolis y las contracciones tónico-clónicas.

Replicación viral

Los virus de influenza presentan un alto rango de error durante su proceso de replicación, muy en particular, durante la transcripción de sus genomas, debido a la baja fidelidad de su polimerasa ARN (Parvin et al, 1986). Esto provoca la aparición de un fenómeno en el cual aparecen subtipos, entre las cuales muchos genotipos virales diferentes co-circulan dentro del huésped y cada subespecie de virus tiene potencialmente diferente habilidad para adaptarse al huésped (Domingo et al, 1985). La ventaja de la presencia de una alta tasa de error consiste en la habilidad de los virus para adaptarse rápidamente a las nuevas condiciones ambientales. Esto puede ocurrir, por ejemplo, durante la infección de una nueva especie de hospedador que requiere de cambios genéticos de adaptación para la replicación óptima y la transmisión del virus. La principal desventaja que presenta una alta tasa de error es la producción de muchos genotipos virales que pueden tener una menor capacidad de adaptación al hospedador original. La mayoría de los genotipos son eventualmente eliminados debido a que aportan un factor de selección negativo para la replicación continua del genotipo viral original.

Los virus de influenza se encuentran en una gran variedad de especies, a menudo causando cuadros infecciosos severos. Sin embargo, entre los hospedadores naturales de los virus de influenza aviar, incluyendo a las aves acuáticas continentales y aves marítimas costeras migratorias, el virus se puede considerar inicialmente como avirulento (Slemons et al, 1974). Cuando un virus de influenza infecta a un hospedador de una especie nueva, puede replicarse causando la enfermedad ocasionalmente, y dicho virus raramente se transmitirá en la nueva especie para causar una epizootia. Por ejemplo, el virus H5N1 que provocó la "gripe" de los pollos en Hong Kong y pasó de pollos a seres humanos en al menos 18 casos causando seis defunciones durante 1997, mostró afortunadamente en aquel momento, poca capacidad para causar una epidemia de carácter mundial (Mounts et al, 1999).

La transmisión entre mamíferos también puede ocurrir de manera regular; por ejemplo, existen numerosos reportes de virus de influenza porcina que han infectado a seres humanos y viceversa (Dowle et al, 1977). Afortunadamente, los brotes epidémicos resultantes de la transmisión de virus entre especies diferentes son raros. El cruzamiento de virus entre especies puede resultar en la introducción de un nuevo subtipo, portador de una nueva hemoaglutinina y/o neuraminidasa. Estos cambios antigénicos, pueden conducir a una epidemia o pandemia debido a que el nuevo huésped no posee inmunidad protectora suficiente contra la nueva cepa. Éste, es claramente, el caso reciente de la influenza pandémica A/H1N1 que comenzó en marzo-abril del 2009 y que aún está en curso. Este tipo de cambios antigénicos entre los virus de influenza ha sido reportado en tres ocasiones en la población avícola mundial durante el siglo pasado (Webster et al, 1992) y de las cuales se han aislado múltiples virus. Estos tres casos han sido el brote por el subtipo H5N2 de Pennsylvania de 1983-1984 (Suarez y Senne, 2000), el brote ocurrido en México por un virus H5N2 de 1994-1995 hasta la fecha (García et al, 1997), y el brote reportado en el Noreste de los Estados Unidos por el subtipo H7 en los mercados de aves vivas de 1999 hasta el presente (Suarez et al, 1999).

Estos tres brotes han sido una estupenda y única oportunidad para poder estudiar los cambios evolutivos en las aves domésticas, primariamente en los pollos y en los pavos.

Ecología y proceso evolutivo

Aunque los virus de la influenza de las aves pueden infectar una amplia variedad de aves y mamíferos, el hospedador natural de estos virus son las aves silvestres acuáticas migratorias. Cuando otras especies animales, incluyendo pollos, cerdos, caballos, y seres humanos, son infectados por virus de IA, éstos últimos pueden considerarse como hospedadores aberrantes. La distinción entre un huésped normal y uno aberrante es de gran importancia, cuando se intenta determinar la evolución de los virus en y entre diferentes grupos de hospedadores. La tasa

evolutiva de un virus de IA en los reservorios del hospedador natural tiende a ser lenta, mientras que en los mamíferos es más rápida. La tasa de evolución mayor en mamíferos, se piensa que es debida a la presión selectiva ejercida sobre los virus para adaptarse a una especie hospedadora aberrante.

El primer brote de IA de alta patogenicidad fue reportado y descrito por el científico italiano Edoardo Perroncito en 1878 (Perroncito, 1878). Se trata de un fascinante reporte que describe la devastadora y virulenta enfermedad como una entidad infecto-contagiosa que afectó las aves de corral criadas en los valles y colinas alrededor de la ciudad de Turín, en el Piamonte italiano. Dicha epizootia, se inició con un cuadro clínico caracterizado por signos benignos, que subsecuentemente se transformó en un cuadro neumo-entero-encefálico severo que mató a la casi totalidad de las aves criadas en el área mencionada. Es muy posible que los signos inicialmente descritos por Perroncito correspondan a la forma causada por los virus de influenza aviar de baja patogenicidad y que subsecuentemente, después de la circulación dentro de la población susceptible, los virus hayan mutado a la forma de alta patogenicidad. De hecho, gracias a modernas pruebas de biología molecular, ha sido posible demostrar que los virus de alta patogenicidad han mutado a partir de virus progenitores de baja patogenicidad de los subtipos H5 y H7, en varias ocasiones, incluyendo los brotes de Pennsylvania (1983-84), México (1994-95), Italia (1999-2000) y de Chile (2002).

La etiología viral de la IAAP no fue identificada sino hasta 1901, por otros dos científicos italianos, Centanni y Savonuzzi, quienes demostraron que la "peste aviar", podía ser reproducida en el laboratorio administrando homogenizados ultrafiltrados en filtros de cerámica, obtenidos de órganos colectados de aves muertas por dicha enfermedad (Centanni y Savonuzzi, 1901).

La mayor parte de virus de IA han sido aislados de aves silvestres, particularmente de las acuáticas pertenecientes a los Órdenes *Anseriformes* y *Charadriiformes*. Estas aves, al parecer son los reservorios naturales y de hecho, funcionan como almacenes de genes, lo que permite la perpetuación de los virus de IA en la naturaleza. Sin embargo, es muy importante señalar que dichas aves perpetúan solamente virus de baja patogenicidad ya que, a pesar del enorme número de aislamientos de virus de baja patogenicidad que se hacen de estas especies de aves, muy pocas veces se han aislado virus de alta patogenicidad, por lo que se ha sugerido que ellas son los hospedadores naturales de los virus de IA y en los que los virus se han adaptado adecuadamente.

Contrariamente, las aves domésticas, es decir, los individuos del Orden *Galliformes*, Familia *Phasianidae*, no parecen ser los hospedadores naturales de los ortomixovirus. Por lo tanto, el grado de adaptación al huésped es bajo, lo cual podría posiblemente explicar porqué las mutaciones virales documentadas han ocurrido prácticamente siempre en aves domésticas. De hecho, el único brote de IA de alta patogenicidad en aves silvestres que ha sido reportado asociado a la mortalidad de 1300 golondrinas de mar (*Sterna hirundo*) fue en 1961 en África del Sur.

Brotes de Influenza Aviar de Alta Patogenicidad reportados desde 1955.

Desde que se comprobó que los brotes de IAAP son causados por virus muy virulentos de influenza en 1955, y la demostración de que los virus de los subtipos H5 y H7 son los principales responsables de los brotes de IAAP en 1959, veintidós epizootias han sido reportadas en la avicultura industrial en diferentes partes del mundo (Alexander, 2000a). De éstas, veintiuna han ocurrido en aves domésticas y solamente una ha ocurrido, como hemos mencionado, en golondrinas marítimas silvestres. Tomando en cuenta la zona geográfica en donde se han reportado los brotes, en relación al desarrollo y la estructura de la avicultura del país en cuestión y en lo concerniente a las políticas implementadas de erradicación o de vacuna-

ción, las epizootias de IAAP han tenido un impacto diferente en la economía de los países afectados. Por ejemplo, sin duda alguna, la epizootia ocurrida en la Lombardía y en el Veneto italianos y después en el resto de Italia, causada por virus de alta patogenicidad H7N3, entre 1999 y 2000, ha sido la más costosa que se tenga conocimiento.

Tabla 1.1. Brotes documentados causados por virus altamente patogénicos de influenza aviar, reportados desde la identificación del agente causal de la influenza aviar en 1955. Modificado por Swayne y Suarez, 2000, y Alexander, 2000 (b).

Virus de Influenza Aviar	Subtipo	País
A/chicken/Scotland/59	H5N1	Escocia
A/tern/South Africa/61	H5N3	África del Sur
A/turkey/Ontario/7732/66	H7N3	Canadá
A/chicken/Victoria/76	H7N7	Australia
A/chicken/Germany/79	H7N7	Alemania
A/turkey/England/199/79	H7N7	Inglaterra
A/chicken/Pennsylvania/1370/83	H5N2	EE UU
A/turkey/Ireland/1378/83	H5N8	Irlanda
A/chicken/Victoria/85	H7N7	Australia
A/turkey/England/50-92/91	H5N1	Inglaterra
A/chicken/Victoria/92	H7N3	Australia
A/chicken/Puebla/8623-607/94	H5N2	México
A/chicken/Queretaro/14588-19/95	H5N2	México
A/chicken/Queensland/95	H7N3	Australia
A/chicken/Pakistan/447/95	H7N3	Pakistán
A/chicken/Pakistan/1369-CR2/95	H7N3	Pakistán
A/Hong Kong/220/97	H5N1	China
A/chicken/New South Wales/1651/97	H7N4	Australia
A/chicken/Italy/330/97	H5N2	Italia
A/turkey/Italy/4580/99	H7N1	Italia
A/chicken/Chile/2002	H7N3	Chile
A/chicken/Holland/2003	H7N7	P. Bajos, Bélgica, Alemania
A/chicken/Indonesia/2003	H5N1	Indonesia
A/chicken/South Korea/2003	H5N1	Corea del Sur
A/chicken/Japan/2004	H5N1	Japón
A/chicken/Taiwan/2004	H5N2	Taiwan
A/chicken/Hong Kong/2004	H5N1	Hong Kong
A/chicken/Pakistan/2004	H7N3	Pakistán
A/chicken/Viet Nam/2004	H5N1	Vietnam
A/chicken/Thailand/2004	H5N1	Tailandia
A/chicken/Cambodia/2004	H5N1	Camboya
A/chicken/Laos/2004	H5N1	Laos
A/chicken/China/2004	H5N1	China
A/chicken/Malaysia/2004	H5N1	Malasia
A/chicken/ North Korea/2005	H7N1	Corea del Norte

Se deben agregar a la lista arriba descrita, un gran número de aislamientos virales a partir de aves silvestres, que se han dado en forma de cascada, entre 2006 y 2009 en Rusia, Ucrania, Croacia, Turquía, Irán, Irak, Grecia, Italia, Francia, España y EE.UU., entre otros, todos ellos por virus H5N1, algunos de alta y otros de baja patogenicidad, así como la mayo-

ría de los brotes de IAAP en aves domésticas ocurridos del 2005 al segundo semestre del 2009 en Asia, Europa y África, particularmente en Indonesia, Vietnam y Egipto.

Además de los brotes mencionados, se han documentado las epizootias de Italia en 1878, Egipto en 1923 y 1945, y la de Estados Unidos en 1929. En Octubre del 2002, se reportó por medio de la prueba de inhibición de la hemoaglutinación, nueva y desalentadoramente, la presencia de un virus de influenza aviar de baja patogenicidad, en este caso un subtipo H7N3 en pavos, en las provincias de Brescia, Mantova, Vicenza y Verona en el norte Italia, con la notificación de 140 focos. El análisis filogenético llevado a cabo en el gen de la hemoaglutinina H indicó que este aislamiento forma parte del linaje Euroasiático H7. Dicho virus está relacionado con el subtipo H7N1, pero no es parecido al que provocó el brote epizootico de 1999-2001 en Italia. El virus tampoco tiene ninguna relación con el virus vacunal del subtipo H7N3, con el cual se elaboró la vacuna inactivada en aceite que se uso para el control del brote anterior (A/ck/Pakistan/95). Tan pronto como la infección parecía salirse de control, se estableció una campaña de vacunación aprobada previamente por la Comisión Veterinaria de la Comunidad Económica Europea (Capua et al, 2003). Asimismo, otra importante epidemia de IA de alta patogenicidad ocurrió en marzo del año 2003 en los Países Bajos, el cual en el transcurso de semanas se extendió a las fronteras de Bélgica y después de Alemania. En los tres casos se procedió a la erradicación por sacrificio.

La catástrofe ocurrida a fines del año 2003 y a lo largo del 2004, 2005 y 2006 en el Sureste Asiático, causada por un virus H5N1 de alta patogenicidad que afectó inicialmente a Indonesia, Corea del Sur, Japón, Vietnam, Tailandia, Camboya, Laos y China, y el subtipo H7N3 de alta patogenicidad que infectó a Pakistán, son un excelente ejemplo de la peligrosidad y rapidísima difusión actual de los patógenos, debido a los medios masivos de transportación aérea, que potencialmente pueden difundir y contagiar la población animal y/o humana en cuestión de 48-72 horas. Las pérdidas que ha sufrido la industria avícola asiática han sido cuantiosas; además de lo terriblemente preocupante que fue el escape viral zoonótico del virus aviar a la población humana y son prueba de la aceleración de las posibilidades de mutación (drift) o por error en la hemoaglutinina o neuroaminidasa (shift). Los cambios anti-génicos del tipo drift, ocurren en ambos tipos de virus A y B y causan epidemias periódicas, mientras que los shift son responsables de las pandemias mundiales.

Este cambio en la situación epidemiológica mundial obligó a la OIE, a la FAO y a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a organizar una reunión de emergencia para el control y prevención de la influenza aviar en Bangkok, Tailandia, en febrero del 2004 y abril del 2005, para tomar las acciones correctivas, con el objeto de evitar una nueva gran panzootia de influenza aviar a nivel mundial. Es claro y evidente que la influenza aviar, se ha ido transformando de una enfermedad de carácter local, a una de impacto regional y finalmente, mundial. Otro hecho notorio es que ante la globalización de las economías del mundo, la IA ha pasado de ser una enfermedad exótica a una entidad de carácter enzoótico/endémico en muchos países del mundo principalmente en el Sureste Asiático.

Los únicos países en América cuya industria ha sido recientemente afectada por virus de baja y/o de alta patogenicidad de IA han sido los Estados Unidos en 1983-1984 por virus de IAAP H5N2; México en 1994-1995 por virus de IAAP H5N2; Chile en junio de 2002 por virus de IAAP H7N3; Canadá en 2007 y 2008 por virus IAAP H7N3; Guatemala por virus de IABP H5N2 en el 2000 y El Salvador en el 2001; República Dominicana por virus de IABP en el 2008 y Haití en el mismo año.

Control y erradicación

La mejor acción para un país, zona o compartimento en el control y la prevención de la influenza aviar es la erradicación total por medio del sacrificio de los animales enfermos y

la destrucción de los cadáveres y de todos los elementos relacionados con las aves infectadas (cama, alimento, etc.). El lavado y desinfección de los galpones y material contaminado, de acuerdo a las normas especificadas por la OIE en su Código de Salud para los Animales Terrestres, es otra de las prácticas a implementar.

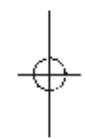
En algunos países, las características de su industria avícola y las circunstancias en que se han presentado los brotes y epizootias causadas por virus de alta y de baja patogenicidad de la IA, obligaron a recurrir a la vacunación, como han sido los casos de México, Guatemala, El Salvador, Italia, algunos estados de la Unión Americana, Tailandia, China, Indonesia y más recientemente, Egipto. Existen dos tipos de inmunógenos para la prevención de la IA: las vacunas inactivadas en vehículo oleoso y las vacunas recombinantes. Las primeras se han empleado amplia y masivamente en los países arriba mencionados. Son muy seguras, inmunogénicas y se elaboran, en general con virus homólogos. Las segundas son igualmente eficientes, se aplican al día de edad en la planta de incubación.

El efecto alcanzado por las vacunas es la disminución de la excreción viral en los enfermos. Las aves vacunadas requieren una mayor concentración viral para enfermarse y la tasa de mortalidad y morbilidad es menor.

Conclusiones

De los casos mencionados, podemos observar que las hemoaglutininas más comunes en patología e infectología aviar, son la H5 y la H7. Además de los brotes de IAAP ocurridos desde 1955, el 58 % de los casos fueron causados por subtipos H5 y el 42 % de los brotes fueron provocados por subtipos H7. Todos los continentes han sido afectados. Es evidente que nos encontramos ante una preocupante reactivación y aceleración de esta virosis, provocada sin duda alguna, por el intenso comercio intra e intercontinental, que ha favorecido la introducción de virus de baja patogenicidad en aviculturas de regiones geográficas que estaban libres y que consideraban a esta infección como una enfermedad exótica. Conforme vaya aumentando la comercialización irá, por ende, aumentando el riesgo y la alta posibilidad de la aparición de un mayor número de brotes con una mayor frecuencia. Los servicios de salud animal de los países que cuenten con una avicultura industrial de poca consideración o de gran importancia, deberán implementar las medidas sanitarias estipuladas por la OIE, deberán capacitar al personal veterinario y a los profesionales afines para establecer campañas de vigilancia pasiva y activa permanentemente a nivel nacional e internacional, llevar a cabo muestreos constantes, aislamiento viral y el estudio genético de las secuencias de amino ácidos en el sitio de ruptura de las hemoaglutininas con el objeto de construir los árboles filogenéticos y los linajes de los virus aislados, para así poder hacer el rastreo de los mismos.

Los organismos sanitarios nacionales e internacionales y la industria avícola mundial, deberán procurar fondos económicos necesarios para financiar la construcción y el funcionamiento de laboratorios tanto a nivel nacional como regional y laboratorios de referencia internacional para organizarse por medio de una red global de laboratorios de diagnóstico y de referencia para IA, con el objeto de hacer exitosamente el control y la prevención de esta enfermedad aviar. En la mayoría de los países se ha optado con éxito por la erradicación por medio del sacrificio de cientos de miles o millones de aves, como fue el caso chileno. Sin embargo, en otros países como México, Guatemala, El Salvador, Pakistán e Italia, debido a las características específicas y especiales que enfrentaron en su momento, se vieron obligados a recurrir a la vacunación como herramienta para el control y prevención de esta enfermedad, permitiendo que la IA haya tomado en ellos un carácter enzoótico, mientras que en otros países o regiones la enfermedad sea considerada aún, como una entidad infecciosa exótica.



LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Luis Micheluzzi, Patricia Borgna

Situación actual

La avicultura es una cadena productiva de gran rotación. Convierte en alto valor agregado materias primas como la soja y el maíz que en la Argentina tienen alta disponibilidad, por lo que las producciones avícola y maicera están ampliamente relacionadas. El 70% de la producción de maíz se destina a la exportación, el 30% restante se consume en el país. La industria avícola utiliza de éste el 80%. En los últimos años, el aumento del precio de la carne vacuna y el apoyo del gobierno a la inversión privada en el sector avícola, determinó un gran crecimiento de esta industria. La industria avícola se caracteriza por la aplicación de un modelo de coordinación (integración) vertical, que le permitió a las procesadoras avícolas un ordenamiento de la cadena y un crecimiento sostenido del mercado interno y externo.

Las áreas de producción avícola nacional se concentran en mayor proporción en las provincias de Buenos Aires en un 46% y en Entre Ríos en un 40%; equivalente al 86% de la producción avícola del país (año 2009). El resto de la producción se distribuye en Córdoba en un 5%, Santa Fe en un 4% y Río Negro en un 2%. El 3% restante se distribuye en otras provincias tales como Neuquén, Mendoza y provincias del noroeste argentino.

La faena de las aves se realiza en las 50 plantas habilitadas por el Senasa (año 2009) y en plantas de habilitación provincial o municipal estimada en un 10% de la faena total del país. De las plantas de habilitadas por el Senasa, el 44% se concentra en la provincia de Buenos Aires, el 30% en Entre Ríos, siguiendo el 14% en Santa Fe, el 6% en Córdoba y el 2% restante en Río Negro, Neuquén y Mendoza (Figura 2.1).

Durante el año 2009 se faenaron 573 millones de aves. El tamaño de las plantas varía con las empresas. En la tabla 2.1 puede observarse la cantidad de plantas de faena según el número de aves faenadas por año. Sobre el total de plantas faenadoras habilitadas por el Senasa, nueve establecimientos concentran casi el 60% de la faena anual.

Tabla 2.1. Cantidad de plantas de faena, de acuerdo a la cantidad de aves faenadas (año 2009)

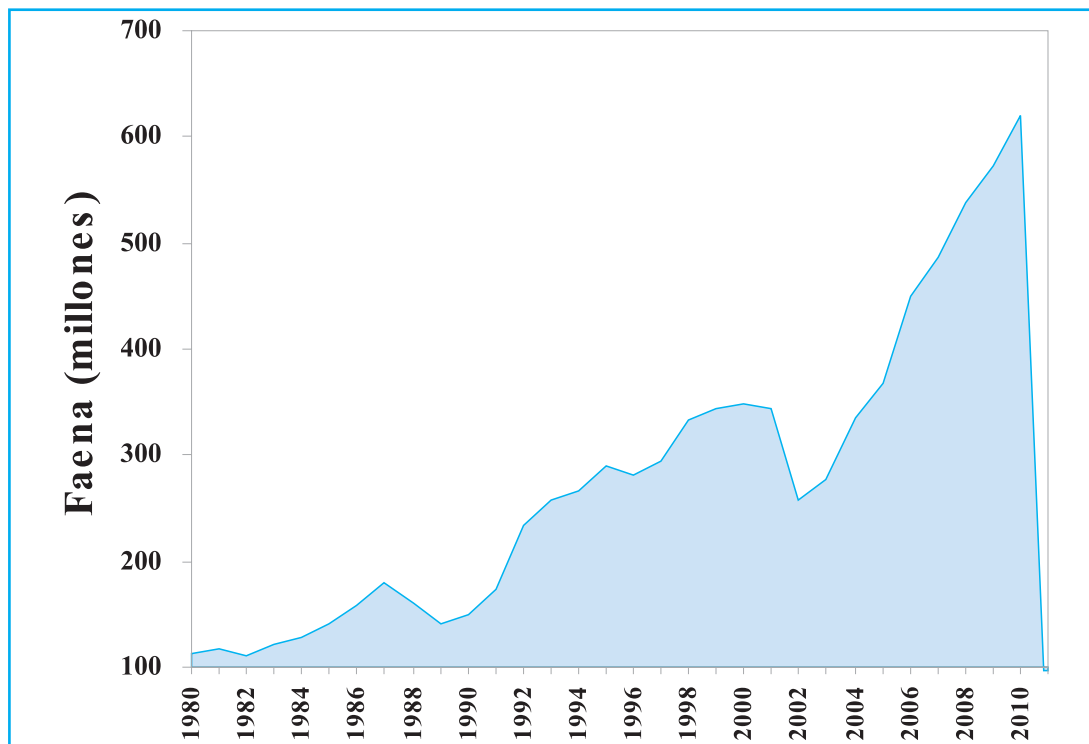
	Cantidad de aves faenadas (millones)				
	< 1	1.4 - 3.8	4-10	11-19	21-50
Cantidad de plantas de faena	11	8	13	9	9

Es importante destacar la tendencia creciente de producción y faena que ha superado las marcas más altas que se registraron en las últimas décadas (Figura 2.2). En el año 2005 la producción de carne bovina representaba el 76%, comparada con la de carne aviar que en ese momento era de un 24% (una relación de 3 a 1). Sin embargo, en el año 2009 aumentó la producción aviar, llegando a 1.502.000 toneladas de carne (MAGyP) y la bovina a 3.403.000 de toneladas (fuente IPCV). Las cuales representan actualmente un 31% para la avícola y un 69% para la bovina, que equivale a una relación actual de 2,2 a 1. Estas cifras remarcan la importancia y evolución de la producción derivada de la industria aviar en relación a la carne bovina, que es la que más se produce en el país.

Figura 2.1. Distribución geográfica de las plantas de faena de aves de la Argentina



Figura 2.2. Evolución de la faena de pollos parrilleros (1980-2010). El valor de 2010 es un estimado.



Se destaca además que el crecimiento en el consumo se ha incrementado en forma sostenida en los últimos años, pasando de 17,92 kg/hab. (en el año 2002) a 33,40 kg/hab. (en el año 2009). Esto significa un crecimiento del consumo entre estos dos períodos del 86,38%.

Población avícola industrial

Existe en la Argentina una población promedio de 139 millones de aves industriales, los cuales un 71.3% corresponde a pollos de engorde, un 27% a gallinas de postura, un 1.6% a reproductores padres y abuelos de ambas líneas genéticas y el restante a producciones comerciales de otras especies de aves.

Número de establecimientos comerciales y distribución geográfica

El 72% de las granjas avícolas se dedica a la producción de pollos de engorde, el 21% a la producción de huevos para consumo y el 7% restante a la reproducción de las diferentes líneas genéticas (Tabla 2.1 y Figura 2.3). Más del 50% de las granjas avícolas comerciales tiene una capacidad instalada menor a 24000 aves (Tabla 2.2).

Tabla 2.1.: Número total de establecimientos avícolas comerciales por provincia (año 2010).

Provincia	Cantidad de Establecimientos			
	Pollos de Engorde	Gallinas de Postura	Reproductores	Plantas de Incubación
Entre Ríos	2262	271	124	20
Buenos Aires	1235	459	149	27
Santa Fe	174	106	47	13
Córdoba	105	76	15	6
Mendoza	61	80	9	0
Río Negro y Neuquén	41	41	2	1
Resto del país	39	76	10	3
Total	3917	1109	356	70

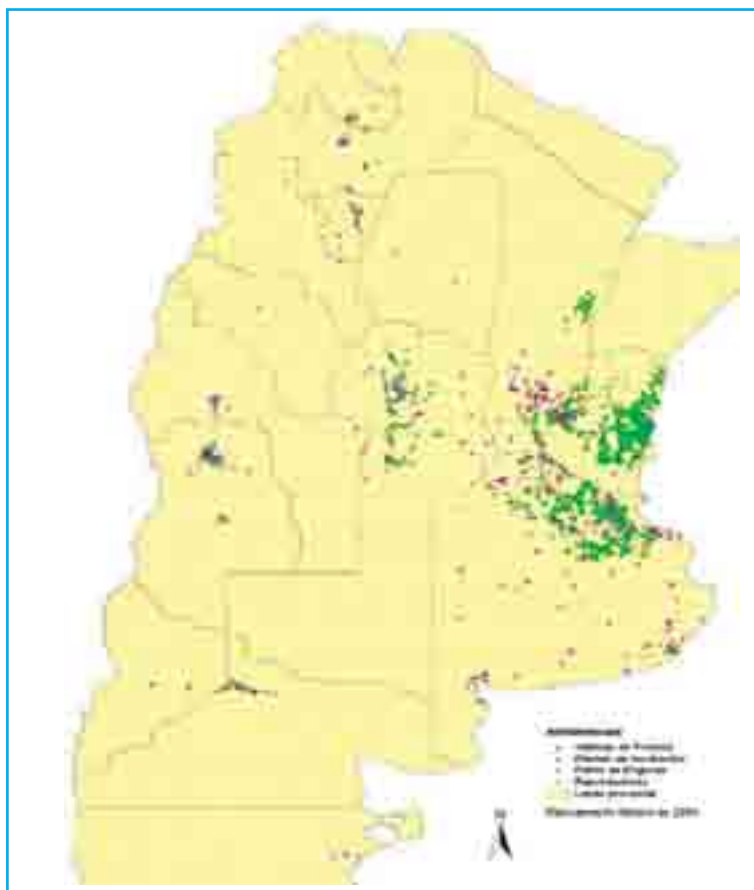
Fuente: Elaborado con datos del Senasa.

Tabla 2.2.: Capacidad instalada por tipo de actividad comercial.

Cantidad de Aves	Cantidad de Establecimientos		
	Pollos de engorde	Gallinas de postura	Reproductores
Menos de 24000	2274	744	258
24001 – 36000	712	143	47
36001 – 48000	353	70	20
48001 - 72000	325	82	17
72001 - 96000	101	31	6
96001 - 120000	69	20	2
120001 - 144000	30	3	1
144001 - 168000	16	5	2
Más de 168000	37	11	3

Fuente: Elaborado con datos del Senasa.

Figura 2.3. Distribución geográfica de las granjas avícolas comerciales argentinas (1 punto=1 establecimiento)



Fuente: Elaborado con datos del Senasa

Comercio internacional

El mercado mundial actual es de 95 millones de toneladas de carne de ave, 100 millones de toneladas de carne de cerdo, 62 millones de toneladas de huevo y 60 millones para la carne vacuna. A su vez, la población mundial actual es de 6000 millones de habitantes y para el 2030 se estima un incremento del 20% equivalente a 1200 millones (población actual de la India). Para esa fecha se espera un aumento de la demanda del 23% en carne de aves y un 17% de la carne de cerdo. Por lo tanto para esa época, la carne aviar y de cerdo seguirán siendo las más consumidas en el mundo.

Con respecto al huevo, el crecimiento será mayor, puesto que se espera un 20% de aumento en la demanda para el 2015; es decir, en un período más corto de tiempo.

Se espera que solamente cuatro países puedan satisfacer esta demanda: Brasil, Argentina, EEUU y Ucrania, dado que la producción de maíz y soja están por arriba del consumo interno del país y por lo tanto tienen excedentes disponibles.

Las importaciones argentinas de carne aviar totalizaron en el año 2009 unas 10820 tn. por un valor de 21523000 U\$S FOB. Estas cifras han venido decreciendo en los últimos años. La mayor parte del ingreso son subproductos con destino a la alimentación animal y representa solamente el 4,4% en relación a la exportación.

Contrariamente, durante el año 2009 las exportaciones de productos avícolas se calcularon en más de 232 mil tn por un valor de 308 millones de U\$S. Lo importante a evaluar es

la tendencia creciente de las exportaciones en los últimos 7 años. Este aumento en las exportaciones genera un crecimiento en la producción del sector para poder cubrir esta demanda. En términos de volumen, el 60 % de las exportaciones se componen de carne fresca, el 24% de subproductos comestibles, el 2% de carnes procesadas, el 11% de harinas animales, y el 3% de otros.

Productos

El negocio avícola en la Argentina tiene dos grandes rubros: la producción de huevo para consumo y la producción de pollos para carne. En este último rubro, se distinguen tres segmentos: el alojamiento de reproductoras, la incubación para pollito BB y la crianza de pollos parrilleros.

Sistema de producción de carne

Concretada la infraestructura básica, que consta de 1 núcleo de 2, 3 o 4 galpones de 12 por 150 metros para las instalaciones con última tecnología (ej.: control ambiental, comedero y bebedero automático). Se reciben a los pollitos BB de un día y comienza la cría de 2 semanas de duración y luego el engorde por un período de 5 semanas. Como los requerimientos de terminación del pollo difieren en los mercados, existen granjas para la exportación y para el consumo doméstico. Con un buen manejo, se pueden hacer siete crianzas por año para el mercado de exportación que demanda un pollo de 1,4 a 1,5 kg. y cinco a seis crianzas anuales para el consumidor doméstico, que requiere un pollo más grande. El productor integrado que brinda el alojamiento, el engorde y la estadía a los pollitos destinados a la exportación, debe entregar a los 37 días (como máximo) su producción. El productor que se dedica al mercado doméstico, tarda 50 días para la crianza y engorde, con un peso que ronda los 2,7 kg (vivo) y luego de la faena el peso promedio del pollo se reduce aproximadamente un 20 %. Los pollos ingresan a este sistema de hotelería con un peso aproximado de entre 45 y 50 gramos en galpones, que dependiendo del tamaño de los mismos, albergan entre 10.000 y 15.000 pollos a una densidad de 10 aves por metro cuadrado.

Sistema de producción de huevos

La infraestructura básica está representada por galpones donde se reciben, según opción de producción, pollitas BB o pollas recriadas de 16 semanas de edad en promedio. En cualquiera de los casos, el sistema de producción será en total confinamiento en jaulas y con régimen de luz controlado. Se espera que en promedio las gallinas comiencen la postura a las 18 semanas de vida y produzcan a razón de valores promedios de 300 huevos por año/gallina en un primer ciclo. Estos datos varían según el tipo de gallina utilizada, ya sea para huevo de color o huevo blanco. En promedio, y según el tipo de manejo, cada ponedora puede mantenerse en producción 1 año, con opción a un segundo ciclo de un año más, luego de realizarse el "replume" de las aves seleccionadas. Luego, el ave es destinada para la faena y convertida en caldo de gallina para exportar a Europa.

La producción anual de huevos en el 2009 alcanzó los 302 mil millones de cajones (un 6% más respecto al año anterior) que son producidos por unas 40 millones de gallinas ponedoras. Este cálculo se basa en considerar un 50% de aves replumadas para un segundo ciclo. Los índices del sector han crecido sostenidamente en la última década. En 2009, el número de gallinas en postura fue de 40 millones (20 millones en 1999), la producción de huevos fue de 900 millones de docenas (417 millones en 1999) y el consumo de huevos por habitante fue de 267 por año (12 en 1999).

Cinco empresas argentinas procesan huevo principalmente en la forma de huevo en polvo. La mayor parte del producto y subproductos se destina a la exportación. En este sentido, hubo un fuerte incremento en los últimos siete años en la exportación del sector, en el orden del 80% en toneladas y 60% en dólares, para un total de 3,1 millones de toneladas y 6.7 millones de dólares exportados en 2009. Los principales destinos son: Alemania, Angola, Austria, Bélgica, Bulgaria, Cuba, Colombia, Chile, Dinamarca, Egipto, Emiratos Árabes, Gambia, Holanda, Italia, Israel, Japón, Marruecos, Rusia, Uruguay y Vietnam.

Sistema de producción de reproductoras pesadas

Es un sistema compuesto por una cantidad de galpones definidos por la unidad de producción. Se reciben los pollitos BB de un día, provenientes de incubadoras de distintas líneas genéticas de abuelos (reproductoras pesadas) o padres (reproductoras livianas). Los animales se crían a piso, instalándose machos y hembras en proporción de aproximadamente 1 macho cada 4-5 hembras, dependiendo de la línea genética, peso promedio y otros factores de manejo reproductivo que varían esta relación. La producción de huevos fértiles, que posteriormente irán a las incubadoras, se realiza en nidos manuales o automáticos especialmente diseñados para tal fin. La recolección de huevos se realiza de tres a cuatro veces por día. En el sistema de reproductoras pesadas, en el 2009 y parte del 2010 se ve incrementada la oferta de BB en un 15% en base a los abuelos ingresados en el 2008 vs. 2009. Se estima un 3% de aumento de ingreso de abuelas del período 2009 con respecto al 2008. Este aumento se verá reflejado entre el segundo semestre del 2010 y el 2011. Con respecto a las reproductoras livianas, en el 2009 hubo un 20% mayor de ingreso. Este aumento se verá reflejado en el incremento de gallinas para el año 2010 y 2011.

Otras producciones comerciales

Si bien existen en la Argentina explotaciones de otras aves como patos, pavos, faisanes, codornices o ratites, su número es reducido y no se realiza una producción industrial en gran escala. Los productos de este tipo de aves se utilizan para la comercialización en la misma localidad, la venta en forma temporal (ej.: pavos de engorde para los festejos de fin de año) o entregas en restaurantes o comercios exclusivos de ciertas zonas. La escasa población de pavos o patos comerciales, constituye una ventaja para Argentina desde el punto de vista sanitario; por cuanto el virus de la influenza aviar se presenta en forma diferente en estas aves, siendo por ejemplo los patos domésticos portadores sanos de la enfermedad. Por lo tanto el virus podría persistir y difundirse a otras aves susceptibles sin ser identificado en forma precoz.

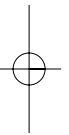
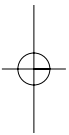
Aves de traspatio o de producción familiar

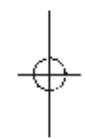
El consumo de carne, pollo y huevos de la producción industrial, ha aumentado tan considerablemente en los últimos años que lentamente ha ido reemplazando a las producciones familiares. Sin embargo, hay numerosas familias, en zona rural y suburbana que desean mantener su propio gallinero con gallinas de razas puras o mestizas para autoconsumo. Se estima que la población avícola de traspatio totaliza un poco más de 4 millones de aves distribuidas por todo el país (Senasa, año 2002). Muchas de estas aves tienen origen en la producción comercial (remanentes o descartes de plantas de incubación o gallinas de fin de ciclo). Existen también planes sociales (nacionales, provinciales y municipales) que entregan a familias de escasos recursos gallinas o pollos para autoconsumo.

Este sector de la avicultura por lo general no tiene una supervisión veterinaria, no implementa medidas de bioseguridad y el riesgo de contacto con un virus de influenza portado por aves silvestres podría ser mayor comparado con las aves mantenidas en instalaciones cerradas. Sin embargo, en la Argentina estas aves no se trasladan ni se comercializan. No existen mercados de aves vivas donde se faenen las aves para su consumo y el número de aves por familia es insignificante comparado con los establecimientos avícolas industriales (un galpón estándar aloja 12000 aves en promedio). Por lo cual, podría suponerse que, si bien la avicultura de traspatio significa un riesgo para el ingreso y/o permanencia del virus de influenza aviar, éste podría llegar a ser menor comparado con la producción avícola comercial en gran escala.

Conclusiones

Los últimos años mostraron un escenario favorable para la industria y, de no mediar cambios substanciales, es de esperar que este escenario permanezca favorable en el futuro mediato. La industria avícola muestra características de un alto dinamismo y potencial para la República Argentina.





LA INFLUENZA AVIAR Y LAS AVES SILVESTRES

Marcela Uhart, Virginia Rago

Principales patrones de migración intercontinentales

A nivel mundial, pocos individuos de algunas especies de las familias Anseriformes, Charadriiformes y Ciconiiformes realizan migraciones intercontinentales. En el caso del continente Americano, existen cuatro principales rutas migratorias: Pacífico, Atlántico, Central y del Mississippi (Figura 3.1.a) (Birdnature, 2002). La ruta del Atlántico, básicamente, la siguen chorlos y aves playeras que anidan al noreste de Norteamérica y vuelan hacia el sur desde la costa Atlántica; ya sea despegando de la costa en el norte y cruzando el Atlántico directamente hasta Sudamérica, o siguiendo la costa hacia el sur hasta la Florida, desde donde cruzan el Mar Caribe utilizando las Antillas como sitios de parada. Por lo general, los que usan esta ruta llegan a las costas del noreste de Sudamérica, desde el noreste de Colombia hasta las Guayanas. Las rutas Central y del Mississippi recogen la mayor parte de las aves del este y centro de Norteamérica, que viajan hacia el sur para luego cruzar el Golfo de México y seguir principalmente a lo largo de la costa Caribe centroamericana. Llegan a Sudamérica a través del Darién y el noroeste colombiano. Esta ruta es principalmente utilizada por patos, gansos, chorlos, playeras y paseriformes entre otros. La ruta Pacífica la siguen principalmente aves marinas y costeras (chorlos, gaviotas, etc.) y algunas terrestres, que en general, llegan sólo hasta México y Centroamérica. Básicamente, siguen la costa pacífica hasta el sur de Sudamérica en varios casos.

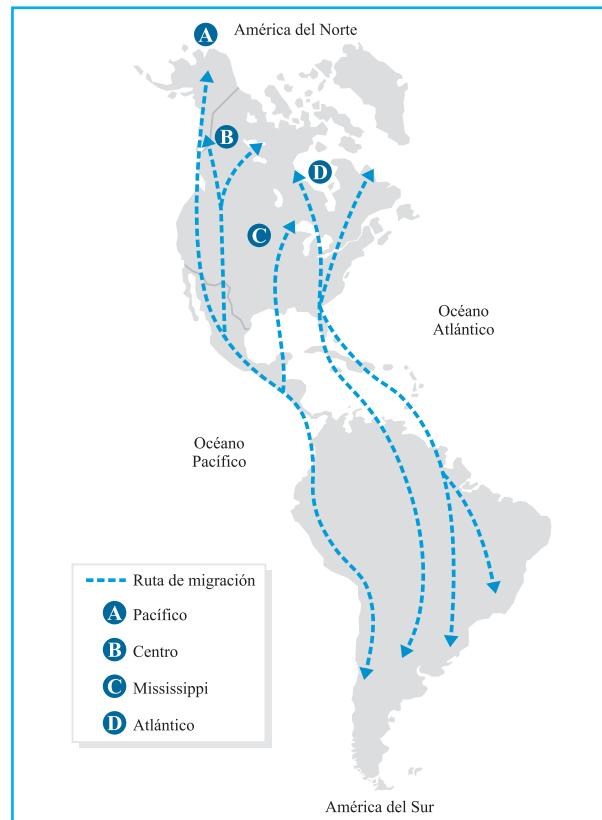
En el sur de Sudamérica, alrededor de 100 especies de aves son migratorias, pudiendo caracterizarlas como migradoras neárticas (Figura 3.1.b), neotropicales (Figura 3.1.c) y patagónicas (Figura 3.1.d) (Blanco, 2009):

Migradoras neárticas: se reproducen en la tundra de América del Norte y migran al Hemisferio Sur durante la época no reproductiva. Llegan al sur de Sudamérica en primavera y abandonan la región a fines del verano como chorlos (*Charadriidae*), playeros (*Scolopacidae*), gaviotines (*Sterna*), gaviotas pardas (*Stercorariidae*) y pato media luna (*Anas discors*). El pato medialuna es la única especie de pato de migración neártica que llega a la Argentina en bajas proporciones (por ejemplo se ha reportado un único individuo en la provincia de Córdoba en el año 2000) (Lopez y Blanco, 2005).

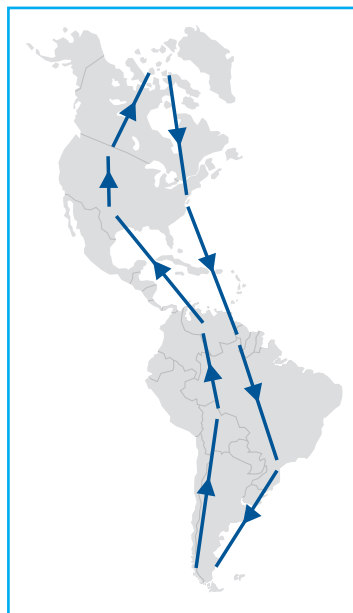
Migradoras neotropicales: migran dentro de la región neotropical. Algunas como los patos (*Anatidae*) y flamencos (*Phoenicopteridae*), realizan desplazamientos oportunistas y altitudinales que no llegan a ser migraciones.

Migradoras patagónicas: se reproducen en la Patagonia y a fines de verano migran hacia el norte llegando a alcanzar el centro de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. Ej: cauquenes (*Chloephaga*), chorlos (*Charadriidae*), gaviotines (*Sterna*); y otras como pingüino patagónico, gaviota de Olrog y Bandurria austral.

Figura 3.1. Patrones de migración en el continente Americano (a) y Sudamérica (b, c y d).



*a. Rutas migratorias en el continente Americano:
A) Pacífico, B) Centro, C) Mississippi y D) Atlántico*



b. Migraciones neárticas



c. Migraciones neotropicales



d. Migraciones patagónicas

Influenza aviar y las aves silvestres

Todos los subtipos conocidos (HA y NA) de virus influenza tipo A (VIA) han sido aislados de aves acuáticas (Webster et al., 2007), principalmente del orden Anseriformes (patos, gansos y cisnes) y Charadriiformes (gaviotas, playeras y gaviotines), consideradas reservorios natural de VIA (Olsen et al., 2006). A partir de ellas, el virus se puede transmitir a otras especies de diferentes taxas (otras aves, cerdos, equinos, félidos, visón, mamíferos marinos y humanos). Los aislamientos más frecuentes han involucrado huéspedes de los géneros *Anas*, *Anser*, *Cygnus*, *Larus* y *Uria*, siendo las más altas prevalencias registradas en *Anas* (Olsen et al., 2006).

Mayores prevalencias de virus de influenza aviar de baja patogenicidad (VIABP) han sido observadas principalmente en aves que migran largas distancias y en aquellas que se alimentan en la superficie del agua (Garamszegi & Møller, 2007). Las prevalencias de VIA son también mucho más elevadas en patos que se alimentan en superficie (aproximadamente 10%) que en patos zambullidores y el resto de las aves acuáticas (<2%) (Olsen et al., 2006). Las playeras (*familias Charadriidae* y *Scolopacidae*) parecen ser la fuente principal de VIA en Norte América, con aislamientos de la mayor variedad de subtipos (Krauss et al., 2004). No obstante, se necesitan estudios con mayor extensión geográfica para una mejor comprensión de la situación en el continente Americano.

Las aves migratorias en Argentina y la región y su relación con la influenza aviar

En la actualidad, existe más información acerca de las especies que utilizan las rutas migratorias neárticas que las del neotrópico. Incluso, poco se sabe de las rutas migratorias y la ecología de las migraciones de las especies que llegan o habitan en el país o nuestra región. Los números poblacionales disponibles para estimar el riesgo de introducción del virus de influenza aviar por aves migratorias surgen de observaciones y experiencias personales; notablemente las del Dr. Manuel Nores (investigador del Centro de Zoología Aplicada de la Universidad Nacional de Córdoba y CONICET) y de los datos publicados en base a los Censos Neotropicales de Aves Acuáticas de Wetlands International (último censo año 2008 (Serra, 2009)).

En un ejercicio realizado en el marco del Programa GAINS de vigilancia mundial de influenza aviar en aves silvestres (www.gains.org), se seleccionaron 25 especies de aves acuáticas de nuestro país y sur de Sudamérica, consideradas de "alto riesgo", basados en su comportamiento y los factores ecológicos predisponentes a la adquisición y transmisión de virus de influenza aviar de alta patogenicidad (VIAAP); basados en tres factores de las aves a tener en cuenta (Blanco et al. - GAINS, datos no publicados): 1) hábitat usado durante la migración e invernada, ya que las aves pueden infectarse indirectamente de ambientes acuáticos, 2) gregarismo durante la migración y la invernada, 3) grado de solapamiento con otras especies durante la migración y la invernada. Para el armado de esta lista también se tuvieron en cuenta las especies que prefieren áreas con agricultura y humedales, además de que sean gregarias y con altas probabilidades de mezclarse con otras especies. Se restringió el análisis a los grupos Charadriiformes y Anseriformes que tienen distribución en Sudamérica, pero se adicionaron 5 especies que poseen especial interés ya que han sido afectadas por VIAAP en otras partes del mundo (*Cygnus melanocoryphus*, *Arenaria interpres*, *Calidris canutus rufa*, *Sterna hirundo* y *Phalacrocorax olivaceus*). Las 25 especies seleccionadas se detallan en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Especies de "alto riesgo" de contraer y dispersar virus de influenza aviar en América del Sur (Blanco et al., GAINS, datos no publicados)

Nombre común	Especie	Orden	Migración
Chorlo pampa	<i>Pluvialis dominica</i>	Charadriiformes	Neártica
Rayador	<i>Rynchops niger</i>	Charadriiformes	Neotropical
Cisne cuello negro	<i>Cygnus melanocorypha</i>	Anseriformes	Neotropical
Gaviota capucho café	<i>Larus maculipennis</i>	Charadriiformes	Neotropical
Playerito canela	<i>Tryngites subruficollis</i>	Charadriiformes	Neártica
Gaviotín golondrina	<i>Sterna hirundo</i>	Charadriiformes	Neártica
Sirirí colorado	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Anseriformes	Neotropical
Gaviota capucho gris	<i>Larus cirrocephalus</i>	Charadriiformes	Neotropical
Becasa de mar	<i>Limosa haemastica</i>	Charadriiformes	Neártica
Playerito menor patas amarillas	<i>Tringa flavipes</i>	Charadriiformes	Neártica
Biguá	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pelecaniformes	Neotropical
Playerito pectoral	<i>Calidris melanotos</i>	Charadriiformes	Neártica
Playero rojizo	<i>Calidris canutus rufa</i>	Charadriiformes	Neártica
Pato cuchara	<i>Anas platalea</i>	Anseriformes	Neotropical
Pato picazo	<i>Netta peposaca</i>	Anseriformes	Neotropical
Vuelvepiedras	<i>Arenaria interpres</i>	Charadriiformes	Neártica
Pato capuchino	<i>Anas versicolor</i>	Anseriformes	Neotropical
Pato overo	<i>Anas sibilatrix</i>	Anseriformes	Neotropical
Pato barcino	<i>Anas flavirostris</i>	Anseriformes	Neotropical
Chorlito doble collar	<i>Charadrius falklandicus</i>	Charadriiformes	Neotropical
Cauquén común	<i>Chloephaga picta</i>	Anseriformes	Neotropical
Sirirí pampa	<i>Dendrocygna viduata</i>	Anseriformes	Neotropical
Playerito rabadilla blanca	<i>Calidris fuscicollis</i>	Charadriiformes	Neártica
Falaropo de Wilson	<i>Phalaropus tricolor</i>	Charadriiformes	Neártica
Pato maicero	<i>Anas georgica</i>	Anseriformes	Neotropical

Un segundo paso en este ejercicio fue desarrollar mapas que reflejaran la distribución, abundancia y rutas migratorias de dichas especies en relación a su potencial importancia en la epidemiología de la influenza aviar en el sur de Sudamérica (mapas realizados por Wetlands International para GAINS en 2007) (Figura 3.2).

Figura 3.2. Mapas de distribución, abundancia y rutas migratorias en Sudamérica de algunas especies neotropicales de importancia para la estimación de riesgo de introducción de influenza aviar al país. Primera y segunda línea migradoras neárticas (playerito canela, playero pectoral y pato media luna), tercera línea migradoras neotropicales (pato sirirí pampa, pato picazo), cuarta línea migradoras patagónicas (cauquén común, chorlito doble collar) extraídas de Blanco, 2009 (pato medialuna) y GAINS (www.gains.org) (otras).

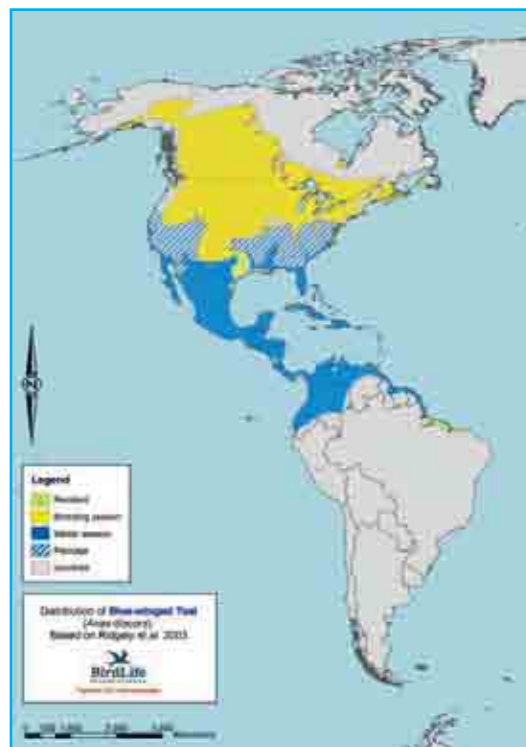
La etapa final del análisis realizado por GAINS (datos no publicados 2008) ,fue la elaboración de seis mapas en los que se pueden visualizar áreas calientes ("hotspots") con mayor predisposición a sufrir un brote de influenza aviar. Estos mapas fueron elaborados en base a información de 29 especies de aves (datos obtenidos a través de los censos anuales realizados por Wetlands International) y resaltan las áreas con mayor riqueza de especies, mayor abundancia de individuos por especie y mayor número de especies susceptibles y/o capaces de diseminar VIA. Los mapas se realizaron para la temporada de invierno y de verano, con-



Playerito canela



Playero pectoral



Pato media luna (*Anas discors*)

siderando las diferentes especies presentes en cada momento y debido a los patrones migratorios estacionales de algunas especies. Algunos de estos mapas se muestran a continuación (Figura 3.3.) a modo de ejemplo. Todos los mapas realizados durante estos ejercicios pueden ser encontrados en www.wetlands.org y www.gains.org.



Pato sirirí pampa



Pato picazo



Cauquén común

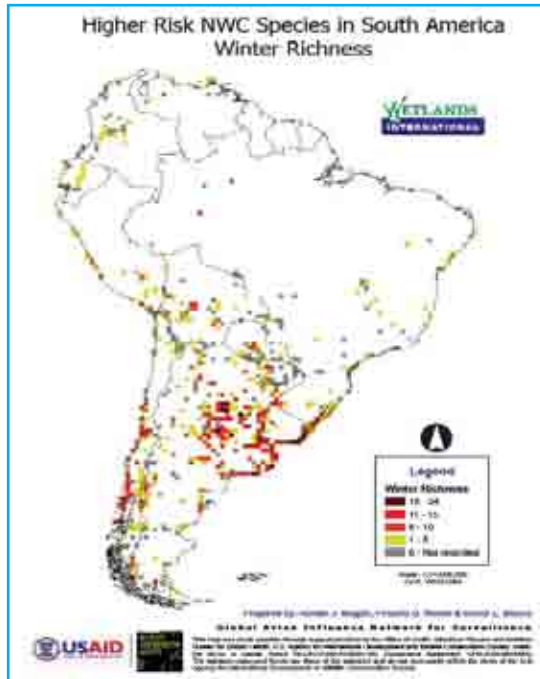


Chorlito doble collar

Figura 3.3. Mapas de áreas con mayor predisposición a sufrir brotes de influenza aviaria en Sudamérica: a) áreas de mayor riesgo según riqueza de especies en invierno, b) áreas de mayor riesgo según abundancia de individuos por especie en verano, c) áreas de mayor riesgo según la abundancia de especies susceptibles capaces de diseminar VIA en verano.

Importancia de las aves acuáticas residentes en la Argentina y probabilidad de infección con VIA

En la Argentina y la región habitan muchas especies no migratorias de los órdenes Anseriformes y Charadriiformes, coexistiendo con otros tipos de aves en humedales tanto naturales como artificiales. Los humedales constituyen un sitio de especial importancia para la circulación, evolución y perpetuación del virus de influenza aviar debido a: i) alta densi-



a) Áreas de mayor riesgo según riqueza de especies en invierno.



b) Áreas de mayor riesgo según máxima abundancia de individuos por especie en verano.



c) Áreas de mayor riesgo según presencia de especies susceptibles de diseminar VIA durante el verano.

dad de aves susceptibles de distintas especies, ii) las aves acuáticas (Anseriformes y Charadriiformes) son el reservorio natural de la mayoría de las cepas de influenza aviar (Olsen et al. 2006), iii) estos virus persisten en agua dulce y la ruta fecal-oral vía de agua contaminada parece ser su principal forma de transmisión (Webster 1997); iv) el agrupamiento de especies diferentes hace posible la co-infección con varias cepas y el intercambio viral entre distintos hospedadores; favoreciendo de esta manera, la evolución del virus y la emergencia de nuevas variantes antigénicas (cepas virales); v) el uso de humedales como sitios de escala por parte de aves.

Los humedales artificiales, en particular aquellos en los que se producen actividades antrópicas como las arrozceras, son sitios de importancia epidemiológica, dada la confluencia entre la avifauna, las personas y sus animales domésticos. Esta situación ha sido de especial relevancia para la emergencia y persistencia del VIAAP H5N1 en el sudeste asiático (Gilbert et al. 2006). Los humedales artificiales generados para el cultivo de arroz del norte argentino presentan características ecológicas similares que los hacen vulnerables en términos de riesgos de salud (humana y animal) (Beldoménico et al. 2008).

Ecoepidemiología de los virus de influenza aviar en aves silvestres

Mecanismos de perpetuación de VIA en las aves acuáticas

Los VIABP son excretados principalmente en las heces (Webster et al., 1992). En el caso del VIAAP H5N1 asiático actual, la eliminación preponderante es orofaríngea (Sturm-Ramirez et al., 2005), por lo que ambas vías de eliminación deben tenerse en cuenta. Se ha demostrado persistencia en agua dulce, tanto para VIABP como para VIAAP (Webster, 1978; Brown et al., 2007), siendo la supervivencia de los VIAAP inversamente proporcional a la temperatura y salinidad del agua (Stallknecht et al., 1990). Todo esto sugiere que la transmisión entre aves se da preferentemente por la ruta fecal-oral, y sería más eficiente en espejos de agua dulce con bajas temperaturas. Los VIABP se mantienen principalmente en las comunidades de aves acuáticas, generando infección de manera asintomática. Hasta el momento, se desconoce qué tan importante sería el mecanismo de excreción viral por las vías respiratorias para la manutención del VIAAP H5N1, su persistencia en ambientes acuáticos, y la transmisión entre especies silvestres y domésticas (Beldoménico & Uhart, 2008).

Posibilidad de transmisión de VIAAP por aves migratorias

El VIAAP H5N1 asiático produce enfermedad y/o muerte en la mayoría de las especies hospederas (Perkins and Swayne, 2003), y en consecuencia, estos altos grados de morbilidad y mortalidad obstaculizan la migración. El VIAAP H5N1 se ha aislado en varias mortandades en aves migratorias de Asia y el este de Europa (Liu et al., 2005). Nueva evidencia sugiere que la susceptibilidad depende de la experiencia inmunológica previa a otros VIA (Kalthoff et al., 2008). Algunos VIAAP H5N1 han demostrado infectar asintomáticamente a patos de collar y sus derivados domésticos (*Anas platyrhynchos*), y transmitirse desde éstos a otras aves susceptibles (Sturm-Ramirez et al., 2005). Esto sugiere que los patos pueden estar contribuyendo a la endemidad del VIAAP H5N1 en el sudeste asiático. El punto a dilucidar es si el reservorio son patos domésticos (*Anas platyrhynchos*, de razas como *Pekin* o *Muskovy*), especies silvestres (*A. platyrhynchos* silvestre u otros Anatidae), o ambos. La información existente hasta el momento demuestra que las aves silvestres son altamente susceptibles al VIAAP H5N1, evidenciado por la alta mortalidad documentada, llegando a reducir la población mundial de ánsar indio (*Anser indicus*) en tan sólo unas semanas (Dierauf et

al., 2006). Actualmente se desconoce el impacto real en la dinámica de las poblaciones de las aves silvestres, así como diversos factores epidemiológicos críticos que favorecen los brotes: vías de transmisión viral entre especies silvestres, situaciones ambientales, magnitud y duración de la eliminación de virus en aves infectadas, especies capaces de infectarse en forma asintomática y permanecer como fuente viral, capacidad de las aves para transportar el virus grandes distancias, entre otros (Liu et al., 2005). La ecoepidemiología de la enfermedad es extremadamente difícil de describir, por las dificultades comunes al estudio epidemiológico en especies silvestres de vida libre, y por su condición de especies hospederas sumamente móviles (Beldoménico & Uhart, 2008).

Pese a las distintas rutas migratorias que llegan al país, existirían linajes virales únicos para Sudamérica, que probablemente evolucionaron en forma independiente con mínimo intercambio genético con VIA de otras latitudes (Pereda et al., 2008).

Estudios filogenéticos del virus sugieren que no existe conexión migratoria entre los episodios ocurridos en silvestres durante el año 2005 en Lago Qinghai, China, (Dierauf et al., 2006) y los brotes de H5N1 en áreas centrales de Mongolia. Pero posteriormente, durante el 2007, se comprobó mediante colocación de GPS en aves del Lago Qinghai - China, que las mismas especies que resultaron afectadas por H5N1 (*Anser indicus* y *Tadorna ferruginea*) anidaron cerca de las áreas de los brotes ocurridos en Mongolia (Prosser et al., 2009). La distancia entre ambos sitios supera los 1000 km, y aunque no es posible asegurar que esa distancia fue recorrida por alguna de estas especies portando el VIAAP H5N1, el patrón migratorio de las aves debe tenerse en cuenta a la hora de analizar la ecoepidemiología del virus.

La situación actual en Europa sugiere que las aves silvestres podrían trasladar el virus hacia áreas libres. Aunque la mortalidad de cisnes ha sido el primer indicador de la presencia del VIAAP H5N1 en varios países, esto no implica que sean los principales vectores del virus debido a su alta susceptibilidad a este agente y su visibilidad, es más probable que hayan funcionado como centinelas infectados por otras aves migratorias o residentes.

Diseminación por especies puente

Diversos estudios demostraron que durante el brote de H7N7 en Australia en 1986, estorninos y gorriones eran susceptibles a la infección y habrían sido potenciales dispersores de VIA (Webster et al, 1992). Por otra parte, en China central se reportó *Passer montanus* sin enfermedad clínica, portando y excretando VIAAP H5N1 (Kou et al, 2005). Infecciones experimentales en estorninos y gorriones con H5N1 mostraron resistencia relativa (Perkins & Swayne 2003).

Aislamientos de VIAAP en aves silvestres

Existen pocos aislamientos en aves silvestres con VIAAP, y en su mayoría, fueron aislados de animales muertos. Tal es el caso de la mortalidad de *Sterna hirundo* en 1961 en Sudáfrica por VIAAP H5N3, la ocurrida en aves silvestres en proximidad de establecimientos afectados por VIAAP H7N1 en Italia y VIAAP H7N7 en Holanda (Magnino et al., 2000; Philippa et al., 2005), y los casos de VIAAP H5N1 en Alemania durante el verano del 2006 en aves muertas, enfermas, y animales cazados (Globig et al., 2009). Algunos eventos recientes de mortalidad de aves silvestres por VIAAP H5N1 fueron reportados en 2009: febrero en China, Reserva Natural Mai Po, 4 aves encontradas muertas (entre ellas un pato y una garza real europea (*Ardea cinerea*)(Iol, 2009); marzo en Alemania, un pato silvestre positivo cazado (DEFRA, 2009); en junio en Mongolia y Rusia, aves encontradas muertas incluyendo *Podiceps cristatus* (Somormujo lavanco), *Tachybaptus ruficollis* (Sampullín común), *Larus ridibundus* (Gaviota reidora), *Platalea leucorodia* (Espátula común) (CDC, 2010). En octubre

en Costa de Marfil fueron encontradas 30 aves (*Corvus albicollis*) muertas en el patio de un colegio, 9 resultaron positivos (Promed, 2009) y en diciembre, en Hong Kong, China, un ave paseriforme muerta (*Copsychus saularis*) (FAO AID Enews, 2010).

Reportes de hallazgos de VIA H5, H7 y otros subtipos en las Américas

Hasta la fecha, el VIAP-H5N1 asiático no ha sido reportado en el continente americano.

Los estudios y publicaciones en América del Norte son en general numerosos y completos y la información se encuentra actualizada en las páginas web de los servicios veterinarios oficiales. En la página oficial de Canadá: Canadian Cooperative Wildlife Health Centre (http://www.ccwhc.ca/avian_influenza_virus_reports.php) se puede acceder a toda la información de los últimos 5 años relacionada con lugares de muestreo, cantidad de aves silvestres analizadas (vivas o muertas), y resultados obtenidos. También existe una reciente publicación de la vigilancia realizada en Canadá durante los años 2005, 2006 y 2007 (Parmley et al. 2009). El Departamento de Agricultura de Estados Unidos USDA (United States Department of Agriculture) muestra los resultados obtenidos en aves silvestres en su página web (Low Pathogenic "North American" H5N1 avian influenza in wild birds presumptive and confirmed test result: <http://wildlifedisease.nbi.gov/ai/LPAITable.pdf>). Los resultados del monitoreo realizado en aves migratorias en Alaska, en la temporada 2008 (USFWS/USGS, 2009) se encuentran disponibles en: http://alaska.usgs.gov/science/biology/avian_influenza/pdfs/Final_2008_AI_Report_March_09.pdf. Un artículo de revisión (Senne, 2010) resume los estudios realizados en Estados Unidos durante tres años (2006, 2007 y 2008), durante los cuales se analizaron más de 300.000 hisopados de aves silvestres por RT-PCR en 50 estados. En 10 estados se documentaron VIABP H5N1 de linaje norteamericano. Otros VIABP H5 fueron encontrados en 36 de 50 estados y VIABP H7 en 31 de 50 estados. Más publicaciones y detalles de estos estudios pueden encontrarse en los artículos de Pedersen et al. (2010) y Deliberto et al. (2009).

En México se ha reportado un brote por VIAAP H5N2 en 1994 en aves de granja, que fue controlado mediante vacunación (Villareal, 2009), pero no hay información publicada acerca del monitoreo realizado en los últimos años en animales silvestres (A. Aguirre com. pers.).

En Sudamérica la información sobre VIA en aves silvestres no se encuentra fácilmente disponible, y muchos de los trabajos realizados no se han publicado. Algunos estudios realizados en la región incluyen al Perú, donde fueron negativas a VIAAP, 2.405 muestras de 27 especies de aves silvestres. En este caso se aislaron 9 subtipos de VIABP (H3N8, H4N5, H10N9 y H13N2) en 7 especies (*Arenaria interpres*, *Anas bahamensis*, *Anas cyanoptera*, *Haematopus palliatus*, *Pelecanus occidentalis thagus*, *Numenius phaeopus* y *Larus dominicanus*) (Ghersli et al., 2009). Otros datos no publicados reportan 2 positivos (no H5 ni N7) en *Oceanodroma sp.* (petrel de las tormentas) y *Calidris alba* (playerito blanco) sobre 388 muestras (Elias y Salazar GAINS, www.gains.org).

Spackman et al. (2006) comunicaron el aislamiento de VIABP H7N3 en 1 de 93 muestras de aves silvestres colectadas en 2001 en Bolivia. El positivo fue un pato colorado (*Anas cyanoptera*). Los autores sugieren que este virus pudo ser el progenitor del VIAAP que causó un brote en aves de granja en 2002 en Chile. Estudios llevados a cabo por WCS Bolivia en colaboración con el SENASAG, Biota e Instituto de Ecología en 2008, reportan resultados negativos a VIA por cultivo viral en 110 hisopados y 66 pools de fecas de 23 especies de aves silvestres (GAINS, www.gains.org datos no publicados).

WCS Colombia en convenio con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial colombiano, colectaron y analizaron 291 aves silvestres de 35 especies por RT-PCR con resultados negativos (laboratorio CEISA del Inst. Colombiano de Agricultura -ICA) (GAINS www.gains.org, datos no publicados).

Senne, 2010 menciona también el aislamiento de VIABP H13N6 en 2006, dos aislamientos de VIABP H5N9 y H13N2 en 2008 en aves silvestres de Chile y 181 resultados negativos para Uruguay.

En Brasil, de 1.200 muestras obtenidas entre 2006 y 2007, se aislaron tres VIABP H3 en *Arenaria macularia*, *Larus dominicanus* y *Callidris pusilla* (Senne, 2010).

En nuestro país, WCS Argentina reporta hasta el año 2008, 12 positivos de 2.895 muestras (0,41%) analizados mediante RT-PCR (GAINS www.gains.org datos no publicados; Uhart et al., 2008). Particularmente en la provincia de Santa Fe, entre los años 2006 y 2009, resultaron positivos a VIA (no H5 ni H7) 25 anátidos de un total de 1.974 por la técnica RT-PCR (Pereda et al., 2008 y GAINS www.gains.org datos no publicados). Por otro lado, Pereda et al. (2008) reportan un aislamiento de VIABP H13N9 en gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) de la Ria de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). Además, Munster et al. (2007) y Escudero et al. (2008) presentan resultados negativos a VIA para 167 muestras de Charadriiformes y en 165 muestras de playeros en Patagonia respectivamente.

Discusión y conclusiones

Las aves migratorias pueden portar y trasladar agentes patógenos, particularmente aquellos que no afectan substancialmente su salud, ya que de lo contrario, éstos interferirían con la migración (Hubalek, 2004). Muchos Anseriformes y Charadriiformes realizan migraciones regulares de larga distancia y, en consecuencia, tendrían el potencial de distribuir virus de baja patogenicidad entre países y continentes. Sin embargo, en cisnes de Bewick (*Cygnus columbianus bewickii*) existe evidencia de que la infección natural con VIABP estaría asociada a un desempeño migratorio disminuido (van Gils et al., 2007). La transmisión de los virus y su propagación geográfica son dependientes de la ecología de los hospederos migrantes. Por ejemplo, las aves migratorias rara vez vuelan el recorrido completo de su ruta entre áreas de nidificación y de invernada, sino que paran frecuentemente en sitios para recuperar energías (por lo general en humedales), y pasan más tiempo comiendo y preparándose para migrar que volando.

Al mismo tiempo, la rápida propagación del VIAAP H5N1 hacia el este asiático y Europa en el 2005 y 2006, con aparición de casos en aves silvestres no asociados a brotes en aves domésticas, sugiere que algunas aves migratorias podrían ser parcialmente responsables de este movimiento, al menos en tramos cortos (Normile, 2006). En los episodios de 2005, existe una correlación temporo-espacial entre la propagación de casos hacia occidente y las rutas migratorias de muchos Anatidae de Asia (Gilbert et al., 2006b). Sin embargo, una importante proporción de estos casos fuera de Asia se originaron en el comercio no regulado de aves de corral y fallas en la bioseguridad de las granjas avícolas (DEFRA, 2007; Alexander, 2007) sin una relación temporo-espacial con la llegada de aves migratorias provenientes de sitios donde se habían producido casos. Por ello, más allá de los patrones de migración de las aves silvestres, hay que tener en cuenta que en el actual mundo globalizado, el mayor riesgo de traslado de VIA es a través del comercio y tráfico internacional de aves, subproductos, o agentes expuestos a éstos (Karesh et al., 2007).

El monitoreo de aves silvestres es importante no sólo para la detección temprana de VIAAP, sino también para la búsqueda de VIABP (H5 y H7); dado que estos subtipos podrían tomar contacto con gallináceas domésticas y mutar a formas de alta patogenicidad (Beldoménico & Uhart, 2008).

Otros actores que pueden ser de elevada importancia en la ecoepidemiología de los VIA son las "especies puente", las cuales son potenciales mediadores del flujo de infección entre hábitats donde se congregan aves migratorias y granjas avícolas o aves de traspatio. De particular interés son especies de aves no migratorias, en general Passeriformes, gaviotas,

garzas o palomas que frecuentan comúnmente las adyacencias de establecimientos de producción avícola y los patios de las casas (Beldoménico & Uhart, 2008).

En teoría, la ruta de migración desde Siberia oriental hacia Alaska, o las rutas desde Islandia vía Groenlandia hacia el norte de Canadá podrían conducir a la introducción del virus en el continente americano (Peterson et al., 2007). Una vez en las áreas árticas de América, se ha postulado que el VIAAP H5N1 sería capaz de seguir las rutas migratorias de norte a sur, extendiéndose a través del Continente Americano, desde el Ártico a Tierra del Fuego. Sin embargo, algunas realidades sugieren que esta probabilidad es baja ya que hay estudios que indican que los VIA se subdividen en dos linajes filogenéticos, uno americano y otro eurasiático (Olsen et al., 2006), que el VIAAP H5N1 asiático produce enfermedad y/o muerte en la mayoría de las especies hospederas (Perkins & Swayne, 2003) obstaculizando la migración; y la escasa cantidad de especies migratorias que se mueven entre los hemisferios occidental y oriental, hace que la probabilidad de que H5N1 ingrese a las Américas por rutas migratorias normales aunque sea muy baja. Los datos de vigilancia epidemiológica extensiva en regiones de llegada de aves migratorias desde Asia a América del Norte demuestran una prevalencia muy baja de VIA (0.06%) (Winker et al., 2007), y los análisis genéticos de los aislamientos demuestran una virtual ausencia de virus provenientes de linajes de Eurasia (Krauss et al., 2007).

La propagación hacia el sur en América por aves migratorias es poco probable. El VIAAP H5N1 asiático es aparentemente mantenido por patos, y existe poca conectividad entre las especies de anátidos del norte y del sur. La excepción es el pato medialuna (*Anas discors*), que tiene una distribución invernal que incluye el norte de Sudamérica. La importancia radicaría en las escalas que realiza este pato en su migración que podrían ponerlo en contacto con otras especies que lleguen con más frecuencia hasta nuestro país.

Hasta la fecha, el VIAAP H5N1 asiático no ha sido detectado en el Nuevo Mundo. Todos los brotes de VIAAP de las Américas se circunscribieron a granjas y en ningún caso se detectó propagación inmediata a las aves silvestres. Lamentablemente, se conoce muy poco sobre la circulación y ecoepidemiología de los VIA en Sudamérica, ya que hasta el presente los datos de vigilancia han sido mínimos.

EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DEL COMERCIO INTERNACIONAL DE AVES Y PRODUCTOS AVÍCOLAS EN LA ARGENTINA

Karina Lamelas, Gisela Mair

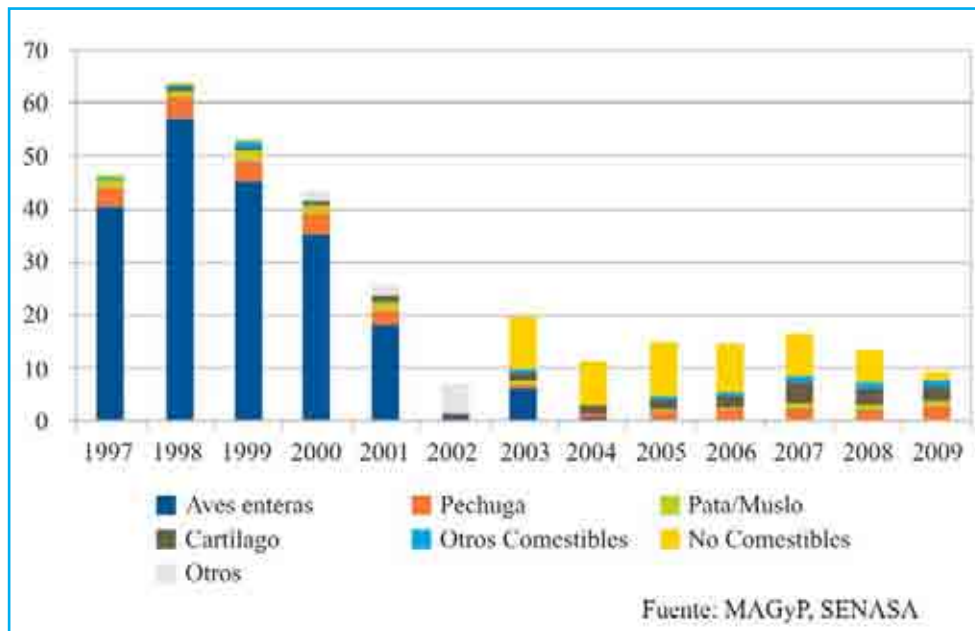
Históricamente, la balanza comercial avícola en Argentina fluctúa con el contexto socio-económico nacional y regional. El comercio exterior en este sector se caracteriza por una amplia variedad de productos, incluyendo animales vivos, carnes, huevos y ovoproductos, alimentos pre-cocidos y subproductos de la faena de las aves. En este capítulo se describirá la evolución de las importaciones y exportaciones en las últimas décadas como así también el origen, el destino y el tipo de producto importado o exportado.

Importaciones

Carne Aviar

En la década de 1980 el gobierno nacional realizó algunas importaciones de pollos eviscerados en el marco de una política de abastecimiento del mercado local de carnes. Luego de esa experiencia, no se registraron importaciones de envergadura hasta 1992. En la década de 1990, con un contexto macroeconómico relacionado con una paridad cambiaria fija, regida por la denominada *ley de convertibilidad*, se favorecieron las condiciones para las importaciones. Consecuentemente, en lo que se refiere a carne aviar, las importaciones crecieron abruptamente de 3,25 mil tn en 1991 a 42 mil tn en 1992, correspondiendo en más del 70 % y hasta un 90 % a aves enteras (Figura 4.1). El principal origen de las importaciones de carne aviar en esta etapa correspondió a Brasil, con más del 95 % del volumen ingresado, mientras que el 5% restante procedió de EEUU, Chile y otros países.

Figura 4.1. Volumen y composición de las importaciones de productos y subproductos de carne aviar en Argentina (1997-2009)



En el año 2000, a raíz de una importante investigación por *dumping* solicitada por los productores locales, el Gobierno Nacional, a través de su Ministerio de Economía, fijó un valor mínimo de exportación FOB, para operaciones de pollos eviscerados, originarias de Brasil. Las importaciones fueron reduciéndose en forma gradual, lo que se acentuó con la salida de la ley de convertibilidad. En el año 2003 se dejó sin efecto la medida y en la actualidad, las importaciones se han reducido notablemente, siendo el principal ingreso los productos no comestibles (tales como harinas y tráqueas), cartílagos y pechuga (Figura 4.1).

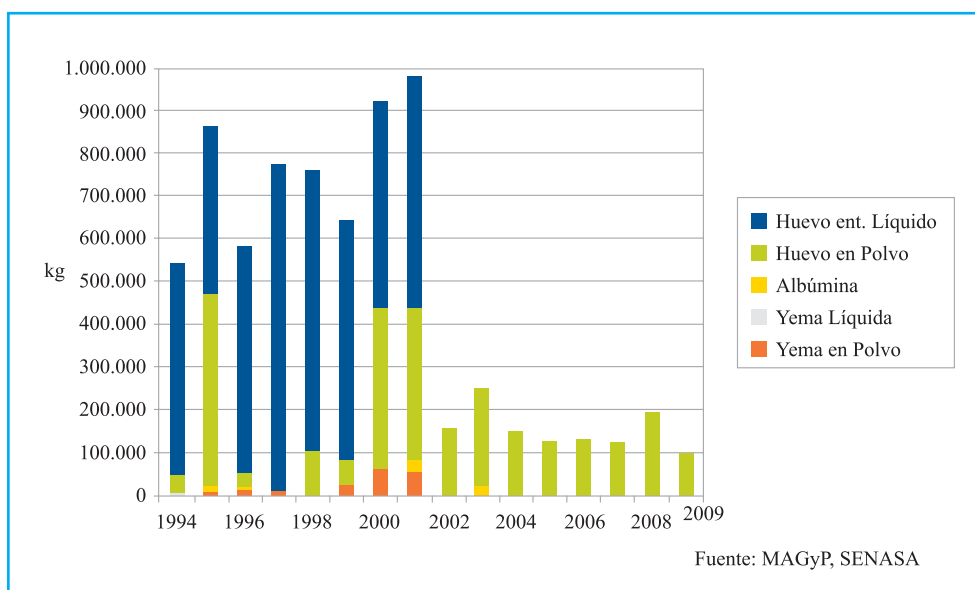
Aves vivas

En forma similar a lo descripto para importaciones de carne, el ingreso de aves vivas y huevos fértiles también fue creciente en la década de 1990, principalmente en lo referido a pollitos bb parrilleros² y pollitas bb ponedoras³ provenientes de Brasil. No obstante, a partir del año 2001, dado que las aves de un día y los huevos fértiles son considerados productos de riesgo para la introducción de enfermedades aviares, se suspendieron totalmente los ingresos de pollitos bb parrilleros y pollitas bb ponedoras y sus correspondientes huevos fértiles, con el objetivo de resguardar la sanidad y bioseguridad del plantel nacional. Posteriormente, en el 2002 y a fin de preservar aún más el estatus sanitario del país, las importaciones de aves vivas se limitaron exclusivamente a las estirpes de líneas puras, bisabuelos y abuelos para las líneas genéticas de carne, y a las estirpes de padres, para las líneas genéticas de postura. Por tal motivo, el número de aves vivas ingresadas actualmente al país es prácticamente insignificante.

Huevo industrializado

Las importaciones de huevo industrializado también registraron incrementos en la década de 1990, para luego decaer en la década del 2000. Los productos derivados de la industrialización del huevo son la yema, la albúmina y el huevo entero; cada uno en polvo o líquido. Los principales productos ingresados fueron el huevo entero líquido en la década de 1990 y el huevo entero en polvo en la totalidad del período 1994-2009 (Figura 4.2).

Figura 4.2. Volumen y composición de las importaciones argentinas de huevo industrializado (1994-2009)



² Provenientes de líneas de genética pesada, con destino al engorde

³ Provenientes de líneas de genética liviana, con destino a postura de huevos para consumo

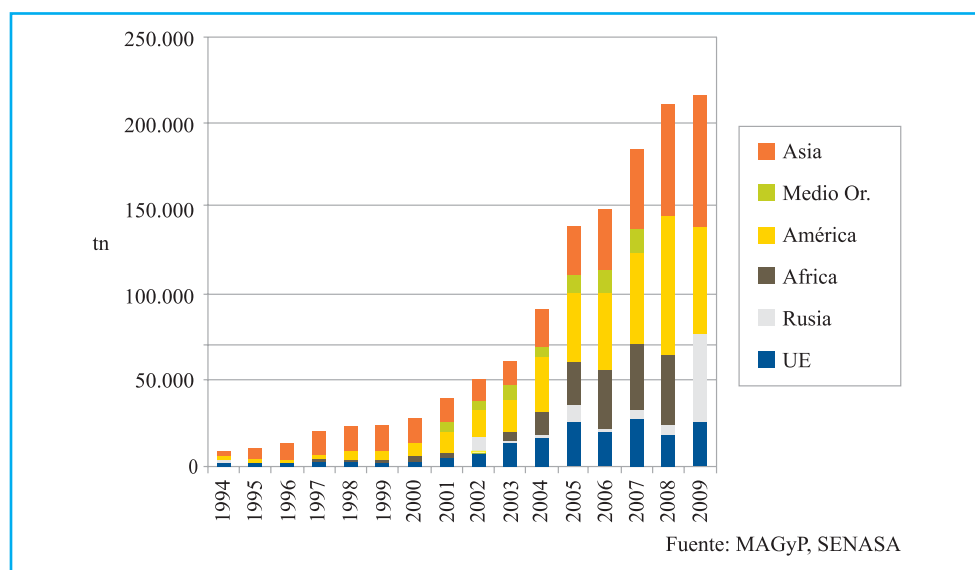
Exportaciones

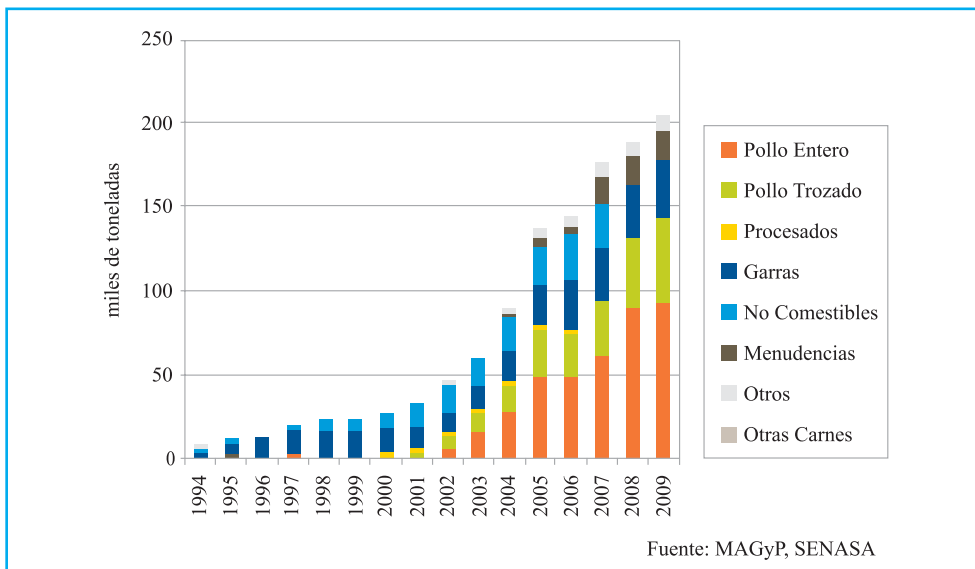
Carne aviar y subproductos

La derogación de la ley de convertibilidad y devaluación del valor de la moneda Argentina posterior a la crisis de 2001, ocasionaron un profundo cambio en las condiciones macroeconómicas que modificó la balanza comercial para los productos avícolas. En la década de 1990, el sector avícola había realizado las inversiones necesarias para mejorar la eficiencia productiva que requerían las condiciones económicas adversas; de manera que al modificarse el tipo de cambio, se produjo un escenario netamente favorable para la exportación. Este cambio en la balanza comercial fue posible también gracias al esfuerzo realizado por el Senasa y el sector privado por alcanzar un estatus sanitario apropiado, incluyendo las designaciones internacionales como país libre de enfermedad de Newcastle e influenza aviar. Consecuentemente, las exportaciones crecieron abruptamente de 8 mil tn en 1994 a 233 mil tn en 2009. A pesar de la crisis financiera internacional desatada en el último trimestre de 2008, el volumen de productos avícolas exportados se incrementó en 4,6 % entre 2008 y 2009, superando actualmente los 300 millones de U\$S.

El destino de las exportaciones también ha aumentado en los últimos años, exportándose productos actualmente a más de 60 países. Los países más exigentes, como los que integran la Unión Europea, han orientado sus compras hacia productos de mayor valor (ej: pechuga), mientras que Japón demanda productos con requerimientos muy específicos y trozados manualmente y el pollo entero ha tenido como destinos principales a Chile, Rusia, los países de Medio Oriente y África (Figura 4.3). Consecuentemente, el destino de las exportaciones argentinas de carne de pollo y subproductos ha ido cambiando conforme con el aumento de los envíos de productos con mayor valor agregado. Hasta el año 2003 los productos exportados eran básicamente las garras y las harinas (vísceras, sangre, carne, hueso y pluma). A partir del 2004 comienzan a incrementarse la participación de los productos con mayor valor agregado, incluyendo pollos enteros y trozados. Así, en los primeros años de la década de 1990 se observa una importante participación de Asia, mientras que a medida que fueron incorporándose productos cárnicos propiamente dichos, comienzan a tener mayor participación otros destinos como América, África y la Unión Europea (Figura 4.3).

Figura 4.3. Volumen, destino y composición de las exportaciones argentinas de carne de pollo y subproductos (1994-2009)



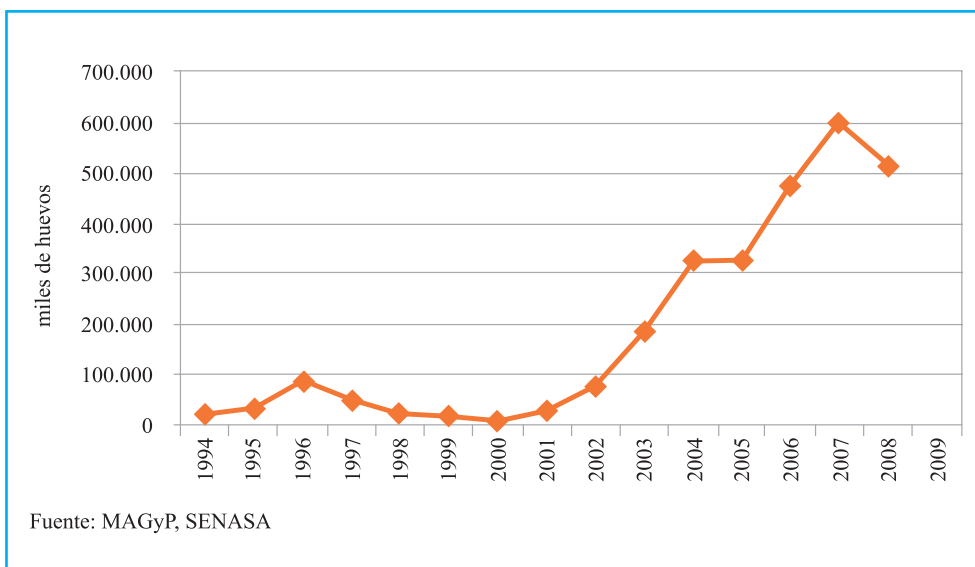


Aves vivas y huevos industrializados

También se han efectuado operaciones de aves vivas al exterior, específicamente reproductoras de un día de edad, provenientes de cabañas de abuelos. El número exportado superó las 200,000 unidades en 2009, comparado con las menos de 14,000 exportadas en 2006.

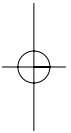
Por su parte, las exportaciones de huevo industrializado han evidenciado un aumento en la década de 2000, con destino principalmente a la UE. A semejanza de lo ocurrido con la carne de pollo y sus derivados, el cambio macroeconómico impulsó las exportaciones de huevo industrializado, con destino principalmente a la Unión Europea, a partir de 2003. Durante los últimos brotes de influenza aviar en Asia y Europa, la Argentina incorporó el huevo en cáscara en el conjunto de exportaciones (Figura 4.4).

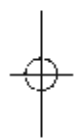
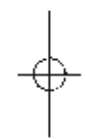
Figura 4.4. Exportaciones Argentinas de Huevo en cáscara e industrializado (equivalente cáscara) entre 1994 y 2009



Consideraciones finales

La avicultura nacional exporta a más de 60 países dado que cumple con los requisitos higiénico-sanitarios, de trazabilidad y de calidad de los mercados más exigentes, incluyendo la Unión Europea y Japón. Asimismo, cuenta también con la habilitación de Estados Unidos y Canadá para exportar productos. La Argentina es actualmente el 6° exportador mundial de productos avícolas. Las condiciones agroecológicas, el contexto macroeconómico, el estatus sanitario, la tecnología, y la fuerte articulación público-privada otorgan un marco favorable para continuar con la expansión de la industria avícola argentina, tanto en el mercado interno como en el internacional.





PREVENCIÓN DE LA INFLUENZA AVIAR EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Cora Espinoza, Patricia Borgna

Introducción

La situación sanitaria de la avicultura comercial en la República Argentina (2007-2009) se detalla en el Apéndice 1. En este contexto sanitario, la influenza aviar es una enfermedad exótica en la República Argentina. Nunca se ha detectado su ocurrencia, ni se han aislado virus de los subtipos de declaración obligatoria en aves domésticas. Desde el año 1998, el Senasa ha implementado acciones y actividades dirigidas a la prevención de la influenza aviar (IA). Una de las primeras medidas que se adoptaron fue la puesta en marcha de las técnicas diagnósticas por serología para determinación de anticuerpos contra influenza tipo A. Estas medidas obedecieron en un comienzo, más al propósito de ofrecer garantías sanitarias a los países importadores de productos avícolas argentinos que a una preocupación por el posible ingreso de esta enfermedad; ya que hasta el momento, la influenza aviar era una enfermedad de presentación esporádica en algunos países del mundo, en su mayoría del hemisferio norte (Italia, México, Estados Unidos).

Ante la extraordinaria difusión geográfica, en particular de la cepa A/H5N1 del virus de IA, el Senasa desarrolló e implementó diversas acciones de prevención contra la enfermedad. Gran parte de estas acciones, recibieron el apoyo financiero del Proyecto de Prevención y Control de la influenza aviar en la Argentina Senasa-IICA-PROSAP (BIRF 7425-AR), además del importante apoyo y colaboración del sector avícola privado, que ante la situación sanitaria mundial de la IA, vio peligrar sus exportaciones y su plan de desarrollo en el país.

El objetivo general de estas acciones fue evitar el ingreso de la IA al país y demostrar la ausencia de actividad viral, y por tanto, la condición de la República Argentina como país libre de IA de declaración obligatoria. A tal fin, el programa reforzó los niveles esenciales y estratégicos de acción; es decir, la prevención del ingreso y el desarrollo e implementación de un plan de contingencia para la eventual detección temprana y control y erradicación de la enfermedad.

Acciones desarrolladas por el Senasa para la prevención de la IA

1. *Mejoramiento de la bioseguridad en granjas avícolas*

Se implementó un programa de trabajo para el mejoramiento de la bioseguridad que incluyó la localización georeferenciada de todos los establecimientos avícolas del país, la evaluación de sus programas de bioseguridad e instalaciones mediante la inspección y encuesta y la caracterización de acuerdo al nivel de bioseguridad en establecimientos de tipo (a) muy bueno; (b) regular; y (c) malo. Se diseñó una base de datos específica y con acceso a la misma en la web (Figura 5.1). Esto se constituyó en una herramienta de gran utilidad para la prevención y control de enfermedades. Se relevaron 5.457 establecimientos avícolas entre granjas de pollos de engorde, ponedoras, reproductores y plantas de incubación. Contar con esta información básica, permite analizar y cuantificar riesgos, dimensionar rápidamente un problema sanitario y ayuda a mejorar la reacción rápida ante el alerta sanitario.

Figura 5.1. Sistema web utilizado por el Senasa para registrar y geolocalizar las explotaciones avícolas

La proyección de este trabajo es la regionalización de la producción avícola, constitu-

yendo zonas productivas con la autonomía suficiente para garantizar el comercio de productos avícolas, aún durante la ocurrencia de brotes de enfermedad en otras zonas. La ubicación



y localización inmediata de la presencia de un problema sanitario, mejora sensiblemente nuestras posibilidades para el control del mismo. Todas las actividades proyectadas para ser implementadas a campo logran un mejor desempeño con el conocimiento de cada región productiva. La bioseguridad de los establecimientos avícolas, constituye una herramienta esencial para la prevención y control de las enfermedades aviares. Notablemente, los países que han sido más exitosos en el control y la erradicación de brotes de enfermedades emergentes como la influenza aviar y/o la enfermedad de Newcastle, han sido aquellos que cuentan con buenos programas de bioseguridad en sus granjas.

La bioseguridad se define como el conjunto de prácticas de manejo orientadas a reducir la entrada, salida y transmisión de agentes patógenos y sus vectores en las granjas. El trabajo realizado no tuvo como objetivo caracterizar la granja en particular teniendo en cuenta todas las particularidades de la "bioseguridad", sino mediante indicadores que son útiles para describir y analizar la situación general de la producción avícola en el país.

La caracterización de la bioseguridad de las granjas fue realizada por diez médicos veterinarios previamente capacitados para la tarea. El método utilizado para la recolección de datos combinó el uso de un cuestionario cerrado y la observación del predio avícola. El cuestionario contiene dos secciones una parte general con detalles relacionados con la ubicación geográfica del predio, sus características estructurales, su superficie, la antigüedad de la granja, la capacidad instalada y ocupada, la cantidad de galpones, los datos de propiedad y del veterinario responsable sanitario del establecimiento, y el estado en cuanto a inscripción en

el RENSPA y habilitación en el Senasa, entre otros. La segunda sección contiene preguntas basadas casi exclusivamente en el grado de cumplimiento de la normativa vigente en materia de higiene y seguridad sanitaria para los establecimientos avícolas comerciales (Resolución Senasa N° 614 /1997). De acuerdo a lo establecido por esta resolución, es obligatoria la habilitación oficial de todas las granjas avícolas del país. La norma establece requisitos que deben aplicar las granjas de producción y de reproducción referidos esencialmente al desecho de la mortandad diaria, guano, cama de galpón, control de ingreso de vehículos, distancias mínimas que deben respetarse especialmente entre dos o más granjas avícolas, entre otros. Las respuestas a los cuestionarios fueron cerradas y preestablecidas. Específicamente, la información relevada se refirió a las variables distancias de separación con granjas vecinas (de acuerdo a legislación para la actividad productiva), existencia de alambrado perimetral y puerta de entrada, existencia de equipo de desinfección de vehículos al ingreso del predio, existencia de equipo de desinfección de calzados al ingreso del predio y galpones, existencia y tipo de sistema de eliminación de cadáveres, existencia y tipo de otras especies animales en el predio, control de plagas, protocolo de limpiezas, desinfección y desinsectación, manejo y destino de la cama de galpón y mantenimiento general del predio y las instalaciones.

Cada uno de los profesionales calificó los establecimientos de acuerdo al grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma vigente (acordados previamente en base a su importancia) y a la observación del predio. Esto último aportó intencionalmente subjetividad a la calificación dependiendo de las experiencias de cada profesional y particularmente relacionado a las características generales de las granjas en cada una de las zonas.

El 65% de las granjas comerciales del país mantienen, según este relevamiento, condiciones de higiene y seguridad sanitaria consideradas como "buenas". El 23% de los establecimientos mantienen condiciones "muy buenas o excelentes", y el 12% restante "regulares o malas". Esta proporción o incluso algo mayor, se mantiene en la gran mayoría de las provincias que conforman las Regionales de Senasa (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Caracterización sanitaria de 5442 granjas comerciales relevadas en relación a su bioseguridad, clasificadas como muy buena o excelente (A), buena (B), o regular o mala (C) discriminada por regional del Senasa.

Regional Senasa	Categoría de Establecimiento		
	A	B	C
Buenos Aires Norte	385	864	158
Buenos Aires Sur	43	80	10
Metropolitana	97	185	43
Córdoba	110	75	16
Mesopotamia	--	3	--
Cuyo	11	145	18
Entre Ríos	513	1821	342
La Pampa-San Luis	4		
NOA Norte	16	25	17
NOA Sur	6	16	9
Patagonia Norte	7	65	13
Patagonia Sur	3	1	1
Santa Fe	62	234	44

2. Control de las importaciones de aves vivas y productos avícolas

Estos controles comprendieron:

1. Autorización de importaciones, solamente a países o regiones reconocidas como libres de influenza aviar;
2. Todas las aves importadas vivas, comerciales, ornamentales, de raza u otras están obligadas a cumplir con un período cuarentenario en un lugar autorizado por Senasa, durante el cual se les extraen muestras para pruebas de control de influenza aviar y enfermedad de Newcastle;
3. Las aves reproductoras de un día de vida importadas deben provenir de planteles parentales que han sido sometidos a la prueba para la influenza aviar con resultado negativo;
4. Para las aves ornamentales se requiere además cuarentena en el país de origen y en su ingreso a la Argentina.

3. Puesta a punto de las técnicas de diagnóstico de laboratorio para IA

Estas pruebas incluyeron

1. Serología por Inmunodifusión en Gel de Agar (IDAG).
2. Serología por Test de ELISA indirecto.
3. Serología por Inhibición de la Hemoaglutinación (HI) para subtipos H1 a H16.
4. Aislamiento por cultivo en embrión de gallina.
5. Técnicas Moleculares (rtRT- PCR).

4. Vigilancia epidemiológica y atención de sospechas.

Estas actividades se describen detalladamente en el capítulo siguiente. Brevemente, los veterinarios del Senasa de campo han recibido instrucción sobre la enfermedad, sus consecuencias, la importancia de su detección temprana, su inmediata comunicación y las acciones y medidas de contención que deberán implementarse en el eventual caso del ingreso de la enfermedad al país. La capacitación de los profesionales del Senasa en las diversas patologías que afectan a las aves adquiere real importancia ante la necesidad de identificar estas enfermedades en campo y diferenciarlas de la influenza aviar y otras como la enfermedad de Newcastle. Se han establecido los mecanismos para la comunicación de casos de sospecha y elaborado los protocolos de envío de muestras y las encuestas que deberán emplearse en estos casos.

Además de estas actividades de vigilancia pasiva, se desarrolló un programa de vigilancia activa para la enfermedad. La vigilancia activa comprende un muestreo anual, destinado a detectar la posible presencia de virus o aves infectadas seropositivas. La detección temprana de aves infectadas con cepas de IA de baja patogenicidad, es uno de los aspectos más importantes de este programa de vigilancia. Para el diseño de los programas de vigilancia, se tienen en cuenta cada año, la evolución de la enfermedad en el mundo, la evaluación sobre los potenciales riesgos y situación sanitaria de los países de la región. Además, este programa considera las sugerencias impartidas desde la OIE y obedece a un diseño estadístico dirigido esencialmente a las poblaciones de aves industriales y de aves de traspatio, además de los muestreos de aves silvestres realizados y procesados por el INTA, y la participación de organizaciones no gubernamentales que han colaborado con el Senasa en esta actividad.

Como resultado de la vigilancia epidemiológica pasiva y activa, surge la necesidad de

atender diversos casos de sospecha de presencia de IA, tanto en aves de traspatio como en aves de producción industrial y en aves silvestres. Esta situación debido a la gran sensibilización de la población provocada por la ocurrencia de casos en el sudeste asiático, su difusión a Europa y África y la gravedad presentada por la enfermedad en seres humanos, se presentó con gran frecuencia durante los años 2005 a 2008. En todos los casos participó el personal del Senasa de campo.

5. Plan de Contingencia:

Se establecen las medidas de emergencia que deberían adoptarse en forma inmediata en el caso de registrarse un foco de influenza aviar. Este plan de contingencia se encuentra contenido en el "Manual de Procedimientos para la influenza aviar" y basado en la estrategia de erradicación por sacrificio, eliminación de cadáveres, y limpieza y desinfección de los locales. La legislación que respalda estas acciones es la Resolución Senasa N° 73/2010 (ex - Resolución Senasa N° 1078/99)

6. Capacitación

Uno de los aspectos para los cuales los proyectos de financiación externa, como lo es el Proyecto de Prevención y Control de la Influenza Aviar en la Argentina Senasa-IICA-PRO-SAP (BIRF 7425-AR), han sido de amplia utilidad, es para permitir la actualización en capacitación de los agentes del Senasa en los temas ligados a la avicultura; en particular, en enfermedades de las aves, bioseguridad, epidemiología, atención de emergencias, etc. La participación de los agentes de campo, del programa de aves y del laboratorio del Senasa en cursos, seminarios, simulacros y talleres, tanto en el país como en el exterior, ha sido frecuente y ampliamente enriquecedora para perfilar profesionales interiorizados de los avances científicos y técnicos relacionados con la actividad avícola y con las funciones de los agentes en su lugar de tareas.

7. Difusión

Jornadas de difusión y actualización en producción avícola y en medidas de bioseguridad e higiene para la cría de aves fueron destinadas al público en general y a productores de tipo familiar. Estas jornadas han sido organizadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, con la participación del Programa Pro - huerta del INTA y del Senasa. Estas conferencias se han realizado en diversas localidades de las provincias de Buenos Aires, así como en Catamarca, Chaco, Santa Fe, La Pampa, Jujuy, Salta, Neuquén, Mendoza, entre otros.

Se elaboró material escrito de difusión (folletos, afiches y carteles) destinados a las oficinas del Senasa, a los puestos fronterizos, a los aeropuertos y al público en general (Figura 5.2).

Por medio del departamento de prensa del Senasa se realizaron colaboraciones periódicas en distintos medios gráficos, radiales y publicaciones en la página web del organismo.

Figura 5.2. Ejemplo de material elaborado para difusión de las actividades de prevención.



8. Actividades a nivel regional

El programa de aves del Senasa participa, en representación del organismo, de varias organizaciones regionales, incluyendo el grupo *ad hoc* para influenza aviar del Comité Veterinario Permanente del Cono Sur (CVP) y del Comité Interamericano de Sanidad Avícola (CISA). En estos ámbitos se discuten y elaboran estrategias comunes para la prevención de la influenza aviar, la enfermedad de Newcastle y otras enfermedades de las aves tales como las Salmonelosis a nivel regional.

Esta actividad requiere el compromiso de quienes participan tanto en analizar las propuestas que surgen de estos comités como de realizar y elaborar propuestas para la elaboración de normas que rijan y regulen la sanidad avícola a nivel regional o continental y ante el resto del mundo; o bien para contribuir a documentar y justificar las medidas de prevención que se adoptan.

De esta manera, el Senasa propuso un "protocolo para países libres de enfermedad de Newcastle" ante el CISA y un programa de capacitación horizontal en diagnóstico de influenza aviar ante el CVP.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA PARA LA INFLUENZA AVIAR EN LA REPÚBLICA ARGENTINA (1998-2009)

Cora Espinoza, Patricia Borgna

Antecedentes e introducción

La preocupación por realizar una vigilancia epidemiológica para la influenza aviar se inicia en el año 1998, relacionado al incipiente interés de exportación del sector avícola y a la alarma que a nivel mundial surgió en el año 1997 cuando en Hong Kong se conoció el primer caso de gripe aviar que fue transmitida directamente a humanos, producida por la cepa H5N1, provocando un cuadro respiratorio grave en dieciocho personas hospitalizadas, de las cuales seis de ellas fallecieron. La investigación de ese brote demostró que el contacto estrecho con las aves infectadas vivas había sido el origen de la infección humana y los estudios genéticos posteriores pusieron de manifiesto que el virus se había transmitido directamente de las aves al hombre.

Durante los años 1998 a 2002, el laboratorio del Senasa desarrolló la técnica serológica de inmunodifusión en agar gel (IDAG) y de ELISA indirecto, para la detección de anticuerpos dirigidos a antígenos específicos de grupo (tipo A); así como también la prueba de inoculación de virus en huevos embrionados de pollo, siendo esta última técnica realizada desde años anteriores con el objeto de demostrar la ausencia de la enfermedad de Newcastle, principal enfermedad avícola diferencial.

A partir del año 2002 se desarrolló un programa de vigilancia epidemiológica para esta enfermedad y se intensificó el muestreo en todas las categorías de aves del país, coincidiendo este hecho con los acontecimientos sucedidos en Chile en ocasión de brote de influenza aviar (H7N3) ocurridos en reproductoras (de pollos de engorde y pavos) en la V Región de ese país.

Asimismo, se desarrollaron otras pruebas de laboratorio tales como la prueba de inhibición de la hemaglutinación (HI), y más adelante, las pruebas moleculares.

Acciones desarrolladas por el Senasa para la prevención de la IA están orientadas a la detección temprana de actividad viral y a la identificación de factores de riesgo asociados a la introducción y presencia de esta enfermedad, con base en las siguientes actividades:

- a. Monitoreo serológico en establecimientos avícolas comerciales y en plantas frigoríficas;
- b. Monitoreo serológico y virológico en explotaciones familiares o predios de aves de traspatio y en lugares de concentración de aves;
- c. Atención de las notificaciones de enfermedad o denuncias de mortandad en aves domésticas y silvestres;
- d. Investigación epidemiológica y seguimiento de serologías que resulten positivas.

Se incorpora a la totalidad de las muestras los controles que se realizan en las aves vivas importadas, tanto domésticas como silvestres, para el diagnóstico de la IA.

Estrategias de vigilancia epidemiológica

Se aplicaron las estrategias de vigilancia epidemiológica recomendadas por la OIE y que resultaron más apropiadas para generar una adecuada y oportuna recolección, procesamiento, análisis, interpretación y difusión de la información.

1. *Vigilancia clínica*

La vigilancia clínica y la rápida notificación por parte de los avicultores, veterinarios privados y/o cualquier persona que tenga contacto directo y cotidiano con aves domésticas permite aumentar la sensibilidad del sistema y por lo tanto la posibilidad de detectar precozmente esta enfermedad. Particularmente es importante el control de los parámetros de producción, tales como aumento de la mortalidad, disminución del consumo de agua y alimentos, presencia de signos clínicos respiratorios o descenso en la producción de huevos.

Se promovió que los propietarios o responsables sanitarios de los establecimientos avícolas de producción estuvieran atentos al registro de cambios en estos parámetros que no tengan justificación sanitaria o de manejo. Los veterinarios de las oficinas locales del Senasa, frente a una notificación o denuncia, son los responsables de realizar inmediatamente una investigación epidemiológica con toma y envío de muestras al laboratorio, para la realización de pruebas serológicas y virológicas.

2 *Vigilancia pasiva*

La vigilancia pasiva consiste en la recepción y atención de denuncias de posibles patologías o mortandad que pudiesen afectar a las aves domésticas o silvestres. Resulta de interés, tanto la información obtenida en terreno, como aquella que pudiera provenir de laboratorios privados o controles ante y post mortem en plantas de faena.

El veterinario de la oficina local del Senasa debe, ante la presencia de este tipo de notificaciones, realizar una investigación epidemiológica con toma y envío de muestras al laboratorio del Senasa, y realizar todas las actuaciones acordes a lo estipulado en los manuales de procedimientos para la atención de sospechas de esta enfermedad.

3. *Vigilancia activa*

La vigilancia activa consiste en la toma de muestras de acuerdo a una metodología de monitoreo sistemática y diseñada estadísticamente a fin de detectar casos de aves infectadas sin manifestación clínica. El programa se adecua a los resultados obtenidos en el año anterior y a las posibilidades prácticas de su implementación.

Al programa se incorpora además, la vigilancia epidemiológica específica, basada en la mayor probabilidad de la presencia de infección de influenza aviar en una determinada categoría o subpoblación de aves domésticas y la vigilancia en determinadas zonas consideradas de mayor riesgo. En aquellos casos, en que a través de la vigilancia activa realizada, se detecta serología positiva a influenza aviar, se realiza una investigación epidemiológica y toma de muestras para pruebas serológicas y virológicas del grupo de animales sospechosos, con el objeto de descartar o confirmar la presencia de influenza aviar.

A los fines prácticos de diseño y ejecución, la vigilancia activa se dividió en vigilancia aplicada a aves domésticas y vigilancia aplicada a aves silvestres.

Vigilancia activa para la influenza aviar en aves domésticas

Objetivo y estrategia

El objetivo principal de la vigilancia activa es detectar infecciones subclínicas con cepas H5 y H7 de baja patogenicidad en aves domésticas de todo el país para evitar su diseminación y prevenir la posible mutación a cepas de alta patogenicidad.

Se aplicaron diferentes estrategias de muestreo, dirigidas a cada una de las siguientes poblaciones o eventos de interés epidemiológico:

-
- Aves de producción industrial: pollos parrilleros, gallinas de alta postura y reproductoras abuelas y padres de líneas pesadas y livianas.
 - Aves no industriales o de traspatio: explotaciones avícolas familiares utilizadas para autoconsumo o venta local a pequeña escala y explotaciones de cría de aves de raza u ornamentales utilizadas para su presentación en ferias y exposiciones rurales.
 - Monitoreo en ferias y exposiciones rurales.
 - Controles de aves vivas importadas.

Vigilancia activa en aves de producción industrial

Previo al año 2006 se incluía en el muestreo la subpoblación de pollos de engorde. Sin embargo, a partir de ese año y hasta la actualidad el muestreo se dirige únicamente a subpoblaciones de aves con un período de vida largo, dando prioridad a la población de gallinas de alta postura en virtud de considerarse a este tipo de aves como de mayor riesgo, por las características de menor nivel de bioseguridad que revisten las granjas, la presencia de aves de diferentes edades dentro de las mismas, su largo ciclo vital y por tanto la mayor probabilidad de que en una granja pueda existir, sin manifestación clínica, una cepa de virus de baja patogenicidad.

La toma de muestras se realiza en establecimientos avícolas comerciales dedicados a la cría y producción de huevos para consumo y en las plantas de faena de gallinas.

En segundo lugar se da importancia para el muestreo a la población de aves reproductoras abuelas y padres, debido a que las mismas representan la base genética de la producción del país y su ciclo productivo necesariamente implica una permanencia de los lotes por largos períodos de tiempo. Las aves reproductoras son muestreadas en el marco del muestreo para el Plan Nacional de Sanidad Avícola. Los laboratorios privados reconocidos por el Senasa para la realización del Plan, envían al laboratorio del Senasa, dos veces por año, las muestras correspondientes a los núcleos de aves reproductoras.

El diseño del muestreo incluye dos etapas. En la primera se selecciona el número de establecimientos a muestrear (de acuerdo al tipo de explotación o subpoblación avícola) y en la segunda se selecciona el número de aves, a las cuales se les extraerá la muestra. El diseño del muestreo asegura una confianza del 95% de detectar uno o más establecimientos (o núcleos) infectados por virus de IA, si la prevalencia de la IA a nivel establecimiento (o núcleo) es de por lo menos el 1% y la prevalencia de aves infectadas en cada establecimiento es de por lo menos el 15%.

La unidad epidemiológica es la granja avícola o lote de faena (los que provienen de una misma granja) y se extraen 20 muestras de sangre por unidad epidemiológica.

El muestreo en granjas de gallinas de postura se realiza en forma proporcional, con base a su densidad y distribución geográfica y a la disponibilidad de personal del servicio veterinario oficial, optando además entre aquellos establecimientos avícolas comerciales que se hallen en zonas:

1. con elevada densidad de granjas, con distintos niveles de bioseguridad o con distintos tipos de producción, o
2. en las que pudieran existir aglomeraciones de distintas especies de aves (patos, gansos, codornices, etc.), o
3. que pudieran tener algún contacto con aves silvestres, especialmente aves silvestres acuáticas, por lo cual se deben encontrar en cercanías de espejos de agua.

Las granjas de aves reproductoras padres o abuelas, se encuentran organizadas en "núcleos"; cada granja puede disponer de uno o varios núcleos. Cada núcleo dispone en general de 2 a 5 galpones. Se considerará como unidad epidemiológica al núcleo, ya que las aves dentro del núcleo tienen la misma edad, el mismo origen, reciben el mismo manejo y tratamiento sanitario, y están bajo el control de la misma persona (por lo general exclusiva para cada núcleo).

Vigilancia activa en aves de producción familiar (aves de traspatio)

Si bien no se puede conocer con exactitud la cantidad de aves de traspatio de todo el país, se puede inferir que su distribución está en relación a las poblaciones humanas rurales, y por lo tanto, a las jurisdicciones de las oficinas locales del Senasa. El traspatio, de alta susceptibilidad a la enfermedad, libre de anticuerpos vacunales, sin supervisión veterinaria y en contacto directo con el medio ambiente natural, adquiere importancia epidemiológica, ya que ocupan el lugar de centinelas. Para la realización del muestreo, se definen anualmente entre 2 y 4 regiones de muestreo, de acuerdo a la probabilidad esperada de encontrar el virus.

Para el año 2009, se definieron tres zonas o regiones geográficas, atendiendo al potencial de riesgo de introducción de los virus de IA y enfermedad de Newcastle y basándose en los conocimientos de la epidemiología de estas enfermedades y las características socioeconómicas y productivas de cada zona. En estas zonas, referenciadas como Ay B, se practicó vigilancia activa y pasiva; mientras que en el territorio nacional no quedó incluido en estas zonas, se practicó vigilancia pasiva exclusivamente.

1. Zona A: conformada por el grupo de provincias fronterizas en las cuales, podría existir grupos de aves más expuestas al riesgo por encontrarse en zonas limítrofes con países/regiones con enfermedad de Newcastle endémicos o en vías de erradicación (Bolivia y Paraguay). Igualmente en esta zona se presenta un importante tránsito vecinal fronterizo de aves vivas o productos avícolas. Incluye las oficinas locales pertenecientes a los Centros Regionales: NOA Norte (Salta - Jujuy), Chaco-Formosa y Mesopotamia (Corrientes - Misiones).
2. Zona B: conformada por el conjunto de provincias y localidades con mayor producción avícola comercial del país y por lo tanto, es de suponer que si ingresara un virus de influenza aviar a la población de aves de traspatio de estas zonas tendría una elevada probabilidad de difundirse al circuito de aves comerciales. Incluye las oficinas locales pertenecientes a los Centros Regionales Metropolitana, Buenos Aires Norte, Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba.

Para cada zona, el diseño de muestreo se efectúa en dos etapas: muestreo de predios y muestreo de individuos. Partiendo de un tamaño poblacional desconocido (tendiente a infinito), el diseño del muestreo asegurará una confianza del 95% de detectar uno o más predios infectados, si la prevalencia a nivel predio de IA en la población de aves de traspatio es de por lo menos el 25% para la Zona A y del 20% para la Zona B.

La unidad de muestreo se considera el predio de aves de traspatio. Se considera un predio, a un gallinero de producción familiar de una casa en zona urbana o rural. Pueden incluirse, de existir en la zona, producciones semi-extensivas de pollos camperos o ecológicos, establecimientos dedicados a la cría de aves de raza, explotaciones no industriales pertenecientes a escuelas agrotécnicas, o lugares donde se críen aves de diferentes tipos (codornices, gansos, pavos, palomas, etc.). El muestreo se dirigió a aquellos predios que:

- a. se encuentren en un área de 15 km. de zonas fronterizas, o
- b. críen aves de distintas especies, o
- c. se encuentren en zonas donde son observadas aves silvestres acuáticas en forma frecuente, o en campos donde existan fuentes de agua, temporarias o permanentes-tomando como referencia un área de 10 km. -de lagunas, humedales, ríos, bañados y áreas marítimas costeras, o zonas que se hallen en las rutas de paso de aves acuáticas migratorias, o

-
- d. se encuentren en zonas con elevadas densidades de explotaciones avícolas comerciales, distintos tipos de producción, diferentes niveles de bioseguridad y un gran movimiento de aves industriales y trabajadores directa o indirectamente vinculados a la producción avícola industrial.

Dentro de cada predio se muestrearon 10 aves, o para predios con una población inferior a 10 aves, la totalidad de la población. Se tomó una muestra de hisopado traqueal u oro faríngeo (preferentemente) o hisopado cloacal y una muestra de sangre por ave. De enviar muestras de aves diferentes a pollos, gallinas o pavos, se toma exclusivamente hisopados cloacales.

Monitoreo en ferias y exposiciones rurales

Las aves de raza pura o aves ornamentales que son criadas, por lo general, sin fines de lucro y que asisten a ferias y exposiciones rurales, se hallan bajo control del Senasa. En todas las ferias, se toman muestras de hisopados cloacales o sueros e hisopados cloacales de las aves de cada expositor.

Controles de aves vivas importadas

Como medida de prevención, el Senasa ha dispuesto que se controlen todas las importaciones de aves vivas industriales y ornamentales de las que se extraerán 30 muestras de suero e hisopados/órganos (20 muestras de hembras y 10 muestras de machos de cada lote importado). En este caso, el diseño deberá asegurar la detección de al menos, 1 animal positivo con una probabilidad del 95% si se asume una prevalencia menor o igual al 10%.

Diagnóstico

El laboratorio designado para la realización del Programa en aves domésticas de todo el país es la Dirección de Laboratorio y Control Técnico del Senasa (DILAB). Se dispone de técnicas de diagnóstico serológico, virológico y molecular.

Diagnóstico serológico:

1. Test de ELISA de anticuerpos⁴ para la detección de anticuerpos del virus de la influenza de tipo A.
2. Prueba de inmunodifusión en agar gel (IDAG)⁵, también para la detección de anticuerpos circulantes tipo A.
3. Test de Inhibición de la Hemoaglutinación (HI)¹ subtipo específico.

Diagnóstico virológico: Por aislamiento viral mediante el cultivo en embriones de gallina SPF⁶ o de calidad controlada (es decir, libres de anticuerpos de enfermedad). Se utiliza también, con los fluidos alantoideos de los cultivos de huevos embrionados la prueba rápida de Elisa de captura de antígeno para detección directa del antígeno de influenza A⁷.

Diagnóstico molecular: Por la técnica de RT-PCR (Transcripción Reversa - Reacción en Cadena de la Polimerasa) en tiempo real⁸ para la identificación de grupo (IA/A) y subtipos H5, H7 y H9.

Protocolo e identificación de sospechas

Los sueros son analizados por la técnica de ELISA indirecto como prueba tamiz. Los resultados positivos a ese test se someten a la técnica de IDAG. Frente a serología positiva a IDAG se desencadena la investigación epidemiológica. Los hisopados se procesan por la técnica de RT-PCR o en su defecto, por inoculación en huevos embrionados de gallina

Resultados

Durante todos los años en los cuales fueron muestreadas las diferentes categorías de aves domésticas del país, hubo dos ocasiones en que se dispuso la investigación epidemiológica frente al hallazgo de serología positiva a virus de influenza (por la prueba de IDAG y/o HI). La investigación epidemiológica intensiva no demostró presencia de virus en la población objeto de investigación.

La sensibilidad del programa de vigilancia se observa incrementada a medida que transcurren los años y la población avícola argentina se somete a este muestreo. Esta sensibilidad se refleja en la aparición frecuente de sospechas que surgen a partir de la detección de virus de IABP (no H5 ni H7) en aves de corral y mayor número de denuncias de mortandad. Posiblemente esto obedece a un mejor entrenamiento y equipamiento en los laboratorios de diagnóstico y a una mayor respuesta de los propietarios de aves de producción familiar. A continuación se detallan los resultados de la vigilancia activa en población de aves domésticas, con la cantidad de muestras y predios procesados en 1999-2005 (Tabla 6.1) y discriminado por tipo de población o evento para 2006-2009 (Tabla 6.2).

Tabla 6.1. Cantidad de sueros procesados por ELISA indirecto y/o IDAG discriminado por categoría de ave y muestras de aves de traspatio inoculadas en huevos embrionados entre 1999 y 2005. Toda la serología resultó negativa y no se produjo ningún asilamiento de influenza aviar de notificación obligatoria en huevos embrionados.

Año	Serología		Huevos embrionados	
	Muestras	Categoría de ave	Muestras	Predios
1999	1092	Traspatio	1773	163
2000	1055	Traspatio	1231	200
2001	633	Traspatio	614	137
2002	5823	Industrial	940	196
2003	5583	Industrial	5366	500
2004	7115	Industrial y traspatio	4008	392
2005	10535	Industrial y traspatio	3904	311

⁴ FlockChek Avian Influenza Antibody Test Kit y Avian Influenza Multi screen antibody Test Kit IDEXX Flock Check®

⁵ Reactivos provistos por National Veterinary Services Laboratory, United States Department of Agriculture (NVSL-USDA)

⁶ Specific Pathogen Free.

⁷ Directigen Flu A ® de BD-Diagnostic Systems.

⁸ Applied Biosystems ®.

Tabla 6.2. Cantidad de muestras procesadas para serología (ELISA indirecto, IDAG y/o HI), diagnóstico molecular (real time RT-PCR para H5 y H7) y diagnóstico virológico (inoculación en huevos embrionados y Directigen Flu A Test®) discriminado por categoría de ave o evento epidemiológico entre 2006 y 2009. Se indican además, los predios definidos como granjas avícolas comerciales, predios de aves de traspatio o núcleos de aves reproductoras.

Origen de las muestras	Año	Serológico		Molecular		Viroológico	
		Muestras	Predios	Muestras	Predios	Muestras	Predios
Gallinas de postura de huevo p/consumo	2006	3583	179	--	--	--	--
	2007	3140	151	--	--	--	--
	2008	5144	265	--	--	--	--
	2009	6081	302	--	--	--	--
Aves de traspatio	2006	3904	412	62	--	3221	412
	2007	4196	453	839	85	112	11
	2008	4851	491	3591	411	140	16
	2009	5822	605	452	49	1403	153
Aves reproductoras	2006	4584	198	--	--	--	--
	2007	5480	292	--	--	--	--
	2008	5023	277	--	--	--	--
	2009	4345	230	--	--	--	--
Aves de raza u ornamentales en ferias y exposiciones	2006	288	58	72	--	378	58
	2007	265	77	591	77	591	77
	2008	315	64	354	64	--	--
	2009	309	80	--	--	80	--
Notificaciones de mortandad o sospecha de enfermedad	2006	186	8	44	--	295	--
	2007	172	5	215	5	233	5
	2008	30	3	69	3	35	3
	2009	106	8	55	6	8	1
Control de importación	2006	1373	43	--	--	1371	43
	2007	1165	44	1752	44	1752	44
	2008	1146	50	1996	50	140	50
	2009	1046	28	1082	38	195	6
Control de exportación	2006	155	--	1	--	55	--
	2007	651	--	--	--	--	--
	2008	127	--	4	--	--	--
	2009	762	23	55	5	2	1
Investigación epidemiológica	2006	--	--	--	--	--	--
	2007	--	--	--	--	--	--
	2008	76	1	102	1	35	1
	2009	8	2	6	2	--	--
Total	2006	14073	898	179	0	5320	513
	2007	15069	1022	3397	211	2688	137
	2008	16712	1151	6116	529	350	70
	2009	18479	1278	1650	100	1688	161
Total general		64333	4349	11342	840	10046	881

Vigilancia Epidemiológica para la IA en aves silvestres

Antecedentes

En el año 2006 se conformó una "Red de Asistencia al Senasa para la Vigilancia Epidemiológica en Aves Silvestres"; la cual se encuentra conformada por instituciones públicas y ONG's distribuidas por todo el país, entre las que se encuentran:

Organismos Públicos:

1. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
2. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa)
3. Instituto de Zoonosis Luis Pasteur (GCABA)
4. Centro de Zoología Aplicada, FCEFN-UNC (CONICET)
5. Instituto de Virología de Córdoba "Dr. J.M. Vanella" (FCM-UNC)
6. Gobierno de la Provincia de Entre Ríos (D. de Recursos Naturales y Dirección de Ganadería)
7. Centro Austral de Investigaciones Científicas (CONICET)
8. Instituto de Microbiología Dr. Carlos Malbran (ANLIS)
9. Área de Recursos Naturales de Mendoza
10. Centro de Virología Animal (CONICET)
11. Universidad Juan Agustín Maza (Prov. De Mendoza)
12. Instituto Nacional de Investigaciones de Zonas Áridas (Prov. de Mendoza)

Organizaciones no gubernamentales (ONGs):

1. Wildlife Conservation Society
2. Wetlands International
3. Fundación Vida Silvestre Argentina
4. Aves Argentinas
5. Centro de Investigaciones en biodiversidad y ambiente (ECOSUR)

Esta red es un proyecto interinstitucional a largo plazo para el monitoreo de poblaciones de aves silvestres acuáticas, principalmente de especies incluidas en los órdenes Anseriformes (patos, cisnes, cauquénes) y Charadriiformes (gaviotas, gaviotines, playeritos, chorlos) y significa la adhesión de la República Argentina a la estrategia internacional de monitoreo de la influenza aviar en aves silvestres, como una herramienta válida para el conocimiento y la prevención de la enfermedad en el país.

Objetivos

1. Contribuir a la vigilancia de influenza aviar en aves silvestres.
2. Generar espacios de trabajo interdisciplinario e interinstitucional para la vigilancia epidemiológica de enfermedades en las cuales las aves silvestres tienen alguna participación.
3. Estimar áreas de mayor riesgo relacionando las aves comerciales, mamíferos susceptibles y seres humanos en las proximidades de humedales.

Resultados

Durante el año 2006 a 2009 se procesaron 4624 hisopados cloacales provenientes de aves silvestres de 68 especies de 11 órdenes diferentes, especialmente anseriformes y charadriiformes (Tabla 6.3). Las muestras se obtuvieron de aves de humedales y ambientes acuáticos establecidos como de riesgo en base a diferentes parámetros que el grupo consideró de importancia (se incluyeron localidades de la provincia de Chaco, Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe, Corrientes, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego), y fueron remitidas al laboratorio del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). De estos muestreos se han caracterizado unas 16 muestras positivas a influenza del tipo A (gen de matriz) por la técnica de RT-PCR, con identificación de los subtipos H5, H6, H7, H9 y H13 (Tabla 6.4).

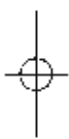
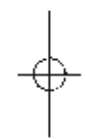
Tabla 6.3. Proporción de muestras procesadas para vigilancia de IA por grupo de silvestres

Orden	Porcentaje muestreado
Anseriformes	63,69%
Charadriiformes	14,64%
Ciconiiformes	0,13%
Columbiformes	0,30%
Gruiformes	0,43%
Passeriformes	0,97%
Pelecaniformes	7,05%
Procellariiformes	0,39%
Psittaciformes	1,41%
Sphenisciformes	10,94%
Tinamiformes	0,04%
TOTAL	100%

De estas muestras se obtuvo el primer aislamiento de virus de IA en una gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) en la localidad de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, del subtipo H13N9 (A/KelpGull/Argentina/LDC4/06). La caracterización de este virus revela cierta relación con aquellos virus de aves silvestres aislados en Chile y Bolivia, y muestra evidencias de evolución independiente con mínimo intercambio de genes con virus de influenza de otras latitudes (Pereda et al, 2008).

Tabla 6.4. Detalle de muestras positivas a virus de IA en silvestres (2006-2009)

Especie	Fecha de captura	Lugar de captura	Subtipo HA
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	14/09/2006	Esquina - Corrientes	?
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	14/09/2006	Esquina - Corrientes	?
<i>Callonetta leucophrys</i>	14/09/2006	Esquina - Corrientes	?
<i>Larus dominicanus</i>	23/11/2006	Ría Bahía Blanca	13
<i>Amazona aestiva</i>	09/01/2006	Fuerte Esperanza - Chaco	?
<i>Netta peposaca</i>	13/05/2007	San Javier-Sta. Fe	6
<i>Netta peposaca</i>	13/05/2007	San Javier-Sta. Fe	?
<i>Anas versicolor</i>	02/06/2007	Los Isleños	?
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	02/06/2007	Los Isleños	?
<i>Netta peposaca</i>	26/05/2007	San Javier-Sta. Fe	6
<i>Netta peposaca</i>	26/05/2007	San Javier-Sta Fe	9
<i>Netta peposaca</i>	27/05/2007	San Javier-Sta Fe	6
<i>Netta peposaca</i>	27/02/2008	Garay-Sta Fe	6
<i>Netta peposaca</i>	20/03/2008	San Javier-Sta Fe	?
<i>Anas cyanoptera</i>	19/05/2009	San Javier-Sta Fe	7
<i>Anas versicolor</i>	22/05/2009	San Javier-Sta Fe	5



EVALUACIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE LA INFLUENZA AVIAR EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Andrés Perez, Andrea Marcos, Emilio Leon, Sergio Duffy

Introducción

En el presente estudio, el riesgo se define como la probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso y la magnitud de sus consecuencias. El análisis de riesgo se diferencia de la percepción del riesgo en que es un método objetivo, con base científica, donde las presunciones y la incertidumbre son tenidas en cuenta en las estimaciones.

Como base para la toma de decisiones, el análisis de riesgo tiene el propósito de mejorar los sistemas de control siendo útil a los objetivos de definir las medidas que permitirán un mejor estatus sanitario, menores costos de producción, a la vez que transparente y facilita el acceso a mercados y el comercio nacional e internacional. Los servicios veterinarios oficiales toman sus decisiones influenciados por el contexto externo e interno y un cierto grado de incertidumbre. La identificación del peligro, y su evaluación, son un proceso que permite adecuar las medidas necesarias para la toma de decisiones. También es una de las principales herramientas utilizadas por los países para evaluar los potenciales riesgos que pueden implicar la importación de animales o productos de origen animal. Según el Capítulo 2.1. del Código Terrestre de OIE la principal finalidad del análisis del riesgo asociado a las importaciones es proporcionar a los países importadores un método objetivo y justificable para evaluar los riesgos de enfermedad asociados a cualquier importación de animales, productos de origen animal, material genético animal, alimentos para animales, productos biológicos y material patológico. El análisis debe ser transparente para poder dar al país exportador una explicación clara y documentada de los motivos que justifican las condiciones impuestas a la importación o el rechazo de ésta.

Típicamente, el análisis de riesgo se divide en cuatro etapas: identificación del peligro potencial, evaluación del riesgo, gestión del riesgo y la comunicación del riesgo. En cuanto a la evaluación del riesgo, ésta puede ser cualitativa, cuando se utilizan escalas descriptivas para caracterizar la magnitud del riesgo implicado; o cuantitativa, cuando se asignan valores numéricos y probabilidades a los parámetros del estudio.

La evaluación del riesgo incluye varios componentes: la evaluación de la entrada (probabilidad de ingreso del agente), la evaluación de la exposición (probabilidad de que el agente contacte con una especie susceptible), la evaluación de las consecuencias (describe las consecuencias biológicas y económicas que puede tener una exposición determinada y estima la probabilidad de que se produzcan), y la estimación del riesgo (sumando los tres componentes anteriores).

El presente capítulo resume las actividades realizadas, metodología empleada y resultados obtenidos en un trabajo de estimación cuantitativa del riesgo de introducción de influenza aviar de notificación obligatoria en aves domésticas de la República Argentina.

Objetivos

Identificar vías potenciales de ingreso de influenza aviar de alta (IAAP) o baja (IABP) patogenicidad a la población doméstica del país, definidas como aquellas vías que, en promedio y de mantenerse constantes las condiciones epidemiológicas actuales, no es posible descartar con una confianza del 95% la ocurrencia de un brote de la enfermedad en los próximos 100 años.

Aproximación general al problema. Supuestos y limitaciones.

A continuación se resumen las características técnicas, supuestos y limitaciones más importantes del análisis:

-
1. El análisis fue de tipo cuantitativo y se limitó a estimar el riesgo asociado con virus de influenza aviar de los tipos H5 y H7. Los parámetros fueron estimados en forma independiente para IAAP e IABP y el riesgo fue estimado por separado para ambos tipos de virus.
 2. Se utilizó una aproximación estocástica, utilizando distribuciones en la totalidad de los parámetros empleados a los efectos de cuantificar su variabilidad.
 3. Entre las posibles vías de ingreso de IAAP, no se consideró la probabilidad de mutación de IABP a IAAP ya que, a los efectos de simplificar la interpretación de resultados, asumimos que el ingreso de IABP es de por sí un evento sanitariamente de interés ante el cual se ejecutarán las medidas necesarias, independientemente de su probabilidad de mutación a IAAP. Tampoco se consideró la vía asociada con importación de vacunas contaminadas, la cual se desarrolla conceptual en el siguiente capítulo de este trabajo. Se asumió también que el riesgo asociado con introducción por fómites al país es insignificante.
 4. Las vías de ingreso analizadas fueron comercio legal e ilegal de aves y subproductos y migración de aves silvestres.
 5. Para cada vía se construyó un árbol de eventos, y cada evento fue caracterizado con una probabilidad de ocurrencia (p), de tal manera que el resultado final del riesgo asociado a esa vía (PV) es $PV = 1 - (1 - PI)^n$ donde PI es igual al producto de las probabilidades de cada evento del árbol (Πp) y n es el número total de productos ingresados en un año.
 6. Los modelos fueron ejecutados en 1000 simulaciones de Monte Carlo y aquellas vías en las que en 950 o más simulaciones (95% de confianza) se observaron valores de $PV \geq 0,01$ fueron consideradas vías potenciales de ingreso de la enfermedad al país. Debido a que el objetivo de la evaluación fue identificar vías potenciales de riesgo, es análogo a la aplicación de una prueba tamiz cuyos resultados serán utilizados en estadios posteriores para mejorar la calidad de la cuantificación e identificar puntos críticos.
 7. Asumiendo que la probabilidad simultánea de ingreso por más de una vía es nula, el riesgo de ingreso de IAAP y de IABP fue estimado como la suma del riesgo estimado para cada vía de ingreso y tipo (IABP, IAAP) de virus.
 8. Uno de los principales inconvenientes fue la falta de datos objetivos. Consideramos que los datos aportados por expertos en la materia son, empíricamente, muchos más cercanos a la realidad que los emergentes de datos bibliográficos o reportes oficiales. De esta manera, se llevaron a cabo varias reuniones y dos seminarios taller con el objetivo de cuantificar y consensuar los valores de los parámetros y la estructura de los árboles de eventos.
 9. En caso de duda ante el valor real de un parámetro, se optó por asignar valores tendientes a incrementar el riesgo. Esta decisión se relaciona con el objetivo general del trabajo, que es identificar vías potenciales de ingreso, por lo que se intenta de esta manera mejorar la sensibilidad de las predicciones, aun a costa de una potencial pérdida de especificidad.
 10. En todos los casos, fueron utilizadas distribuciones Pert (máximo, más probable, mínimo) debido a que, intuitivamente, son fáciles de entender, comunicar y analizar por expertos no especializados en análisis de riesgo;
 11. La población de traspatio no participa en el flujo comercial de importaciones. Sin embargo, podría ser expuesta por la vía de desperdicios de productos avícolas importados. Dada la ausencia de datos críticos referidos a la tasa de contacto efectivo entre la población de aves de traspatio y subproductos de importación potencialmente contaminados, la población de traspatio no fue incluida en el análisis de riesgo asociado a comercio legal;

12. Se asumió que el destino de las importaciones comerciales era proporcional al tipo y distribución de granjas. Es probable que esto haya resultado en estimaciones de riesgo superiores a las reales, ya que es posible que en realidad, las importaciones se destinen en su mayoría a granjas de alta bioseguridad;
13. Como en todo análisis de riesgo, los resultados y estimaciones realizadas correspondieron a la situación epidemiológica y al objetivo conceptual en que se realizaron y cualquier modificación de estas situaciones debería resultar en una revisión crítica de los valores aquí utilizados.

Árboles de eventos

Comercio legal

Los productos considerados incluyeron:

1. Pollito bb, gallina o pavo de aproximadamente un día o huevo embrionado.
2. Pollo (típicamente mayor de 1 semana de vida), gallina o pavo adulto.
3. Pato o ganso de un día.
4. Patos o gansos adultos.
5. Psitácidos y otras especies.
6. Especies de zoológico.
7. Subproductos procesados.
8. Subproductos no procesados.

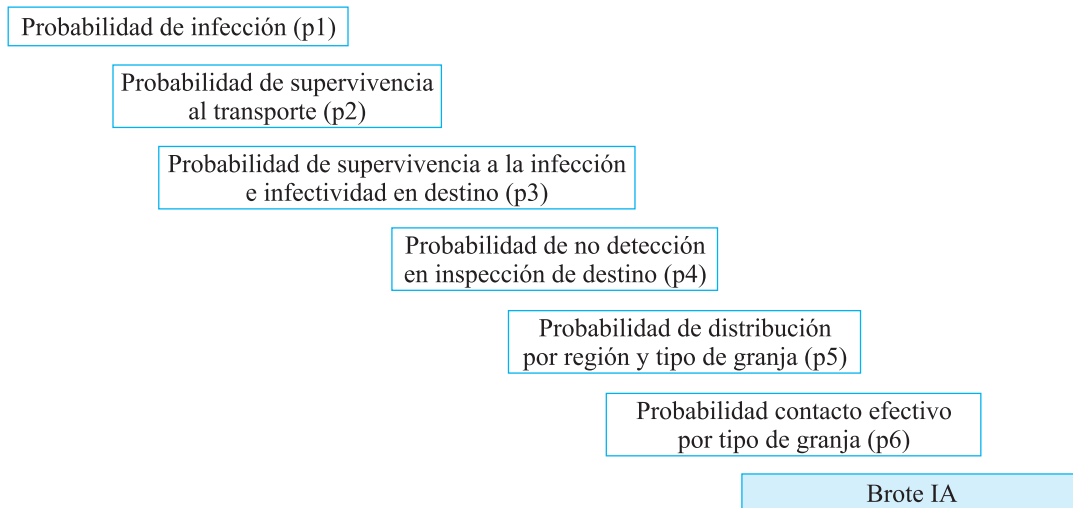
Para cada producto, la unidad de análisis fue el individuo, excepto los subproductos procesados y no procesados que fueron considerados como cargamentos. Los datos obtenidos sobre importaciones estaban expresados en toneladas por año, por lo cual se debieron calcular la cantidad de cargamentos anuales según estas relaciones:

1 cargamento=1 camión=20.000kg

1 cargamento=1 container=10 toneladas

Se elaboró un árbol de eventos que contó con 6 probabilidades (Figura 7.1) que fueron estimadas independientemente para cada tipo de producto.

Figura 7.1. Árbol de eventos de la probabilidad de ingreso de influenza aviar de alta a baja patogenicidad a la República Argentina mediante el comercio legal de aves y subproductos.



P1. Probabilidad de infección. Indica la probabilidad de que el producto esté infectado o contaminado con virus. Este valor fue discriminado de acuerdo al origen del producto o subproducto (EE UU y Canadá; Centroamérica, México y Caribe; Brasil; Sudamérica exceptuando Brasil; Europa; África; Asia y Oceanía). Esta división de origen fue seleccionada en función del volumen de comercio, tipo de producto importado y estatus sanitario de cada región de origen. Para esto, se analizaron datos de brotes de influenza aviar de los últimos 5 años obtenidos de los informes realizados por los países a la OIE. También se tuvo en cuenta la confianza en los servicios veterinarios de cada una de las regiones de origen basándose en experiencias previas de importación de productos. Estas variables se utilizaron como referencia para que los expertos realizaran sus estimaciones.

P2. Probabilidad de supervivencia al transporte, discriminada por origen y tipo de producto e independiente del tipo de virus analizado (IAAP, IABP).

P3. Probabilidad de supervivencia a la infección e infectividad en destino. Indica la probabilidad de que el producto o subproducto se encuentre disponible y sea infectante luego del traslado. Esta probabilidad varía según si se considera IAAP o IABP y el tipo de producto que estamos evaluando. En el caso de subproductos (procesados y no procesados) esta probabilidad representa la probabilidad de que estén infectados por el virus teniendo en cuenta el proceso (o no) que han sufrido en su elaboración.

P4. Probabilidad de no detección en la inspección en destino. Para este parámetro se consideró la fracción de muestreo aprobada por ley en los controles oficiales y la sensibilidad de los test diagnósticos empleados, incluyendo los tests de laboratorio y la inspección clínica.

P5. Probabilidad de distribución. Indica la probabilidad de distribución para cada lugar de destino. El lugar de destino brinda heterogeneidad espacial al resultado, y fue utilizado como lugar de destino 14 regionales del Senasa (Buenos Aires Norte, Buenos Aires Sur, Chaco-Formosa, Córdoba, Corrientes-Misiones, Cuyo, Entre Ríos, La Pampa-San Luis, Metropolitana, NOA Norte, NOA Sur, Patagonia Norte, Patagonia Sur y Santa Fe). Esta es la menor unidad operativa del Senasa. En este parámetro se discriminó además por la probabilidad de que la granja de destino tenga alta, media, o baja bioseguridad, en función de la proporción de cada tipo de granja observado en cada regional.

P6. Probabilidad de contacto efectivo para cada nivel de bioseguridad (alta, regular, media).

Comercio ilegal

El árbol de eventos y parámetros son similares a los utilizados para la vía de comercio legal, con las siguientes excepciones:

1. El número de ingresos se estimó para cada producto en función de la fracción de muestreo y proporción de decomisos efectuados en puntos de entrada aéreos y frontera seca;
2. Por lo tanto, la probabilidad de supervivencia al transporte, probabilidad de supervivencia al virus y probabilidad de detección se eliminan, ya que el n utilizado para esta vía considera estimaciones del número total de productos que efectivamente ingresaron;
3. Debido a la naturaleza ilegal de la vía, la calidad de las estimaciones es mucho menor comparado con la vía legal. Por lo tanto, y en atención a lo discutido en los apartados de objetivos y supuestos, en caso de duda, se consideraron valores para

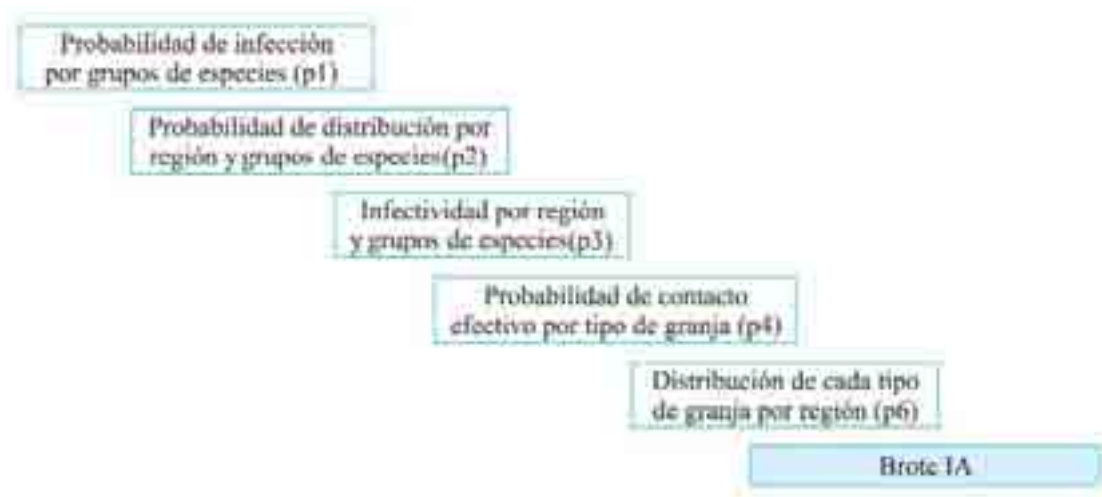
los parámetros que incrementarían el riesgo con el objeto de aumentar la sensibilidad de las estimaciones, con la consiguiente pérdida de especificidad;

4. Como consecuencia de esta decisión, la incertidumbre aparente asociada con los parámetros de esta vía (que podría estimarse, por ejemplo, a partir del coeficiente de variación) es inferior que el de la vía legal. Nótese que este resultado es un artificio producido por la intención de seleccionar valores conservadores que incrementan el riesgo de la vía ilegal, de acuerdo a lo expresado en (3).

Aves silvestres

El árbol de eventos contó de 6 probabilidades (Figura 7.2) que fueron estimadas independientemente para cada grupo de especies susceptibles. Los grupos de especie fueron determinados en función de condiciones ecológicas, epidemiológicas y de susceptibilidad de especie como 1) patos (orden Anseriformes), 2) gaviotas y gaviotines (Familia Laridae) y 3) chorlos y playeras (Familias Charadriidae y Scolopacidae).

Figura 7.2. Árbol de eventos de la probabilidad de infección con influenza aviar de alta y baja patogenicidad en aves domésticas de la República Argentina mediante contacto con aves silvestres.



P1. Probabilidad de infección específica de cada grupo de especie. Este valor se estimó en función de datos de bibliografía, susceptibilidad de especie y datos de muestreos en el país y en otras regiones. Debido a la imposibilidad de diferenciar entre aves migratorias y residentes, los datos se refirieron a la existencia total de aves, por lo que el n utilizado en la estimación del riesgo fue la población estimada para cada grupo.

P2. Probabilidad de distribución de cada grupo de especie en cada una de las 14 regionales del Senasa.

P3. Infectividad por región y grupos de especie. Este parámetro fue incluido para considerar la variación regional en la probabilidad de establecer un contacto efectivo que se relaciona con las características ecológicas de cada regional y que pueden influir en la transmisibilidad. Sin embargo, su valor fue mantenido constante debido a la ausencia de datos empíricos, por lo que en este ejercicio, no modificó selectivamente a cada región.

P4. Probabilidad de contacto efectivo para cada nivel de bioseguridad (alta, regular y media, traspatio). A diferencia de comercio, en este caso, se incluyó a la población de aves de tras-

patio. En comercio, esta población había sido excluida del comercio debido a que es un sector que permanece fuera del circuito comercial.

P5. Probabilidad de distribución. Proporción de cada tipo de granja y traspatio observado en cada regional.

De acuerdo a lo detallado en el capítulo correspondiente a aves silvestres, existe una notable falta de información objetiva referida a los valores de esta vía, por lo que las estimaciones se basaron largamente en la experiencia empírica y conocimiento ecológico, biológico y epidemiológico de los expertos consultados.

Consenso en la estructura de árboles y estimación de parámetros

La estructura, características y eventos de los árboles, como así también los supuestos y limitaciones, fueron detallados y acordados en una serie de reuniones técnicas que incluyeron la participación del programa de aves y la unidad de epidemiología del Senasa y de epidemiólogos de organizaciones externas. El consenso final de los árboles y la estimación de los parámetros de las variables se realizó en su mayor parte en un seminario-taller, durante los días 10, 11 y 12 de marzo de 2010. Para este seminario-taller fueron convocados expertos nacionales e internacionales en todas las áreas de interés. Los expertos fueron seleccionados en base a su conocimiento sobre los temas a desarrollar en el taller. Son expertos reconocidos, cada uno en su área, con los cuales el Senasa ya había trabajado anteriormente. Se intentó que cada tema en particular estuviera representado por varios profesionales de diferentes ámbitos para poder lograr un consenso basado en la mayor cantidad de conocimiento empírico y teórico disponible.

El primer día de taller consistió en charlas teóricas que se enfocaron en demostrar la necesidad de realizar un análisis de riesgo de introducción de IA, cuáles eran los riesgos percibidos según diversos actores de la producción avícola y la metodología del análisis de riesgo. El orden de las charlas y los disertantes fue el siguiente:

Dr. Miguel Ángel Márquez: "Situación Mundial de la Influenza Aviar"

Dra. Marcela Uhart: "Influenza Aviar y aves silvestres"

Dr. Micheluzzi: "La Producción Avícola en Argentina"

Dr. Andrés Perez: "Metodología del análisis de riesgo"

Al finalizar el primer día, se presentaron los cuestionarios elaborados para recabar los datos necesarios para el análisis. Las preguntas fueron discutidas con todos los asistentes a los efectos de asegurar una apropiada comprensión de los datos. Los cuestionarios fueron repartidos y cada experto indicó en forma privada los números de las preguntas para las que ellos consideraban podrían aportar datos o información útiles para los parámetros. Los expertos fueron invitados a revisar y a asignar valores en forma individual y privada a las preguntas. Este procedimiento fue promovido a los efectos de que concurrieran al segundo día de trabajo con ideas al menos parcialmente elaboradas de los valores que según su opinión personal, deberían tomar los parámetros.

En el segundo y tercer día se formaron los grupos de trabajo, los cuales fueron designados de acuerdo a la combinación de preguntas en los cuales cada experto refirió poder aportar información (Tabla 7.1).

Tabla 7.1. Listado de expertos con su afiliación profesional y participación en cada grupo de trabajo para la estimación de parámetros necesarios para la cuantificación del riesgo de introducción de la influenza aviar a la Argentina.

Nombre	Organismo	Grupo
José Luis Ferro	Coordinador Temático de Sanidad Animal de Buenos Aires Norte-Senasa.	Integrado por profesionales de Senasa e INTA para discutir el riesgo de contacto efectivo por Regional.
Guillermo Cotter	Regional Buenos Aires Norte.	
Daniel Caria	Regional Buenos Aires Norte.	
Cora Espinoza	Programa de Aves -Senasa.	
Emilio León	CEBASEV-INTA.	
Sergio Duffy	INTA.	
Facundo Galvani	Dirección de Cuarentena-Senasa.	Riesgo de ingreso del virus de IA a través de aves ornamentales y de zoológico.
Alberto Perez	Dirección de Cuarentena-Senasa.	
Gustavo Gachen	Jefe de Veterinarios de Bioparque Temaikén.	
Victoria Terrera	Dirección de Laboratorios-Senasa.	Grupo integrado por profesionales de laboratorio.
Rosa Debenedetti	Dirección de Laboratorios-Senasa.	
Laura Cannilla	Dirección de Laboratorios-Senasa.	
Marcos Suárez	Dirección de Laboratorios-Senasa.	
Ariel Pereda	Laboratorio de Virología-INTA Castelar.	
Mariana Jáuregui Lorda	Dirección de Laboratorios-Senasa.	
Patricia Borgna	Programa de Aves -Senasa.	Riesgo de infección según Unidad de Análisis y región de origen.
Karina Lamelas	Área aves del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.	
Luis Micheluzzi	Grupo de Trabajo Avícola	
Carlos Aranguren	Profesional Avícola Privado (firma importadora).	
Luciano Cousinet	Profesional Avícola Privado (firma importadora).	
Manuel Nores	Centro de Zoología Aplicada de CONICET.	Riesgo de ingreso del virus de IA a través de aves migratorias silvestres.
Virginia Rago	Wildlife Conservation Society	
Julieta Decarre	Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIRN). Instituto de Recursos Biológicos (IRB). Área Ecología de Agro-Biodiversidad y Gestión Ambiental	
Marcela Uhart	Associate Director, Latin America, Global Health Program. Wildlife Conservation Society.	
Miguel Arias	Regional Corrientes-Misiones, DNFA, Paso de los Libres-Senasa.	Riesgo de ingreso por productos legales e ilegales que pasan por los puestos fronterizos.
Domingo Zarate	DNFA, DTI, CF, Aeropuerto Metropolitano, Senasa.	
Luis Leppen	DNFA, DTI, CF, Aeropuerto Internacional Ezeiza, Senasa.	
María Eugenia Cerasale	DNFA, DTI, Certificación de importación y exportación de productos.	
Luis Calacibetta	DNFA, DTI, CF, Aeropuerto Internacional Ezeiza, Senasa.	
Andrés García Riva	Certificaciones de productos vivos-Senasa.	
Juan Irigoyen	CAPIA.	

Durante dos días, los expertos discutieron los valores de los parámetros y la confección de los árboles. Cada grupo acordó, para cada parámetro, valores máximos, mínimos y más probables. Durante la segunda mitad del tercer día, cada grupo presentó el resultado de sus estimaciones, los cuales fueron discutidos y acordados por todos los grupos. En algunos casos, los datos no se encontraban disponibles in situ, pero fueron enviados a la unidad de epidemiología del Senasa en el transcurso de la siguiente semana. En caso de divergencia en la opinión de expertos, se procedió a facilitar la discusión entre ellos hasta lograr un consenso, no requiriéndose, en ningún caso, apelar a soluciones analíticas a la divergencia. El producto final del taller fue la estimación de los valores necesarios para los parámetros del modelo.

El día 21 de abril se realizó un segundo taller, con la presencia de gran parte de los expertos que asistieron al primer taller. En este segundo taller, se presentaron los resultados de las simulaciones y fueron discutidas en forma particular. En los casos necesarios, los parámetros del modelo fueron revisados y actualizados.

Como resultado final de estos talleres se obtuvieron valores consensuados para los parámetros; los cuales se detallan en el Apéndice II. Además, los datos correspondientes a las variables detalladas en la tabla 7.2 fueron obtenidos para el período 2007-2009 de fuentes oficiales y modelizados utilizando distribuciones Pert (mínimo, promedio, máximo). Se utilizaron datos correspondientes a 2007-2009 porque (a) esos datos fueron fácilmente recabados y (b) la estructura comercial de Argentina sufrió cambios tan intensos en los últimos años que incluir un mayor período de tiempo podría conducir a estimaciones erróneas.

Tabla 7.2. Parámetros que fueron modelizados utilizando datos distintos de la opinión de expertos.

Parámetro	Fuente de información
Importación de aves comerciales, productos y subproductos y aves ornamentales.	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección Veterinaria Senasa Ezeiza, Área control de cargas comerciales. - Área de estadísticas de Senasa. - Área de certificaciones de productos en pie. - Coordinación General Regional Corrientes – Misiones.
Decomisos.	<ul style="list-style-type: none"> - Área Control de Equipajes – Aeropuerto de Ezeiza. - Coordinador General Regional Corrientes – Misiones.
Número y distribución de granjas según bioseguridad.	Programa de Aves, Senasa.

Resultados

El riesgo anual de introducción de IAAP y de IABP a aves domésticas de la Argentina se detalla en la Tabla 7.3. Estos resultados sugieren una probabilidad casi inexistente de ingreso de IAAP por estas vías; mientras que el 99,5% de la probabilidad promedio de ingreso de IABP correspondió a contacto con silvestres.

Nótese que las estimaciones de silvestres incluyen la probabilidad de transmisión a aves de traspatio las que por sus características productivas, son de difícil detección y que, a

la vez, tienen menos capacidad de diseminación que aves comerciales, por lo que las probabilidades estimadas aquí, incluso siendo reales, son difíciles de verificar empíricamente.

Nótese también que se excluyeron en estas estimaciones, la probabilidad de ingreso por vía ilegal, importación de vacunas, fómites, contacto de aves de traspatio con productos de desecho del comercio legal y, para el caso de IAAP, la probabilidad de mutación desde IABP.

Tabla 7.3. Riesgo promedio de introducción de IA en la Argentina, cuantificada mediante la probabilidad asociada a distintas vías (PV). Entre paréntesis se indica el valor por sobre el cual se encuentra el 5% de la probabilidad (95% de confianza que el riesgo es igual o inferior a ese valor). En negrita, se indican los valores superiores al punto de corte (PV>0,01)

	IAAP	IABP
Comercio legal	3×10^{-5} (9×10^{-5})	6×10^{-4} (1×10^{-3})
Comercio ilegal	0,014 (0,02)	0,001 (0,001)
Silvestres	insignificante	0,31 (0,750)

1. Vías de ingreso en el que el riesgo estimado fue inferior al punto de corte (PV < 0,01)

La probabilidad de que un ave silvestre se encontrara infectada con virus de IAAP en Argentina fue considerada prácticamente nula; la probabilidad de introducción por esta vía a aves domésticas comerciales y de traspatio fue considerada insignificante. La baja probabilidad de IAAP en silvestres se relaciona con las características ecológicas y epidemiológicas de las rutas de migración y de la susceptibilidad de especie de acuerdo a lo detallado en el apartado correspondiente. Nótese que no se consideró aquí la probabilidad de mutación de IABP a IAAP. El riesgo de introducción de IABP o IAAP a través del circuito comercial legal también fue estimado significativamente ($p < 0.05$) inferior a 0,01 (en promedio, PV= 3×10^{-5} para IAAP y PV = 6×10^{-4} para IABP). Esto se debió a una combinación de factores, principalmente relacionados con la baja probabilidad de que se exporten animales infectados (emergente de los controles comerciales y tipo de granjas exportadoras) y de los controles efectuados en destino.

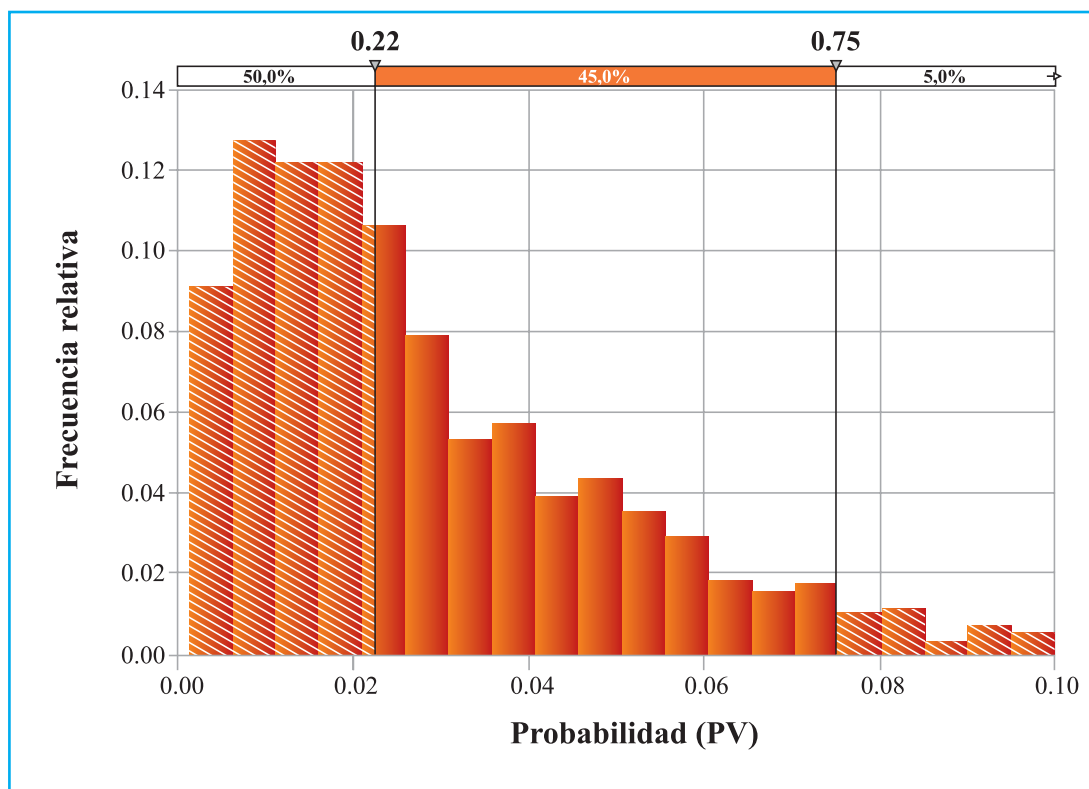
2. Vías de ingreso en el que el riesgo estimado fue superior al punto de corte (PV > 0,01)

Riesgo de ingreso de IABP a través de vida silvestre

Debido a que el virus de IABP ha sido aislado recientemente en Argentina en aves silvestres, la probabilidad de circulación de IABP en la población silvestre es casi cierta (es decir, aproxima un valor de 1) y la probabilidad de que se produzcan casos de la enfermedad en aves domésticas no es despreciable. En forma interesante, y a pesar de que no fue un objetivo primario del trabajo, fue posible estimar que, considerando los niveles esperados de prevalencia de IABP y los números aproximados de existencia de silvestres se esperaba un número mínimo de 10 aves infectadas con IABP por año en la población silvestre del país. El

riesgo de introducción de IABP por esta vía a poblaciones domésticas y de traspatio fue estimada en valores promedio de 0,31, lo cual es equivalente a asumir que de permanecer las condiciones existentes, se esperaría en promedio, la ocurrencia de al menos un caso de IABP en la población doméstica comercial o de traspatio cada 3-4 años. El riesgo mediano fue de 0,22, con un 95% de confianza de que sea igual o inferior a 0,75 (Figura 8.3).

Figura 8.3. Probabilidad de introducción de IABP en Argentina mediante migración de aves silvestres. La frecuencia relativa indica la proporción de simulaciones en que se estimó una determinada probabilidad. Los números en azul indican la probabilidad mediana y el valor por debajo del cual se encuentra el 95% de la distribución.



Nótese que estas estimaciones incluyen aves de traspatio. De hecho, discriminando por estrato de bioseguridad, se estima que para granjas de alta bioseguridad la probabilidad de casos de IABP a través del contacto con vida silvestre fue casi nula ($PV= 7 \times 10^{-8}$); mientras que estos valores fueron de 0,012 para granjas de regular y baja bioseguridad y 0,3 para traspatio. En otras palabras, el 96,7% del riesgo correspondió a aves de traspatio. Dejando de lado las aves de traspatio, el riesgo de introducción por contacto directo de animales silvestres infectados con granjas comerciales se asoció solamente a granjas de media y baja bioseguridad y aproximó valores que, de permanecer constantes, sugerirían la ocurrencia de una epidemia de IABP en granjas domésticas cada 83 años. Especialmente, el riesgo de casos de IABP en aves domésticas se concentró en las regiones de Entre Ríos (54%) y Buenos Aires Norte (27%). A excepción de Santa Fe y Córdoba, las cuales concentraron el 4 y 1% del riesgo total, respectivamente, en el resto de las regionales el riesgo fue inferior al punto de corte de 0,01 (Figura 8.4).

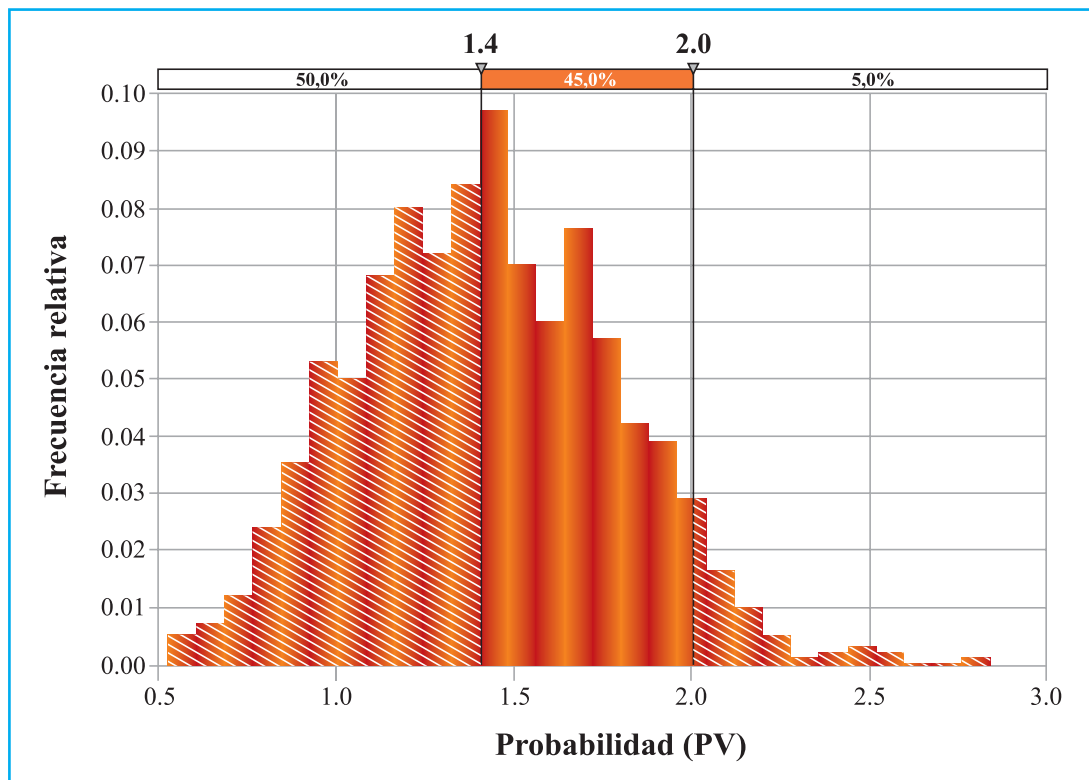
Figura 8.4. Riesgo de introducción de IABP en aves domésticas de Argentina por contacto con vida silvestre. Se destacan las regionales con riesgo estimado superior 0,01 (naranja: Santa Fe y Córdoba; rojo: Buenos Aires Norte; marrón: Entre Ríos)



Riesgo de ingreso de IABP o IAAP a través de comercio ilegal

Fue notoria la falta de información referida a esta vía. Por tal motivo, se especificaron parámetros que manteniendo el realismo biológico y datos empíricos disponibles, representarán un escenario pesimista, con el objeto de evaluar si esta vía podría ser descartada como posible para el ingreso de IABP o IAAP. Utilizando esta metodología, el riesgo anual fue estimado, en promedio, en 0,001 para IABP y 0,014 para IAAP. De esta manera, el riesgo de ingreso de IABP se encuentra por debajo del punto de corte, mientras que el valor estimado para IAAP es consecuente con un escenario en el cual, de permanecer las condiciones existentes en su escenario más pesimista, se esperaría, en promedio, la ocurrencia de entre uno y dos casos de IAAP cada 100 años. El riesgo mediano fue de 0,014, con un 95% de confianza de que sea igual o inferior a 0,02 (Figura 8.3). Notoriamente, el 99.2% de este riesgo correspondió a aves de traspatio y el 0.8% restante a granjas de media y baja bioseguridad; mientras que el riesgo para granjas de alta bioseguridad aproximó un valor de 0. El mayor riesgo encontrado en esta vía para ingreso de IAAP comparado con IABP se debe, probablemente, a la mayor infectividad del IAAP y posibilidad de introducción ilegal de aves ornamentales infectadas en forma silente con IAAP que pueden, potencialmente, contactar con aves de traspatio.

Figura 8.5. Probabilidad (en centésimas) de introducción de IAAP en Argentina a través del comercio ilegal. La frecuencia relativa indica la proporción de simulaciones en que se estimó una determinada probabilidad. Los números en azul indican la probabilidad mediana y el valor por debajo del cual se encuentra el 95% de la distribución.



Recomendaciones y conclusiones.

Aunque los resultados sugieren que dado las condiciones epidemiológicas, comerciales y demográficas actuales y los controles establecidos por el Senasa, la probabilidad de introducción de IAAP en aves domésticas es extremadamente baja, y la probabilidad de sufrir casos de IABP en esta población no es insignificante. Se destacan como vías más probables el contacto con silvestres, en los que ya han ocurrido aislamientos de virus de IABP en Argentina, mientras que la falta de información de calidad para el ingreso ilegal no permite descartar esta vía. Notablemente, los escenarios más pesimistas sugieren la posibilidad de introducción de IAAP mediante el comercio ilegal. El nivel de bioseguridad de las granjas afectó notablemente los resultados con las granjas de alta bioseguridad, teniendo una probabilidad casi nula de ser puerta de ingreso del virus a la Argentina.

De esta manera, las granjas de bioseguridad regular o mala y el traspasio se encuentran expuestas a una mayor probabilidad de ocurrencia de la enfermedad. Estos resultados destacan la importancia de promover la mejora de la bioseguridad de las granjas en el país como método efectivo de prevención de introducción de IABP y otras enfermedades exóticas, y de aplicar estrategias de zonificación (regionalización y/o compartimentación) para manejo del riesgo.

RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE INFLUENZA AVIAR POR VACUNAS AVIARES CONTAMINADAS

Rosa Debenedetti, María Laura Cannilla, Mariana Jauregui Lorda, Marcos Suarez, María Victoria Terrera

Las vacunas son productos ampliamente utilizados en la avicultura moderna, tanto vivas como inactivadas o genéticamente modificadas, y por tal motivo, pueden implicar un riesgo agregado de introducción de influenza aviar (IA) en la República Argentina. Este riesgo se incrementa por la diversidad de vacunas importadas al país, la cantidad de dosis por lote y frecuencia de los ingresos.

Al respecto, cabe mencionar algunos antecedentes registrados de vacunas aviares contaminadas con otros patógenos aviares detectados en Argentina:

1976: Laboratorio Nacional con producción de vacunas bajo licencia de laboratorio extranjero. Vacuna viva contra Enfermedad de Newcastle (ENC), cepa La Sota, contaminada con virus velogénico vicerotrópico de ENC.

1987: Laboratorio Nacional. Vacuna de Difteroviruela aviar contaminada con virus velogénico vicerotrópico de ENC. Esta situación condujo al último brote de ENC declarado en la República Argentina.

2005: Laboratorio Internacional. Vacuna de Difteroviruela aviar contaminada con Reovirus aviar cepa S1133.

2008: Laboratorio Nacional. Vacuna de Difteroviruela aviar contaminada con virus de ENC cepa La Sota (cepa vacunal).

También podría mencionarse como antecedente directo relacionado con IA, el caso registrado en Chile en 2002, cuando seroconversión a IA fue detectada durante el muestreo de vigilancia epidemiológica en reproductores de una región. La seroconversión se originó por una vacuna inactivada contra la Hepatitis A Cuerpos de Inclusión contaminada con virus de IABP H5N2. Esta vacuna fue producida por un laboratorio europeo con planta elaboradora en México. De manera simultánea en otra región se presentaba el brote de IA de alta patogenicidad (IAAP), subtipo H7N3.

La contaminación vacunal puede tener origen en que los laboratorios elaboradores de vacuna de influenza aviar utilizan el virus de de baja patogenicidad y además pueden producir en el mismo ámbito otras vacunas aviares con diferentes agentes virales. También el substrato para la producción de las vacunas tanto cultivos celulares como los embriones de pollo SPF, pueden ser fuente de contaminación al no cumplir con la rutina de controles en planteles de aves SPF. Notablemente y aunque en términos absolutos esta probabilidad puede estimarse como baja, el alto volumen de vacunas importadas al país (4.3 mil millones de dosis en 2008 y 3.7 mil millones de dosis en 2009) pueden, potencialmente, convertir posibilidades individuales remotas en riesgos significativos. Estos datos no incluyen las vacunas anticoccidiales que por su sistema de elaboración no ofrecen riesgo para la sanidad avícola nacional. La alta frecuencia de vacunación individual es también otro factor a considerar en la estimación del riesgo. Los pollos de engorde, por ejemplo, reciben como mínimo tres vacunas (Enfermedad de Marek, Gumboro y Newcastle) y hasta seis dosis o más de diferentes vacunas de virus vivos en un período de crianza de cincuenta días aproximadamente. Estas vacunas a virus vivo representan un mayor riesgo que las inactivadas de una introducción directa. Igualmente, los virus inactivados determinan la seroconversión que interfiere en la vigilancia epidemiológica modificando el estatus sanitario del país. Notoriamente, gran parte de la importación vacunal procede de regiones en las que el riesgo de circulación viral es alto.

Por ejemplo, el 45-55% de las vacunas importadas en 2008-2009 procedieron de América del Norte, el 25-35% de Europa y el 15-25% restante de Brasil.

Por todos estos motivos, no debe descartarse a la importación de vacunas aviares como vía potencial de introducción del virus de la influenza aviar en la República Argentina. Se recomienda entonces incluirla como vía potencial, a los efectos de poder profundizar en sus características y cuantificar su riesgo en futuras expansiones de la evaluación del riesgo.

RECOMENDACIONES FINALES

Andrés Perez, Cora Espinoza, Jorge Dillon

Este documento representa el producto de la primera evaluación de riesgo de introducción de influenza aviar de alta (IAAP) y baja (IABP) patogenicidad a la República Argentina. El documento incluye además, una serie de trabajos que contribuyen a caracterizar en el riesgo asociado con la introducción de la influenza aviar al país.

El trabajo permitió identificar vías potenciales de ingreso de influenza aviar de alta o baja patogenicidad a la población de aves domésticas del país, definidas como aquellas vías que, en promedio y dadas las condiciones epidemiológicas actuales, no es posible descartar con una confianza del 95% la ocurrencia de un brote de la enfermedad en los próximos 100 años. Las vías identificadas como potencialmente peligrosas incluyeron la introducción ilegal de productos y subproductos, la migración de aves silvestres (sólo para IABP) y el comercio de vacunas. Futuras acciones deberán ser dirigidas a caracterizar estas vías específicas, mejorar la calidad de los parámetros utilizados para cuantificarlas e identificar aquellos puntos críticos en los que el Senasa puede intervenir para mitigar el riesgo.

Notablemente, la mejora en la bioseguridad de las granjas parece ser el punto más importante en términos de potencial de acción para el Senasa, que contribuye a disminuir el riesgo. Marcadamente, el riesgo disminuye en forma en aquellas granjas que presentan medidas de alta bioseguridad, comparado con aquellas de baja y media bioseguridad. Esta observación motiva e incita a continuar con las políticas **tendientes a** mejorar este aspecto de la sanidad animal.

El traspatio parece contener la mayor proporción del riesgo de introducción de IABP. Si bien las actividades de control en este grupo poblacional son complejas, existe la necesidad de contar con información actualizada referida a su número y distribución; la cual puede ser de importancia crítica al momento de cuantificar el riesgo y controlar potenciales epidemias. De la misma manera, los parámetros utilizados para la cuantificación del riesgo en vida silvestre y comercio ilegal podrían mejorarse a partir de la aplicación de estrategias sistemáticas de recolección de valores de parámetros críticos, tales como existencias y movimientos. Finalmente, debido a la baja probabilidad de introducción de IAAP en Argentina, que contrasta con una probabilidad no despreciable de sufrir casos de IABP, en futuros trabajos, se recomienda priorizar la elaboración de estimaciones de riesgo de mutación de baja alta patogenicidad.

Los resultados obtenidos sugieren la necesidad de continuar perfeccionando y aplicando la metodología utilizada en este trabajo, a los efectos de mejorar el grado de las estimaciones e identificar las estrategias más efectivas de mitigación, prevención, y potencial control de la influenza aviar en la República Argentina. Estos trabajos deberán dirigirse específicamente a:

- a. Cuantificar el riesgo asociado con importaciones de vacunas;
- b. Cuantificar la probabilidad de mutación de IABP a IAAP;
- c. Revisar y mejorar la calidad de los valores de los parámetros, particularmente aquellos referidos a:
 - a. las dos vías detectadas como potencialmente importantes (silvestres para IABP y comercio ilegal para IAAP);
 - b. demografía, distribución y dinámica de contactos en aves silvestres y en explotaciones de traspatio;
 - c. transmisión efectiva de virus y comercio ilegal de productos y subproductos, incluyendo aves ornamentales y el posible contacto de aves de traspatio con productos y subproductos contaminados ingresados legalmente;

-
- d. cuantificar el impacto que variaciones en aspectos críticos del plan de prevención pueden tener en el riesgo, incluyendo la sensibilidad y especificidad de la estrategia de muestreo y de las técnicas de diagnóstico a campo y en los diversos estadios de control, los métodos de recolección y conservación de muestras y posibles estrategias preventivas alternativas;
 - d. Cuantificar el impacto de las mejoras en la bioseguridad y establecer un plan a mediano plazo, de promoción de estas medidas cuantificables en términos de impacto, con el objetivo de optimizar la condición sanitaria de la industria avícola.
 - e. Diseñar estrategias de muestreo y zonificación (regionalización y/o compartimentación) basadas en el riesgo;

Finalmente, la metodología desarrollada en este trabajo y descripta en este documento, podrá ser promovida para su aplicación en la evaluación de condiciones sanitarias referidas a diversas especies animales y agentes infecciosos, con el objeto de mejorar la calidad sanitaria animal Argentina.

- Alexander DJ, 2000a. The history of avian influenza in poultry. *World Poultry No. Special*, 7-8.
- Alexander DJ, 2000b. A review of avian influenza in different bird species. *Vet Microbiol.* 74, 3-13.
- Alexander D.J., 2007. Summary of avian influenza activity in Europe, Asia, Africa, and Australasia, 2002-2006. *Avian Dis.* 51: 161-166.
- Beldoménico P.M. and Uhart M. 2008. Ecoepidemiología de los virus de influenza aviar. *Revista FAVE-Ciencias Veterinarias* 7 (1 y 2).
- Beldoménico P.M., M. Uhart, H. Ferreyra, M. Romano y G. Marteleur. 2008. Relevancia de las arroceras en la ecología de la influenza aviar [en línea]. En de la Balze, V.M. y D.E. Blanco (eds.): Primer taller para la Conservación de Aves Playeras Migratorias en Arroceras del Cono Sur. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina <http://lac.wetlands.org>
- Birdnature, 2002. North American Migration Flyways. <http://www.birdnature.com/flyways.html>.
- Blanco D.E, López-Lanús B, Baigún R.J. Mapping waterbird distribution and migration in South America. Wetlands International(www.wetlands.org): <http://lac.wetlands.org/LinkClick.aspx?fileticket=0qLA9YWLCXQ%3d&tabid=1624&mid=6319>
- Blanco, D. E. 2009. Ecología y comportamiento de aves silvestres migratorias y la influenza aviar. Taller Internacional de Vigilancia en Aves Silvestres: Herramienta Global Contra la Influenza Aviar. Organizado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG); US Department of Agriculture (USDA/APHIS) y Wildlife Conservation Society (WCS). Santiago, Chile.
- BROWN, J.D.; SWAYNE, D.E.; COOPER, R.J.; BURNS, R.E. & STALLKNECHT, D.E. 2007. Persistence of H5 and H7 avian influenza viruses in water. *Avian Dis.* 51: 285-289.
- Capua I, Maragnon S, Terregino C, Cattoli G, 2003: The Avian Influenza Experience, AI in Italy, 1997-2002. Educational Program of the 55th International Poultry Exposition. Atlanta, Georgia. USA.
- CDC. 2010. Avian Influenza (H5N1) Outbreak among Wild birds, Russia, 2009. *Emerging Infectious Diseases.* www.cdc.gov/eid. Vol.16,No.2, February, 2010
- Centanni E, Savunozzi E, 1901. La Peste Aviaria. *Atti dell'Accademia delle Scienze Mediche e Naturali di Ferrara.* 111-123.
- DEFRA 2007. Outbreak of highly pathogenic H5N1 Avian Influenza in Suffolk in January 2007. A report of the epidemiological findings by the National Emergency Epidemiology Group, Defra 5 April 2007. http://www.defra.gov.uk/animalh/diseases/notifiable/disease/ai/pdf/epid_findings050407.pdf
- DEFRA. 2009. HPAI H5N1 in a wild duck in Germany. Veterinary Science Team - Global Animal Health - International Disease Monitoring - Preliminary Outbreak Assessment. www.defra.gov.uk
- DEL HOYO, J.; ELLIOT, A. & SARGATAL, J. 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. 1. Lynx Edicions. 696pp.
- Deliberto, T.J., Swafford S.R., Nolte D.L., Pedersen K., Lutman M.W., Schmit B.B., Baroch J.A., Kohler D.J. and Franklin A. 2009. Surveillance for highly pathogenic avian influenza in wild birds in the USA. *Integrative Zoology* 4: 426-439.
- DIERAUF, L.A.; KARESH, W.B.; IP, H.S.; GILARDI, K.V. & FISCHER, J.R. 2006. Avian influenza virus and free-ranging wild birds. *J.Am.Vet.Med.Assoc.* 228: 1877-1882.
- Domingo E, Martínez Salas E, Sobrino F, de la Torre JC, Portela A, López Galidez C, Pérez-Brena P, Villanueva, Nájera R, 1985. The quasispecies (extremely heterogeneous) nature of viral RNA genome populations: biological relevance- a review. *Gene* 40, 1-8.
- Dowle WR, Hattwick AW, 1977. Swine influenza virus infections in humans. *J. Infect. Dis.* 136, S386-S389.
- ESCUADERO, G.; MUNSTER, V.J. & BERTELLOTTI, M. 2008. Perpetuation of avian influenza in the Americas: Examining the role of shorebirds in Patagonia. *The Auk* 125: 494-495
- FAO. 2005. (<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0632s/a0632s03.pdf>)
- FAOAIIDNews. 2010. Animal Influenza Disease Emergency . Situation Update 63. 31 January 2010.
- GARAMSZEGI, L. & MØLLER, A. 2007. Prevalence of avian influenza and host ecology. *Proc.R.Soc.B* 274: 2003-2012.
- García M, Suarez DL, Crawford JM, Latimer JW, Slemmons RD, Swayne DE, Perdue ML, 1997. Evolution of H5 subtype avian influenza viruses in North America. *Virus Res.* 51, 115-124.
- Ghershi B.M., Blazes D.L., Icochea E., Gonzalez R.I., Kochel T., Tinoco Y., Sovero M.M., Lindstrom S., Shu B., Klimov A., Gonzalez A.E. and Montgomery J.M. 2009. Avian Influenza in Wild Birds, Central Coast of Peru. *Emerging Infectious Diseases* o www.cdc.gov/eid o Vol. 15, No. 6, June 2009.
- GILBERT, M.; CHAITAWESUB, P.; PARAKAMAWONGSA, T.; PREMASHITHIRA, S.; TIENSIN, T.; KALPRAVIDH, W.; WAGNER, H. & SLINGENBERGH, J. 2006a. Free-grazing ducks and highly pathogenic avian influenza, Thailand. *Emerg.Infect.Dis.* 12: 227-234.
- GILBERT, M.; XIAO, X.; DOMENECH, J.; LUBROTH, J.; MARTIN, V. & SLINGENBERGH, J.

2006b. Anatidae migration in the western Palearctic and spread of highly pathogenic avian influenza H5N1 virus. *Emerg.Infect.Dis.* 12: 1650-1656.

Globig A, Staubach C, Beer M, Koopman U, Fiedler W, Nieburg M, Wilking H, Starick E, Teifke J.P., Werner O, Unger F, Grund C, Wolf C, Roost H, Feldhusen F, Conraths F.J., Mettenleiter T.C. and Harder T.C., 2009. Epidemiological and Ornithological Aspects of Outbreaks of Highly Pathogenic Avian Influenza Virus H5N1 of Asian Lineage in Wild Birds in Germany, 2006 and 2007. *Blackwell Verlag GmbH of Transboundary and Emerging Diseases.* 56 (2009) 57-72

HUBALEK, Z. 2004. An annotated checklist of pathogenic microorganisms associated with migratory birds. *J.Wildl.Dis.* 40: 639-659.

Iol. 2009. Hong Kong confirms H5N1 virus in dead birds.

http://www.iol.co.za/index.php?set_id=1&click_id=3014&art_id=nw20090209171817537C380913

KALTHOFF, D.; BREITHAUP, A.; TEIFKE, J.P.; GLOBIG, A.; HARDER, T.; METTENLEITER, T.C. & BEER, M. 2008. Highly Pathogenic Avian Influenza Virus (H5N1) in experimentally infected adult mute swans. *Emerg.Infect.Dis.* 14: 1267-1270.

KARESH, W.B.; COOK, R.A.; GILBERT, M. & NEWCOMB, J. 2007. Implication of wildlife trade on the movement of avian influenza and other infectious diseases. *J.Wildl.Dis.* 43 (Suppl.): S55-S59.

KRAUSS, S.; OBERT, C.A.; FRANKS, J.; WALKER, D.; JONES, K.; SEILER, P.; NILES, L.; PRYOR, S.P.; OBENAUER, J.C.; NAEVE, C.W.; WIDJAJA, L.; WEBBY, R.J. & WEBSTER, R.G. 2007. Influenza in Migratory Birds and Evidence of Limited Intercontinental Virus Exchange. *PLoS.Pathog.* 3: e167-

KRAUSS, S.; WALKER, D.; PRYOR, S.P.; NILES, L.; CHENCHONG, L.; HINSHAW, V.S. & WEBSTER, R.G. 2004. Influenza Aviruses of migrating wild aquatic birds in North America. *Vector-Borne Zoon.Dis.* 4: 177-190.

LIU, J.; XIAO, H.; LEI, F.; ZHU, Q.; QIN, K.; ZHANG, X.W.; ZHANG, X.L.; ZHAO, D.; WANG, G.; FENG, Y.; MA, J.; LIU, W.; WANG, J. & GAO, G.F. 2005. Highly pathogenic H5N1 influenza virus infection in migratory birds. *Science* 309: 1206.

López-Lanús, B. y D.E. Blanco(eds.). 2005. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004. *Global Series aves No. 17.* Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.

MAKAROVA, N.V.; KAVERIN, N.V.; KRAUSS, S.; SENNE, D. & WEBSTER, R.G. 1999. Transmission of Eurasian avian H2 influenza virus to shorebirds in North America. *J.Gen.Virol.* 80 (Pt 12): 3167-3171.

Mounts AW, Kwong H, Izurieta DS, Ho YY, Au TK, Lee M, Buxton-Bridges C, Williams SW, Mak KH, Katz JM, Thompson WW, Cox NJ, Fukuda K, 1999. Case-control study of risk factors for avian influenza A (H5N2) disease, Hong Kong, 1997. *J. Infect. Dis.* 180, 505-508.

NORMILE, D. 2006. Avian influenza. Evidence points to migratory birds in H5N1 spread. *Science* 311: 1225.

OLSEN, B.; MUNSTER, V.J.; WALLENSTEN, A.; WALDENSTROM, J.; OSTERHAUS, A.D. & FOUCHIER, R.A. 2006. Global patterns of influenza a virus in wild birds. *Science* 312: 384-388.

Parmley J., Lair S. and Leighton F.A. 2009. Canada's inter-agency wild bird influenza survey. *Integrative Zoology* 2009; 4: 409-417.

Parvin JD, Moscona A, Pan WT, Leider JM, Palese P, 1986. Measurement of the mutation rates of animal viruses: influenza A virus and poliovirus type 1. *J. Virol.* 59, 377-383.

Pedersen K., Swafford S.R. and DeLiberto T.J. 2010. Low Pathogenicity Avian Influenza Subtypes Isolated from Wild Birds in the United States, 2006-2008. *Avian diseases* 54:405-410.

Pereda, A.J. et al. Avian influenza virus isolated in wild waterfowl in Argentina: Evidence of a potentially unique phylogenetic lineage in South America. *Virology* (2008), doi:10.1016/j.virol.2008.06.010

PEREDA, A.J.; UHART, M.; PEREZ, A.A.; ZACCAGNINI, M.E.; LA SALA, L.; DECARRE, J. GOIJMAN, A.; SOLARI, L.; SUAREZ, R.; CRAIG, M.I.; VAGNOZZI, A.; RIMONDI, A. KÖNIG, G.; TERRERA, M.V.; KALOGHLIAN, A.; SONG, H.; SORRELL, E.M. & PEREZ, D.R. 2008. Avian influenza virus isolated in wild waterfowl in Argentina: Evidence of a potentially unique phylogenetic lineage in South America. *Virology* (2008), doi:10.1016/j.virol.2008.06.010

PERKINS, L.E. & SWAYNE, D.E. 2003. Comparative susceptibility of selected avian and mammalian species to a Hong Kong-origin H5N1 high-pathogenicity avian influenza virus. *Avian Dis.* 47: 956-967.

Perroncito E, 1878. *Epizzotia tifoide nei gallinacei.* *Annali Accademia Agricoltura.* Torino. 21, 87-126.

PETERSON, A.T.; BENZ, B.W. & PAPES, M. 2007. Highly pathogenic H5N1 avian influenza: entry pathways into North America via bird migration. *PLoS.ONE.* 2: e261.

PROMED. 2009. Ivory Coast: H5N1 - infected birds reported. http://www.promedmail.org/pls/otn/f?p=2400:1001:57555::NO::F2400_P1001_BACK_PAGE,F2400_P1001_PUB_MAIL_ID:1000,79715

Prosser D.J., Takekawa J.Y., Newman S.H., Yan B., Douglas D.C., Hou Y., Xing Z., Zhang D., Li T., Li Y., Zhao D., Perry W.M. and Palm E.C. 2009. Satellite-marked waterfowl reveal migratory connection between H5N1 outbreak areas in China and Mongolia. Journal compilation. British Ornithologists' Union. Volume 151 Issue 3, Pages 568 - 576

RAPPOLE, J.H. & HUBÁLEK, Z. 2006. Birds and influenza H5N1 virus movement to and within North America. *Emerg.Infect.Dis.* 12: 1486 - 1492.

SAG. 2009. Chile: Taller Internacional de Vigilancia en Aves Silvestres: Herramienta Global Contra la Influenza Aviar. ([http://www.sag.gob.cl/OpenDocs/asp/pagDefault.asp?boton=Doc49&argInstanciaId=49&argCarpetaId=1900&argTreeNodosAbiertos=\(1900\)\(-49\)&argTreeNodoSel=1900&argTreeNodoActual=1900](http://www.sag.gob.cl/OpenDocs/asp/pagDefault.asp?boton=Doc49&argInstanciaId=49&argCarpetaId=1900&argTreeNodosAbiertos=(1900)(-49)&argTreeNodoSel=1900&argTreeNodoActual=1900))

Senne D.A. 2010. Review article: Avian Influenza in North and South América, the Caribbean, and Australia, 2006-2008. *Avian Diseases* 54:179-186.

Serra D.A. 2009. Argentina: informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2008 [en línea]. En Unterkofler D.A. y D.E. Blanco (eds.): *El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2008; Una herramienta para la conservación*. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina <<http://lac.wetlands.org/>>

Slemons RD, Johnson DC, Osborn JS, Hayes F, 1974. Type-A influenza viruses isolated from wild free-flying ducks in California. *Avian Dis.* 18, 119-124.

SPACKMAN, E.; MCCRACKEN, K.G.; WINKER, K. & SWAYNE, D.E. 2006. H7N3 avian influenza virus found in a South American wild duck is related to the Chilean 2002 poultry outbreak, contains genes from equine and North American wild bird lineages, and is adapted to domestic turkeys. *J.Virol.* 80: 7760-7764.

SPACKMAN, E.; STALLKNECHT, D.E.; SLEMONS, R.D.; WINKER, K.; SUAREZ, D.L.; SCOTT, M. & SWAYNE, D.E. 2005. Phylogenetic analyses of type A influenza genes in natural reservoir species in North America reveals genetic variation. *Virus Res.* 114: 89-100.

STALLKNECHT, D.E.; KEARNEY, M.T.; SHANE, S.M. & ZWANK, P.J. 1990. Effects of pH, temperature, and salinity on persistence of avian influenza viruses in water. *Avian Dis.* 34: 412-418.

STURM-RAMIREZ, K.M.; GOVORKOVA, E.A.; HUMBERD, J.; SEILER, P.; PUTHAVATHANA, P.; BURANATHAI, C.; NGUYEN, T.D.; CHAISINGH, A.; LONG, H.T.; NAIPOSPOS, T.S.; CHEN, H.; ELLIS, T.M.; GUAN, Y.; PEIRIS, J.S. & WEBSTER, R.G. 2005. Are ducks contributing to the endemicity of highly pathogenic H5N1 influenza virus in Asia? *J.Virol.* 79: 11269-11279.

Suarez DL, Garcia M, Latimer J, Senne D, Perdue M, 1999. Phylogenetic analysis of H7 avian influenza viruses isolated from the live bird markets of the Northeast United States. *J. Virol.* 73, 3567-3573.

Suarez DL, Senne DA, 2000. The link between the live bird markets and the Pennsylvania H5N2 avian influenza outbreak of 1983-1984. *Avian Dis* 44(2):356-64

Swayne DE, Suarez DL, 2000. Highly pathogenic avian influenza. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 19, 463-482.

Uhart M., Pereda A., Marull C., Ferreyra H., Romano M., La Sala L., Mauco L., Bremer E., Svagelj W., Gatto A., Suarez N., Lisnizer N., Villanueva C., Gonzales Zevallos D., Quintana F., Pozzi L., Raya Rey A., Scioscia N., Yorio P., Schiavini A., y Frere E. 2008. "Vigilancia de Influenza Aviar en aves silvestres, Argentina" Presentación Poster. XII Reunión Argentina de Ornitología. San Martin de los Andes, Neuquén, Patagonia.

USFWS/USGS, 2009. Sampling for highly pathogenic Asian H5N1 avian influenza in migratory birds in Alaska: results of 2008 field season. Progress Report, U.S. Fish and Wildlife Service (Region 7, Alaska) U.S. Geological Survey, Alaska Science Center, Anchorage, Alaska, and U.S. Geological Survey, National Wildlife Health Center, Madison, Wisconsin.)

VAN GILS, J.A.; MUNSTER, V.J.; RADERSMA, R.; LIEFHEDBER, D.; FOUCHIER, R.A. & KLAASSEN, M. 2007. Hampered foraging and migratory performance in swans infected with low-pathogenic avian influenza A virus. *PLoS.ONE.* 2: e184.

Villareal C. 2009. Avian influenza in Mexico. *Rev.sci.tech.Off.int.Epiz.* 28 (1): 261-265

WALLENSTEN, A.; MUNSTER, V.J.; ELMBERG, J.; OSTERHAUS, A.D.; FOUCHIER, R.A. & OLSEN, B. 2005. Multiple gene segment reassortment between Eurasian and American lineages of influenza A virus (H6N2) in Guillemot (*Uria aalge*). *Arch.Virol.* 150: 1685-1692.

Webster RG, Bean WJ, Gorman OT, Chambers TM, Kawaoka Y, 1992. Evolution and ecology of influenza viruses. *Microbiol. Rev.* 56, 152-179.

WEBSTER, R.G. 1978. Intestinal influenza: replication and characterization of influenza viruses in ducks. *Virology* 84: 268-278.

WEBSTER, R.G.; BEAN, W.J.; GORMAN, O.T.; CHAMBERS, T.M. & KAWAOKA, Y. 1992. Evolution and ecology of influenza A viruses. *Microbiol.Rev.* 56: 152-179.

Webster, R.G.; Krauss, S.; Hulse Post, D.; and Sturm-Ramirez, K. 2007. Evolution of Influenza viruses

in wild birds. *J.Wildl.*43 (Suppl):81-86

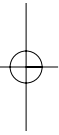
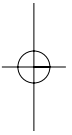
Wetlands International. 2007. Mapeo de distribución, abundancia y rutas migratorias de aves acuáticas en América del Sur.

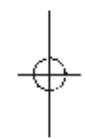
<http://lac.wetlands.org/WHATWEDO/WetlandBiodiversityandWaterbirds/Mapasdeavesacuáticas/tabid/1624/language/es-ES/Default.aspx>

WIDJAJA, L.; KRAUSS, S.L.; WEBBY, R.J.; XIE, T. & WEBSTER, R.G. 2004. Matrix gene of influenza A viruses isolated from wild aquatic birds: ecology and emergence of influenza A viruses. *J.Virol.* 78: 8771-8779.

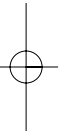
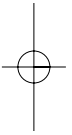
WINKER, K.; MCCracken, K.G.; GIBSON, D.D.; PRUETT, C.L.; MEIER, R.; HUETTMANN, F.; WEGE, M.; KULIKOVA, I.V.; ZHURAVLEV, Y.N.; PERDUE, M.L.; SPACKMAN, E.; SUAREZ, D.L. & SWAYNE, D.E. 2007. Movements of birds and avian influenza from Asia into Alaska. *Emerg.Infect.Dis.* 13: 547-552.

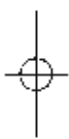
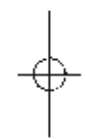
APÉNDICES





APÉNDICES





SITUACIÓN SANITARIA DE LA AVICULTURA COMERCIAL EN LA ARGENTINA (2007-2009)

María Victoria Terrera

Los datos del presente informe resumen datos referidos a la situación sanitaria de la avicultura argentina comercial durante los años 2007, 2008 y 2009.

Las enfermedades bacterianas juegan un rol importante en la situación sanitaria de la avicultura nacional. Durante los años 2008 y 2009 se observa una mayor presencia de enfermedades bacterianas tales como Salmonelosis, Tifus Aviar, Mycoplasmosis y otras de menor impacto sanitario tales como Coriza, Cólera y Colibacilosis; esta última asociada a otras enfermedades, a cuadros de estrés o como bien como patología primaria.

La Salmonelosis, provocada por diferentes especies del género *Salmonella* sp. Móvil, se presentó fundamentalmente asociada a reproductores pesados y pollos de engorde de las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos; siendo la transmisión vertical la manera más importante para su difusión. Se inicia así un ciclo de contaminación de las aves y del medio ambiente a través de diversos vectores (tales como el hombre, alimento, vehículos, cama, plagas y aves silvestres, entre otros). Es muy poco frecuente que se informe la caracterización y tipificación definitiva de la cepa aislada, por lo tanto no se cuenta con los datos de género y especie.

La Tifosis Aviar, causada por *Salmonella gallinarum*, es más frecuente en gallinas de postura comercial. También aparecen brotes, más esporádicos de Tifus Aviar en aves reproductoras.

Luego de la Salmonelosis y la Tifosis, la mayor cantidad de casos notificados son las **infecciones por *Mycoplasma synoviae*** que afecta tanto a reproductores, como a pollos de engorde y gallinas de postura de todas las provincias argentinas con avicultura industrial. Los casos notificados para *Mycoplasma gallisepticum*, son de menor importancia y afectan principalmente a las ponedoras de huevos comerciales.

En cuanto a las **enfermedades de etiología viral**, cabe destacar que a partir de mediados del año 2008 y durante el 2009 se presentaron brotes de **Laringotraqueítis Infecciosa**, principalmente en pollos de engorde de las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos. Esta enfermedad es endémica y de presentación esporádica pero en este período, se presentó en forma epizootica debiendo intervenir el Senasa para evitar una mayor difusión.

Los casos de **Bronquitis Infecciosa (BI)** se incrementan año tras año, durante los meses invernales y afecta principalmente, a los pollos de engorde. Estos reciben como mínimo una dosis de vacuna viva cepa Massachussets que se estima les confiere un buen nivel de protección. Hasta el presente no hay investigaciones que informen sobre la presencia de "cepas variantes" en la Argentina, que no sean protegidas por las vacunas de uso masivo. Se considera poco probable que estos casos de BI se deban a cepas virulentas o de campo que traspasan las barreras inmunitarias. Se presume que el virus vacunal de la BI, se asocia a otros agentes infecciosos y ocasionalmente a casos de estrés provocando cuadros de enfermedad respiratoria. Esto último se engloba bajo el concepto de "enfermedades multicausales" o multifactoriales; durante los meses de invierno aumentan los problemas de manejo de temperatura y ventilación en los galpones de crianza; se incrementa la concentración de amoníaco y por lo tanto, existe una situación de estrés ambiental que deriva en cuadros respiratorios donde los mismos virus vacunales pueden desencadenar una enfermedad multicausal.

Durante el año 2008 se eleva bruscamente el número de casos en pollos de engorde de **Anemia Infecciosa de los pollos (CAA)**, disminuyendo de manera importante la casuística para el año 2009. Cabe mencionar que en el año 2008 aparece en el mercado local una vacuna viva, indicada para su aplicación con el agua de bebida para pollos y reproductores. Los diagnósticos fueron realizados por técnicas moleculares de PCR y las cepas identificadas genéticamente fueron vacunales.

Se presentan casos aislados de **Enfermedad de Gumboro** en pollos de engorde, en Buenos Aires y Entre Ríos, causados por los virus estándar, tanto en lotes vacunados como en los no vacunados, coincidiendo con las bajas temperaturas de la época invernal.

Durante el año 2007 aumenta levemente la presencia de casos de **Enfermedad de Marek** en pollos de engorde, los que se presentaron principalmente relacionados a una empresa y se asocian con fallas en la aplicación de la vacuna contra la enfermedad.

En Enero de 2007, se reporta un caso de aislamiento de un virus de **Enfermedad de Newcastle (ENC)** en pollos de engorde de la provincia de Bs. As. **Participando del mismo el Senasa, adoptándose las medidas sanitarias adecuadas.** El virus aislado, fue caracterizado por el Laboratorio de Referencia del Senasa como virus vacunal cepa **La Sota**.

Es importante destacar que la mejor herramienta para prevenir el ingreso en una explotación avícola de agentes infecciosos es el cumplimiento de todas las medidas de bioseguridad y la aplicación de las buenas prácticas de producción y manufactura. Para el control de las enfermedades virales se cuenta además, con vacunas homologas, vivas e inactivadas, y actualmente con vacunas modificadas genéticamente, de probada eficacia e inocuas; muy útiles para el control y en algunos casos, para la erradicación de enfermedades.

Tabla 3.1. Relevamiento de enfermedades aviares en aves comerciales. Casos confirmados con pruebas de laboratorio en 7 (año 2007) y 10 (años 2008 y 2009) laboratorios oficiales y privados de patología aviar discriminado según origen y categoría (RP: reproductores; GP: gallinas de postura; PE: pollos de engorde). Las barras separan valores anuales (2007/2008/2009).

Provincias	Buenos Aires			Entre Ríos			Otras Provincias			Total
	RP	GP	PE	RP	GP	PE	RP	GP	PE	
Bronquitis infecciosa	1/1/3	0/2/0	15/8/19	0/0/3	0/1/0	17/4/6	0/0/1	1/0/0	1/5/2	35/21/34
Laringotraqueitis inf.	0/0/0	0/0/0	0/26/9	0/0/0	0/0/0	5/19/48	0/0/0	0/0/0	1/0/1	6/45/58
Enf. de Gumboro	0/0/0	0/0/0	7/3/4	0/0/0	0/0/0	4/4/6	0/0/0	0/0/0	0/1/2	11/8/12
Difteroviruela	2/0/0	1/0/0	1/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	4/0/0
Enf. de Marek	0/0/0	0/0/0	15/6/2	0/0/1	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/1	0/1/0	15/7/4
Encef. aviar	0/0/0	0/0/0	1/1/2	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	1/1/2
Reovirus	0/0/0	0/0/0	1/1/1	0/0/0	0/0/0	0/3	0/0/0	0/0/0	0/0/0	1/4/1
Anemia infecciosa	0/0/0	0/1/0	1/12/0	0/1/0	0/0/0	1/7/5	0/0/0	0/0/0	0/1/0	2/22/5
S. cabeza hinchada	1/0/0	0/0/2	0/0/6	0/0/1	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	1/0/9
ERC (MG)	0/8/0	0/2/1	5/2/6	0/2/0	0/0/1	1/0/0	0/0/0	1/6/8	2/0/0	9/20/16
Sinovitis (MS)	0/9/0	0/4/2	8/5/6	0/2/0	0/0/1	0/0/0	0/0/5	2/17/7	2/0/0	12/37/21
Colibacilosis	0/6/13	0/4/3	4/12/8	0/0/2	0/0/0	3/0/3	0/0/1	0/1/6	0/10/23	7/33/59
Tifosis	0/1/11	8/26/8	2/11/6	0/0/0	0/0/0	0/0/4	0/0/0	0/1/1	2/2/1	12/41/31
Salmonelosis	8/3/13	0/1/0	11/16/14	0/3/3	0/0/0	0/4/13	0/0/1	0/7/6	0/1/0	19/35/50
Coriza	8/1/0	0/6/11	2/0/1	0/0/0	0/0/0	0/0/2	0/0/0	0/2/0	0/2/2	10/11/16
Colera	9/10/5	0/0/1	0/0/0	0/6/9	0/0/0	0/0/0	1/0/0	0/2/0	0/0/0	10/18/15
Estafilo/estreptoco	0/2/3	1/0/3	0/4/2	0/2/1	0/0/0	3/0/1	0/0/2	0/2/0	0/2/1	4/12/13
Clostridium sp.	0/0/1	0/0/0	0/0/0	0/0/1	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/2
Aspergilosis	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	4/7/9	0/0/0	0/0/0	0/0/0	4/7/9
Otras fúngicas	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0
Coccidiosis	0/0/0	0/0/0	0/0/1	0/0/0	0/0/0	0/1/0	0/0/0	0/0/0	1/0/0	1/1/1
Otras parasitarias	0/0/0	0/0/0	0/1/1	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/1/1

PARÁMETROS UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS DE RIESGO

1. VÍA LEGAL - IABP

Nº de Ingresos según el origen

		EUROPA	ASIA	BRASIL	CA, CARIBE Y MÉXICO	USA-CANADÁ	ÁFRICA	SUDA-MÉRICA
1a Reproductores 1 día	Mín	60920	0	141264	0	57312	0	0
	Más prob	90484,8667	0	204987,6	0	150477,333	0	0
	Máx	132629	0	243641,5	0	297646	0	0
1b Comerciales bb	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0
Pollos más 1 semana	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0
Patos gansos 1 día	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	64	0	0	0	0
	Máx	0	0	320	0	0	0	0
Patos gansos adultos	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0
Ornam 5	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	32,8	1,6	0,6	243,8	23	42,3	18,7
	Máx	138	8	3	1219	100	106,5	60
Ornam 6	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	32,8	1,6	0,6	243,8	23	42,3	18,7
	Máx	138	8	3	1219	100	106,5	60
Subproductos 7- proc	Mín	0	0	154,8	0	0	0	0
	Más prob	0	0	670,955556	0	1,86666667	0	0
	Máx	0	0	1095,5	0	16,8	0	0
Subproductos 8- nproc	Mín	0	0	73,75	0	0	0	0
	Más prob	0	0	533,244444	0	2,98333333	0	0
	Máx	0	0	2104,45	0	26,85	0	0

Probabilidad de estar infectado en el origen

		EUROPA	ASIA	BRASIL	CA, CARIBE Y MÉXICO	USA- CANADÁ	ÁFRICA	SUDA- MÉRICA
1a Reproductores 1 día	Mín	0,0000002	0,00002	0,00000003	0,000001	0,0000001	0,00001	0,000015
	Más prob	0,0000501	0,0001	0,0000001	0,00001	0,0000002	0,00002	0,00005
	Máx	0,0001	0,002	0,0000002	0,00002	0,0000002	0,0002	0,0001
1b Comerciales bb	Mín	0,00001	0,001	0,0000015	0,00005	0,000005	0,0005	0,000075
	Más prob	0,002505	0,005	0,000005	0,0005	0,00001	0,001	0,00025
	Máx	0,005	0,1	0,00001	0,001	0,00001	0,01	0,0005
Pollos más 1 semana	Mín	0,000014	0,0014	0,0000021	0,00007	0,000007	0,0007	0,000105
	Más prob	0,003507	0,007	0,000007	0,0007	0,000014	0,0014	0,00035
	Máx	0,007	0,14	0,000014	0,0014	0,000014	0,014	0,0007
Patos gansos 1 día	Mín	0,000014	0,0014	0,0000021	0,00007	0,000007	0,0007	0,000105
	Más prob	0,003507	0,007	0,000007	0,0007	0,000014	0,0014	0,00035
	Máx	0,007	0,14	0,000014	0,0014	0,000014	0,014	0,0007
Patos gansos adultos	Mín	0,00002	0,002	0,000003	0,0001	0,00001	0,001	0,00015
	Más prob	0,00501	0,01	0,00001	0,001	0,00002	0,002	0,0005
	Máx	0,01	0,2	0,00002	0,002	0,00002	0,02	0,001
Ornam 5	Mín	0,00025	0,0005	0,00008	0,00025	0,00025	0,0005	0,00008
	Más prob	0,0004	0,0008	0,0001	0,0004	0,0004	0,0008	0,0001
	Máx	0,0005	0,00099	0,0002	0,0005	0,0005	0,00099	0,0002
Ornam 6	Mín	0,00025	0,0005	0,00008	0,00025	0,00025	0,0005	0,00008
	Más prob	0,0004	0,0008	0,0001	0,0004	0,0004	0,0008	0,0001
	Máx	0,0005	0,00099	0,0002	0,0005	0,0005	0,00099	0,0002
Subproductos 7- proc	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0,00001	0,0002	0,00000002	0,000002	0,00000002	0,00002	0,00001
Subproductos 8- nproc	Mín	0,000014	0,0014	0,0000021	0,00007	0,000007	0,0007	0,000105
	Más prob	0,003507	0,007	0,000007	0,0007	0,000014	0,0014	0,00035
	Máx	0,007	0,14	0,000014	0,0014	0,000014	0,014	0,0007

Probabilidad de Supervivencia al Traslado

		EUROPA	ASIA	BRASIL	CA, CARIBE Y MÉXICO	USA-CANADÁ	ÁFRICA	SUDA-MÉRICA
1a Reproductores 1 día	Mín	0,95	0,95	0,96	0,94	0,96	0,95	0,96
	Más prob	0,98	0,98	0,98	0,97	0,99	0,98	0,98
	Máx	1	1	0,99	0,99	1	1	0,99
1b Comerciales bb	Mín	0,95	0,95	0,96	0,94	0,96	0,95	0,96
	Más prob	0,98	0,98	0,98	0,97	0,99	0,98	0,98
	Máx	1	1	0,99	0,99	1	1	0,99
Pollos más 1 semana	Mín	0,955	0,955	0,965	0,945	0,965	0,955	0,965
	Más prob	0,985	0,985	0,985	0,975	0,995	0,985	0,985
	Máx	1	1	0,995	0,995	1	1	0,995
Patos gansos 1 día	Mín	0,95	0,95	0,96	0,94	0,96	0,95	0,96
	Más prob	0,98	0,98	0,98	0,97	0,99	0,98	0,98
	Máx	1	1	0,99	0,99	1	1	0,99
Patos gansos adultos	Mín	0,955	0,955	0,965	0,945	0,965	0,955	0,965
	Más prob	0,985	0,985	0,985	0,975	0,995	0,985	0,985
	Máx	1	1	0,995	0,995	1	1	0,995
Ornam 5	Mín	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Más prob	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Máx	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Ornam 6	Mín	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Más prob	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Máx	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Subproductos 7- proc	Mín	1	1	1	1	1	1	1
	Más prob	1	1	1	1	1	1	1
	Máx	1	1	1	1	1	1	1
Subproductos 8- nproc	Mín	1	1	1	1	1	1	1
	Más prob	1	1	1	1	1	1	1
	Máx	1	1	1	1	1	1	1

		Probabilidad de supervivencia al virus	Probabilidad de detección
1a Reproductores 1 día	Mín	0,5	0,85
	Más prob	0,7	0,93
	Máx	0,9	0,95
1b Comerciales bb	Mín	0,5	0,85
	Más prob	0,7	0,93
	Máx	0,9	0,95
Pollos más 1 semana	Mín	0,7	0,88
	Más prob	0,8	0,95
	Máx	1	0,97
Patos gansos 1 día	Mín	0,9	0,5
	Más prob	0,99	0,6
	Máx	1	0,7
Patos gansos adultos	Mín	0,9	0,5
	Más prob	0,99	0,6
	Máx	1	0,7
Ornam 5	Mín	0,9	0,5
	Más prob	0,99	0,6
	Máx	1	0,7
Ornam 6	Mín	0,9	0,5
	Más prob	0,99	0,6
	Máx	1	0,7
Subproductos 7- proc	Mín	0	0
	Más prob	0	0
	Máx	0,000001	0
Subproductos 8- nproc	Mín	0,1	0
	Más prob	0,3	0
	Máx	0,9	0

Probabilidad de Llegar a cada regional

		BAN	BAS	Cha-Form	Cdba	Corr-Mis	Cuyo	ER	LP-SL	Metrop	NOA N	NOA S	PAT N	PAT S	Santa Fe
1a Reproductores 1 día	Mín	0,558	0	0	0	0	0	0,171	0,054	0,117	0	0	0	0	0
	Más prob	0,62	0	0	0	0	0	0,19	0,06	0,13	0	0	0	0	0
	Máx	0,682	0	0	0	0	0	0,209	0,066	0,143	0	0	0	0	0
1b Comerciales bb	Mín	0,558	0	0	0	0	0	0,171	0,054	0,117	0	0	0	0	0
	Más prob	0,62	0	0	0	0	0	0,19	0,06	0,13	0	0	0	0	0
	Máx	0,682	0	0	0	0	0	0,209	0,066	0,143	0	0	0	0	0
Pollos más 1 semana	Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patos gansos 1 día	Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patos gansos adultos	Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ornam 5	Mín	0,18	0,162	0,036	0,081	0,054	0,054	0,027	0,036	0,081	0,036	0,036	0,018	0,018	0,081
	Más prob	0,2	0,18	0,04	0,09	0,06	0,06	0,03	0,04	0,09	0,04	0,04	0,02	0,02	0,09
	Máx	0,22	0,198	0,044	0,099	0,066	0,066	0,033	0,044	0,099	0,044	0,044	0,022	0,022	0,099
Ornam 6	Mín	0,18	0,162	0,036	0,081	0,054	0,054	0,027	0,036	0,081	0,036	0,036	0,018	0,018	0,081
	Más prob	0,2	0,18	0,04	0,09	0,06	0,06	0,03	0,04	0,09	0,04	0,04	0,02	0,02	0,09
	Máx	0,22	0,198	0,044	0,099	0,066	0,066	0,033	0,044	0,099	0,044	0,044	0,022	0,022	0,099
Subproductos 7- proc	Mín	0,225	0,09	0	0,09	0	0	0,045	0	0,35	0	0	0	0	0,09
	Más prob	0,25	0,1	0	0,1	0	0	0,05	0	0,4	0	0	0	0	0,1
	Máx	0,275	0,11	0	0,11	0	0	0,055	0	0,45	0	0	0	0	0,11
Subproductos 8- nproc	Mín	0,126	0,126	0	0,09	0	0	0,027	0	0,315	0	0	0	0	0,09
	Más prob	0,14	0,14	0	0,1	0	0	0,03	0	0,35	0	0	0	0	0,1
	Máx	0,154	0,154	0	0,11	0	0	0,033	0	0,385	0	0	0	0	0,11

Distribución de Granjas de Acuerdo a Bioseguridad

	BAN	BAS	Cha-Form	Cdba	Corr-Mis	Cuyo	ER	LP-SL	Metrop	NOA N	NOA S	PAT N	PAT S	Santa Fe
Alta Bios	0,0063	0,0007	0	0,0018	0	0,0002	0,0084	0,0001	0,0016	0,0003	0,0001	0,0001	0	0,001
Media Baja Bios	0,0172	0,0015	0	0,0016	0	0,0027	0,0355	0	0,0037	0,0007	0,0004	0,0013	0	0,0046
Traspatio	0,2381	0,0221	0	0,034	0,0005	0,0294	0,4445	0,0007	0,054	0,0096	0,0051	0,0146	0,0008	0,0566

Probabilidad Contacto Efectivo

	Alta Bios			Media Baja Bios			Traspatio		
	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob
1a Reproductores 1 día	0,0005	0,01	0,005	0,001	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02
1b Comerciales bb	0,0005	0,01	0,005	0,001	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02
Pollos más 1 semana	0,0005	0,01	0,005	0,001	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02
Patos gansos 1 día	0,0005	0,01	0,005	0,001	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02
Patos gansos adultos	0,0005	0,01	0,005	0,001	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02
Ornam 5	0	0,0000001	0	0	0,001	0,0001	0,001	0,05	0,01
Ornam 6	0	0,0000001	0	0	0,001	0,0001	0,001	0,05	0,01
Subproductos 7- proc	0,0004	0,04	0,004	0,004	0,04	0,04	0,04	0,1	0,08
Subproductos 8- nproc	0	0,000001	0	0	0,01	0,001	0,01	0,09	0,05

2. VÍA LEGAL - IAAP

Nº de ingresos según el origen = igual IABP

Probabilidad de estar infectado en el origen

		EUROPA	ASIA	BRASIL	CA, CARIBE Y MÉXICO	USA-CANADÁ	ÁFRICA	SUDA-MÉRICA
1a Repro- ductores 1 día	Mín	0,00000002	0,000002	0,000000003	0,0000001	0,00000001	0,000001	0,0000015
	Más prob	0,00000501	0,00001	0,00000001	0,000001	0,00000002	0,000002	0,000005
	Máx	0,00001	0,0002	0,00000002	0,000002	0,00000002	0,00002	0,00001
1b Comerciales bb	Mín	0,000001	0,0001	0,00000015	0,000005	0,0000005	0,00005	0,0000075
	Más prob	0,0002505	0,0005	0,0000005	0,00005	0,000001	0,0001	0,000025
	Máx	0,0005	0,01	0,000001	0,0001	0,000001	0,001	0,0005
Pollos más 1 semana	Mín	0,0000014	0,00014	0,00000021	0,000007	0,0000007	0,00007	0,0000105
	Más prob	0,0003507	0,0007	0,0000007	0,00007	0,0000014	0,00014	0,000035
	Máx	0,0007	0,014	0,0000014	0,00014	0,0000014	0,0014	0,0007
Patos gansos 1 día	Mín	0,0000014	0,00014	0,00000021	0,000007	0,0000007	0,00007	0,0000105
	Más prob	0,0003507	0,0007	0,0000007	0,00007	0,0000014	0,0014	0,000035
	Máx	0,0007	0,014	0,0000014	0,00014	0,0000014	0,0014	0,0007
Patos gansos adultos	Mín	0,000002	0,0002	0,0000003	0,00001	0,000001	0,0001	0,000015
	Más prob	0,000501	0,001	0,000001	0,0001	0,000002	0,0002	0,00005
	Máx	0,001	0,02	0,000002	0,0002	0,000002	0,002	0,001
Ornam 5	Mín	0,0001	0,0002	0,00008	0,0001	0,0001	0,0002	0,00008
	Más prob	0,0003	0,0005	0,0001	0,00015	0,0002	0,0005	0,0001
	Máx	0,0004	0,0008	0,0002	0,0003	0,0004	0,0008	0,0002
Ornam 6	Mín	0,0001	0,0002	0,00008	0,0001	0,0001	0,0002	0,00008
	Más prob	0,0003	0,0005	0,0001	0,00015	0,0002	0,0005	0,0001
	Máx	0,0004	0,0008	0,0002	0,0003	0,0004	0,0008	0,0002
Sub- productos 7- proc	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0,000001	0,00002	0,00000002	0,0000002	0,00000002	0,000002	0,000001
Sub- productos 8- nproc	Mín	0,0000014	0,00014	0,00000021	0,000007	0,0000007	0,00007	0,0000105
	Más prob	0,0003507	0,0007	0,0000007	0,00007	0,0000014	0,00014	0,000035
	Máx	0,0007	0,014	0,0000014	0,00014	0,0000014	0,0014	0,0007

Probabilidad de Supervivencia al Traslado = igual IABP

		Probabilidad de supervivencia al virus	Probabilidad de detección
1a Reproductores 1 día	Mín	0,05	0,9
	Más prob	0,1	0,98
	Máx	0,15	0,99
1b Comerciales bb	Mín	0,05	0,90
	Más prob	0,1	0,98
	Máx	0,15	0,99
Pollos más 1 semana	Mín	0,005	0,92
	Más prob	0,01	0,99
	Máx	0,015	0,99
Patos gansos 1 día	Mín	0,6	0,6
	Más prob	0,8	0,85
	Máx	1	0,9
Patos gansos adultos	Mín	0,8	0,7
	Más prob	0,9	0,9
	Máx	1	0,99
Ornam 5	Mín	0,4	0,8
	Más prob	0,6	0,88
	Máx	0,8	0,99
Ornam 6	Mín	0,4	0,8
	Más prob	0,6	0,89
	Máx	0,8	0,99
Subproductos 7- proc	Mín	0	0
	Más prob	0	0
	Máx	0,000001	0
Subproductos 8- nproc	Mín	0,5	0
	Más prob	0,75	0
	Máx	0,9	0

Probabilidad de Llegar a Cada Regional = IABP

Distribución de Granjas de Acuerdo a Bioseguridad = IABP

Probabilidad Contacto Efectivo

	Alta Bios			Media Baja Bios			Traspatio		
	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob
1a Reproductores 1 día	0,005	0,1	0,05	0,01	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2
1b Comerciales bb	0,005	0,1	0,05	0,01	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2
Pollos más 1 semana	0,005	0,1	0,05	0,01	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2
Patos gansos 1 día	0,005	0,1	0,05	0,01	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2
Patos gansos adultos	0,005	0,1	0,05	0,01	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2
Ornam 5	0	0,000001	0	0	0,01	0,001	0,001	0,05	0,01
Ornam 6	0	0,000001	0	0	0,01	0,001	0,001	0,05	0,01
Subproductos 7- proc	0,0004	0,04	0,004	0,004	0,04	0,04	0,04	0,1	0,08
Subproductos 8- nproc	0	0,000001	0	0	0,01	0,001	0,001	0,01	0,005

3. VÍA ILEGAL IABP

Nº de Ingresos según el origen

		EUROPA	ASIA	BRASIL	CA, CARIBE Y MÉXICO	USA-CANADÁ	ÁFRICA	SUDA-MÉRICA
1a Repro- ductores 1 día	Mín	9347,9716	0	17340,428	0	17874,956	0	0
	Más prob	11684,964	0	21627,535	0	22343,695	0	0
	Máx	14021,957	0	25914,642	0	26812,434	0	0
1b Comerciales bb	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0
Pollos más 1 semana	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0
Patos gansos 1 día	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0
Patos gansos adultos	Mín	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0
Ornam 5	Mín	1,446553	0,4081726	0,4407434	49,531501	5,1578861	8,0678149	2,9257325
	Más prob	1,8081912	0,5102158	0,5509293	61,914377	6,4473576	10,084769	3,6571657
	Máx	2,1698295	0,6122589	0,6611151	74,297252	7,7368291	12,101722	4,3885988
Ornam 6	Mín	1,446553	0,4081726	0,4407434	49,531501	5,1578861	8,0678149	2,9257325
	Más prob	2,1698295	0,5102158	0,5509293	74,297252	6,4473576	10,084769	4,3885988
	Máx	1,8081912	0,6122589	0,6611151	61,914377	7,7368291	12,101722	4,3885988
Sub- productos 7- proc	Mín	0	0	6054,2544	0	29,00494	0	0
	Más prob	0	0	7519,818	0	36,256175	0	0
	Máx	0	0	8985,3816	0	43,50741	0	0
Sub- productos 8- nproc	Mín	0	0	5585,5132	0	46,35611	0	0
	Más prob	0	0	6933,8915	0	57,945137	0	0
	Máx	0	0	8282,2698	0	69,534165	0	0

Probabilidad de ingreso por categoría y origen:

a) Aeropuertos

	EUROPA	ASIA	BRASIL	CA, CARIBE Y MÉXICO	USA- CANADÁ	ÁFRICA	SUDA- MÉRICA
1a Reproductores 1 día	0,1685335	0	0,30709	0	0	0,3222655	0
1b Comerciales bb	0	0	0	0	0	0	0
Pollos más 1 semana	0	0	0	0	0	0	0
Patos gansos 1 día	0	0	0	0	0	0	0
Patos gansos adultos	0	0	0	0	0	0	0
Ornam 5	2,608E -05	7,359E -06	7,946E -06	0,000893	0,0001455	9,299E -05	5,275E -05
Ornam 6	2,608E -05	7,359E -06	7,946E -06	0,000893	0,0001455	9,299E -05	5,275E -05
Subproductos 7 –proc	0	0	0,103613	0	0	0,0005229	0
Subproductos 8 –nproc	0	0	0,0951621	0	0	0,0008357	0

b) Frontera Seca = se asume que por esta puerta pueden ingresar solo reproductores ilegales de 1 día y subproductos desde Brasil

	Frontera Seca			Ezeiza		
	Mínimo	Máximo	Más probable	Mínimo	Máximo	Más probable
Número ingresos	1280	1920	1600	480000	720000	600000
Porcentaje inspecc.	0,36	0,24	0,3	0,72	0,48	0,6
Número detectado	172,8	115,2	144	124799,76	83199,84	103999,8
Ingresos ilegales	307,2	364,8	336	55466,56	83199,84	69333,2

Probabilidad de Estar Infectado en el origen = igual ingreso legal

Probabilidad de supervivencia al virus

1a Reproductores 1 día	Mín	1
	Más prob	1
	Máx	1
1b Comerciales bb	Mín	1
	Más prob	1
	Máx	1
Pollos más 1 semana	Mín	1
	Más prob	1
	Máx	1
Patos gansos 1 día	Mín	1
	Más prob	1
	Máx	1
Patos gansos adultos	Mín	1
	Más prob	1
	Máx	1
Ornam 5	Mín	1
	Más prob	1
	Máx	1
Ornam 6	Mín	1
	Más prob	1
	Máx	1
Subproductos 7 – proc	Mín	0
	Más prob	0
	Máx	0,000001
Subproductos 8 –nproc	Mín	0,5
	Más prob	0,75
	Máx	0,9

Probabilidad de Llegar a Cada Regional

		BAN	BAS	Cha-Form	Cdba	Corr-Mis	Cuyo	ER	LP-SL	Metrop	NOA N	NOA S	PAT N	PAT S	Santa Fe
1a Reproductores 1 día	Mín	0	0	0,27	0	0,27	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0,27
	Más prob	0	0	0,3	0	0,3	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,3
	Máx	0	0	0,33	0	0,33	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0,33
1b Comerciales bb	Mín	0	0	0,27	0	0,27	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0,27
	Más prob	0	0	0,3	0	0,3	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,3
	Máx	0	0	0,33	0	0,33	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0,33
Pollos más 1 semana	Mín	0	0	0,225	0	0,225	0	0	0	0	0,225	0	0	0	0,225
	Más prob	0	0	0,25	0	0,25	0	0	0	0	0,25	0	0	0	0,25
	Máx	0	0	0,275	0	0,275	0	0	0	0	0,275	0	0	0	0,275
Patos gansos 1 día	Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Máx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Patos gansos adultos	Mín	0	0	0,297	0	0,297	0	0	0	0	0,297	0	0	0	0
	Más prob	0	0	0,33	0	0,33	0	0	0	0	0,33	0	0	0	0
	Máx	0	0	0,363	0	0,363	0	0	0	0	0,363	0	0	0	0
Ornam 5	Mín	0,18	0,162	0,036	0,081	0,054	0,054	0,036	0,081	0,027	0,036	0,036	0,018	0,018	0,081
	Más prob	0,2	0,18	0,04	0,09	0,06	0,06	0,04	0,09	0,03	0,04	0,04	0,02	0,02	0,09
	Máx	0,22	0,198	0,044	0,099	0,066	0,066	0,044	0,099	0,033	0,044	0,044	0,022	0,022	0,099
Ornam 6	Mín	0,18	0,162	0,036	0,081	0,054	0,054	0,036	0,081	0,027	0,036	0,036	0,018	0,018	0,081
	Más prob	0,2	0,18	0,04	0,09	0,06	0,06	0,04	0,09	0,03	0,04	0,04	0,02	0,02	0,09
	Máx	0,22	0,198	0,044	0,099	0,066	0,066	0,044	0,099	0,033	0,044	0,044	0,022	0,022	0,099
Subproductos 7- proc	Mín	0	0	0,36	0	0,36	0	0	0	0	0,09	0,09	0	0	0
	Más prob	0	0	0,4	0	0,4	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0
	Máx	0	0	0,44	0	0,44	0	0	0	0	0,11	0,11	0	0	0
Subproductos 8- nproc	Mín	0	0	0,36	0	0,36	0	0	0	0	0,09	0,09	0	0	0
	Más prob	0	0	0,4	0	0,4	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0
	Máx	0	0	0,44	0	0,44	0	0	0	0	0,11	0,11	0	0	0

Distribución de Granjas de Acuerdo a Bioseguridad = igual legal

Probabilidad Contacto Efectivo

	Alta Bios			Media Baja Bios			Traspatio		
	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob
1a Reproductores 1 día	0	0	0	0,006	0,008	0,007	0,06	0,08	0,07
1b Comerciales bb	0	0	0	0,006	0,008	0,007	0,06	0,08	0,07
Pollos más 1 semana	0	0	0	0,006	0,008	0,007	0,06	0,08	0,07
Patos gansos 1 día	0	0	0	0,006	0,008	0,007	0,06	0,08	0,07
Patos gansos adultos	0	0	0	0,006	0,008	0,007	0,06	0,08	0,07
Ornam 5	0	0	0	0,001	0,003	0,0025	0,01	0,03	0,025
Ornam 6	0	0	0	0,001	0,003	0,0025	0,01	0,03	0,025
Subproductos 7- proc	0	0	0	0,006	0,008	0,007	0,06	0,08	0,07
Subproductos 8- nproc	0	0	0	0,001	0,003	0,0025	0,01	0,03	0,025

4. VÍA ILEGAL IAAP

Nº de ingresos según el origen = igual ilegal IABP

Probabilidad de estar Infectado en el origen = legal IAAP

Probabilidad de ser infectante en destino = ilegal IABP

Probabilidad de llegar a cada regional = ilegal IABP

Distribución de Granjas de acuerdo a Bioseguridad = legal IABP

Probabilidad Contacto Efectivo

	Alta Bios			Media Baja Bios			Traspatio		
	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob
1a Reproductores 1 día	0	0	0	0,06	0,08	0,07	0,6	0,8	0,7
1b Comerciales bb	0	0	0	0,06	0,08	0,07	0,6	0,8	0,7
Pollos más 1 semana	0	0	0	0,06	0,08	0,07	0,6	0,8	0,7
Patos gansos 1 día	0	0	0	0,06	0,08	0,07	0,6	0,8	0,7
Patos gansos adultos	0	0	0	0,06	0,08	0,07	0,6	0,8	0,7
Ornam 5	0	0	0	0,01	0,03	0,025	0,1	0,3	0,25
Ornam 6	0	0	0	0,01	0,03	0,025	0,1	0,3	0,25
Subproductos 7- proc	0	0	0	0,06	0,08	0,07	0,6	0,8	0,7
Subproductos 8- nproc	0	0	0	0,01	0,03	0,025	0,1	0,3	0,25

5. AVES SILVESTRES IABP

Grupo de aves	Prevalencia en Argentina			Población en Argentina		
	Mínimo	Más probable	Máximo	Mínimo	Más probable	Máximo
Patos	0,0001	0,001	0,01	80000	100000	500000
Chorlos y playeritos	0,000001	0,00001	0,00002	22000	25000	80000
Gaviotas y gaviotas	0,000001	0,00001	0,00002	63000	65000	100000

Probabilidad de Infección en Silvestres = se asume igual a 0,01 para todas las regionales y especies

Probabilidad de Distribución

		BAN	BAS	Cha-Form	Cdba	Corr-Mis	Cuyo	ER	LP-SL	Metrop	NOA N	NOA S	PAT N	PAT S	Santa Fe
Patos	Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Más Prob	0,11	0,11	0,04	0,12	0,11	0,04	0,12	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,12
	Máx	0,143	0,143	0,052	0,156	0,143	0,052	0,156	0,052	0,039	0,052	0,052	0,052	0,052	0,156
Chorlos	Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Más Prob	0,1	0,1	0,02	0,1	0,06	0,06	0,1	0,06	0,06	0,02	0,02	0,1	0,1	0,1
	Máx	0,13	0,13	0,026	0,13	0,078	0,078	0,13	0,078	0,078	0,026	0,026	0,13	0,13	0,13
Gaviotines	Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Más Prob	0,1	0,1	0,0333	0,1	0,1	0,0333	0,1	0,0333	0,0333	0,0333	0,0333	0,1	0,1	0,1
	Máx	0,13	0,13	0,04329	0,13	0,13	0,04329	0,13	0,04329	0,04329	0,04329	0,04329	0,13	0,13	0,13

Probabilidad de Contacto con aves sPilvestres

Alta Bios			Media Baja Bios			Traspatio		
Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob	Mínimo	Máximo	Más prob
0	0,00002	0,00001	0,01	0,8	0,5	0,8	1	1

Distribución de Granjas de acuerdo a su Bioseguridad

	BAN	BAS	Cha-Form	Cdba	Corr-Mis	Cuyo	ER	LP-SL	Metrop	NOA N	NOA S	PAT N	PAT S	Santa Fe
Alta Bios	0,0063	0,0007	0	0,0018	0	0,0002	0,0084	0,0001	0,0016	0,0003	0,0001	0,0001	0	0,001
Media Bios	0,0172	0,0015	0	0,0016	0	0,0027	0,0355	0	0,0037	0,0007	0,0004	0,0013	0	0,0046
Traspatio	0,2381	0,0221	0	0,034	0,0005	0,0294	0,4445	0,0007	0,054	0,0096	0,0051	0,0146	0,0008	0,0566

Apertura del taller de análisis
de riesgo de introducción del virus de
influenza aviar en la Argentina



Apertura del taller de análisis de riesgo de introducción del virus de influenza aviar en la Argentina, con la presencia del Director Nacional de Sanidad Animal del Senasa.



Disertación del Dr. Miguel Ángel Márquez (México) sobre "La situación de la influenza aviar en el mundo", en el marco del taller.



Discusión de los participantes del taller, con el fin de cuantificar y consensuar los valores de los parámetros y la estructura de los árboles de eventos.



Participantes del taller en el día del cierre.



Reunión de cierre del documento final de análisis de riesgo.

