



# Influenza Aviar en Chile 2002: una Sinopsis



Hernán Rojas Olavarría  
Rubén Moreira Zúñiga



Oficina del IICA en Chile



BM





# **Influenza Aviar en Chile 2002: una Sinopsis**

**Hernán Rojas Olavarría  
Rubén Moreira Zúñiga**

**2009**



## Reconocimiento

---

Mediante el presente documento los autores expresan su reconocimiento a todas las personas que participaron directa e indirectamente en el control de los focos de influenza aviar que se presentaron en el país, el año 2002:

- a los funcionarios del Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, tanto profesionales, como técnicos y administrativos del nivel central y regional, así como al personal del laboratorio oficial Lo Aguirre;
- a todos los organismos del sector público;
- a las universidades;
- al sector privado, especialmente a la Asociación de Productores de Aves, APA.

La colaboración de todos ellos fue fundamental para alcanzar los resultados obtenidos en tan breve tiempo. Cabe destacar que este trabajo conjunto marca un hito en la sanidad animal de Chile.

### ***Influenza Aviar en Chile 2002: una Sinopsis***

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – Banco Mundial

Registro de Propiedad Intelectual N° 186.674

ISBN N° 978-956-332-327-6

#### ELABORACIÓN TÉCNICA DEL DOCUMENTO

**Hernán Rojas Olavarría**, MV, MSc, PhD

2000 - 2006 (abril): jefe de la División de Protección Pecuaria, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

2006 (abril) - a la fecha: director nacional del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)

**Rubén Moreira Zúñiga**, MV, MSc

Subdepartamento de Vigilancia Epidemiológica, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Profesor Universidad Santo Tomás (UST), Santiago

#### EDICIÓN DE TEXTOS

Gisela González Enei

#### DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

#### IMPRESIÓN

Salviat Impresores

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Esta publicación se cita:

Rojas, H. y Moreira, R. 2009. Influenza Aviar en Chile 2002: una Sinopsis.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) – Banco Mundial (BM). 32 pp.

# • Índice \* •

|   |  |    |
|---|--|----|
| • | <b>Prólogo</b>   | 5  |
| • | <b>1. Introducción</b>   | 7  |
| • | <b>2. Contexto</b>   | 8  |
| • | <b>3. Los focos</b>  | 10 |
|   | <b>3.1 Primer foco</b>   | 10 |
|   | <b>3.2 Segundo foco</b>  | 12 |
|   | <b>3.3 Planteles afectados</b>                                     | 12 |
| • | <b>4. Estrategia técnica</b>                                       | 13 |
|   | <b>4.1 Acciones implementadas en la zona de infección</b>          | 13 |
|   | <b>4.2 Acciones implementadas en la zona de vigilancia</b>         | 15 |
|   | <b>4.3 Acciones implementadas en el resto del país</b>             | 17 |
|   | <b>4.4 Diagnóstico</b>   | 18 |
| • | <b>5. Zonificación</b>   | 20 |
| • | <b>6. Origen del virus</b>   | 21 |
|   | <b>6.1 Hipótesis de ingreso</b>                                    | 21 |
|   | <b>6.2 Hallazgo de antígenos en vacuna importada</b>               | 22 |
| • | <b>7. Estrategia comercial</b>                                     | 24 |
| • | <b>8. Organización interna de la campaña</b>                       | 25 |
| • | <b>9. Coordinación y trabajo conjunto con la industria avícola</b> | 27 |
| • | <b>10. Cooperación internacional</b>                               | 28 |
| • | <b>11. Costos</b>  | 29 |
| • | <b>12. Conclusiones</b>  | 30 |
| • | <b>13. Política posterradicación</b>                               | 31 |

\* Los contenidos de este libro fueron publicados como artículo técnico en el Boletín Veterinario Oficial (BVO) N° 6, octubre 2006, del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), descargable desde: [www.sag.cl](http://www.sag.cl) – Sanidad animal – Publicaciones y documentos - BVO.



## • Prólogo •

### • Vigencia de un éxito sanitario •

La única vez que ha ingresado una cepa de influenza aviar H7N3 de alta patogenicidad a Sudamérica fue a Chile, en el año 2002. En ese tiempo no había mucha experiencia previa para el control efectivo de esta enfermedad; sin embargo, en menos de tres meses se controlaron los dos focos desarrollados, evitándose la difusión de la enfermedad al resto del país. Sólo seis meses después se declaró oficialmente a Chile libre de la enfermedad.

En el manejo de los focos se utilizaron los principios básicos y especializados de epidemiología y control de enfermedades animales, tanto sobre la base de la experiencia de los profesionales chilenos, como del conocimiento y experiencia que se estaba acumulando en el mundo, respecto de esta enfermedad.

Aunque los resultados hablan por sí solos, destacan los siguientes elementos:

- La institucionalidad, disciplina y transparencia que sostuvo el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) con los organismos internacionales, especialmente con la Organización Mundial de Salud Animal (OIE), con los países socios comerciales y con la comunidad científica mundial.
- El trabajo que el sector privado aportó a la campaña mediante la definición y aplicación de objetivos y estrategias comunes, donde mostró decisión, liderazgo y cooperación. Se establecieron, además, los canales necesarios para analizar y actuar, e incluso resolver las diferencias que se presentaron.
- La estrategia comercial fue complementaria a la estrategia técnica; sobre la base de los principios de la OIE, se minimizaron las pérdidas y el período de cierre de los mercados. Incluso se aprovechó el acuerdo con la Unión Europea para apoyar la zonificación que había presentado Chile.

Por lo anteriormente señalado, la OIE reconoció entonces, al igual que en otras instancias, que lo ocurrido en Chile es “un ejemplo a seguir”. En este contexto, decenas de veces los

especialistas nacionales han transmitido su experiencia en otros países, han analizado los hechos y sacado lecciones para estar cada vez mejor preparados ante eventos similares.

Esta vez, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con el apoyo del Banco Mundial ha querido complementar la información existente impulsando la publicación de esta sinopsis del evento ocurrido en Chile. Este documento es, sin dudas, un valioso aporte al conocimiento de esta exitosa experiencia de control de una enfermedad altamente patógena, y contribuye a incrementar las capacidades de la Región para prevenir, controlar y evitar impactos y riesgos sanitarios que afectan la producción y comercialización de animales, productos y subproductos de origen animal.

**Darío Baumgarten**

Proyecto Influenza Aviar y otras Enfermedades Transfronterizas

Coordinador Técnico

IICA - Chile



## • 1. Introducción •

En mayo de 2002 emergió, por primera vez en Chile y Sudamérica, una cepa de virus de influenza aviar (IA) altamente patógena. Este evento constituyó un freno al activo proceso exportador de productos avícolas que el país venía generando en el último tiempo. En este contexto se implementó, por un lado, un plan de emergencia que incluyó una estrategia técnica para eliminar el agente patógeno del país lo antes posible, evitando su difusión y, por otro, una estrategia comercial encaminada a recuperar los mercados a la brevedad.

En un corto plazo el país logró realizar exitosamente estas tareas, que estuvieron marcadas por una acertada estrategia sanitaria basada en sólidos principios epidemiológicos y en una estricta disciplina de aplicación. Para ello fueron fundamentales tres factores: la transparencia, la coordinación público privada y la cooperación internacional.



## • 2. Contexto •

El año 2002 el sector avícola nacional estaba constituido por productores industriales y familiares. En el primer caso, las especies productivas con mayor presencia eran: pollos broiler (173 millones/año), gallinas ponedoras de huevos (10) y pavos (7). Este sector se caracterizaba por mantener una estructura productiva vertical y ser altamente competitivo.<sup>1</sup>

El 97% de la producción avícola de carne (pollos y pavos) se concentraba en la zona central de Chile (regiones de Valparaíso, del Libertador Bernardo O'Higgins y Metropolitana) y la producción de aves se centraba en siete empresas: las dos mayores producían pollo y pavo y las otras correspondían a cuatro productores de pollo y uno de pavo.



La industria productora de huevos de consumo se centraba, aproximadamente, en 170 productores distribuidos en todo el territorio nacional, y el 68% de la población avícola de postura se congregaba en el centro del país (regiones de Valparaíso y Metropolitana).<sup>2</sup>

Aunque en esa época las aves de corral estaban presentes en todo Chile, las mayores poblaciones se concentraban en las regiones de Valparaíso, del Libertador Bernardo O'Higgins y Metropolitana, sumados los productores de patos, gansos, avestruces y emús, entre otros, quienes constituían rubros emergentes. La avicultura familiar se distribuía en todo el país mediante miles de pequeños productores, quienes destinaban sus productos a autoconsumo o comercio local.

El sector avícola de carne es exportador desde la década de los 80, sin embargo, inició un despegue importante a comienzos del año 2000. Así, durante el año 2001 se habían exportado 59 millones de dólares (FOB) de productos avícolas a diferentes mercados; los más importantes eran México, China (Hong Kong) y la Unión Europea (Alemania, Inglaterra, Italia y Bélgica). Japón se había abierto recientemente.

<sup>1</sup> Fuente: Asociación de Productores de Aves (APA).

<sup>2</sup> Fuente: Asociación de Productores de Huevos (ASOHUEVO).

En esos años se presentaba una gran proyección de las exportaciones, producto de la firma reciente del acuerdo comercial con la Unión Europea y se estaba finalizando el acuerdo con Estados Unidos.



En el ámbito sanitario, Chile había desarrollado un sistema de prevención de enfermedades a través del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), compuesto por mecanismos como: prevención del ingreso, detección precoz (vigilancia epidemiológica) y acción rápida y efectiva (respuesta emergencial). Como resultado, el país se mantenía libre de las principales enfermedades de las aves, como influenza aviar y enfermedad de Newcastle, esta última erradicada en 1975; la primera nunca había sido detectada en el país, ya sea en sus formas de baja o de alta patogenicidad.

En esa época, el SAG ya poseía un Sistema de Certificación de Exportaciones compuesto por instrumentos de certificación, tanto predial como de productos pecuarios. Por ejemplo, en el primer caso, uno de los instrumentos corresponde al Programa de Planteles Animales bajo Certificación Oficial (PABCO), el cual permitía proveer garantías del cumplimiento (por parte de las carnes y subproductos provenientes de esos planteles), de las exigencias de sanidad y de determinadas buenas prácticas ganaderas requeridas por los servicios oficiales de los países de destino de las exportaciones.



## • 3. Los focos •

En el brote de IA del año 2002 se presentaron dos focos, que se describen a continuación.

### • 3.1 Primer foco •

El 23 de mayo de 2002 el SAG recibió una denuncia de alta mortalidad de aves sin causa conocida, atribuible inicialmente a una intoxicación. Ésta fue realizada por una empresa comercial de aves, cuyo plantel estaba ubicado en la comuna de San Antonio, Región de Valparaíso.

A fin de verificar el evento, el 24 de mayo el SAG envió a dos especialistas<sup>3</sup> al plantel afectado, donde se realizaron necropsias de aves en seis de sus sectores. Los hallazgos macroscópicos patológicos hicieron sospechar un caso de IA y se estableció una cuarentena prediagnóstica; la enfermedad fue confirmada mediante serología (inmunodifusión en agar gel, IDAG), 48 horas después.

Desde el punto de vista de los hallazgos patológicos, las lesiones macroscópicas observadas en las aves eran de intensidad leve a moderada, compatibles con un cuadro de influenza aviar. Se obtuvieron muestras de sangre y tejidos (tráquea, pulmón, bazo) para exámenes virológicos, serológicos y cultivos, a fin de obtener un diagnóstico definitivo y confirmatorio.

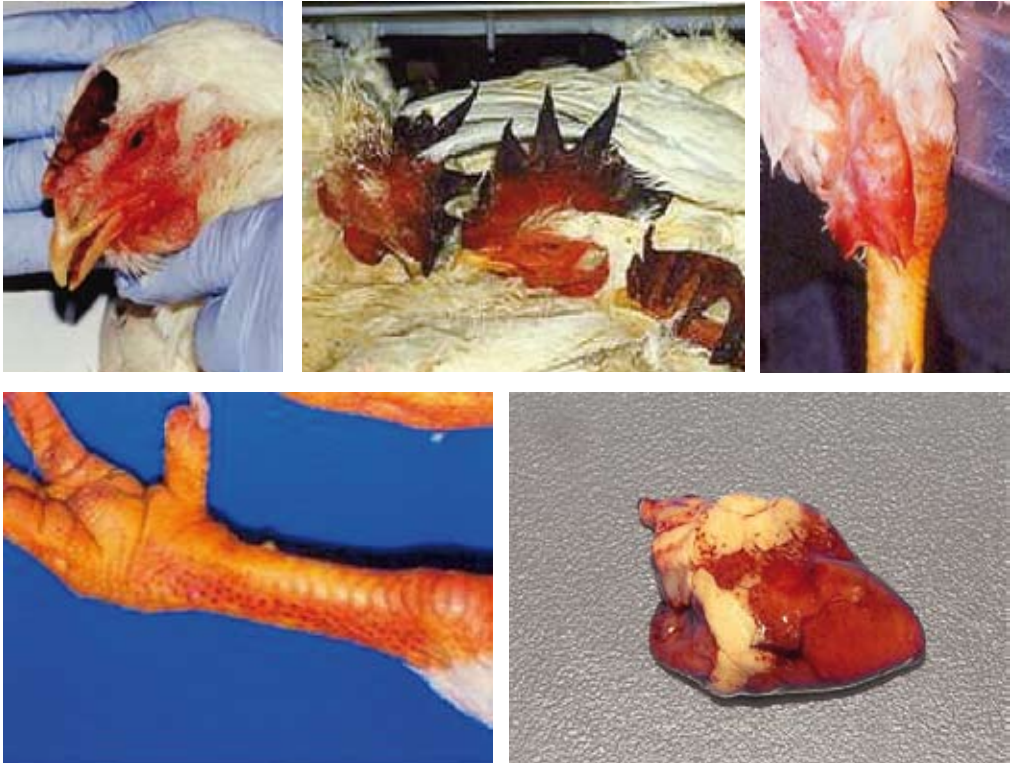
Los antecedentes que hicieron sospechar de IA fueron las mortalidades diarias crecientes, la escasa signología clínica y lesiones macroscópicas, tales como:

- cianosis de cresta y barbillas,
- congestión de la musculatura pectoral,
- petequias del mesenterio,
- salpingoperitonitis,
- hemorragias en diversas zonas:
  - superficie serosa del estómago muscular,
  - región interna de la quilla,
  - grasa del pericardio y aurículas,
  - petequiales y equimóticas del proventrículo,
  - lineales diseminadas en páncreas.

En necropsias posteriores se observaron lesiones macroscópicas similares, aunque con un mayor grado de intensidad, y se detectó, además, edema de las barbillas y subcutáneo del cuello, hemorragias en piel y edema subcutáneo de extremidades inferiores.

<sup>3</sup> Dra. Cecilia Jara M. (patóloga) y Dr. Gerardo Cancino V. (epidemiólogo).





Desde un primer aislado obtenido en muestras patológicas (CK/Chile/176822/02), el Laboratorio de Referencia de Ames (Estados Unidos), determinó que se estaba en presencia de una cepa de virus IA (H7N3) de baja patogenicidad, de acuerdo a los estándares del test de pato-tipificación, pues presentó tres aminoácidos básicos en el sitio de clivaje (posiciones -1, -3 y -5). Esta secuencia podría ser predictiva de baja patogenicidad.<sup>4</sup>

En varias oportunidades durante la atención del evento, el SAG obtuvo otros aislados patológicos de aves,<sup>5</sup> los cuales se enviaron a laboratorios de referencia de Estados Unidos (Ames) y del Reino Unido (Weybridge). Se determinó que se estaba en presencia de un virus IA H7N3 de alta patogenicidad, ya que presentó una inserción de 10 aminoácidos en el sitio de clivaje (entre el aminoácido -1 y -2).<sup>6</sup>

Cabe señalar, que ambos laboratorios de referencia indicaron que la inserción de aminoácidos adicionales en el sitio de clivaje es una de las dos vías más comunes para que un virus cambie de baja a alta patogenicidad y que ello puede ocurrir en un solo paso. Así es como el virus de baja patogenicidad tuvo una inserción de 30 nucleótidos en el sitio de clivaje, transformándose en un virus de alta patogenicidad. Estos cambios resultaron en dos variantes del virus, con el ácido glutámico o lisina en posición -3 en el sitio de clivaje.

<sup>4</sup> Southeast Poultry Research Laboratory (SEPRL-USDA-ARS).

<sup>5</sup> Realizado por el Grupo de Virología del Laboratorio Central del SAG, Lo Aguirre.

<sup>6</sup> Facsimile NVSL- Ames, Iowa, 1 July 2002.

### 3.2 Segundo foco

Un segundo foco de IA se denunció el 1 de junio de 2002, en un plantel de pavos de reproducción perteneciente a la misma empresa afectada por el foco anterior, ubicado a cuatro kilómetros de distancia del primer plantel afectado. A partir de aislados obtenidos en este establecimiento, el 1 de julio los laboratorios de Weybridge y Ames confirmaron que se trataba de una cepa H7N3 de alta patogenicidad, que mostraba una inserción de diez aminoácidos en el sitio de clivaje (entre el -1 y -2). De esta manera, como producto de la investigación epidemiológica se estableció la relación existente con el foco primario.

Los síntomas inicialmente observados en este foco fueron respiratorios alto, con lagrimeo, secreciones respiratorias, leve congestión traqueal, baja mortalidad y, a la necropsia, pulmones afectados unilateralmente.

En ambos casos, una vez conocidos los resultados serológicos y anatomopatológicos realizados por el SAG, se dispuso la cuarentena inmediata y se activaron las medidas de contingencia respectivas.

### 3.3 Planteles afectados

El foco primario correspondió a un plantel de gallinas reproductoras broiler (Miltil) de distintas edades (1 a 79 semanas), con una población de 617.000 aves al 1 de mayo de 2002, alojadas en 27 sectores; cada sector estaba constituido por 2 pabellones (excepcionalmente 3), además de su planta de incubación (figura 1a).

El foco secundario correspondió a un plantel de reproductoras de pavos (Tremolén), de distintas edades (6 a 59 semanas), con una población de 44.000 aves al 1 de mayo de 2002, alojadas en 8 sectores (4 de cría-recría y 4 de engorda); cada sector estaba constituido por 1 pabellón, además de su planta de incubación (figura 1b).

Figura 1. **Vista aérea de los planteles afectados por influenza aviar el año 2002**

a) Foco 1: gallinas reproductoras broiler



b) Foco 2: reproductoras de pavos



## • 4. Estrategia técnica •

El objetivo fundamental de la estrategia técnica fue eliminar, a la brevedad posible, la fuente de infección, es decir los dos focos, mediante el sacrificio sanitario que se materializó desde el 1 de junio en el foco primario y desde el 10 del mismo mes, en el foco secundario.

La aplicación de dicha estrategia se orientó a evitar la difusión de la enfermedad hacia otros sectores de producción de aves, así como a la detección precoz de eventuales nuevas infecciones en la zona de riesgo u otras zonas del país. Se evaluó sistemáticamente la ausencia de la enfermedad fuera de la zona de infección, para lo cual se establecieron acciones en los planteles afectados (zona de infección) y en un radio de 10 km a la redonda (zona de vigilancia), las que se describen a continuación.

### • 4.1 Acciones implementadas en la zona de infección •

La decisión técnica fue eliminar las aves de ambos focos, es decir, las gallinas reproductoras de la explotación del foco 1 (465.000 ejemplares, cuya mortalidad acumulada al inicio del sacrificio alcanzó las 152.000 aves), así como las de los dos sectores de crianza afectados del plantel de pavos del foco 2 (18.536). El resto de los sectores se mantuvo bajo estrictas medidas de bioseguridad y vigilancia epidemiológica.

En total se sacrificaron 483.536 aves, bajo supervisión oficial, acciones que concluyeron a mediados de junio de 2002.

El sacrificio sanitario se realizó al interior de los pabellones mediante la aplicación de dióxido de carbono, técnica compatible con el bienestar animal. Las aves se enterraron en fosas sanitarias ubicadas inmediatamente al lado de los pabellones, a objeto de mitigar el riesgo de diseminación del agente causal de la enfermedad hacia otras áreas; además, se aplicó una capa de cal sobre los cuerpos de las aves sacrificadas y, posteriormente, se cubrieron con el suelo que se removió al crear la fosa.







#### 4.2 Acciones implementadas en la zona de vigilancia

En esta área se definió un perifoco de 10 km de radio, coincidente con algunos límites geográficos. Se realizaron las siguientes acciones:

- censos de planteles comerciales y familiares;
- control de movimiento;
- bioseguridad de planteles comerciales;
- fortalecimiento de la atención de denuncias de sospechas de enfermedad;
- vigilancia activa de planteles comerciales (figura 3);
- vigilancia activa de aves de traspatio (figura 4).

Figura 3. **Planteles comerciales de la zona de vigilancia**

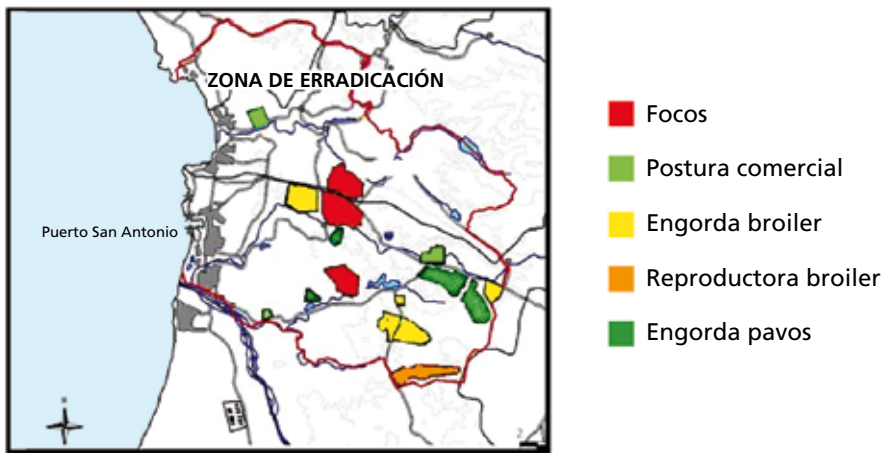
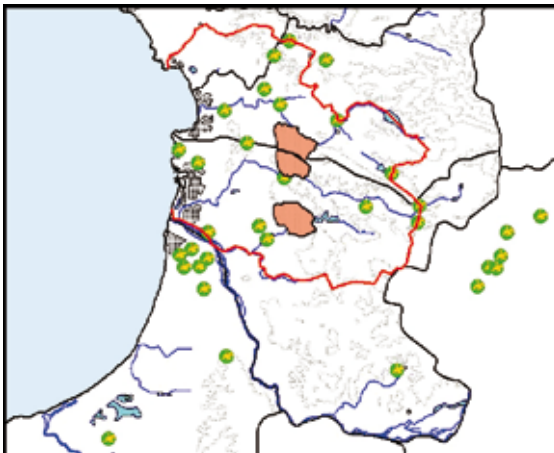


Figura 4. **Agrupaciones de aves de traspatio (clusters) de la zona de vigilancia**



El cuadro 1 detalla las existencias de los planteles industriales de aves, por categoría de animales, que se encontraban en la zona de vigilancia en la época de ocurrencia de la enfermedad.

Cuadro 1.

**Número de establecimientos de la zona de vigilancia, por categoría de aves, junio de 2002**

| Tipo de ave       | Categorías    |           |          | Total     |
|-------------------|---------------|-----------|----------|-----------|
|                   | Reproductoras | Engorda   | Postura  |           |
| Broiler           | 3             | 6         | -        | 9         |
| Pavos             | 1             | 4         | -        | 5         |
| Postura comercial | -             | -         | 3        | 3         |
| <b>Total</b>      | <b>4</b>      | <b>10</b> | <b>3</b> | <b>17</b> |

En la zona de vigilancia se situaban 17 planteles industriales de aves pertenecientes a cinco empresas y una de ellas concentraba el 75% de los establecimientos avícolas del área. Además, se identificaron 50 agrupaciones (clusters) de aves de traspatio, las que totalizaron 10.608 ejemplares, pertenecientes a 475 propietarios.

Se estableció y mantuvo por 60 días una rutina de muestreo para cada uno de los establecimientos. El monitoreo serológico de los planteles industriales se realizó con una frecuencia de siete días en promedio, con seis repeticiones por plantel. Para el caso de los productores de aves de traspatio se muestreó el 52% de las aves, con una frecuencia de 15 días y un promedio de 1,6 muestreos por cluster.



### 4.3 Acciones implementadas en el resto del país

En las zonas no afectadas por los focos de la enfermedad se actualizaron las existencias de planteles de aves comerciales. Con el propósito de verificar la ausencia del virus, se estableció una vigilancia activa y la atención del 100% de las denuncias de enfermedades en aves. Además, en un lapso de 60 días se realizó un primer monitoreo nacional, que incluyó la colecta de 47.000 muestras destinadas al diagnóstico de laboratorio, de las cuales se obtuvieron 35.000 en las primeras tres semanas y 12.000 al finalizar ese período.

Esta última actividad se estableció inmediatamente después de conocida la presencia de IA; la estrategia fue cumplirla en el menor tiempo posible, de manera de evitar una eventual difusión del virus, además de ser una preparación para la futura zonificación del país.

Complementariamente se instauró un plan de acción que contempló, entre otros aspectos, la vigilancia epidemiológica de las aves en el territorio nacional. Para ello, se implementaron áreas con diferentes niveles de riesgo y se consideraron diversos criterios epidemiológicos y geográficos. Sobre esta base se priorizó el muestreo (bajo supervisión directa del SAG), al 100% de:

- los sectores y pabellones de los planteles de abuelas y reproductoras livianas (ponedoras), pesadas (broiler) y de pavos;
- los sectores de los planteles de engorda broiler, ponedoras y pavos;
- los planteles de cada región de avestruces y emús.

También se muestrearon aves mascotas, aves silvestres y de traspatio, zoológicos y centros de rehabilitación de aves.

Cabe señalar que, para efectos del muestreo en establecimientos industriales, se consideró como un "sector" la unidad epidemiológica (o unidad productiva) constituida por uno o más pabellones (galpones), que alojaban aves de la misma especie, con un manejo sanitario productivo y medidas de bioseguridad



comunes, aislados por un cerco perimetral. "Pabellón" se refiere a aquella unidad del sector o grupo avícola, que alojaba un número variable de aves de la misma edad y condición productiva.

En el caso de las aves mascotas, silvestres y de traspatio, las muestras se colectaron en aves presentes en áreas cercanas a planteles comerciales; los zoológicos y centros de rehabilitación de aves se muestrearon de acuerdo al nivel de riesgo regional.

Bajo la dirección del SAG se incrementó la bioseguridad y se extendieron las medidas que permanentemente se aplican en todo el país, las cuales se enfatizaron en las áreas donde existía mayor densidad avícola y donde se habían realizado diversos estudios de la enfermedad, a fin de evitar su diseminación a las zonas libres.

El propósito fue postular algunas hipótesis que explicaran el ingreso del virus al país y constatar que todas las medidas adoptadas a la fecha mostraban con hechos concretos, que era posible mantener bajo control la enfermedad y evitar su diseminación desde los establecimientos afectados. Cabe destacar, que en la zona del brote en éstos se estableció un control permanente y se impidió la salida tanto de aves, como de material de cama (guano) y de todos los implementos presentes en dicha zona.

#### 4.4 Diagnóstico

El diagnóstico de laboratorio se realizó en el Laboratorio Central de Lo Aguirre del SAG, donde se aplicaron técnicas para el diagnóstico serológico de IA, como inmunodifusión en agar gel (IDAG), y ELISA; ello se realizó mediante un proceso en serie, desde el ordenamiento y clasificación de las muestras, hasta la obtención de resultados.

Las muestras para el diagnóstico virológico (aislamiento de virus en huevos embrionados SPF)<sup>8</sup> fueron realizadas en gabinetes de bioseguridad. Las pruebas de patogenicidad en pollos se desarrollaron en aisladores, de acuerdo a las técnicas estándares de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), al igual que la inoculación en cultivos celulares.



<sup>8</sup> Del inglés: libre de patógenos específicos.



Las técnicas de subtipificación de sueros y virus se montaron en el laboratorio del SAG mediante pruebas de inhibición de la hemoaglutinación e inhibición de la neuroaminidasa, con la asesoría del DVL-NVSL-APHIS-USDA.<sup>9</sup> Se adquirieron los reactivos y biológicos necesarios para el montaje de la subtipificación de las hemoaglutininas H5, H7 y H9 y neuroaminidasas N2 y N3.

Se capacitó al equipo de profesionales del laboratorio de virología pecuaria del SAG con la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RRT-PCR) con transcripción reversa; ésta fue desarrollada por el equipo de investigadores del Southeast Poultry Research Laboratory (SEPR-USA-Agricultural Research Service-ARS) y del National Veterinary Service Laboratory (NVSL-USA-APHIS).

Para estudiar el sitio de clivaje de las cepas virales actuantes, los inóculos se enviaron a dos laboratorios de referencia en Estados Unidos (DVL-NVSL y SEPR) y al Central Veterinary Laboratory (CVL) de Inglaterra.

<sup>9</sup> Diagnostic Virology Laboratory, National Veterinary Services Laboratory, Animal Plant Health Inspection Service, U.S. Department of Agriculture, Ames, Iowa.



## • 5. Zonificación •

Después de más de cuatro meses de silencio epidemiológico de influenza aviar en todo el territorio nacional, el SAG definió las bases y antecedentes necesarios para zonificar el país respecto de la enfermedad, basándose en los siguientes antecedentes:

- sólo se detectaron dos focos de IA que afectaron a una sola empresa productora;
- las aves fueron tempranamente eliminadas y enterradas en la zona infectada;
- el resto del país y la zona de vigilancia permanecieron libres de la enfermedad;
- se implementó un intenso programa de monitoreo nacional, que incluyó todos los planteles comerciales, además de aves de traspatio, ornamentales y zoológicos;
- la vigilancia epidemiológica orientada a la detección precoz de cualquier enfermedad en aves, había entregado resultados negativos a la presencia de la enfermedad;
- bajo la orientación del SAG se implementaron estrictas medidas de bioseguridad en la zona infectada y de vigilancia, y se aumentó la bioseguridad en la industria avícola en el resto del país.

En virtud de lo anterior, el SAG tomó la determinación de zonificar el territorio nacional y, en función de ésta, establecer la estrategia de erradicación final de la IA del país, la que contempló la formalización de dos zonas:

- Zona de erradicación (figura 5): comprendía el territorio de los dos focos (zona infectada) y la superficie en un radio de 10 km (como de extrema precaución) alrededor de los focos (zona de vigilancia).
- Zona libre: el resto del territorio nacional.

La zona de erradicación se delimitó de acuerdo a la Resolución N° 341, del 21 de junio de 2002, de la Dirección Regional del SAG (Región de Valparaíso), y fue modificada por la Resolución N° 448, del 16 de agosto del mismo año. Esta situación se notificó a la OIE y corresponde a la forma de presentar garantías al resto de los mercados.

Figura 5.

### **Zona de erradicación de influenza aviar, 2002**



## • 6. Origen del virus •

### • 6.1 Hipótesis de ingreso •

Se investigaron tres hipótesis explicativas del origen o introducción de la IA a Chile:

- a. **El virus ingresó sin ser detectado por las cuarentenas:** en esa época, Chile importaba material genético desde varios orígenes, los que se caracterizaban por presentar niveles de bioseguridad muy altos. No obstante, en dos oportunidades se detectaron problemas: la primera correspondió a una importación de aves ornamentales desde Holanda (año 2000), que dio resultados positivos a la prueba de IDAG; la segunda, en una importación de pavos de 1 día desde Canadá (año 2001), también con resultados positivos a la misma prueba; esta partida presentó títulos de anticuerpos maternos. En ambos casos se informó a los países de destino y las partidas fueron destruidas.

La pesquisa de lo anterior fue posible ya que el sistema cuarentenario se compone de protocolos muy estrictos, que se inician durante la cuarentena de preentrada que se realiza en el país de origen, donde se deben efectuar todas las pruebas diagnósticas que contemplan las exigencias sanitarias. Una vez que las aves llegan al país son sometidas a cuarentena postentrada, cuyo objetivo es mantenerlas en aislamiento para observación clínica, de manera de pesquisar en forma rápida y oportuna algún proceso patológico. Durante este período se toman muestras para confirmar la ausencia de enfermedades.

Es improbable que esta hipótesis explique lo ocurrido, dados los análisis a los que fue sometido el 100% de las importaciones de aves del período inmediatamente anterior al brote, cuando se constató el cumplimiento de la normativa y exigencias técnicas requeridas.

- b. **El virus ingresó mediante una internación casual o intencional al país y entró en contacto con la población de aves:** dada la rapidez de la presentación del cuadro, el virus podría haber ingresado al establecimiento mediante un producto biológico contaminado. Por ello se investigó a los escasos laboratorios de diagnóstico y productores de biológicos que en esa época existían en Chile, y se determinó que todos cumplían con el requerimiento de ser sometidos a auditorías permanentes por parte del SAG; por otro lado, el uso de vacunas estaba restringido sólo a aquellos biológicos que poseían registro oficial y los eventuales ingresos ilegales eran detectados en los controles fronterizos del país. Además, todos los biológicos que permanecían al interior de los establecimientos afectados fueron examinados y no mostraron evidencias del agente patógeno.

En este contexto, se concluyó que esta vía de ingreso del agente al país resultaba poco probable.

- c. Aves migratorias ingresan el virus al país:** existen más de 470 especies de aves descritas en el país, de las cuales 47 son migratorias boreales, es decir, se reproducen en el hemisferio norte y pasan su período de descanso en el hemisferio sur, lo que se constituye en un eventual ingreso del virus a Chile. La mayoría son aves acuáticas, que utilizan ambientes muy diversos como bordes costeros, desembocaduras de ríos, lagunas y lagos costeros, vegas y praderas de inundación.<sup>10</sup>

En estos ambientes, la asociación e interacción de estas especies migratorias con las residentes es una probabilidad concreta, lo que aumenta el riesgo de transmisión de cualquier agente patógeno.

Por otro lado, al analizar las características del área afectada se determinó que al interior de ambos establecimientos existían cuerpos de agua artificiales con presencia de aves silvestres, los que eran utilizados en algunos períodos como fuente de agua para las aves comerciales. Además, cerca de los establecimientos afectados existían ambientes acuáticos naturales de borde costero (humedales), utilizados tanto por aves migratorias, como silvestres.

Esta hipótesis, que explicaría el ingreso de la enfermedad al país mediante aves silvestres migratorias, es la más plausible, aunque en el año 2002 no se reunió evidencia suficiente para comprobar la presencia del agente patógeno en aves silvestres que utilizaban los señalados cuerpos de agua (naturales y artificiales). Sin embargo, el año 2001 en Bolivia se colectó un virus estrechamente relacionado con los encontrados en Chile nueve meses previos al aislamiento del virus H7N3 de alta patogenicidad,<sup>11</sup> lo que da sustento a esta explicación.

## • 6.2 Hallazgo de antígenos en vacuna importada •

Paralelamente a los dos focos mencionados, se detectó serología positiva a H5N2 en exámenes rutinarios de IA (requisito de exportación), en algunos planteles comerciales de aves de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, los que contaban con altos estándares de bioseguridad (líneas de abuelas broiler).

<sup>10</sup> Tala, Ch. 2005. Aves migratorias en Chile y el riesgo potencial para la introducción de enfermedades. En: Seminario de influenza aviar: la pandemia del virus H5N1 ¿una amenaza para Chile? Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) – Asociación de Productores de Aves (APA). Santiago, Chile. Octubre, 2005.

<sup>11</sup> 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(15):7760-7764.





Los parámetros bioproductivos correspondían a su etapa de desarrollo, aunque mostraban niveles superiores a los estándares de la raza. Las aves de los sectores seropositivos tenían entre 11 a 28 semanas de edad. Al analizar factores de manejo relacionados con este grupo etéreo se estableció que el factor común había sido la aplicación de un biológico, específicamente una vacuna importada contra la hepatitis a cuerpo de inclusión (HCI).<sup>12</sup>

Por lo tanto, la hipótesis más consistente que explicaba esta situación era la probable contaminación de un producto biológico inactivado, el cual habría vulnerado los controles de identidad, inmunogenicidad, esterilidad y pureza. Dicha contaminación debió ser heterogénea e irregular, en relación con la cantidad de contaminantes presentes en una vacuna; además, la respuesta inmunológica de los animales afectados también debió ser irregular.

En este contexto se inició un estudio en sectores seroreaccionantes, mediante controles serológicos semanales, destinado a obtener una curva representativa de los niveles de positividad en el tiempo. Asimismo, a través de PCR se buscó detectar e identificar el genoma del virus de IA, presente en los biológicos sospechosos, y se obtuvo resultados positivos a virus H5; estas pruebas se realizaron en el laboratorio oficial del SAG y en laboratorios de referencia (VLA/Weybridge, UK; VS/Ames, USA).

También se detectaron sueros positivos a virus H5 a través de la técnica de inhibición de la hemoaglutinación (IH) y se observó seronegatividad al subtipo H7. Además, se inocularon pollitos de un día de edad con la vacuna bajo sospecha y se obtuvo seroconversión en niveles bajos frente a H5.

Considerando los factores antes mencionados, se concluyó que en esta empresa la seropositividad a IA subtipo H5N2 se debió a una contaminación con antígenos de dicho virus, de la vacuna importada HCI, serie N° 1242.

<sup>12</sup> Estudio realizado por el equipo técnico del SAG Central (Dr. José Naranjo) y Regional (Dr. Henry González), junto con profesionales de la empresa afectada.

## • 7. Estrategia comercial •

Paralelamente a la estrategia técnica, desde el primer momento el SAG estableció una estrategia comercial que apuntó a minimizar tanto las pérdidas de las partidas ya elaboradas o en exportación, como los impactos de los cierres comerciales producto de la enfermedad.

Cabe destacar que permanentemente se entregó la información pormenorizada de lo que estaba aconteciendo en el país, tanto a la OIE como a los socios comerciales. Es así como, desde el inicio, se notificó el evento y se informó su evolución a la comunidad científica, a través de los respectivos reportes de seguimiento.

Ante la sospecha de estar enfrentando una cepa de alta patogenicidad, desde el 21 de junio de 2002 el SAG dispuso la suspensión total de la certificación de exportación de productos de origen aviar (para todos los mercados externos), hasta recibir los resultados del laboratorio de referencia.

Misiones técnicas del SAG visitaron México (junio) y la Unión Europea (julio-agosto), a objeto de explicitar lo ocurrido, entregar garantías de los productos nacionales y evitar el rechazo de algunos embarques nacionales de productos avícolas que aún no llegaban a esos destinos.

Una vez que se estableció la zonificación, se presentaron los antecedentes a los socios comerciales a fin de reabrir el comercio. Fue así como se solicitó, a la Comisión Europea, que reconociera el procedimiento de regionalización contemplado en la normativa del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE y en el Acuerdo de Asociación Chile-Unión Europea. Esta gestión estuvo a cargo del SAG y de la Agregaduría Agrícola de Chile ante la UE. El resto de los mercados fue paulatinamente reestablecido; la mayoría de los países enviaron misiones técnicas a Chile, para comprobar lo informado en los documentos.



## • 8. Organización interna de la campaña •

La campaña de erradicación de la influenza aviar fue conducida por el jefe del Departamento de Protección Pecuaria (DPP)<sup>13</sup> del SAG, con la participación de equipos nacionales a cargo de un jefe operativo y de equipos regionales de responsabilidad de los respectivos encargados regionales pecuarios. Una vez implantada la emergencia sanitaria, se puso en marcha el Plan Maestro del Sistema Emergencial Pecuario, que facilitó la implementación de la estructura operativa, estratégico-táctica y de los planes de acción específicos. El Jefe del DPP reportaba directamente a la Dirección Nacional del SAG y al Ministerio de Agricultura.



Esta estructura permitió una rápida y eficiente respuesta a la aparición en el territorio nacional de esta enfermedad exótica para Chile, con lo cual se instituyó el Plan de Contingencia de Influenza Aviar, que tuvo como objetivo poner en práctica medidas de control y erradicación específicas, mediante la adopción de las acciones sanitarias pertinentes.

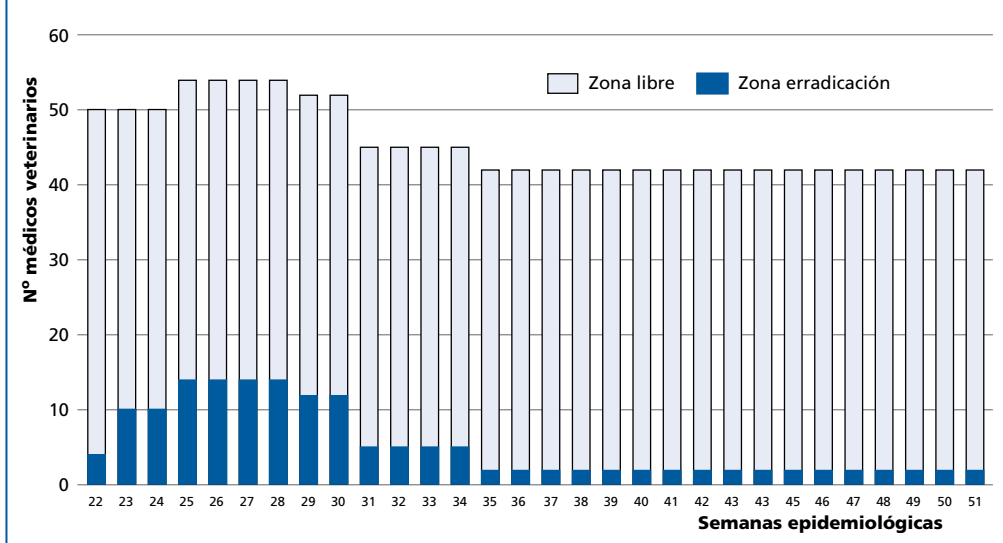
Para la gestión de la campaña se formaron dos equipos bajo la dirección del jefe del DPP: uno operativo, a cargo de un jefe de campaña y otro comercial, a cargo del jefe del Subdepartamento de Comercio Exterior. Además, se dispuso que la dependencia del laboratorio oficial del SAG fuera directa de dicha estructura. Junto a lo anterior, participaron otras dependencias de apoyo como Jurídica, Comunicaciones y Administración y Finanzas.

En terreno se situó un grupo de respuesta inmediata en la zona infectada y otro en la de vigilancia, que conformaron un Centro Operativo de Emergencia (COE), a cargo de un jefe de campaña local, de quien dependía una serie de brigadas operativas de profesionales y técnicos. El COE informaba al Centro Nacional de Emergencia (jefe nacional de campaña) respecto de las acciones desarrolladas en el ámbito local; también manejaba y coordinaba la aplicación de las medidas sanitarias dispuestas en el evento.

En dicho Centro Operativo se conformaron equipos de personal oficial para realizar sacrificios sanitarios, cuarentenas, vigilancia activa de aves comerciales y de traspatio, y atención de denuncias (figura 6). Además, un equipo se encargó de la bioseguridad y otro del análisis epidemiológico del evento.

<sup>13</sup> Actualmente División de Protección Pecuaria.

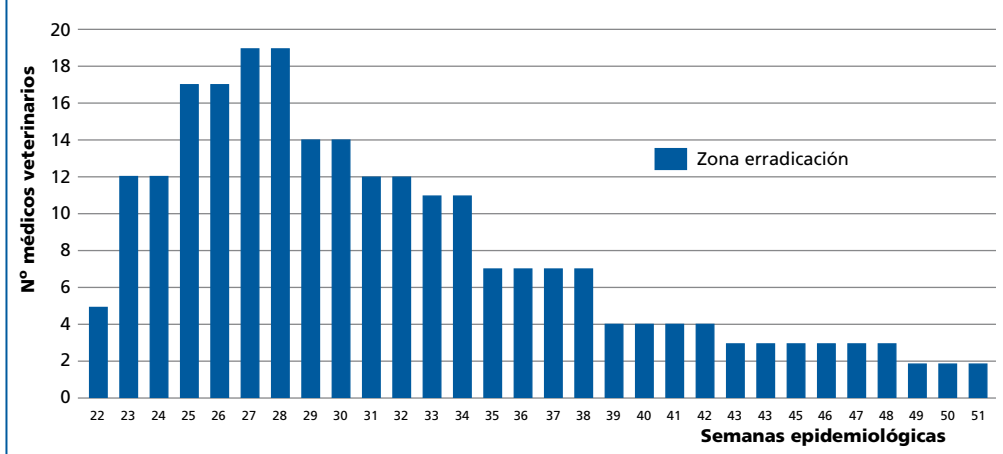
**Figura 6. Número de médicos veterinarios dedicados a la emergencia de influenza aviar según zona y semana epidemiológica (26 de mayo a 21 de diciembre), 2002.**



La campaña de erradicación de IA también se estableció en el ámbito nacional y se realizaron tareas de: vigilancia, monitoreo, muestreo, bioseguridad y atención de denuncias, entre otras. Además, se diagnosticó la situación epidemiológica del país mediante el primer monitoreo serológico nacional.

En la campaña nacional trabajaron profesionales y técnicos de todas las oficinas del SAG del país (figura 7). Se actualizó el catastro nacional de planteles y de aves, se incentivó la atención de denuncias por sospecha de IA, o por otras causas, y se incrementaron y mantuvieron estrictas medidas de bioseguridad en la totalidad de los planteles industriales.

**Figura 7. Número de técnicos pecuarios dedicados a la emergencia de influenza aviar en la zona de erradicación según semana epidemiológica (26 de mayo a 21 de diciembre), 2002.**



## • 9. Coordinación y trabajo conjunto con la industria avícola •

La coordinación pública privada jugó un rol fundamental en el éxito de la campaña de control y erradicación de la influenza aviar, y se desarrolló una adecuada coordinación de esfuerzos humanos y materiales para este fin. Este trabajo se estableció con los productores de aves de carne (APA) y de huevos (ASOHUEVO).

Con un sector oficial fuerte, decidido y consistente en sus decisiones y acciones, y un sector privado apoyando las actividades contempladas en el plan de emergencia, se constituyeron grupos de trabajo para el diseño de las acciones, la gestión y el financiamiento, en el marco de una instancia de coordinación estratégica denominada Comité Zoonosanitario de Emergencia Avícola.

En síntesis, se estableció un frente sanitario y comercial común entre el sector privado y el público, para lograr en el más breve plazo posible, la reapertura de los mercados de exportación; además, se dio a conocer ampliamente, en diversas instancias y foros, lo que estaba aconteciendo en Chile y su desarrollo.

En momentos en que la situación trascendía los aspectos netamente sanitarios, existía otra coordinación que fue asumida por la Subsecretaría de Agricultura, con la participación del SAG, la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) y la Dirección Económica del Ministerio de Relaciones Exteriores (DIRECON), también con la participación del sector privado.





## • 10. Cooperación internacional •

Tempranamente se solicitó una auditoría de organismos y expertos internacionales para dar a conocer las actividades que se estaban desarrollando durante la emergencia. Este potente elemento dio seguridad a los mercados y socios comerciales, en el sentido de mostrar que la situación estaba bajo control y la transparencia de las acciones frente a todos los interesados.

Durante el evento, el SAG solicitó formalmente a la OIE el envío de una misión para auditar y verificar la situación de la IA en Chile, así como para apoyar las medidas de control que se estaban implementando. De este modo, en julio de 2002 visitaron Chile la viróloga Dra. Ilaria Capúa y el epidemiólogo Dr. Stefano Marangón, del Instituto Zooprofiláctico Experimental de Venecia, Centro de Referencia de la OIE para IA. Los expertos evaluaron el accionar del SAG mediante visitas a las oficinas regionales y del nivel central, así como también el funcionamiento de la industria avícola nacional, donde visitaron las industrias afectadas y sostuvieron reuniones con los encargados de las empresas y sus asociaciones.

Los especialistas pudieron constatar y apreciar la efectividad de las labores realizadas en la emergencia y concluyeron que todo el accionar realizado fue el adecuado y que sólo algunos puntos menores se debían modificar para un mejor desempeño. Tanto las recomendaciones de los especialistas de la OIE, como las de otros especialistas nacionales del sector privado y público, fueron adoptadas e implementadas a la brevedad.



## • 11. Costos •



Más de 70 profesionales y técnicos del país se consignaron exclusivamente a la campaña de erradicación de la IA, la que contempló un costo público directo (US\$ 683.000) atribuible a las acciones de la campaña emergencial, asesorías de expertos internacionales y personal, así como un costo privado directo (US\$ 5.600.000) producto a la eliminación y destrucción de aves y sus productos, además de la implementación de medidas preventivas y de control.

Por otra parte, los costos privados indirectos se estimaron en US\$ 16.335.000, como consecuencia de un menor volumen de las exportaciones, lo que afectó el precio en el mercado interno, los costos de almacenaje y la reexportación de productos, entre otros.

## • 12. Conclusiones •

1. La IA que afectó a Chile en el año 2002 fue una cepa del virus H7N3, de alta patogenicidad.
2. Sólo hubo dos focos de la enfermedad limitados a la provincia de San Antonio en la Región de Valparaíso.
3. Ambos focos fueron controlados y se realizó el sacrificio sanitario en forma inmediata; posteriormente se limpiaron, desinfectaron y sanitizaron los sectores afectados.
4. No hubo diseminación de IA fuera de la zona de infección. Se establecieron estrictas medidas de control de movimiento y de bioseguridad.
5. La vigilancia activa y pasiva en toda la población de aves, confirmó que la IA no se diseminó fuera de las áreas de los focos.
6. Se encontró una vacuna de hepatitis a cuerpo de inclusión, importada, contaminada con antígenos de IA (H5N2). Este hallazgo explicaría los casos seropositivos en plantales comerciales.
7. El origen de la IA en Chile no se pudo determinar; sin embargo, se hipotetiza que las aves silvestres fueron las que introdujeron la enfermedad al país.
8. En julio de 2002 una misión de expertos de la OIE visitó Chile para auditar y asesorar la campaña de erradicación de la IA. Se implementaron las observaciones de la misión.
9. Sobre la base de la situación epidemiológica se zonificó el país a fin de dar las garantías sanitarias a la carne de exportación de áreas libres de IA en Chile.





## • 13. Política posterradicación •



Ceremonia de declaración de *Chile País Libre de Influenza Aviar*. El Monte, Región Metropolitana, 17 de diciembre de 2002. Don Ricardo Lagos Escobar, Presidente de Chile de la época.

La presencia en el país de IA H7N3 de alta patogenicidad, evidenció el hecho que los virus pueden ingresar a un área o territorio independientemente de las medidas de prevención que se adopten; no obstante, la vigilancia epidemiológica es fundamental para enfrentar eficiente y eficazmente la enfermedad.

Esta experiencia, sumada a la firme decisión de Chile de consolidarse como un país exportador, determinó el mejoramiento del sistema sanitario aviar, mediante el fortalecimiento de las acciones que ya se estaban implementando, como:

- **refuerzos de:**
  - la vigilancia internacional
  - los requisitos sanitarios de importación
  - los controles fronterizos
- **vigilancia epidemiológica:**
  - registro de establecimientos
  - notificación de enfermedades
  - inspección animal
  - muestreo de animales de riesgo en diferentes subpoblaciones
- **respuesta emergencial.**

