

# Impacto económico potencial de la influenza aviar en el sector avícola de América Latina y el Caribe

Alejandro Nin Pratt  
César Falconi

**Banco Interamericano de Desarrollo**

Washington, D.C.

**Serie de informes técnicos del  
Departamento de Desarrollo Sostenible**

La Unidad de Desarrollo Rural del Departamento de Desarrollo Sostenible del Banco Interamericano de Desarrollo ha coordinado la preparación de este documento, que es uno de los resultados de la Cooperación Técnica Regional del Banco “Proyecto Preparando a América Latina y el Caribe para una eventual Pandemia de Gripe Aviar e Influenza Humana” (ATN/SF-9618-RG). El objetivo del Proyecto era apoyar a los países de la región en la preparación de planes de prevención de una eventual pandemia de gripe aviar e influenza humana con el fin de reducir las probabilidades de una infección humana y aviar y sus correspondientes efectos socio-económicos.

Alejandro Nin Pratt es “Research Fellow” del International Food Policy Research Institute (IFPRI) (a.ninpratt@cgiar.org). César Falconi es Jefe de la Unidad de Desarrollo Rural del Departamento de Desarrollo Sostenible del BID (cesarf@iadb.org). Los autores agradecen los comentarios de Gabriel Montes, Jaime Estupiñán, Andre Medici, Peter Pfaumann, Martine Dirven, Cristina Schneider y Marcos Gallacher.

Las opiniones expresadas son responsabilidad de los autores y no representan necesariamente la posición oficial del Banco Interamericano de Desarrollo. Queda permitido reproducir este informe, parcial o totalmente, siempre y cuando sea para fines no comerciales y se atribuya a los autores, el Departamento de Desarrollo Sostenible y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Publicación del Banco Interamericano de Desarrollo, septiembre de 2006.

Gerente Interino, Departamento de Desarrollo Sostenible: Antonio Vives  
Subgerente, Subdepartamento de Desarrollo Social y Gobernabilidad: Marco Ferroni

Para solicitar ejemplares adicionales de esta publicación (Referencia No. RUR-113), favor dirigirse a:

Unidad de Desarrollo Rural  
Departamento de Desarrollo Sostenible  
Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20577

Correo electrónico: rural@iadb.org  
Telefax: 202-312-4025  
Sitio de Internet: <http://www.iadb.org/sds/>

**Catalogación (Cataloging-in-publication) proporcionada por el  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Biblioteca Felipe Herrera**

Impacto económico potencial de la influenza aviar en el sector avícola de América Latina y el Caribe / Alejandro Nin Pratt, César Falconi.

p.cm. (Sustainable Development Department Technical papers series ; RUR-113)  
Includes bibliographical references.

1. Avian influenza---Latin America---Economic aspects. 2. Avian influenza—Caribbean Area—Economic aspects. 3. Avian influenza—Latin America—Health aspects. 4. Avian influenza—Caribbean Area—Health aspects. I. Nin Pratt, Alejandro. II. Falconi, César. III. Inter-American Development Bank. Sustainable Development Dept. Rural Development Unit. IV. Series.

RA644 .I6 2006—dc21

# Prólogo

La experiencia de los países asiáticos muestra que la preparación y la inversión para un efectivo control y erradicación de la influenza aviar pueden resultar en beneficios económicos y sociales importantes. América Latina y el Caribe, aún no afectadas por el reciente brote de influenza aviar altamente patógena, tienen la oportunidad de aprender de las lecciones de los países asiáticos con respecto a la forma de prevenir y enfrentar a esta enfermedad. Este estudio realiza un análisis económico del potencial impacto de la influenza aviar sobre el sector avícola y sus posibles encadenamientos en los países latinoamericanos, utilizando como referencia el impacto de esta enfermedad en distintas economías del Este y Sudeste Asiático.

En los últimos años, la importancia del sector avícola en la economía de América Latina y el Caribe ha ido en aumento. Dicha importancia puede medirse en términos de su contribución al producto total de la región y al crecimiento de este producto, según el uso de recursos que el sector hace y del efecto multiplicador que tiene en otros sectores de la economía, así como también por su papel como producto de consumo masivo y fuente de proteína animal barata.

Dada la importancia del sector avícola en la región, el impacto de un brote de influenza aviar puede ser muy significativo tanto para el propio sector avícola como para el sector agropecuario, el que puede ver afectado su crecimiento en el corto plazo. La situación de la región en términos de sanidad animal y preparación para enfrentar un brote de influenza aviar muestra fortalezas en algunos países pero también carencias que es necesario corregir para minimizar los posibles impactos negativos de la aparición de la enfermedad en la región.

El presente estudio concluye que la inversión en el corto plazo para fortalecer los sistemas de sanidad animal en América Latina resultaría en significativos beneficios económicos para la región. Según los resultados de los diferentes escenarios elaborados, se determina que una inversión realizada a tiempo en los sistemas de sanidad animal para la preparación y la prevención de la influenza aviar es conveniente y puede ahorrarle a la región por lo menos US\$1.200 millones de pérdidas en el sector avícola, reduciendo al mismo tiempo la probabilidad de aparición de una pandemia humana.

Marco Ferroni  
Subgerente  
Subdepartamento de Desarrollo Social y Gobernabilidad



# Índice

Resumen	i
1. Introducción	1
2. La avicultura en América Latina y el Caribe	3
3. La IAAP, su impacto y evolución reciente	25
4. Costos y beneficios económicos de las acciones de prevención de la IAAP	35
5. Mecanismos de compensación a los productores	59
6. Conclusiones	63
Bibliografía	65
Anexos	67



# Resumen

## **IMPACTO ECONÓMICO POTENCIAL DE LA INFLUENZA AVIAR EN EL SECTOR AVÍCOLA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

### **Objetivo**

El objetivo de este estudio es realizar un análisis económico ex ante del potencial impacto de la influenza aviar sobre el sector avícola y sus posibles encadenamientos en los países latinoamericanos.

Este análisis se apoya en una caracterización del sector avícola en América Latina, destacando su gran aporte a la economía y la agricultura de la región, la importancia del consumo de carne de ave como fuente de proteína animal, los cambios estructurales en la oferta y el crecimiento de la productividad, los mercados externos y la situación de los sistemas de sanidad animal para enfrentar un brote de influenza aviar altamente patógena (IAAP).

### **Importancia del sector avícola**

La importancia del sector avícola en la economía de América Latina ha continuado aumentando en los últimos años. Esta puede medirse en términos de su contribución al producto total de la región y al crecimiento de este producto; según el uso de recursos que el sector hace y del efecto multiplicador que tiene en otros sectores de la economía, así como también por su papel en el consumo como fuente de proteína.

Actualmente el sector avícola contribuye con el 15% del producto agropecuario regional y el 1% del producto total regional (PBI), empleando al 0,9% de la población económicamente activa de la región. También tiene un efecto multiplicador importante en el resto de la economía y, en particular, en la producción de cereales y oleaginosos por el uso intensivo que se hace de estos productos en la alimentación de las aves. Los efectos dinámicos de la avicultura son aún más

importantes. Este sector ha contribuido en los últimos años con el 23% del crecimiento total de la agricultura, mostrando un gran dinamismo por la incorporación de nuevas tecnologías y el crecimiento de su productividad. Esta expansión ha contribuido también a un crecimiento en el consumo de carne de ave. Mientras que el consumo de carne por habitante creció al 1% anual en los últimos 10 años, el de carne de ave creció a más del 5%, llevando su participación en el total del consumo de carnes del 10% en 1970 al 35% en el presente. Por su parte, América Latina juega un papel central en el mercado internacional de productos avícolas, gracias a las exportaciones de Brasil, que es el principal exportador mundial.

Dada la importancia del sector avícola en la región, el impacto de un brote de IAAP puede ser muy significativo tanto para el propio sector avícola como para el sector agropecuario, el que puede ver afectado su crecimiento en el mediano plazo. La situación de la región en términos de sanidad animal y preparación para enfrentar un brote de IAAP muestra fortalezas en algunos países pero también carencias que es necesario corregir para minimizar los posibles impactos negativos de la aparición de la enfermedad en la región.

### **Antecedentes: la influenza aviar altamente patógena (IAAP) en el mundo**

La experiencia de los países del Este y Sudeste Asiáticos muestra, en primer lugar, que la preparación y la inversión para desarrollar la capacidad para un efectivo control y erradicación del virus, tienen variados beneficios. Mientras que para Vietnam el costo total por pérdidas en la producción de carne de ave fue de 0,12% del PBI, equivalente a unos US\$55 millones y 45 millones de animales muertos o sacrificados, en Indonesia las pérdidas totales fueron de US\$387 millones y 16,2 millones de animales muertos. Por su parte, en Japón solamente 275.000 aves murieron o fueron sacrificadas en un stock total

de 284 millones de aves, lo que representa un 0,01% del stock y un costo aproximado de US\$15 millones. El éxito del control de la enfermedad en Japón resultó de la preparación y la organización del sistema de sanidad animal y de la implementación de medidas de contención efectivas: el sacrificio de todos los animales en los establecimientos con brotes; la implementación de control en el movimiento de animales en torno a la zona afectada; seguimiento de animales vendidos por establecimientos infectados; y una efectiva alerta temprana a los productores, lo que permitió que se tomaran medidas a nivel privado para reducir el riesgo de infección y contaminación.

### **Impacto estimado de la IAAP en América Latina**

Teniendo en cuenta estos antecedentes, en este estudio se determina ex ante el costo económico de la aparición de la IAAP en América Latina, el costo de contener la epidemia y los beneficios económicos de inversiones y costos incurridos para reducir o evitar la enfermedad. Se definió para ello una probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP en cada país y, en caso de ocurrir el brote, dos escenarios posibles de impacto, cada uno con una probabilidad asociada y condicional a la ocurrencia del brote. En estos escenarios se asume que los sistemas de salud animal en los distintos países tendrán respuestas diferentes. Un primer escenario plantea una situación de alto impacto negativo en la economía afectada asumiendo una pobre respuesta en materia de prevención y vigilancia, lo que resulta en elevadas pérdidas para el sector avícola y la economía en general. En un segundo escenario se simula una situación de respuesta y detección adecuada, produciendo bajos costos económicos como resultado del brote de IAAP. A cada uno de estos escenarios se asocian costos de control del brote acordes y probabilidades de ocurrencia dependiendo de las características específicas de cada país. Una vez determinados los costos y sus probabilidades de ocurrencia, se analizan las necesidades de inversión y se estiman los montos de inversión requeridos por cada país para prevenir el impacto de la IAAP. Finalmente, se

analiza el retorno de la inversión de acuerdo con las probabilidades de ocurrencia de pérdidas económicas, los costos de la aparición de la IAAP y los niveles de inversión requeridos en cada país. El análisis se realiza para 21 países que representan aproximadamente el 96% del producto total de la región.

Siguiendo el procedimiento descrito, los costos esperados de un brote de IAAP en América Latina se estiman en US\$1.632 millones ó 0,09% del PBI. Por su parte, las necesidades de inversión para mejorar los sistemas de salud animal para enfrentar un brote de IAAP se estimaron en US\$247 millones. Cerca del 40% de esta inversión corresponde a Brasil y México, lo que significa que en estos dos países deberían invertirse aproximadamente US\$100 millones. Por su parte, los países de la región andina necesitarían otros US\$100 millones, en tanto que los del Cono Sur, América Central y el Caribe requerirían US\$16, US\$19 y US\$18 millones respectivamente. Utilizando esta información y asumiendo que los beneficios generados por la inversión para mejorar la prevención, vigilancia y control de la IAAP son los costos que se evitan debido a esta inversión, se evaluó la inversión utilizando un análisis de beneficio/costo.

Los resultados del análisis muestran que, en promedio para el total de países considerados, la relación beneficio/costo esperada es de 4,5, lo que indica el alto retorno de la inversión en la prevención y control de la IAAP. Un análisis de sensibilidad de estos resultados muestra que la inversión no sería conveniente solamente en el caso extremo en que la probabilidad de que la enfermedad llegue a América Latina sea muy baja y la inversión necesaria para alcanzar los niveles adecuados de protección sea el doble de la estimada. Esto ocurre aún sin tener en cuenta los beneficios que una mejora en los sistemas de prevención pueda tener en el control y prevención de otras enfermedades. Incluso en este escenario extremo, la inversión sigue siendo altamente rentable para países como Brasil y México, que en conjunto producen el 66% de la carne de ave en la región.



## **Fondos estimados para la prevención de la IAAP**

Asumiendo entonces la conveniencia de la inversión para mejorar los sistemas de prevención y preparación para el control de la IAAP, el presupuesto que se estima precisan los países latinoamericanos para enfrentar un posible brote de IAAP es de US\$274 millones. De éstos, US\$148 millones se requieren para coordinar la prevención y vigilancia epidemiológica, US\$72 millones para vacunación y US\$54 millones como fondo de compensación. Si no se invirtiera en mejorar los sistemas de sanidad animal para enfrentar el brote de IAAP, el fondo de compensación requerido en función de las muertes de animales esperadas sería de US\$250 millones en vez de los US\$54 millones estimados si se realiza la inversión.

Con relación al fondo de compensación, en la literatura se ha considerado que un instrumento de este tipo debe ser parte de todo plan de control de la enfermedad, y que es importante que este esquema de compensación se defina y anuncie antes de la aparición de la enfermedad. Sin embargo, su implementación ha encontrado problemas en países en desarrollo por sus costos financieros y las dificultades para su puesta en marcha. Los países con sistemas de sanidad animal de menor desarrollo relativo y con mayor peso de los sistemas de producción tradicionales pueden encontrar obstáculos para la implementación de estos planes. Es importante que en estos países se asegure la asistencia a los productores, los que pueden sufrir impactos negativos importantes en sus ingresos y en el consumo ya que la avicultura constituye una fuente de ingreso y de proteína animal barata tanto para pequeños productores como para otros sectores de bajos ingresos. La experiencia del sudeste asiático mostró que los pequeños productores fueron el sector más vulnerable durante la epidemia de IAAP, y que es necesario implementar medidas para asegurar sus ingresos e incluirlos en los sistemas de vigilancia y en los esquemas de aler-

ta, reporte de animales enfermos y compensación. El crédito aparece como una alternativa a utilizar en aquellos países para los que la compensación directa no es una opción factible.

## **Los riesgos de una pandemia**

Finalmente, se debe tener en cuenta que la mejora de los sistemas de sanidad animal para prevenir un brote de IAAP contribuye a reducir las probabilidades de aparición de una pandemia de influenza humana. Esto se debe a que la presencia del virus de influenza en la población de aves de un país incrementa en forma significativa la probabilidad de exposición de los humanos al virus, lo que a su vez eleva la probabilidad de una mutación del virus a una variedad que pueda ser transmitida entre humanos. Si bien la estimación del costo de una pandemia de influenza en América Latina no es uno de los objetivos de este estudio, de todas formas se realiza una estimación a grandes rasgos para dar una idea aproximada del orden de magnitud que puede tener el costo económico de una pandemia en la región (ver Anexo A.3). Centrando el análisis en los efectos en la fuerza de trabajo, se comprueba que el costo de una pandemia para América Latina puede ser, dependiendo de la severidad de la epidemia, de entre 1% y 5% del PBI, o en forma equivalente, de entre US\$16 millones y US\$90.000 millones. Se estima, por su parte, que el número de muertes sea de entre 45.000 y 2,2 millones de personas.

## **CONCLUSIONES**

Dados los resultados presentados anteriormente, se concluye que una inversión realizada a tiempo en los sistemas de sanidad animal para preparación y prevención de la IAAP es conveniente y puede ahorrarle a la región más de US\$1.200 millones en el corto plazo. Esta inversión podría también reducir sustancialmente los riesgos de una pandemia que puede costarle a América Latina entre US\$12 y US\$85.000 millones.



# 1. Introducción

## **IMPACTO ECONÓMICO POTENCIAL DE LA INFLUENZA AVIAR EN EL SECTOR AVÍCOLA DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

A partir del año 2003 se han presentado brotes de influenza aviar altamente patógena (IAAP) en la población de aves domésticas del Sudeste Asiático ocasionados por la cepa H5N1. Estos brotes han requerido la eliminación de más 150 millones de aves y se han constituido en una amenaza para la salud pública: al 23 de mayo de 2006 se habían confirmado 218 casos humanos con 124 muertes, distribuidos en 10 países. Históricamente se ha observado el mismo patrón de evolución para la iniciación de pandemias de influenza que afectan a la población mundial y que han ocasionado altas tasa de morbilidad y mortalidad de la población humana y animal.

Existe un riesgo inminente de la diseminación del virus de influenza H5N1 a los países de América Latina y el Caribe favorecido por el desarrollo del transporte y por la emigración de aves. En los diversos foros técnicos realizados por las organizaciones internacionales de referencia<sup>1</sup> se ha indicado que, en la situación actual, el mayor énfasis debe estar orientado a la fase pre-pandémica con acciones coordinadas entre el sector agricultura y salud y el sector privado. En la actualidad los países están elaborando planes de prevención y contención siguiendo las orientaciones de los organismos de referencia, pero sólo un número limitado ha probado esos planes para demostrar su factibilidad y operabilidad (Canadá, México, Chile, Colombia, Estados Unidos), en tanto que en varios países existen limitaciones de recursos para elaborar y poner en ejecución los planes.

---

<sup>1</sup> Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización para la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO), y la Organización Internacional para las Epizootias (OIE).

Dada la importancia de la avicultura en América Latina, se teme que un brote de IAAP que encuentre a los países de la región sin la adecuada preparación para poder contener la difusión del virus resulte en un impacto negativo con importantes consecuencias para el sector avícola y el resto de la economía. Según datos de CEPAL y la FAO, la industria avícola de América Latina ocupa un renglón importante en la economía de los países, siendo su peso directo en el PBI total de la región del orden del 1%. En 2004 el valor bruto de todos los productos avícolas correspondía a US\$23.500 millones (dólares constantes de 1999-2001), equivalente a 12,7% del valor de la producción agropecuaria. En total, el sector avícola latinoamericano produce 14 millones de toneladas de carne y 5 millones de toneladas de huevos por año. Para obtener esta producción y cubrir los requerimientos de energía y proteína de 2.278 millones de aves, la avicultura en América Latina consume 20 millones de toneladas de cereales y el equivalente a 23 millones de toneladas de soja por año. El sector emplea además unos 2 millones de trabajadores que representan el 0,88% del total de la población económicamente activa de la región. Sin duda, Brasil es el productor más importante, con casi la mitad del valor de producción de la región. Los productos avícolas representan en la región un 10% de la ingesta total de proteínas y más de un 25% del consumo de proteína animal; ambos han tenido una tendencia al aumento en las últimas décadas.

Otro aspecto de importancia económica es el relacionado con la inocuidad de los alimentos, ya que la población disminuye el consumo de productos aviares por el temor a contraer la influenza. Por otra parte, los países optan por establecer limitaciones al comercio internacional para evitar posibles contagios tanto de la población animal como de la humana, lo que impactaría directamente en el sector avícola de Brasil, que actualmente es el mayor exportador mundial de productos avícolas.

Teniendo en cuenta la evolución de la IAAP a nivel mundial y la importancia de la avicultura en América Latina, el objetivo de este estudio es realizar un análisis económico ex ante del potencial impacto de la influenza aviar sobre el sector avícola y sus posibles encadenamientos en los países latinoamericanos. Este análisis se apoya en una caracterización del sector avícola en América Latina, destacando la importancia de este sector para la economía y la agricultura de la región, la importancia del consumo de carne de ave como fuente de proteína animal, los cambios estructurales en la oferta y el crecimiento de la productividad, los mercados externos y la situación de los sistemas de sanidad animal para enfrentar un brote de IAAP. Esta caracterización del sector se realiza en la siguiente sección.

La sección 3 describe las principales características de la IAAP, la evolución de la enfermedad a nivel mundial y revisa estudios que evalúan el impacto de la epidemia en los países del Asia, así como las medidas tomadas para controlar la enfermedad. Esto se hace comparando la situa-

ción del Sudeste Asiático y los problemas que estos países encontraron para controlar la enfermedad con la de Japón, país que también sufrió un brote de IAAP pero que logró eliminar el virus en pocas semanas.

La sección 4 constituye la parte central del estudio, ya que en ella se determina el costo económico de un brote de IAAP en América Latina, así como también las inversiones y costos en que deben incurrir los países para minimizar el impacto negativo de un posible brote de la enfermedad. Además se evalúa la conveniencia económica de las inversiones para 21 países de la región.

La sección 5 analiza una de las posibles medidas a ser utilizada en el control de la IAAP: la implementación de un fondo de compensación que pague a los productores por los animales muertos o sacrificados por causa de la enfermedad. La última sección presenta las conclusiones del estudio.

## 2. La avicultura en América Latina y el Caribe

### IMPORTANCIA

El sector avícola ha mostrado una creciente importancia en la economía de América Latina de los últimos años. Esta importancia puede medirse en términos de su contribución al producto total de la región y al crecimiento de este producto, así como también en términos del uso de recursos que el sector hace y el efecto multiplicador que tiene en otros sectores de la economía.

Durante el periodo 2001-2003 la avicultura contribuyó en promedio con el 1% del total del producto latinoamericano, en una región donde el sector agropecuario representa el 6,7% del total del producto (cuadro 2.1)<sup>2</sup>. La participación de la avicultura en el PBI varía por regiones en el continente. En los países del Caribe, el sector contribuye con el 3% del PBI, en tanto que en los países andinos y de América Central la contribución del sector se encuentra en el entorno del 2%. La importancia de la avicultura disminuye en las economías del Cono Sur (0,85%) y México (0,65%), en tanto que en Brasil su participación en el producto es de 1,2%, cercana al promedio de América Latina.

El cuadro 2.2 muestra la producción de carne de aves y huevos en América Latina y los principales insumos y factores empleados en su producción en promedio para el periodo 2001-2003. En total, el sector avícola latinoamericano produce 14 millones de toneladas de carne y 5 millones de toneladas de huevos por año, volumen inferior al de la producción de pescado (19 millones de toneladas) pero similar al de la producción de carne bovina (14 millones de toneladas) y muy superior al de carne porcina (5 millones). Para obtener esta producción y cubrir los requerimientos de energía y proteína de 2.278 millones de aves, la avicultura en América Latina tiene un

consumo anual de 20 millones de toneladas de cereales y el equivalente a 23 millones de toneladas de soja. Esto equivale a un 29% de la producción de soja y un 13% de la producción total de cereales de la región en promedio para el periodo 2001-2003. El sector emplea además al 0,88% del total de la población económicamente activa de la región (2 millones de trabajadores aproximadamente).

Si se considera la distribución de la producción en la región, se comprueba que la mitad de la producción de carne y el 30% de la producción de huevos corresponde a Brasil. Lo siguen la región andina y México con un volumen de producción de carne del 17% y 15% del total de la producción regional respectivamente. El Cono Sur, junto con América Central y el Caribe, contribuyen con otro 15% de la producción total de carne. Por su parte, México es el principal productor de huevos en América Latina (35% del total), seguido por Brasil (30%). La distribución del stock de aves entre subregiones en el continente no es proporcional a la producción, lo cual refleja diferencias de productividad por animal. Brasil, con más del 50% de la producción de carne de ave, concentra el 40% del total del stock de aves, mientras que los países andinos utilizan el 23% del stock para obtener el 17% de la producción total de América Latina. México concentra el 18% del stock total de aves de la región y el Cono Sur, América Central y el Caribe en conjunto mantienen el 15% del stock de aves.

La distribución del número de trabajadores del sector avícola por región dentro de América Latina muestra diferencias significativas en la utilización del trabajo en los diferentes sistemas de producción. Brasil y el Cono Sur con el 40% y el 10% respectivamente del total del stock animal utilizan solamente el 16% y el 6% del total de trabajadores empleados en avicultura en la región. Por su parte, los países de América Cen-

---

<sup>2</sup> Los cuadros y figuras correspondientes se encuentran al final de cada sección.

tral, con el 4% del stock, emplean el 7% de los trabajadores. En este sentido, las demás regiones presentan proporciones que se ubican entre ambos extremos, con los países andinos, el Caribe y México más cercanos al caso de América Central, y el Cono Sur más próximo a Brasil. Esto implica que mientras que en Brasil se mantienen unos 3.000 animales por cada trabajador en el sector, este número baja a 400 en América Central y se ubica en el entorno de los 800 animales por trabajador en México, el Caribe y la región andina. En el Cono Sur el número de animales por trabajador es de aproximadamente 2.000.

El efecto multiplicador de la avicultura en el resto de la economía latinoamericana es significativo (última línea del cuadro 2.2). El efecto multiplicador del sector se define aquí como la cantidad que aumenta la producción en otros sectores de la economía por cada unidad de aumento en la producción avícola. El multiplicador del sector avícola calculado para América Latina usando información de la base GTAP (Dimaranan, 2006) es de 1,19. Esto significa que, por cada dólar de aumento en la producción avícola, el valor agregado del resto de la economía crecería US\$0,19. Este valor es mayor que el calculado para el resto del sector agropecuario en la región (incluyendo industrias procesadoras), el cual llega a 1,14. Los valores más altos del multiplicador del sector avícola en América Latina son los de México y los de los países andinos (1,21), en tanto que Brasil muestra el valor más bajo (1,16).

El sector avícola en América Latina ha sido importante también debido a su significativa contribución al crecimiento de la agricultura en la región (cuadro 2.3). La agricultura en América Latina creció a un promedio de 3,56% anual entre 1990 y 2000, con el 23% de este aumento explicado por el crecimiento del sector avícola. Este impacto en el crecimiento agropecuario se alcanza con una tasa promedio anual de crecimiento en la producción avícola del 9,2%, muy superior al promedio del sector agropecuario y mayor a la de los demás sectores agrícolas y pecuarios. Obsérvese que la participación del sector avícola en la agricultura era menor al 9% en 1990, incrementándose al 15% en el año 2000. Este incremento en la participación de la avicul-

tura en el PBI agropecuario se dio en todas las regiones, duplicándose esta participación en los casos del Cono Sur y América Central. El rápido crecimiento de la avicultura explica más del 50% del crecimiento agropecuario en el Caribe, el 25% en Brasil, México y la región andina y cerca del 15% en el Cono Sur y Centroamérica.

### **CONSUMO DE CARNE Y EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA**

En promedio, el consumo total de carne en América Latina para el periodo 2001-2003 fue de 36,6 millones de toneladas, de las cuales aproximadamente 13 millones fueron de carne de ave, otros 13 millones de carne vacuna, mientras que el consumo de carne de cerdo y pescado fue de cerca de la mitad del consumo de carne de ave. Brasil consumió el 40% y México el 19% del total de la carne consumida en América Latina, en tanto que la participación de la región andina en el consumo fue del 17% del total, apenas por encima de la participación del Cono Sur. América Central y el Caribe consumieron cada uno cerca de un 7% del total (cuadro 2.4).

En una región con una población de 536 millones de habitantes, el consumo de carne por habitante es de 68 kilogramos en 2001-2003, de los cuales 24 kilogramos fueron de carne de ave y 24 de carne vacuna, siendo el resto de carne porcina y pescado. Entre las regiones de América Latina, Brasil y los países del Cono Sur muestran los consumos más altos de carne (91 y 86 kilogramos por persona respectivamente). En el otro extremo, el consumo más bajo se da en América Central con solamente 35 kilogramos de carne per cápita. La composición del consumo total de carne varía por región, entre las cuales cambia la importancia relativa de la carne vacuna y la de ave. Solamente los países del Cono Sur muestran una preferencia marcada por la carne vacuna, la que es consumida en una relación 2:1 respecto a la de ave. En Brasil las cantidades consumidas son similares, con 41 kilos de carne vacuna y 36 de ave. En las demás regiones, las preferencias por la carne de ave son claras (cuadro 2.4).

La figura 2.1 compara el consumo de carne en América Latina con el consumo en otras regio-

nes. El consumo de carne en la región es alto y sólo por debajo, aunque cercano, al de los países desarrollados. Aun luego de varios años de crecimiento de los ingresos y el consumo, el Sudeste Asiático sólo consume 22 kilogramos de carne por persona. En África y el sur de Asia el consumo es respectivamente la mitad y un tercio del consumo en el Sudeste Asiático. Aun América Central, que tiene el consumo de carne más bajo de América Latina, consume 30% más carne que los países del este de Asia. En el caso de la carne de ave, el consumo de América Latina es aun más alto, consumiendo prácticamente la misma cantidad per cápita que los países desarrollados, dos veces más carne que el Cercano Oriente y tres veces el consumo del Este y Sudeste Asiático.

La importancia actual de la carne de ave como fuente de proteína en América Latina ha sido el resultado de un fuerte crecimiento del consumo de productos avícolas en los últimos 20 años. En 1970, la participación de la carne de ave en el consumo total de carne de América Latina era del 10%. En 30 años esta participación se ha incrementado al 35%, como se muestra en el cuadro 2.4. Mientras que el consumo de carne por habitante creció al 1% anual en los últimos 10 años, el consumo de carne de ave creció a más del 5% (cuadro 2.5). Los crecimientos más altos en el consumo de carne de ave se dieron en Brasil, México y los países del Pacto Andino y de América Central. En el Caribe, en donde se parte de una mayor participación de la carne de ave en el consumo total de carne, las tasas de crecimiento fueron menores que en otras regiones pero relativamente altas comparadas con otras carnes. El menor crecimiento se dio en el Cono Sur, donde el crecimiento del consumo de carne de ave fue bajo pero su participación creció por una disminución en el consumo por habitante de otras carnes. Como resultado de este crecimiento diferencial en el consumo, la participación de la carne de ave en el total del consumo de carne en América Latina creció a una tasa anual de 3,4%.

La importancia creciente de la carne de ave en América Latina no es un fenómeno exclusivo de la región. Esta expansión se ha verificado a nivel mundial, como muestra la figura 2.2. En todas

las regiones, el consumo de carne de ave crece más que el consumo total de carne, lo que significa que la importancia de este producto como fuente de proteína animal ha crecido significativamente en los últimos años. En este panorama, la región ha mostrado una de las tasas de crecimiento más altas del consumo de carne de ave, sólo por debajo del crecimiento en el sur de Asia.

### **OFERTA, ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA Y CAMBIO TÉCNICO**

Como se mencionó al discutirse la importancia del sector, la avicultura en América Latina produce 14 millones de toneladas de carne y 5 millones de toneladas de huevos por año (2001-2003). La oferta tuvo un periodo de rápida expansión, ya que creció a una tasa promedio anual del 9,2%. Como resultado, se produjo un incremento de la participación del sector en la producción agropecuaria, la que pasó de 9% en 1990, a 15% en 2000. Este crecimiento se explica por un cambio estructural, reflejado en la incorporación de nuevas tecnologías y en cambios en la organización de la producción. La transformación tecnológica del sector comenzó en los Estados Unidos en la década de 1940, mientras que en América Latina las nuevas técnicas y métodos comenzaron a ser adaptados en la década de 1970. Es en esos años que se inicia la transformación que explica el presente desarrollo, con significativos incrementos de la productividad y reducción de los costos de producción. De acuerdo con Farrelly (1996), es posible identificar tres fases en la evolución del sector: (i) sistema de producción tradicional; (ii) sistema de producción semicomercial; y (iii) sistema de producción comercial. El cuadro 2.6, adaptado de Farrelly, describe las principales características de estos sistemas. A medida de que el sector incrementa su especialización y se generan incentivos para la incorporación de tecnología y el uso de insumos especiales, crecen las necesidades de coordinación vertical de las distintas etapas del proceso productivo.

En el caso de Brasil, la evolución de la producción avícola significó la transformación del sistema tradicional y el pasaje a la actual situación en la que predomina el sistema comercial. De

acuerdo con Farrelly (1996), la transformación del sector comenzó en la década de 1970 con importantes inversiones por parte de grandes empresas procesadoras de carne de cerdo en el sur de Brasil que luego se especializaron en la producción avícola. Esta región es la principal productora de maíz, por lo que el acceso a este insumo jugó un papel determinante en el proceso. El sector privado asumió el liderazgo de este desarrollo, generando y adaptando nuevas tecnologías y manteniendo un estricto control del proceso de producción a través de la integración vertical y el uso de contratos a distintos niveles en la cadena productiva. El gobierno, a su vez, jugó un papel importante en este proceso, invirtiendo en construcciones para la cría y el procesamiento de aves, y recurriendo a subsidios a la producción por el equivalente del 6% del precio recibido por el productor, con el fin de incentivar la inversión en el sector.

Si bien no hay información detallada sobre tales cambios en otros países latinoamericanos, es posible verificar el grado de la transformación del sector avícola comparando la evolución de la producción y el crecimiento de su productividad<sup>3</sup>, sobre lo cual se puede encontrar datos en el cuadro 2.7. Los países que han mostrado el mayor crecimiento en la productividad son Brasil y varios centroamericanos (Honduras, El Salvador, Guatemala, Panamá y Costa Rica), Perú, México, Colombia y Chile. En el otro extremo, los países del Caribe muestran muy poco crecimiento y niveles de productividad similares a los que tenían a comienzos de los años setenta. Los países del Cono Sur (Argentina, Uruguay y Paraguay) junto a los restantes del Pacto Andino (Bolivia, Ecuador, Venezuela) muestran crecimientos intermedios aunque las productividades de partida difieren entre estos países, siendo relativamente altas en Argentina y Uruguay.

## COMERCIO

Como región, América Latina es exportadora neta de carne de ave, aunque su posición en el mercado mundial refleja fundamentalmente la importancia de la producción y las exportaciones

<sup>3</sup> Productividad parcial calculada como producción por cabeza en stock al comienzo del año.

de Brasil. El cuadro 2.8 resume información de exportaciones e importaciones de países y regiones en América Latina en el periodo 2001-2003. En promedio, América Latina exportó US\$1.725 millones de carne de ave (1,8 millones de toneladas), de los cuales un 95% correspondieron a exportaciones de Brasil. Sin considerar a Brasil, las exportaciones del resto de América Latina son solamente de US\$95 millones, provenientes mayoritariamente de Chile y Argentina. América Latina, sin incluir a Brasil, es entonces importadora neta de carne de ave por valor de US\$336 millones (promedio para el periodo 2001-2003).

El cuadro 2.8 presenta también dos indicadores que brindan información sobre el grado de especialización comercial y apertura de los distintos países y regiones. El primero de estos indicadores es el índice de especialización comercial (IEC), que se calcula como:

$$IEC_i = \frac{(X_i - M_i)}{(X_i + M_i)}$$

donde  $X$  y  $M$  representan exportaciones e importaciones respectivamente de carne de ave y hacia la región  $i$ . Este índice puede tomar valores entre -1 y 1. Valores positivos del índice indican que el país es un exportador neto, y valores negativos señalan un país importador. Un índice de 1 indica que el país está totalmente especializado en la exportación de este producto, en tanto que un índice de -1 indica una total especialización importadora. Sin embargo, este índice no refleja la importancia del comercio para cada país. Esto es, un país puede aparecer como exportador especializado aun si exporta volúmenes muy bajos del producto en relación con su producción. Por otra parte, un valor del índice de cero puede representar un comercio balanceado entre exportaciones o importaciones, o puede también significar que el país no comercia (exportaciones e importaciones son cero). Por ello es conveniente presentar información adicional al índice de especialización comercial lo cual se logra utilizando el índice de apertura comercial (IAPC). Este índice calculado para el sector avícola relaciona el volumen del comercio internacional de carne de ave de un país o región con el volumen total



de carne de ave ( $Q$ ) producido en ese país o región:

$$IAPC_i = \frac{(X_i + M_i)}{Q_i}$$

Este índice toma valores iguales o mayores a cero. Un valor de cero indica que el país está cerrado al comercio internacional, mientras un valor mayor del índice significa que para ese país la importancia del comercio internacional es mayor.

Una forma conveniente de caracterizar a los distintos países de la región es presentar los valores de estos dos índices en un gráfico (figura 2.3). El eje horizontal del gráfico muestra los valores del índice de apertura, en tanto que el vertical representa los valores del índice de especialización comercial. El gráfico se divide en cuatro cuadrantes: el eje horizontal separa países con valores positivos y negativos del índice de especialización. Este eje horizontal es cortado perpendicularmente por una línea que separa países que comercian en el mercado internacional más del 5% de su producción y los que comercian menos del 5% de su producción. Se considera aquí que los países que comercian menos del 5% del total de su producción son fundamentalmente países autosuficientes, esto es, su producción cubre básicamente la demanda interna eventualmente importando o exportando pequeñas cantidades. En resumen, la figura 2.3 muestra que:

- Sólo Brasil y Chile son países exportadores especializados, siendo el comercio exterior una parte significativa de su producción (ver cuadrante II). Argentina es también un país exportador especializado pero los volúmenes comercializados son pequeños en relación con su producción y, por lo tanto, aparece en el límite entre los cuadrantes I y II.
- La mayor parte de los países latinoamericanos producen para abastecer su mercado interno, importando (o exportando, como en el caso de Costa Rica) cantidades menores al 5% de su producción (República Dominicana, Ecuador, Venezuela, Uruguay, Nicaragua, Paraguay, Bolivia y Perú), o importan-

do volúmenes de entre el 5 y el 10% de su producción (Panamá, Honduras, Colombia, Trinidad y Tobago). Todos estos países se encuentran en el cuadrante IV, o están cercanos a él.

- Haití (no incluido en la figura), Jamaica, México y Guatemala (cuadrante III) aparecen como países importadores especializados y con volúmenes importados significativos en relación a la producción doméstica.

Los países exportadores como Brasil, Chile y Argentina acceden a los principales mercados internacionales (cuadro 2.9). Las exportaciones de Brasil se reparten entre la Unión Europea, Medio Oriente y el sur y este de Asia. Chile y Argentina también exportan a Europa y Asia, aunque en el caso de Chile casi la mitad de sus exportaciones son dirigidas a México. Las exportaciones de los demás países son fundamentalmente de tipo regional. Así, los países del Cono Sur exportan a Brasil y los países de América Central y el Pacto Andino realizan exportaciones dentro de cada una de esas regiones. En el caso de las importaciones de carne de ave (cuadro 2.10), se observa que la mayor parte de estas importaciones en la región provienen de América del Norte (Estados Unidos). El resto de las importaciones es fundamentalmente de origen regional. Brasil juega un papel menor como fuente de importaciones en la región, exportando a algunos mercados en América del Sur (Argentina, Paraguay, Perú y Venezuela). Cabe destacar que, por regulaciones sanitarias, Brasil y Estados Unidos no comercian entre sí.

Dada la transformación productiva del sector avícola en América Latina en los últimos años, interesa ver cómo esos cambios y los producidos en los mercados mundiales afectaron la especialización comercial en la región. Para esto, el cuadro 2.11 compara el valor de los índices de especialización y apertura comercial para dos periodos y muestra las diferencias para cada país y región. En los diez años considerados, el mercado internacional aparece jugando un papel cada vez mayor en el destino de la producción de Brasil, país que mantuvo su especialización exportadora y que incrementó el volumen total de comercio en relación con su producción. Por

otra parte, el resto de América Latina (última línea del cuadro 2.11 correspondiente al total sin Brasil) sigue siendo un importador neto aunque su especialización importadora se redujo (el índice de especialización creció de -0,79 a -0,72) y aumentó su apertura comercial (de 0,11 a 0,13). Dentro de las subregiones los cambios más importantes ocurrieron en la región andina que pasó de exportador neto a importador; el Cono Sur que se transformó en exportador neto, en tanto que América Central y México aumentaron su especialización importadora.

## SALUD ANIMAL

La presencia de la influenza aviar en América Latina ha estado limitada a la ocurrencia de dos brotes: uno en México en junio de 1995 y otro en Chile en junio de 2002. En el caso de México, un brote de baja patogenicidad se registró en mayo de 1994 y en diciembre de ese mismo año se confirmó la presencia de un virus de alta patogenicidad pero diferente al que circula hoy en Asia (H5N2). Este brote originó la activación del Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal, dependiente de la Secretaría de Agricultura, el cual logró la erradicación del virus de IAAP en junio de 1995. A partir de entonces opera en México la Campaña Nacional contra la Influenza Aviar, que entre otras actividades incluye la prevención, vigilancia y recolección de muestras para laboratorio, el diagnóstico oportuno, el control de la movilización de aves, sus productos y subproductos entre las diversas entidades federativas, la constatación de granjas y parvadas libres de la enfermedad, la capacitación de médicos veterinarios, la promoción de la notificación de cualquier caso sospechoso, el sacrificio humanitario de aves enfermas y su eliminación sanitaria, así como acciones de limpieza y desinfección de las granjas (CUCBA, 2005).

En el caso de Chile, en 2002 se produjo un brote de IAAP (cepa H7N2), el que aparentemente emergió de un virus de baja patogenicidad que había sido aislado unos meses antes (Webster y Hulse, 2004). Este fue el primer y único brote de la enfermedad en 30 años. Luego de que se detectaran los primeros casos de contagio, el Servicio Agrícola y Ganadero comenzó inmediata-

mente el trabajo de control, que incluyó el sacrificio de casi medio millón de aves y luego la erradicación del mal, lo que concluyó con la declaración de la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), reconociendo a Chile con el estatus de país libre de influenza aviar. Se estima que hubo una disminución del 36% de exportaciones avícolas en 2002 respecto a las de 2000 como producto del cierre de los mercados internacionales ante la detección de la influenza aviar en el país. Las estrategias de control en Chile y México fueron diferentes. Chile, como país exportador, no usó vacunación, pero México procedió a realizar una vacunación estratégica.

Se han registrado también en la región casos de influenza aviar de baja patogenicidad (IABP) en México, Guatemala, El Salvador y Colombia. De acuerdo con Estupiñán (2006), todos estos países desarrollaron programas de prevención, control y erradicación que han reportado una buena experiencia a la región. Sin embargo, no todos los países de la región se encuentran en similares condiciones de preparación para enfrentar un posible brote de IAAP. Los recursos invertidos en salud animal y el nivel de vigilancia, preparación y coordinación para enfrentar la enfermedad varían entre países y regiones. Un posible indicador del nivel de inversión de cada país en salud animal es el número de veterinarios y técnicos trabajando en distintas áreas relacionadas con la salud animal y la inocuidad de alimentos (cuadro 2.12). En América Latina trabajan en total unos 174.000 veterinarios y 40.000 técnicos en salud animal. El 29% de los veterinarios trabaja en Brasil, el 16% en México, el 14% en la región andina y el 11% en el Cono Sur. América Central y el Caribe conjuntamente emplean el 3% del total de veterinarios de la región.

La estructura del empleo de veterinarios es también muy variable entre países. Algunos países, como Brasil y Uruguay, tienen una alta proporción de veterinarios trabajando en el sector privado (90% y 84% respectivamente), mientras que en países con bajo número de veterinarios, como Bolivia y Paraguay, más del 40% está empleado por el sector público.

La última columna del cuadro 2.12 presenta una relación de intensidad del empleo de veterinarios, relacionando el número de veterinarios en cada país con el total del stock animal (vacunos, porcinos, aves) medido en equivalentes vacunos. El número de veterinarios por cada 100.000 animales es alto en Perú, México, Chile y Costa Rica, y muy bajo en Nicaragua, Honduras, Paraguay, Bolivia y El Salvador.

Dado el impacto de la IAAP en el Sudeste Asiático y conocidos los resultados que esa región obtuvo en el control de la enfermedad, interesa aquí comparar los recursos humanos empleados en los sistemas de sanidad animal de Asia con los de América Latina. Al relacionar el total de veterinarios con el stock animal en el Sudeste Asiático, se verifica que la cantidad de veterinarios por animal es la mitad del promedio en América Latina (cuadro 2.13). De todas formas, existe una gran variación en la cantidad de veterinarios por animal entre países. Malasia y Filipinas tienen el número más alto de veterinarios por animal, mostrando valores cercanos al promedio de la zona andina. Vietnam e Indonesia tienen muy bajo número de veterinarios, mostrando valores similares a los de Nicaragua y Paraguay.

Si bien el número de veterinarios da una idea de los recursos destinados a la salud animal en cada país, esto no necesariamente está relacionado con un sistema de salud animal más efectivo. Esto implica que aunque Guatemala tenga el doble número de veterinarios por animal que Argentina no significa que el sistema de sanidad animal en ese país se encuentre en condiciones de responder más efectivamente que el de Argentina en caso de un brote de IAAP. En el cuadro 2.14 se presenta información más específica sobre la capacidad de respuesta de los distintos países de la región.

La información del cuadro 2.14 resume la situación de los programas de prevención y contingencia de la IAAP en América Latina. Esta información se presenta como un índice que toma valores de 0 a 100, siendo 100 una situación óptima en términos de capacidad de respuesta a la IAAP. El índice incluye cinco componentes: planes de prevención, planes de contingencia,

vigilancia epidemiológica, diagnóstico de laboratorio y salud pública. A su vez, cada uno de estos componentes recoge información de diferentes variables (Estupiñán, 2006). De acuerdo con este indicador, Chile, Brasil, México y Argentina se encuentran en buenas condiciones para enfrentar un brote de IAAP (índice mayor a 70), aunque todavía presentan algunas áreas que pueden ser mejoradas. Por debajo de estos países, pero con índices cercanos al promedio de América Latina, se encuentran Uruguay, Perú, Colombia y Costa Rica. Todos los demás países muestran valores por debajo del promedio. En particular, América Central, como región, aparece con valores bajos del índice.

### **LA IAAP Y LAS CONSECUENCIAS PARA LA ECONOMÍA DE AMÉRICA LATINA**

La información presentada sobre el sector avícola en América Latina muestra la importancia de este sector para las economías de la región. El sector contribuye en el presente con el 15% del producto agropecuario y el 1% del total del producto, emplea el 0,1% de la población económicamente activa de la región. También tiene un efecto multiplicador importante en el resto de la economía y, en particular, en la producción de cereales y oleaginosos por el uso intensivo que se hace de estos productos en la alimentación de las aves. Los efectos dinámicos de la avicultura son aún más importantes. Este sector ha contribuido en los últimos años con el 23% del crecimiento total de la agricultura, incorporando nuevas tecnologías, incrementando su productividad y transformando los sistemas de producción. Esta expansión ha contribuido también a un crecimiento en el consumo de carne de ave de más del 5% anual, llevando su participación en el total del consumo de carnes del 10% en 1970 a 35% en el presente. Por su parte, América Latina juega un papel central en el mercado internacional de productos avícolas a través de las exportaciones de Brasil, el principal exportador mundial.

El impacto de un brote de IAAP puede ser muy importante para el sector avícola, así como para el sector agropecuario que puede ver afectado su crecimiento en el mediano plazo. La situación de la región en términos de sanidad animal y prepa-

ración para enfrentar un brote de IAAP muestra fortalezas en algunos países pero también carencias que es necesario corregir para minimizar los

posibles impactos negativos de la aparición de la enfermedad en la región.

**Cuadro 2.1. Importancia de la avicultura en la producción de América Latina, 2001-2003 (% del PBI)**

	América Latina	Brasil	México	América Central	Caribe	Pacto Andino	Cono Sur
Carne de aves	1,0	1,2	0,7	1,8	2,9	2,1	0,9
Carne vacuna	1,2	1,5	0,6	1,8	1,5	1,6	1,3
Carne de cerdo	0,3	0,4	0,4	0,5	1,1	0,5	0,3
Leche	0,3	0,0	0,6	1,7	0,7	2,4	0,9
Total pecuarios	2,9	3,1	2,2	5,8	6,3	6,5	3,3
Total cultivos	3,9	4,2	2,0	15,1	12,0	7,1	6,8
Total agricultura	6,7	7,3	4,2	20,8	18,3	13,6	10,1

Fuente: en base a datos de CEPAL, FAO y Banco Mundial.

**Cuadro 2.2. Producción y uso de insumos y factores de producción en avicultura, 2001-2003**

	América Latina	Brasil	México	América Central	Caribe	Pacto Andino	Cono Sur
Producción							
Carne (1000 toneladas)	14.095	7.196	2.087	544	327	2.399	1.389
Huevos (1000 toneladas)	5.371	1.607	1.888	283	82	877	534
Insumos y factores de producción							
Cereales requeridos como alimento (miles toneladas) <sup>a/</sup>	19.519	10.074	2.922	762	458	3.359	1.945
Soja requerida como alimento (miles toneladas) <sup>a/</sup>	23.341	12.046	3.494	911	547	4.017	2.326
Stock de aves (millones)	2.278	921	407	99	93	526	231
Total de trabajadores en la avicultura (miles) <sup>b/</sup>	1.945	312	537	252	104	621	119
Trabajadores avícolas en población económicamente activa (%)	0,9	0,4	1,3	1,7	1,1	1,3	0,5
Aves en stock por trabajador en avicultura	1.171	2.951	759	395	895	847	1.941
Multiplicador del valor agregado	1,19	1,16	1,21	1,18	-	1,21	1,17

Nota: a/ En base a datos de FAO (Nancy Morgan) sobre requerimientos de cereales y proteína para la alimentación de aves para países de todo el mundo. El dato de cereales es utilizado directamente de FAO. El volumen de soja requerido surge de los requerimientos de proteína de FAO asumiendo que esta proteína es suministrada en forma de tortas de soja, calculada en base a coeficientes técnicos.

b/ calculado a partir de la base de datos del GTAP.

c/ Se calcula para el valor agregado de la economía como:  $Multiplicador = (Efecto Directo + Efecto Indirecto) / (Efecto Directo)$ . Así por ejemplo, si la demanda de productos avícolas se incrementa en un dólar, habría un efecto directo en la oferta, la que se incrementaría también en un dólar a igualdad de otros factores. Conjuntamente con este efecto directo, habría un efecto indirecto o secundario: al aumentar la producción avícola, aumentaría también la producción en otros sectores que abastecen con insumos y servicios al sector avícola.

Fuentes: en base a información de FAOSTAT. Multiplicadores en base a la base de datos del GTAP.

**Cuadro 2.3. Crecimiento anual y contribución al crecimiento agropecuario de distintos subsectores, 1990-2000**

	Brasil	México	Cono Sur	Pacto Andino	América Central	Caribe	América Latina
<b>Participación de la avicultura en el PBI agropecuario (%)</b>							
1990	9,3	8,9	4,6	9,9	5,1	10,1	8,8
2000	15,9	15,5	8,4	15,3	8,6	16,1	15,0
<b>Tasa de crecimiento anual (%)</b>							
Carne de ave	9,6	9,1	9,7	7,4	8,7	6,0	9,2
Carne vacuna	4,6	2,5	-0,3	0,9	2,1	-0,7	3,7
Carne de cerdo	5,5	3,1	5,7	1,8	4,6	8,9	4,7
Leche	5,8	4,1	4,0	3,7	6,1	0,8	4,1
Pecuario	6,3	4,6	3,0	3,7	5,1	3,7	5,5
Cultivos	2,4	1,90	3,4	2,0	2,3	0,1	2,4
PBI agropecuario	3,9	3,2	3,2	2,8	3,1	1,2	3,6
<b>Contribución al crecimiento del PBI agropecuario (%)<sup>a</sup></b>							
Carne de ave	24,1	25,9	13,7	26,7	15,1	56,3	22,8
Carne vacuna	24,4	12,1	-1,9	4,3	7,2	-5,9	18,8
Carne de cerdo	6,2	9,0	4,0	2,9	3,0	24,4	5,9
Leche	0,8	16,2	9,6	21,3	13,8	3,4	5,1
Pecuario	56,7	67,3	31,1	59,2	41,3	91,6	55,9
Cultivos	43,3	32,7	68,9	40,8	58,7	7,6	44,1
PBI agropecuario	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Nota: a/ Se calcula como la tasa de crecimiento multiplicada por la participación del sector en el total del PBI agropecuario. La suma de la contribución del sector pecuario más la contribución de los cultivos es igual a la tasa de crecimiento del PBI agropecuario.

Fuente: en base a datos de FAOSTAT y CEPAL.

**Cuadro 2.4. Caracterización del consumo de carne en América Latina,  
2001-2003**

	Total carne	Carne de ave	Carne bovina	Carne de cerdo	Pescado
<b>Consumo total (millones de toneladas)</b>					
América Latina	36,6	12,7	12,9	5,0	6,0
Brasil	15,1	5,5	6,1	2,3	1,2
México	7,1	2,5	1,9	1,3	1,5
Cono Sur	5,7	1,3	2,8	0,6	0,9
Pacto Andino	6,3	2,4	1,6	0,6	1,7
América Central	1,4	0,6	0,3	0,1	0,4
Caribe	1,0	0,4	0,1	0,1	0,3
<b>Consumo per cápita (kgs.)</b>					
América Latina	68,4	23,7	24,1	9,4	11,2
Brasil	85,9	31,1	34,8	13,1	6,9
México	69,9	24,6	18,2	12,8	14,4
Cono Sur	91,4	21,4	45,2	9,7	15,0
Pacto Andino	53,5	20,7	13,9	4,8	14,2
América Central	36,2	15,0	8,2	3,6	9,4
Caribe	47,9	18,7	6,7	5,8	16,6
<b>Participación en el consumo (%)</b>					
América Latina	100	35	35	14	16
Brasil	100	36	41	15	8
México	100	35	26	18	21
Cono Sur	100	23	50	11	16
Pacto Andino	100	39	26	9	26
América Central	100	42	23	10	26
Caribe	100	39	14	12	35

Fuente: en base a datos de FAOSTAT.

**Cuadro 2.5. Tasa de crecimiento del consumo de carne,  
1994-2003 (%)**

	Total carne	Carne de ave	Carne bovina	Carne de cerdo	Pescado
<b>Consumo total</b>					
América Latina	2,7	6,7	1,9	1,2	-0,7
Brasil	4,0	8,1	3,3	-0,1	2,4
México	3,9	7,7	3,0	3,7	0,4
Cono Sur	-1,1	1,7	-1,0	0,8	-4,9
Pacto Andino	1,7	6,0	1,9	1,8	-2,3
América Central	5,3	7,0	2,9	5,1	5,1
Caribe	3,4	4,2	0,6	4,0	3,8
<b>Consumo per cápita</b>					
América Latina	1,1	5,0	0,3	-0,3	-2,2
Brasil	2,6	6,6	1,9	-1,5	1,1
México	2,2	6,0	1,3	2,0	-1,2
Cono Sur	-2,4	0,4	-2,4	-0,6	-6,2
Pacto Andino	-0,1	4,1	0,1	0,0	-4,0
América Central	2,8	4,4	0,5	2,6	2,6
Caribe	2,0	2,8	-0,8	2,6	2,4
<b>Participación en el consumo</b>					
América Latina		3,9	-0,8	-1,4	-3,3
Brasil	3,9	-0,7	-4,0	-1,5	-1,5
México	3,7	-0,9	-0,2	-3,3	-3,3
Cono Sur	2,9	0,1	1,9	-3,9	-3,9
Pacto Andino		4,2	0,2	0,1	-3,9
América Central		1,6	-2,3	-0,2	-0,2
Caribe	0,7	-2,7	0,5	0,4	0,4

Fuente: en base a datos de FAOSTAT.



**Cuadro 2.6. Comportamiento y marco económico  
en sistemas de producción de aves**

	<b>Tradicional</b>	<b>Semicomercial</b>	<b>Comercial</b>
<b>Tecnología</b>	Pequeña escala, cría en el establecimiento, animales libres, se alimentan de desperdicios y buscan su alimento	Mediana escala, animales de reposición y parte del alimento comprados fuera del establecimiento; animales procesados en el establecimiento	Gran escala, tecnología desarrollada por sector privado, selección genética, aves especializadas, construcciones especiales para cría, y procesamiento de aves, raciones especiales, servicio sanitario privado
<b>Políticas/Instituciones</b>	No hay políticas específicas	Limitada participación de servicios estatales de extensión; políticas impositivas y comerciales son importantes	Contratos, licencias, seguros, estándares y controles de calidad, incentivos para la inversión
<b>Mercados</b>	Consumo en el hogar o mercados regionales, consumidores de bajos ingresos	Mercados puntuales, contratos informales	Integrados verticalmente, contratos de producción, mercados urbanos y rurales, oferta crece con el aumento del ingreso
<b>Inversión</b>	Baja o inexistente	Baja	Alta, alta concentración
<b>Diferenciación del producto</b>	No	Sólo relacionada con el prestigio del productor	Fuerte diferenciación, marcas, reputación afecta inserción en mercados internacionales
<b>Grado de coordinación</b>	Bajo o inexistente	Bajo	Alto, integración vertical, incentivos para la coordinación,
<b>Desarrollo: Producción de carne por animal</b>	Baja, alta tasa de mortalidad	Moderada, aves de doble propósito, baja productividad en producción de carne, alta tasa de mortalidad	Alta, alta tasa de conversión de alimentos, baja tasa de mortalidad
<b>Tasa de adopción de tecnología</b>	Baja	Moderada, dependiendo de las políticas comerciales e impositivas	Alta

Fuente: Farrelly, 1996.

**Cuadro 2.7. Evolución de la productividad medida como producción por animal en stock (kilos)**

	Productividad (Kilos/animal en stock)				Tasa de crecimiento (%)				Promedio 1975- 2005
	2003- 2005	1993- 1995	1983- 1985	1973- 1975	1996- 2005	1986- 1995	1976- 1985	1966- 1975	
Brasil	8,3	5,3	3,3	1,9	3,6	5,7	6,3	2,4	4,5
México	5,3	3,8	2,7	2,1	3,9	2,8	2,4	1,1	2,5
Argentina	8,6	9,0	5,3	7,5	-0,4	5,2	-3,8	8,2	2,3
Chile	5,9	4,9	3,8	3,2	1,0	3,1	3,4	2,1	2,4
Paraguay	2,3	2,2	1,3	1,2	-0,5	6,7	0,6	0,8	1,9
Uruguay	4,1	3,8	3,3	3,4	-0,2	2,5	-0,7	6,7	2,1
Cono Sur	6,7	6,7	4,4	5,2	-0,4	4,4	-1,9	6,4	2,1
Bolivia	1,8	1,7	1,8	1,6	0,2	-0,5	1,0	1,9	0,7
Colombia	5,7	5,3	4,0	2,9	0,4	2,0	4,0	6,0	3,1
Ecuador	2,0	1,6	1,1	1,1	1,6	4,7	0,6	-1,9	1,3
Perú	6,9	5,2	4,3	3,5	2,1	3,2	0,8	3,5	2,4
Venezuela	6,2	5,1	6,8	5,4	1,8	-2,4	1,9	3,0	1,0
Pacto Andino	4,7	4,1	4,2	3,4	1,0	0,3	1,7	3,8	1,7
Costa Rica	4,1	4,5	2,5	0,8	-0,5	5,6	12,1	-0,4	4,2
El Salvador	7,1	5,9	5,2	1,9	2,4	0,1	9,8	1,3	3,4
Guatemala	6,0	5,0	4,5	1,2	0,9	1,4	14,5	4,6	5,4
Honduras	6,9	3,6	2,5	1,6	7,0	3,5	4,5	1,3	4,1
Nicaragua	3,9	3,4	1,8	2,2	1,0	5,9	-2,5	5,5	2,5
Panamá	6,2	4,7	4,0	2,3	0,7	3,1	6,2	1,7	3,0
América Central	5,6	4,5	3,5	1,5	1,8	2,7	8,5	2,9	4,0
República Dominicana	3,7	4,0	3,0	3,1	-0,5	3,1	-0,3	-0,4	0,5
Haití	1,5	1,5	1,1	1,0	0,3	2,7	1,5	0,5	1,2
Jamaica	6,5	6,8	7,1	6,4	-1,3	0,7	0,7	9,4	2,4
Trinidad y Tobago	2,1	2,0	3,1	2,8	0,4	-4,3	-1,0	1,6	-0,8
Caribe	3,5	3,6	3,1	3,1	-0,4	1,9	-0,7	2,1	0,7
América Latina	6,4	4,7	3,4	2,5	2,6	3,6	3,2	2,5	3,0

Fuente: en base a datos de FAOSTAT.

**Cuadro 2.8. Comercio de carne de ave y especialización y apertura comercial en América Latina, 2001-2003**

	Exportaciones		Importaciones		Exportaciones netas		Índices	
	Millones de dólares	Miles de toneladas	Millones de dólares	Miles de toneladas	Millones de dólares	Miles de toneladas	Especialización	Apertura
Brasil	1.630	1.720	1	0	1.630	1.719	1,00	0,24
México	7	7	318	425	-311	-418	-0,95	0,21
Argentina	27	32	13	12	14	20	0,36	0,05
Chile	49	35	1	1	48	35	0,97	0,08
Paraguay	0	0	0	0	0	0	-0,94	0,01
Uruguay	0	0	1	1	0	0	-0,37	0,02
Cono Sur	77	68	15	14	62	54	0,68	0,06
Bolivia	0	0	0	0	0	0	-0,87	0,00
Colombia	0	0	18	35	-17	-35	-1,00	0,05
Ecuador	3	3	2	1	1	2	0,28	0,02
Perú	1	0	4	8	-4	-7	-0,75	0,01
Venezuela	0	0	2	2	-2	-2	-0,71	0,00
Pacto Andino	4	4	26	46	-22	-43	-0,72	0,02
Costa Rica	2	2	2	2	0	0	0,04	0,04
El Salvador	1	1	2	2	-1	-1	-0,41	0,03
Guatemala	0	0	17	24	-17	-23	-0,96	0,16
Honduras	0	0	7	7	-7	-7	-0,95	0,08
Nicaragua	0	0	1	1	-1	-1	-0,78	0,03
Panamá	2	1	6	4	-4	-3	-0,55	0,06
América Central	5	4	35	40	-30	-36	-0,75	0,08
Rep. Dominicana	0	0	2	1	-1	-1	-0,79	0,01
Haití	0	0	16	23	-16	-23	-1,00	2,76
Jamaica	0	0	15	30	-15	-29	-0,95	0,36
Trinidad y Tobago	0	0	3	3	-3	-3	-0,85	0,06
Caribe	1	1	36	58	-35	-57	-0,95	0,18
América Latina y Caribe	1.725	1.803	584	791	1.141	1.011	0,49	0,18
América Latina y Caribe sin Brasil	94	83	431	582	-336	-500	-0,64	0,10

Fuente: en base a datos de FAOSTAT.

**Cuadro 2.9. Caracterización del destino de las exportaciones de carne de ave, 2001-2003 (%)**

Destino de las exportaciones														
Exportadores	Fuera de la región						Región							
	América del Norte	Unión Europea	Europa del Este	Medio Oriente	Asia	África	América Central	Caribe	Pacto Andino	Cono Sur	Brasil	México	Resto	Total
Brasil	0	32	12	28	22	3	0	2	0	1	0	0	0	100
México	71	0	0	0	8	0	21	0	0	0	0	0	0	100
<b>Cono Sur</b>														
Argentina	0	44	3	9	31	6	0	0	1	5	2	0	0	100
Chile	0	36	0	0	13	2	0	0	2	1	0	44	1	100
Paraguay	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	100
Uruguay	0	0	0	78	20	0	0	0	0	0	2	0	0	100
<b>Pacto Andino</b>														
Colombia	0	0	0	0	0	0	9	0	91	0	0	0	0	100
Ecuador	1	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	0	100
Perú	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
Venezuela	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
<b>América Central</b>														
Costa Rica	0	0	0	0	2	0	86	0	11	0	0	0	0	100
El Salvador	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100
Guatemala	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	29	0	100
Honduras	10	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0	100
Nicaragua	16	0	0	0	0	0	84	0	0	0	0	0	0	100
Panamá	0	0	0	0	1	0	25	72	2	0	0	0	0	100
<b>Caribe</b>														
Rep. Dominicana	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100
Trinidad y Tobago	1	1	0	0	1	0	2	78	0	0	0	0	17	100

Nota: África es África al sur del Sahara; Asia incluye Este, Sudeste y Sur de Asia, Medio Oriente incluye los países del Oeste de Asia y el Norte de África.

Fuente: COMTRADE.

**Cuadro 2.10. Caracterización del origen de las importaciones de carne de ave,  
2001-2003 (%)**

Importadores	Origen de las importaciones								Total
	Fuera de la región			Región					
	América del Norte	Unión Europea	América Central	Caribe	Pacto Andino	Cono Sur	Brasil	Resto	
Brasil	0	38	0	0	0	62	0	0	100
México	95	0	0	0	0	5	0	0	100
<b>Cono Sur</b>									
Argentina	0	0	0	0	0	3	97	0	100
Chile	0	0	0	0	0	100	0	0	100
Paraguay	0	0	0	0	0	0	100	0	100
Uruguay	44	8	0	0	0	47	0	0	100
<b>Pacto Andino</b>									
Colombia	23	0	0	0	77	0	0	0	100
Ecuador	81	0	0	0	14	5	0	0	100
Perú	38	0	0	0	0	8	54	0	100
Venezuela	0	0	0	0	0	1	99	0	100
<b>América Central</b>									
Costa Rica	96	0	1	0	0	2	0	0	100
El Salvador	72	0	28	0	0	0	0	0	100
Guatemala	93	0	7	0	0	0	0	0	100
Honduras	85	0	15	0	0	0	0	0	100
Nicaragua	77	0	23	0	0	0	0	0	100
Panamá	100	0	0	0	0	0	0	0	100
<b>Caribe</b>									
Rep. Dominicana	100	0	0	0	0	0	0	0	100
Trinidad y Tobago	100	0	0	0	0	0	0	0	100

Fuente: COMTRADE.

**Cuadro 2.11 Cambios en la especialización y la apertura comercial  
del sector avícola,  
1993-2003**

	Especialización		Apertura		Cambio en:	
	2001-2003	1991-1993	2001-2003	1991-1993	Especialización	Apertura
Tasa de crecimiento anual (%)						
Brasil	1,00	1,00	0,24	0,14	0,00	0,10
México	-0,95	-0,90	0,21	0,16	-0,05	0,05
Argentina	0,36	-0,87	0,05	0,07	1,23	-0,01
Chile	0,97	0,92	0,08	0,04	0,04	0,04
Paraguay	-0,94	-1,00	0,01	0,01	0,06	0,00
Uruguay	-0,37	0,92	0,02	0,06	-1,29	-0,04
Cono Sur	0,68	-0,38	0,06	0,06	1,05	0,00
Bolivia	-0,87	0,80	0,00	0,00	-1,67	0,00
Colombia	-1,00	-0,99	0,05	0,02	-0,01	0,04
Ecuador	0,28	-0,38	0,02	0,00	0,66	0,02
Perú	-0,75	-1,00	0,01	0,01	0,25	0,00
Venezuela	-0,71	0,74	0,00	0,06	-1,45	-0,05
Pacto Andino	-0,72	0,19	0,02	0,03	-0,90	0,00
Costa Rica	0,04	0,96	0,04	0,01	-0,92	0,04
El Salvador	-0,41	0,28	0,03	0,00	-0,69	0,03
Guatemala	-0,96	-0,78	0,16	0,07	-0,18	0,09
Honduras	-0,95	-0,98	0,08	0,02	0,03	0,05
Nicaragua	-0,78	-0,92	0,03	0,22	0,14	-0,20
Panamá	-0,55	-0,37	0,06	0,01	-0,19	0,05
América Central	-0,75	-0,72	0,08	0,04	-0,03	0,04
Rep. Dominicana	-0,79	-1,00	0,01	0,01	0,21	0,00
Haití	-1,00	-1,00	2,76	0,01	0,00	2,76
Jamaica	-0,95	-0,98	0,36	0,59	0,04	-0,23
Trinidad y Tobago	-0,85	-0,90	0,06	0,05	0,06	0,01
Caribe	-0,95	-0,98	0,18	0,16	0,02	0,02
América Latina y Caribe	0,49	0,17	0,18	0,12	0,32	0,06
América Latina y Caribe sin Brasil	-0,72	-0,79	0,13	0,11	0,07	0,02

Fuente: en base a datos de FAOSTAT.

**Cuadro 2.12 Número de veterinarios y técnicos en salud animal e inocuidad de alimentos en América Latina, 2002**

	Veterinarios					Técnicos			Veterinarios/100 mil animales
	Empleados del gobierno	En laboratorios y universidades	Actividad privada	Otros	Total	Asistentes	En inocuidad de alimentos	Total	
Brasil	2.895	1.972	45.076	0	49.943	7.412	1.819	9.231	37
México	5.374	5.940	16.970	0	28.284	1.200	1.432	2.632	74
Argentina	2.550	2.890	6.600	0	12.040	5.151	2.183	7.334	25
Chile	540	260	2.150	0	2.950	175	221	396	65
Paraguay	330	265	76	0	671	271	115	386	15
Uruguay	304	280	3.250	0	3.834	287	313	600	34
Cono Sur	3.724	3.695	12.076	0	19.495	5.884	2.832	8.716	25
Bolivia	349	154	102	130	735	1.393	119	1.512	23
Colombia	2.559	2.317	4.500	0	9.376	658	70	728	37
Ecuador	88	50	800	5	943	264	107	371	32
Perú	470	520	2.379	798	4.167	804	0	804	94
Venezuela	1.050	1.480	6.795	0	9.325	730	685	1.415	59
Pacto Andino	4.516	4.521	14.576	933	24.546	3.849	981	4.830	39
Costa Rica	109	40	531	121	801	22	14	36	63
El Salvador	59	23	192	4	278	15	27	42	23
Guatemala	130	30	740	10	910	37	50	87	42
Honduras	36	13	109	63	221	82	40	122	10
Nicaragua	96	15	260	0	371	80	38	118	9
Panamá	284	7	377	0	668	32	25	57	45
América Central	714	128	2.209	198	3.249	268	194	462	25
República Dominicana	340	55	980	0	1.375	42	48	90	55
Jamaica	11	1	50	5	67	56	350	406	13
Trinidad y Tobago	16	17	100	0	133	26	0	26	80
Caribe	367	73	1.130	5	1.575	124	398	522	48
América Latina	26.544	24.673	120.898	2.267	174.382	18.737	11.663	40.401	40

Fuente: OIE.

**Cuadro 2.13 Número de veterinarios en salud animal e inocuidad de alimentos en el Sudeste Asiático, 2002**

	Empleados del Gobierno	En laboratorios y universidades	Actividad privada	Otros	Total	Veterinarios/100 mil animales
Indonesia	724	500	100	2.176	3.400	16
Malasia	377	5	6	624	1.006	44
Filipinas	1.200	400	1000	2.200	3.800	39
Tailandia	510	200	0	1600	2.310	24
Vietnam	1.031	0	0	n.a.	1.032	7
Sudeste Asiático	3.842	1.105	1.106	6.600	11.548	19

Fuente: OIE.

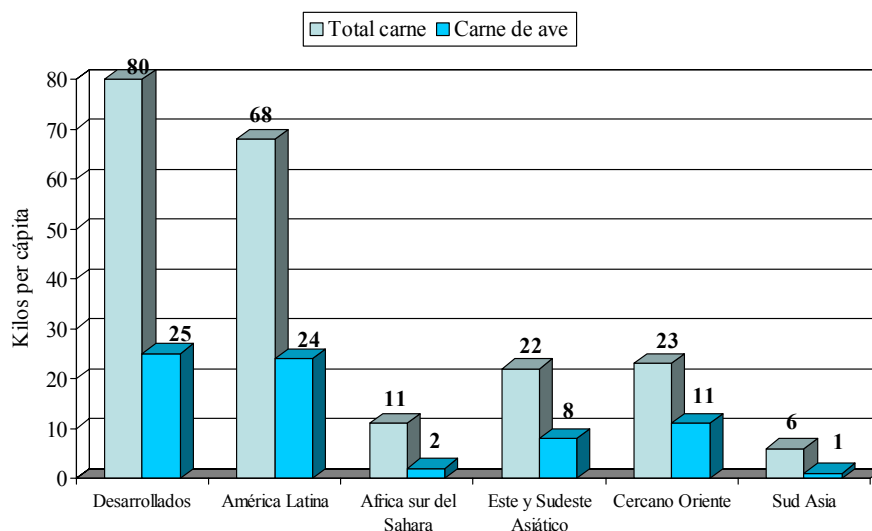
**Cuadro 2.14. Índice que mide el grado de preparación de los países de la región en distintas áreas para enfrentar un brote de IAAP**

	Prevención	Contingencia	Vigilancia	Laboratorios	Salud pública	Total
México	75	83	67	67	67	72
Brasil	75	75	67	67	92	75
Argentina	75	75	58	75	67	70
Chile	83	83	75	67	83	78
Paraguay	58	50	33	33	33	42
Uruguay	67	58	50	42	67	57
Cono Sur	71	67	54	54	63	62
Bolivia	50	42	42	33	33	40
Colombia	58	50	58	58	33	52
Ecuador	42	33	25	33	33	33
Perú	67	58	58	58	33	55
Venezuela	33	17	17	33	33	27
Pacto Andino	50	40	40	43	33	41
Costa Rica	58	42	42	42	58	48
El Salvador	58	42	33	33	8	35
Guatemala	58	42	33	42	8	37
Honduras	42	42	33	33	8	32
Nicaragua	33	33	33	25	8	27
Panamá	58	42	33	33	25	38
América Central	51	40	35	35	19	36
República Dominicana	42	33	33	33	33	35
Haití	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Jamaica	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Trinidad y Tobago	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
América Latina	61	56	49	50	51	53

Fuente: Estupiñán, 2006: Anexo IV: Cuadros evaluación estratégica metodología DVE del IICA.

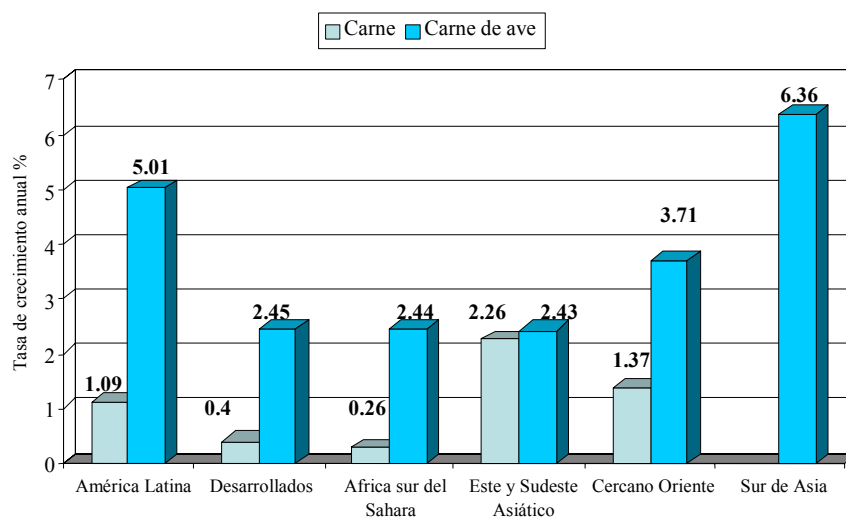


**Figura 2.1. Consumo de carne en distintas regiones (promedio 2001-2003)**



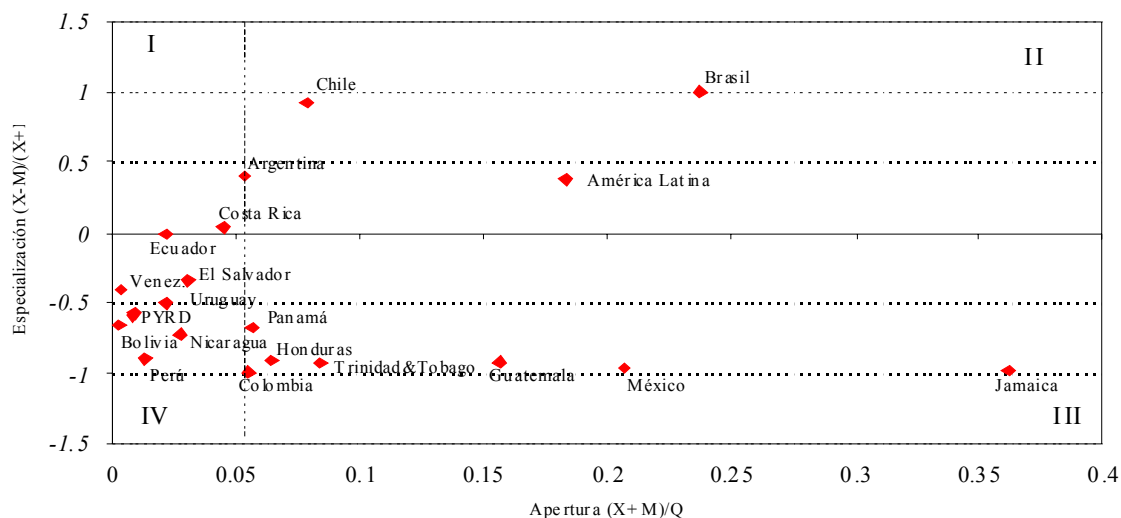
Fuente: en base a datos de FAOSTAT.

**Figura 2.2. Tasa de crecimiento promedio anual del consumo de carne en distintas regiones**



Fuente: en base a datos de FAOSTAT.

**Figura 2.3. Caracterización de la especialización y la apertura comercial de los países latinoamericanos en el comercio de carne de ave**



Nota:  $X$  y  $M$  se refieren a exportaciones e importaciones de carne de ave respectivamente,  $Q$  es producción de carne de ave.

PYRD significa Paraguay y República Dominicana, países que tienen prácticamente las mismas coordenadas. Haití no está incluido por un problema de escala, sus coordenadas son (2.76, -1).

Fuente: en base a datos de FAOSTAT.

### 3. La IAAP, su impacto y evolución reciente

#### CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD

Los virus de influenza son una preocupación constante para autoridades de salud humana y sanidad animal en todo el mundo debido a que la evolución y los cambios en patogenicidad y transmisibilidad de estos virus dependen de su interacción con el ambiente, con la población humana y con la población de aves y cerdos. Actualmente se conocen 16 subtipos H y 10 subtipos N del virus de influenza, los que se perpetúan en las poblaciones de aves acuáticas en todo el mundo. Este grupo de genes del virus es benigno pero evoluciona rápidamente si es trasladado a aves domésticas o mamíferos (Webster y Hulse, 2004). Estos virus producen en aves domésticas dos formas de la influenza aviar: de baja (IABP) y de alta patogenicidad (IAAP). De los 16 subtipos de virus, dos pueden evolucionar a tipos altamente patogénicos (H5 y H7) y son los que preocupan a la OIE por su efecto en aves domésticas. La IAAP es una enfermedad con alto impacto potencial en la economía, el comercio y la inocuidad de alimentos y, por lo tanto, considerada en el código de animales terrestres de la OIE (capítulo 2.7.12) como una enfermedad de declaración obligatoria. Desde una perspectiva humana, los subtipos H1, H2 y H3 han causado epidemias, en tanto que los H5, H7 y H9 han sido transmitidos a humanos pero sólo la variedad asiática H5N1 provocó muertes.

El virus se puede transmitir por contacto directo con los excrementos de pájaros infectados o por el consumo o contacto con carne o huevos contaminados, o indirectamente por alimentos, agua o materiales contaminados a través de la vía digestiva o respiratoria. Todas las especies de aves domésticas o salvajes son vulnerables a la infección. Otras especies como cerdos, caballos y gatos pueden ser también afectadas (OIE, 2006). Es importante tener presente que las variedades altamente patógenas, como la variedad H5N1 que se ha expandido en Asia, se transmiten entre aves por contacto directo y pueden transmitirse

de las aves a los humanos a través de excrementos, secreciones o productos de aves contaminadas. Sin embargo, aún no se ha constatado que la variedad H5N1 se transmita directamente entre humanos, lo que podría suceder como consecuencia de una mutación del virus, abriendo la posibilidad de una pandemia a escala mundial<sup>4</sup>.

#### MEDIDAS DE CONTROL

En un informe del año 2004, la FAO establece recomendaciones para la prevención, control y erradicación de la IAAP en Asia. De acuerdo con este informe, las medidas disponibles para prevenir, controlar y erradicar la enfermedad son:

- Efectivo sistema de vigilancia para detección temprana de brotes.
- Mejoramiento de bioseguridad en los establecimientos productores.
- Control del movimiento de aves.
- Modificación de las prácticas industriales para reducir riesgos.
- Rápida destrucción de animales infectados.
- Eliminación de las carcasas de animales muertos en forma segura y adecuada para el medio ambiente.
- El correcto uso de la vacunación.

Varias de estas medidas, como la mejora de los sistemas de vigilancia, bioseguridad, y prácticas industriales, pueden tomarse en el mediano y

---

<sup>4</sup> Al momento de la elaboración del presente informe, se analizan las posibles fuentes de transmisión del virus de influenza a seis personas que murieron en Indonesia por esta enfermedad, existiendo preocupación porque no se han encontrado aves infectadas en la zona.

largo plazo para prevenir y reducir el impacto de la enfermedad en el futuro, o erradicar el virus de la población si este se encuentra ya presente. En el corto plazo, las herramientas disponibles para enfrentar la enfermedad son la destrucción de animales (y el control del movimiento de animales) y la vacunación.

### **Vacunación**

En materia de control de la enfermedad una de las opciones que tienen los países es la de complementar o no el sacrificio de animales con la vacunación. El uso de vacunas con este propósito estaba limitado en el pasado debido a la imposibilidad de diferenciar animales vacunados/infectados de aquellos ya vacunados pero no infectados. Debido a esto, existe el temor de que la enfermedad pueda difundirse a través de las exportaciones hacia otros países, lo que ha motivado tradicionalmente que los mercados importadores establezcan prohibiciones a la entrada de productos exportados desde países que usan vacunación (Capua y Marangon, 2003). De todas formas, es muy difícil y costoso controlar un brote de la enfermedad solamente utilizando el sacrificio de animales en regiones de alta densidad de aves, debido al gran número de animales que se debe sacrificar. Por esto se han buscado opciones para un uso más efectivo de la vacunación, aunque los problemas relacionados con las prohibiciones a la exportación aún no han sido solucionados.

La FAO ha establecido recomendaciones específicas para el uso de vacunas como forma de prevención y control de la enfermedad. Estas recomendaciones reconocen que la vacunación es un instrumento valioso para el control de la enfermedad si se combina con el sacrificio de aves infectadas y una adecuada vigilancia. Esta estrategia disminuye la cantidad de virus secretados y reduce la exposición viral de aves y humanos. Las únicas vacunas a ser usadas son aquellas que cumplen con los requisitos técnicos de la OIE. De todas formas, existen problemas para la implementación de la vacunación en casos de sistemas de producción semicomerciales con numerosos animales que no son mantenidos en

cautiverio. Asimismo, aun cuando el gobierno distribuya la vacuna técnicamente apropiada, se han dado casos de vacunas de dudoso origen vendidas a los productores. De la experiencia de México en 1994-1995 se derivan también cuestionamientos al uso de la vacunación. En México el virus se mantuvo presente en la población de aves durante ocho años, a pesar de haber vacunado casi continuamente en ese periodo. Esta situación se produjo como consecuencia de cambios producidos en el virus que, a su vez, resultaron en una baja protección de la vacuna (Dolberg et al., 2005).

### **Sacrificio de animales y fondo de compensación**

En relación al sacrificio de animales, se ha argumentado que su efectiva aplicación debe de estar relacionada a un fondo de compensación, el cual pague al productor una cierta suma por cada animal sacrificado o animal que muere como consecuencia de contraer la enfermedad. La compensación aparece como un incentivo para que el productor reporte los animales enfermos o muertos en lugar de vender los animales para minimizar pérdidas cuando aparecen síntomas de la enfermedad, lo que parece ser un hábito arraigado entre los productores de muchos países. Si esto es así, el fondo de compensación cumpliría un papel importante en la detección temprana de brotes y su erradicación.

Existen, sin embargo, diversas circunstancias en la aplicación de estos fondos que reducen su potencial para generar incentivos al productor. Uno de los problemas es determinar el monto de la compensación, es decir, qué porcentaje del precio de mercado del animal se pagaría al productor. Se ha argumentado que porcentajes de 50% o menores del valor de mercado reducen los incentivos al productor para reportar sus animales. Por otra parte, es muy importante la credibilidad del gobierno en términos de implementación de esta política. En varios países, muchos productores no pueden acceder al fondo por limitaciones en la capacidad del gobierno para implementar el programa, lo que reduce la efectividad de la propuesta. En todo caso, no se ha podido demos-

trar que haya un cambio en la actitud de los productores si la compensación se aumenta.<sup>5</sup>

Es importante tener en cuenta que, desde el punto de vista económico, el fondo de compensación no es en sí un costo para la sociedad sino que es una transferencia de los contribuyentes a los productores avícolas. Si los fondos del gobierno pudieran recolectarse sin distorsiones para la sociedad, entonces el fondo de compensación no tendría un costo social. Sin embargo, esto no es así, y se asume que existe un costo para la sociedad generado por las distorsiones que resultan de aumentar los ingresos del gobierno. Se estima que este costo en países de la Unión Europea es de US\$0,3 por dólar recolectado en el fondo y puede llegar a más de US\$1 por dólar en el fondo en el caso de países del África. Para los países del Sudeste Asiático, este costo se ha asumido en US\$0,5 por cada dólar usado en compensación (Tuan Dinh, Rama y Suri, 2006).

El éxito de la vacunación y el sacrificio de animales como mecanismos para controlar la IAAP dependen de otras medidas que pueden ser consideradas como de mediano o largo plazo, debido a que no pueden improvisarse en momentos de un brote sino que requieren de inversión y maduración. Una buena implementación de estas medidas incrementa la efectividad de los mecanismos de control como vacunación y sacrificio de animales. En general, todas las recomendaciones en este sentido (FAO, 2004) apuntan a:

- Una mejora de la coordinación entre distintas instituciones relacionadas con la agricultura y la salud humana para prevención.
- Fortalecimiento de los sistemas de vigilancia epidemiológica.
- Fortalecimiento de los instrumentos y medidas para el control de brotes de la enfermedad.

---

<sup>5</sup> Ver, por ejemplo, “BSE Inquiry: The Report” (<http://www.bseinquiry.gov.uk/report/>), en el cual se analiza el caso de la enfermedad de la vaca loca en Gran Bretaña.

## APARICIÓN Y EVOLUCIÓN DE LA IAAP A NIVEL MUNDIAL

Los antecedentes recientes de ocurrencia de brotes de IAAP se remontan a 1959 en Escocia, 1961 en Sudáfrica, Europa (Inglaterra, Irlanda y Alemania) en los años setenta y ochenta, Australia y Estados Unidos también en los setenta y ochenta, y más recientemente México (1995-1996), Italia (1999-2000), Bélgica y Holanda (2003), Estados Unidos y Chile (2002). En el caso de Italia, se estima que un total de 16 millones de aves murieron o fueron sacrificadas, en tanto que murieron o fueron sacrificadas 25 millones en Holanda y Bélgica, 17 millones en Estados Unidos en 1983-1984 y 500.000 aves en Chile. Las pérdidas estimadas en algunos de estos casos fueron muy importantes: €400 millones y €550 millones en Italia y Países Bajos respectivamente, US\$225 millones en Estados Unidos, US\$50 millones en México y US\$31 millones en Chile (Zegarra, 2005). Ninguno de estos brotes tiene, sin embargo, relación con la cepa H5N1 altamente patógena que apareció en Asia en 2003.

Los primeros brotes de IAAP causados por el virus H5N1 se dieron en Vietnam y Tailandia en 2003. El 20 de enero de 2004 la OIE reportó la muerte de 15.000 animales y el sacrificio de otras 20.000 aves en Japón, mientras que tres días después Tailandia informó sobre la muerte de 6.810 animales y el sacrificio de otras 60.000. La enfermedad siguió expandiéndose hasta que, a comienzos de 2004, de acuerdo con FAO/OIE, ocho países en el Este y Sudeste Asiático (Camboya, China, Indonesia, Japón, Laos, República de Corea, Tailandia y Vietnam) reportaron brotes confirmados de IAAP causada por la variedad de virus H5N1. La distribución geográfica, la velocidad de difusión del virus y la severidad de la infección no tienen antecedentes y los mecanismos que llevaron a esta rápida diseminación aún no han sido comprendidos.

A partir de julio de 2005, reportes oficiales emitidos por los gobiernos a la OIE indicaban que el virus H5N1 se había expandido fuera de su zona de origen en Asia. Rusia y Kazakstán reportaron brotes de la enfermedad en aves, con más de 120.000 aves muertas o sacrificadas en Rusia.

En agosto, Mongolia reportó la muerte de 89 aves migratorias causada por un virus de influenza aviar y, por esa misma fecha, un brote del virus H5N1 fue detectado en el Tíbet, China.

La expansión del virus continuó hacia el oeste y brotes de la variedad de virus H5N1 se produjeron en Turquía, Rumania, Croacia y Ucrania en 2005. En 2006, además de nuevos brotes en China (lago Qinghai), se dan brotes en India, Iraq, Bulgaria, Bosnia Herzegovina, Italia, Grecia, Irán, Alemania, Francia, Azerbaijón, Eslovenia y Austria. De Europa y Medio Oriente el virus finalmente alcanza África, con el primer brote registrado en Nigeria y confirmado en febrero de 2006; se confirma un brote en Egipto en marzo y otro en Djibouti en mayo. Brotes de la enfermedad se siguieron registrando en varios de los países asiáticos donde apareció por primera vez el virus. Al 23 de mayo de 2006, se habían confirmado 218 casos humanos de IAAP (H5N1) con 124 casos fatales, distribuidos en 10 países: Vietnam, Tailandia, Camboya, Indonesia, China, Turquía, Azerbaijón, Djibouti, Egipto e Iraq.

### **IMPACTO DE LA IAAP EN EL SUDESTE ASIÁTICO**

En esta sección se resumen los resultados de algunos de los estudios realizados para analizar el impacto y las consecuencias de la IAAP en las economías del Sudeste Asiático. El objetivo es mostrar la magnitud de estos costos y las dificultades que estos países han encontrado para responder a la aparición de la enfermedad. En la siguiente sección se compara el impacto de la IAAP en estos países con el que tuvo en Japón, donde aparentemente hubo un eficiente funcionamiento de los mecanismos de contención y erradicación del virus.

#### **Características de la región y de los países afectados**

Con el objetivo de asistir a los países del Sudeste Asiático a preparar un programa de rehabilitación post-influenza aviar, en 2005 la FAO realizó un proyecto regional que incluyó a Camboya, Indonesia, Laos, Tailandia y Vietnam. Bajo este proyecto se realizaron estudios de impacto so-

cioeconómico para identificar el efecto del brote de la enfermedad entre los productores avícolas así como para realizar recomendaciones para la recuperación en el corto plazo y rehabilitación en el largo plazo. El proyecto identificó y describió los principales sistemas de producción en estos países (Dolberg et al. 2005).

Este estudio de la FAO primeramente constató la diversidad encontrada en las economías de la región. Camboya y Laos son los países de menor población y menor densidad de población e ingresos, con cerca del 80% de la población viviendo en zonas rurales. Ambos países tienen un sector avícola pequeño y moderno. En el otro extremo se encuentra Tailandia, con un ingreso per cápita seis veces mayor al de Camboya y Laos, mayor densidad poblacional, 40% de población urbana y con Bangkok como uno de los principales centros urbanos de Asia. Tailandia desarrolló un sector avícola industrializado y enfocado hacia la exportación, ubicándose como el cuarto exportador mundial antes de la aparición de la IAAP. Por su parte, Indonesia tiene una densidad de población similar, con un 30% que vive en zonas urbanas, pero un ingreso per cápita que es la mitad del de Tailandia, aunque mucho mayor que el de Camboya y Laos. Indonesia desarrolló un sistema de producción avícola comercial basado en grandes establecimientos. Finalmente, Vietnam es el país de mayor densidad de población en la región, con un 75% que vive en zonas rurales, y además tiene ingresos mayores a los de Camboya y Laos. Este país desarrolló también un sector avícola comercial.

#### **Aparición de la IAAP**

La primera serie de brotes de la enfermedad en la región fue reportada oficialmente en enero de 2004 en los cinco países. Aparentemente hubo brotes previos pero la realización de diagnósticos y toma de decisiones a nivel oficial llevó mucho tiempo. Reportes de una segunda ola de brotes empezaron a aparecer en mayo de ese mismo año, extendiéndose también a los demás países (con la excepción de Laos). Las áreas donde ocurrieron brotes de la enfermedad son todas de alta densidad de población y cercanas a zonas urbanas. En enero de 2005 la OIE informó que el número de brotes fue 1 en Laos, 13 en

Camboya, 169 en Indonesia, 1.046 en Tailandia y 1.764 en Vietnam. Según dicho informe, estos números están asociados a la capacidad de diagnóstico de los países.

### **Control de la enfermedad**

Luego de que la presencia de la enfermedad fue reconocida oficialmente, los gobiernos de los países de esa región decidieron sacrificar todas las aves en un radio que varió entre uno (Indonesia) y tres kilómetros (Laos, Vietnam). Esta medida enfrentó varios inconvenientes que redujeron su efectividad. El primer problema fue que el sacrificio de animales no se cumplió en forma estricta en el área en torno al brote. Una encuesta realizada en Vietnam mostró que un 20% de los productores sacrificaron sólo parcialmente su stock en lugar de matar todos los animales como era requerido. El otro problema fue la venta de animales. En todos los países de la región es tradicional vender animales cuando aparecen síntomas de enfermedad. Las prohibiciones al movimiento de animales impuestas por el gobierno redujeron las ventas, pero no se logró suprimir totalmente el movimiento de animales. Según una encuesta realizada en Vietnam, el 12% de los vendedores reportó venta de animales enfermos. En Camboya, se considera normal una mortalidad del 1% entre los animales de comerciantes e intermediarios, pero esta mortalidad subió al 3,5% durante la primera ola de brotes de IAAP, lo que se puede considerar como evidencia de que animales enfermos llegaron al mercado. En síntesis, el estudio de la FAO (Dolberg et al., 2005) afirma que "... no hay duda de que los mercados, a través de la venta de animales infectados, han contribuido a la difusión de la enfermedad en estos países. El retraso del reporte oficial de la enfermedad hizo que la mayor parte de este comercio fuera legal".

### **Costos en la producción**

A los efectos del presente estudio, el impacto de la IAAP se considera como el efecto de la enfermedad en la producción avícola como resultado de la muerte y sacrificio de animales, limpieza y desinfección de establecimientos y otros costos asociados que afectan a los productores, sus familias y trabajadores. Otro impacto a tener

en cuenta es el efecto en otros sectores que producen sustitutos de los productos avícolas (otras carnes) y en aquellos que son proveedores de insumos. Pueden ser también importantes los efectos en el consumo con retracción de la demanda, afectando a los consumidores y reforzando el impacto negativo en la producción avícola. Finalmente, un brote de IAAP puede tener también consecuencias en el turismo y en servicios de comercialización y transporte, así como también en la inflación.

No existen estudios en profundidad que analicen el impacto de la IAAP en los países del Sudeste Asiático. Sin embargo, se han hecho algunos análisis que aproximan, en grandes números, los costos de la IAAP para algunos países. Tal es el caso del análisis realizado para el Banco Mundial por Tuan Dinh, Rama y Suri (2006), el cual evalúa las consecuencias de la influenza aviar en Vietnam. Por su parte, el estudio de la FAO (Dolberg et al., 2005)<sup>6</sup> presenta información resultante de encuestas en los países del Sudeste Asiático que dan cuenta de la naturaleza y extensión del impacto de la IAAP en la región.

De acuerdo con los resultados del estudio de Tuan Dinh et al., el costo total para Vietnam por pérdidas en la producción de carne de ave fue de 0,12% del PBI, equivalente a unos US\$55 millones. Este total se compone de pérdidas en la producción de carne por unos US\$45,5 millones con 45 millones de animales muertos o sacrificados (0,08% a 0,1% del PBI); pérdidas en la producción de huevos por US\$32 millones de dólares (0,07% del PBI); y ganancias en la producción de carne de cerdo por US\$23 millones (0,05% del PBI) debido a la sustitución en el consumo de carne de ave por la de cerdo. El estudio desestimó el efecto de la IAAP en sectores proveedores de insumos a la producción avícola y los costos indirectos como el efecto en el turismo y la inflación, concluyendo que el impacto de la IAAP no se sintió en sectores fuera de la agricultura.

---

<sup>6</sup> En lo sucesivo el proyecto de la FAO por Dolberg, Guerne Bleich y McLeod (2005) será referido como el "estudio de la FAO".

Por su parte, el estudio de la FAO complementa esta información con datos para la región aunque sólo brinda estimaciones de pérdidas para Indonesia. Éstas fueron estimadas en US\$387 millones, incluyendo pérdidas debidas a la caída de precios por contracción de la demanda. La magnitud del impacto económico en cada país puede relacionarse con el número de animales muertos y sacrificados. Este número alcanzó a 44 millones de aves en Vietnam (17% del stock), 16,2 millones en Indonesia (1,3% del stock), 150.000 en Laos y 18.000 en Camboya, lo que representa en estos dos últimos países menos del 1% del stock nacional. El menor impacto en Laos y Camboya se atribuye a la menor población y menor densidad de población de aves, así como a la existencia de un pequeño sector avícola industrial. Los datos para Tailandia no estaban disponibles al momento de la publicación del documento de FAO en 2005.

El estudio de la FAO brinda información adicional sobre impactos distributivos del brote de IAAP. Citando un estudio de Veterinarios sin Fronteras en el norte de Vietnam, se estima que un pequeño productor perdió entre US\$69 y US\$108 por muerte de aves y pérdida de producción, lo que es una cifra significativa si se tiene en cuenta que el 18% de los productores en Vietnam ganan menos de US\$1 por día y el 64% menos de US\$2 por día. En el caso de Indonesia, se reporta que un 23% de los trabajadores permanentes del sector perdieron su trabajo y que un 40% de los productores familiares no pudieron trabajar con aves debido al cierre de establecimientos.

### **Costos de control**

Los costos de control de la enfermedad son incluidos como parte de los costos totales generados por la IAAP. En general, los países de la región utilizaron el sacrificio de aves y la vacunación como principales herramientas de control de la enfermedad. Los principales costos generados por esta estrategia de control son los de la vacuna, la vigilancia epidemiológica<sup>7</sup> y los cos-

<sup>7</sup> La vigilancia epidemiológica incluye inspección clínica, tests serológicos en establecimientos seleccionados y controles y tests en aves salvajes.

tos del fondo de compensación por el sacrificio de animales (en caso de existir).

Indonesia fue uno de los países que optó por la vacunación como estrategia de control. La vacuna fue comprada por el gobierno y fue suministrada libre de cargo entre los pequeños productores, aunque sí tuvo un costo para los productores de mayor escala. China ha sido el otro país de la región que ha usado la vacunación en gran escala como estrategia de control. Tailandia, como país exportador, ha prohibido el uso de vacunas, en tanto que Vietnam no las utilizó en los primeros meses de aparición de la enfermedad, aunque esto fue modificado más tarde debido a las dificultades encontradas para contener el brote. Tuan Dinh et al. (2005) señalan que el gobierno de Vietnam adquirió 380 millones de dosis de vacunas, estimando el costo para todo un año en US\$22 millones.

En su evaluación sobre el uso de compensación en los países del Sudeste Asiático, el estudio de la FAO señala que, con la única excepción de Tailandia, estos países han usado muy poco o casi nada este instrumento. Tailandia compensó a los productores con un 75% del valor de mercado de sus animales muertos o sacrificados, en tanto que en el primer brote de la enfermedad se pagó el 100% del valor de mercado del animal. Un total de 400.000 productores fueron compensados por 60 millones de animales. En el caso de Laos, no se utilizó la compensación y Camboya estableció explícitamente que la política del gobierno no incluía mecanismos de tal tipo, suministrando en cambio servicios veterinarios, asistencia técnica y financiamiento a los productores. En Indonesia se compensó solamente a pequeños productores aunque el alcance de esta compensación se limitó a 1.068 productores entre febrero y agosto de 2004, en tanto que el monto por ave fue de solamente un 18% de su valor de mercado. Algo similar sucedió en Vietnam ya que, en un principio, la compensación fue solamente un pequeño porcentaje del valor de mercado del animal y los pequeños productores no fueron compensados.

El costo a la sociedad del fondo de compensación depende directamente del éxito en la implementación de la estrategia. Si el virus se ex-



tiende entre la población de aves, un mayor número de aves morirá o deberá ser sacrificado, lo que incrementa el monto del fondo. En el caso de Vietnam, el gobierno determinó un fondo de compensación de US\$41 millones durante el segundo brote de la enfermedad, basado en el número de muertes observado en el primero. Asumiendo un costo a la sociedad de US\$0,5 por dólar incluido en el fondo, el costo total del fondo para Vietnam fue entonces de US\$21 millones. Sin embargo, este costo podría reducirse a solamente US\$2 millones si la estrategia de control se implementa en forma exitosa y se reduce sustancialmente el número de animales infectados y sacrificados (Tuan Dinh, Rama y Suri, 2005).

En resumen, los costos del brote de IAAP para el caso de Vietnam, país para el que se cuenta con la información más completa, incluyendo los costos a la producción y los costos de las medidas de control (vacunación y compensación) fue de unos US\$105 millones, equivalente a US\$0,4 por animal en stock, de acuerdo con el análisis de Tuan Dinh et al. (2005).

### **Planes de erradicación y control**

Luego del primer impacto del brote de la IAAP en el Sudeste Asiático, varios países en esa región han desarrollado planes para mejorar su capacidad de controlar y erradicar la enfermedad, así como de prepararse para una posible pandemia. Se menciona aquí como ejemplo el plan de Vietnam, destacando las necesidades de inversión detectadas por este país.

Vietnam completó un plan de respuesta a la influenza aviar que fue aprobado por el Primer Ministro en noviembre de 2005. Este plan define objetivos para los sectores agropecuario y de salud. Los objetivos del plan para el sector agropecuario son: (i) contener la enfermedad y minimizar la ocurrencia de nuevos brotes; (ii) fortalecer la capacidad del servicio veterinario; y (iii) minimizar las pérdidas de los productores, en especial de los pequeños productores. En el largo plazo el objetivo es reestructurar la industria avícola para mejorar la bioseguridad y la inocuidad de los alimentos, protegiendo las fuentes de ingreso de los pequeños productores y

el medio ambiente. Para el sector salud los objetivos son: (i) minimizar la incidencia y la mortalidad causada por la IAAP; (ii) reducir el riesgo de pandemia; y (iii) reducir el impacto de una posible pandemia. Para alcanzar estos objetivos, se plantea:

- Mejorar la coordinación para la prevención y la capacidad de respuesta.
- Fortalecer la vigilancia y los sistemas de alerta temprana.
- Fortalecer el control de la IAAP y mejorar la eficiencia para contener brotes.
- Preparación para responder a la enfermedad en el mediano y largo plazo.

El costo estimado de este plan para el periodo 2006-2008 es de US\$266 millones, de los cuales un 52% será destinado al sector agropecuario, en su mayor parte para fortalecer los servicios veterinarios y mejorar el control de la enfermedad. El 48% restante se asignará al sector salud para mejorar la prevención y la asistencia a casos en humanos y prepararse para enfrentar una posible pandemia. En el cuadro 3.1 se muestran los detalles del presupuesto estimado para cumplir con este plan en valores totales y por animal en stock. Del total destinado al sector agropecuario, US\$97,5 millones son inversiones y US\$40,3 millones son costos operativos incrementales. Expresado por animal en stock, la inversión contemplada en el plan es de US\$0,38 por animal, requiriéndose además US\$0,15 de gastos operativos incrementales, lo que hace un total requerido por animal para los tres años del plan de US\$0,53. De este total, aproximadamente un 75% (US\$0,40 por animal) se destina a la erradicación del virus. Esto incluye: (i) sacrificio de animales en áreas infectadas y compensación a los productores; (ii) disposición de animales muertos; (iii) estricto control del movimiento de animales; y (iv) vacunación masiva y vigilancia post-vacunación. La vacunación incluye tres dosis por año al 75% de la población de aves (165 millones), la que se irá reduciendo progresivamente hasta limitarse a las áreas residuales infectadas.

## Impacto de la IAAP en Japón

El caso de Japón ofrece un contraste interesante con la situación de los países del Sudeste Asiático. El brote de IAAP fue confirmado en Japón en enero de 2004. Durante este brote 275.000 aves murieron o fueron sacrificadas de un stock total de 284 millones, lo que representa un 0,01% del stock. El estudio de Nishiguchi et al. (2005) presenta una detallada descripción de los brotes producidos en ese país y de las medidas de respuesta y control implementadas, información que se resume a continuación.

### *Respuesta ante el brote de IAAP*

Cuatro brotes fueron detectados en tres diferentes prefecturas en Japón entre el 28 de diciembre de 2003 y el 3 de marzo de 2004. La respuesta de las autoridades de salud animal fue inmediata y se realizó a través de los centros de sanidad animal o LHSC (por su sigla en inglés: *Livestock Hygiene Service Centre*). Existe un total de 178 centros en 47 prefecturas, los cuales se encargan del control de enfermedades en animales bajo el gobierno local de cada prefectura. Cuando los LHSC reciben un reporte sobre un supuesto brote de la enfermedad envían inmediatamente veterinarios al establecimiento.

### *Control*

Las medidas de control implementadas en Japón se basan en el reglamento para el control de enfermedades infecciosas de animales domésticos aprobado en 1959 y las medidas específicas implementadas son las prescriptas en el Manual Nacional para el Control de IAAP aprobado en 2003. Cuando un brote de IAAP es confirmado, se establecen inmediatamente unidades de administración en el ministerio de agricultura y los gobiernos locales. Los LHSC son responsables de la campaña de erradicación incluyendo el sacrificio de todos los animales en el establecimiento, el control del movimiento de animales en el área en torno al brote y la vigilancia epidemiológica intensiva. Los controles en el movimiento de animales se implementan en un radio de 30 kilómetros alrededor del establecimiento donde apareció la infección, prohibiéndose el movimiento de animales fuera de esta

zona, e incluyendo puntos de desinfección en las principales rutas. La vigilancia intensiva incluye inspección clínica y tests serológicos en establecimientos seleccionados. También se controla a las aves salvajes y se les realizan análisis y tests.

### *Compensación*

El gobierno de Japón pagó el 80% del valor comercial estimado de los 275.000 animales muertos o sacrificados y el 50% de los costos de desinfección y descontaminación de los establecimientos. El gobierno pagó también el 50% de los ingresos perdidos por venta de huevos en depósito que no pudieron ser vendidos por establecimientos dentro de la zona del brote.

### *Vacunación*

La vacunación no es usada para el control en Japón, aunque está prevista la vacunación estratégica si la aparición de numerosos brotes hace inconveniente el sacrificio de todas las aves. Previendo esto, 320 millones de dosis de vacuna fueron importadas inmediatamente luego de la aparición de los brotes.

### *Costo de la IAAP*

Para Japón no se encontraron estudios que estimaran el costo total del brote de IAAP. Considerando la producción perdida por la muerte de animales (incluyendo huevos) y los costos del fondo de compensación, a grandes rasgos se puede estimar un costo total de US\$15 millones. En este cálculo no se consideran los costos de desinfección, control y vigilancia, laboratorios, etc., por lo que esta cifra sería una estimación conservadora. Calculado por animal en stock, el costo es de US\$0,5, comparado con casi US\$0,40 de acuerdo a lo estimado por Tuan Dinh et al. para Vietnam en una situación de control poco efectiva, como fue el caso en el primer brote de IAAP en ese país.

La comparación entre los resultados en los países del Sudeste Asiático y Japón, deja importantes lecciones para América Latina. El bajo costo relativo del brote de IAAP en Japón es el resultado de una exitosa erradicación temprana del virus. Nishiguchi et al. atribuyen este éxito a tres

factores: medidas de contención efectivas; el sacrificio de todos los animales en los establecimientos con brotes; y la implementación de control en el movimiento de animales en torno a la zona afectada. Por su parte, el seguimiento de los animales infectados fue muy efectivo, identi-

ficándose inmediatamente a todos los mataderos que recibieron animales de los predios infectados. Finalmente, los productores fueron alertados luego de los brotes, lo que permitió que se tomaran medidas a nivel privado para reducir el riesgo de infección y contaminación.

**Cuadro 3.1. Vietnam: Presupuesto estimado para el plan nacional de preparación y respuesta para el control de la influenza aviar y la pandemia humana, sector agropecuario<sup>a</sup>.  
Duración del plan: 3 años (miles de dólares)**

	Miles de dólares	Porcentaje	Dóla- res/1.000 animales
Coordinación para prevención a nivel nacional	160	0,1	0,7
Desarrollo de políticas y estrategias	500	0,4	2,0
Difusión, educación y comunicación	2.000	1,5	8,1
Coordinación de programas	24.400	17,7	98,8
Monitoreo y evacuación	740	0,5	3,0
Apoyo a actividades regionales	600	0,4	2,4
Fortalecimiento de vigilancia de enfermedades, capacidad de diagnóstico e investigación veterinaria	7.900	5,7	32,0
Fortalecimiento del control de IAAP y contención de brotes	101.200	73,6	409,7
<b>Total</b>	<b>137.500</b>	<b>100,0</b>	<b>556,7</b>

Nota: a/ El plan incluye gastos en el sector salud por un total de US\$128 millones, por lo que el presupuesto total para el plan de 3 años es de US\$266 millones.

Fuente: Sobre la base de información del Ministerio de Salud y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Vietnam.

## 4. Costos y beneficios económicos de las acciones de prevención de la IAAP

El objetivo de esta sección es estimar el costo económico que resultaría de la aparición de la IAAP en América Latina, el de contener la epidemia y los beneficios económicos de inversiones y costos incurridos para prevenir la enfermedad. Para ello se define una probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP en cada país, y, en caso de ocurrir el brote, dos escenarios posibles de impacto, cada uno con una probabilidad asociada y condicional. Estos escenarios asumen los sistemas de salud animal de cada país darán diferentes respuestas.

Un primer escenario plantea una situación de alto impacto negativo en la economía afectada y se asume una pobre respuesta en materia de prevención y vigilancia, lo que resulta en elevadas pérdidas para el sector avícola y la economía en general. En un segundo escenario se simula una situación de respuesta y detección adecuada del brote de IAAP, resultando en bajos costos económicos. A cada uno de estos escenarios se asocian costos de control del brote acordes y probabilidades de ocurrencia dependiendo de características específicas de cada país. Una vez determinados los costos y sus probabilidades de ocurrencia, se analizan las necesidades de inversión y se estiman los montos de inversión requeridos por cada país para prevenir el impacto de la IAAP. Finalmente, se analiza el retorno de la inversión de acuerdo con las probabilidades de ocurrencia de pérdidas económicas, los costos de la aparición de la IAA, y los niveles de inversión requeridos en cada país. El análisis se realiza para 21 países que representan aproximadamente el 96% del PBI de la región.

### ESCENARIOS

Para la simulación de las consecuencias de un brote de IAAP en América Latina se toma como referencia el brote ocurrido en el Este y Sudeste Asiático en 2003-2005. En este análisis se utilizan dos escenarios que representan distintos ni-

veles de gravedad y diseminación del virus. En el primer escenario el sistema de sanidad animal del país en cuestión no está preparado para responder, aislar y eliminar el brote. Se asume que el impacto de un brote de IAAP depende de la rapidez con que sea controlado y la extensión de la difusión del virus (McLeod et al., 2004). En este escenario se producen retrasos en el reporte de la aparición de casos y el virus se difunde y permanece en forma endémica en la población de aves. Esta fue la situación en los casos de Vietnam y Tailandia en 2003 y 2004. Tomando la situación de Vietnam como referencia, el impacto de un brote de IAAP implica:

- Reducción del stock total de aves en un 17,5%.
- Se agrega a esto la pérdida de mercados internacionales y la caída del precio doméstico en países exportadores. En el caso de Brasil, país con alta dependencia de los mercados internacionales, se asume además que en el segundo año hay una recuperación parcial de la producción y que sólo se exporta una fracción del volumen exportado en un año normal, con la mayor parte de la producción vendida en el mercado interno, lo que mantiene precios por debajo del nivel previo al brote.
- Disminución en un 20% de la demanda de productos avícolas respecto a un año normal. No hay una cuantificación precisa de la caída de la demanda en Vietnam durante la aparición de la IAAP, pero un estudio de Figuié y Fournier (2006) analiza el comportamiento de los consumidores en Hanoi durante el brote de IAAP y se determina que un 74% de los consumidores dejaron de consumir carne de ave entre enero y abril de 2004. En julio del mismo año la mayor parte de los consumidores estaba consumiendo nuevamente carne de ave, aunque en el 62%

de los casos, en menores cantidades que antes de producirse el brote. Al analizar la información de Figuié y Fournier, se comprueba que la caída en el consumo en zonas urbanas en Vietnam sería de por lo menos el 25%. Con estos antecedentes se asume que los consumidores en el país latinoamericano afectado reducen el consumo de productos avícolas en un 20%, proyectándose que la caída en el consumo en el total de la población es menor a la caída en el consumo urbano<sup>8</sup>.

- Caída en la actividad de otros sectores debido a la reducción de la producción avícola calculada sobre la base del valor de los multiplicadores de la avicultura presentados en la sección anterior.
- Incremento de la producción de otras carnes como respuesta a la caída en el consumo de carne de aves (este es un efecto positivo).

El segundo escenario es el de menor gravedad en términos del impacto y diseminación del virus. Aquí se asume que el país afectado está preparado para detectar y contener el brote en forma efectiva, minimizando los costos y las consecuencias negativas para el sector avícola y la economía en general. En este escenario, las consecuencias que se simulan son equivalentes a las del brote ocurrido en Japón entre enero y marzo de 2004. Como resultado de este brote 275.000 aves murieron o fueron sacrificadas representando aproximadamente el 0,1% del stock total de aves de Japón. La enfermedad fue erradicada en 3,5 meses con una campaña que incluyó la eliminación de las aves en los establecimientos

---

<sup>8</sup> Hay evidencia de contracción de la demanda en otros países ante el avance de la IAAP, aun en países no directamente afectados por la enfermedad. En Indonesia, el precio de la carne de ave cayó a la mitad entre enero y mayo de 2004, lo que, dependiendo de la elasticidad de precio asumida, resulta en caídas del consumo de entre 10% y 15% (Dolberg et al., 2005). FAO (2006) reporta shocks en el consumo de países europeos que van desde una caída del 70% en Italia, pasando por una reducción del 20% en Francia, hasta una del 10% en el norte de Europa en distintos momentos del año, que resultan en una caída anual del 1% en la UE-15 en 2005.

afectados, control del movimiento de aves y un estricto sistema de vigilancia y alerta. Al igual que en el primer escenario, no se cuenta con información precisa sobre el impacto del brote de IAAP en el consumo. Se asume que la demanda por productos avícolas se redujo en un 8% respecto a la demanda en un año normal, menor a la mitad de la caída en el consumo en el primer escenario, lo que representa un impacto moderado dada la información disponible. Se asume que no hay impactos significativos sobre el resto de la economía. El cuadro 4.1 resume los cambios simulados en cada escenario.

### **METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL CÁLCULO DEL IMPACTO DE UN BROTE DE IAAP**

Los cambios en los dos escenarios presentados se estiman utilizando un modelo simple de equilibrio parcial para cada país donde la oferta de cada tipo de carne (de ave, bovina y porcina) está determinada por dos ecuaciones: la primera determina el número de animales en stock en función del precio de la carne, en tanto que la segunda define la oferta total de carne como una función del número de animales y un coeficiente que representa la producción por cabeza en stock. Se incluye además una ecuación de oferta de pescado como función del precio. La demanda de cada tipo de carne en el modelo es una función de los precios de los distintos tipos de carne y del ingreso en cada país. Finalmente, una ecuación de exportaciones netas relaciona oferta y demanda de carne, mientras que el precio doméstico es una función del precio internacional. El modelo fue calibrado usando datos de FAOSTAT (2006) sobre número de animales, producción (incluyendo producción de huevos transformada en carne equivalente), precios al productor, demanda, importaciones y exportaciones. Los datos sobre ingreso y PBI son del Banco Mundial (*World Development Indicators*). El modelo se aplica en forma independiente a 21 países latinoamericanos para simular el impacto de los dos escenarios definidos.

Las figuras 4.1 y 4.2 sirven para ilustrar los cambios en la producción avícola, para cuya simulación se utiliza el modelo de equilibrio parcial y se representan respectivamente los casos

de un exportador y un importador de carne de aves. En el caso del exportador (por ejemplo, Brasil), antes del brote el país produce QS0 y la demanda interna es QD0. El precio recibido por los productores y pagado por los consumidores es el precio internacional (sin considerar otras distorsiones, márgenes de venta, etc.). La diferencia entre estos dos valores es la cantidad exportada (QS0-QD0). La aparición de un brote de IAAP resulta en la muerte de animales y la reducción en el consumo de carne de ave. Como consecuencia, las funciones de oferta y demanda se desplazan reflejando la reducción en la producción y el consumo. Debido a que el país pierde el acceso al mercado internacional, se da además un movimiento a lo largo de la curva de oferta, alcanzándose el equilibrio final donde la oferta se iguala a la demanda doméstica, determinando el precio en el mercado del país exportador. Dicho precio es inferior al internacional, al cual el país accede en un año normal. El resultado final es una reducción de la producción de QS0 a QS1, una disminución del consumo doméstico de QD0 a QD1 y una caída del precio de Pd0 a Pd1.

En el caso de un importador (por ejemplo, México), hay un desplazamiento similar de las curvas de oferta y demanda ante un brote de IAAP, con reducción de producción y consumo. Pero, en este caso, se asume que el país puede seguir importando del resto del mundo en caso de aparecer la enfermedad, lo que mantiene el precio en el nivel inicial. No se produce una igualación de la oferta y la demanda a nivel doméstico como en el caso del exportador.

### **COSTOS DEL CONTROL DE UN BROTE DE IAAP**

Existen diversas medidas de control a ser aplicadas ante un brote de IAAP (ver por ejemplo FAO, 2004). Interesa aquí hacer la distinción entre medidas de corto y largo plazo, ya que en este estudio se asume que el costo de control es el de aquellas medidas utilizadas fundamentalmente para controlar el foco de IAAP en el corto plazo. De acuerdo con la FAO (2004), estas medidas incluyen sacrificio de aves (*stamping out*), limpiado, desinfección y vacunación. Para prevención y erradicación de la IAAP se utilizan

medidas de mediano y largo plazo: mejoras en la bioseguridad de establecimientos, control del movimiento de aves, cambio en las prácticas industriales para reducir riesgos, conjuntamente con el uso estratégico de vacunación y sacrificio de animales. Estas medidas, acompañadas de otras destinadas a mejorar la vigilancia epidemiológica y alerta temprana, pueden tener también impacto en el control de corto plazo pero son fundamentalmente consideradas como una inversión que contribuye a disminuir la probabilidad de nuevos brotes en el mediano y largo plazo. Como costos de control se incluyen aquí los de vacunación y del fondo de compensación por el sacrificio de animales. Un tercer componente de los costos de control resulta de la vigilancia epidemiológica, la que utiliza personal y apoyo de laboratorio para definir la extensión del brote y su difusión. Si bien estos costos pueden ser importantes, no fueron incluidos en el análisis por falta de información.

En este trabajo se consideran dos estrategias de control, cada una de ellas asociada a los dos escenarios definidos previamente. En el primer escenario (“Vietnam”) las medidas de control se implementan luego de que el virus se ha difundido en la población de aves. Debido a lo tardío de las medidas se requiere eliminar una alta proporción de animales (17,5%), utilizándose además la vacunación masiva y un fondo de compensación y la vacunación. En el segundo escenario (“Japón”) se emplea también la eliminación de aves y el uso de un fondo de compensación. A diferencia del primer escenario, se asume que debido al buen funcionamiento del sistema de alerta y del servicio de sanidad animal, los focos son detectados y controlados a tiempo, eliminando las aves y compensando a los productores por los animales muertos. Si bien estas medidas son las mismas que en el escenario 1, el número total de animales sacrificados es mucho menor (0,8 al 4,0%), requiriéndose un menor fondo de compensación. Además, en este caso se asume que, con excepción de los países exportadores (Brasil y Chile) y otros países del Cono Sur (Argentina y Uruguay), todos los países recurren a la vacunación como parte del plan de control de la enfermedad. La decisión de vacunar dependerá del sistema de prevención y contingencia que esté operando en el país pero, por

lo común, se recurre a la vacunación si el brote tiene riesgo de difundirse. Al generalizar la vacunación se asume que, en la mayor parte de los países, con la excepción de los países del Cono Sur, no será posible controlar el brote sin recurrir a la vacuna.

En síntesis, los principales costos en que se incurre para controlar la enfermedad en los dos escenarios considerados son los costos de la vacuna y los del fondo de compensación. El costo de la vacuna es simplemente calculado como el número de dosis utilizadas por su precio de mercado. Por su parte, la determinación del costo del fondo de compensación no es sencilla y requiere de algunas consideraciones. En primer lugar, el fondo de compensación en sí mismo no constituye un costo para la sociedad, sino que es una transferencia de los contribuyentes a los productores avícolas. Sin embargo, hay un costo asociado a este fondo que resulta de las distorsiones en la economía causadas por el aumento de la recaudación del gobierno para obtener este fondo. Tuan Dinh, Rama y Suri (2005) mencionan estudios que ubican el costo para la sociedad de cada dólar de aumento en el ingreso del gobierno en US\$0,85 para India, pueden exceder US\$1 en el caso de África y se estiman en alrededor de US\$0,30 para la Unión Europea. Por falta de información de estos costos para el caso de América Latina se asume que son de US\$0,5 por dólar del fondo de compensación, valor intermedio entre los extremos de India y África y la Unión Europea.

En América Latina el impacto final para la sociedad de un brote de IAAP se calcula como el cambio en el ingreso sufrido por la sociedad y que resulta de:

- el cambio en el ingreso a los factores de producción en la avicultura;
- los cambios en el ingreso a los factores de producción en otros sectores productores de carne;
- los cambios en el ingreso a los factores en otros sectores; y

- los costos de control (vacunación y costo del fondo de compensación).

Se considera a su vez que, dado el carácter parcial de este análisis, el cambio en los precios al consumidor se concentra básicamente en el precio de la carne avícola, por lo que los cambios en los precios al consumidor no tendrán un efecto significativo en el ingreso.

Los costos totales y sus componentes resultantes de la simulación con el modelo de equilibrio parcial (incluyendo los costos de control) para 21 países latinoamericanos en los dos escenarios considerados se presentan en los cuadros 4.2 y 4.3. En el caso extremo del escenario 1, el costo total para América Latina de un brote de IAAP sería de US\$6.800 millones de dólares o 0,39% del PBI, equivalente aproximadamente a un 5,8% del PBI agropecuario. El país más afectado sería Brasil, con un costo aproximado a un punto porcentual del PBI. Los países andinos y centroamericanos siguen a Brasil en términos del impacto negativo de un brote de IAAP como el simulado en el escenario 1, en tanto los países del Cono Sur serían los menos afectados.

En el escenario 2, se asume que los mecanismos de prevención, detección y control de un posible brote de IAAP funcionan eficazmente y, por tanto, hay una diferencia significativa con los resultados del escenario 1 donde se parte del supuesto de que estos mecanismos no son eficaces. El costo total para América Latina en este escenario es de US\$742 millones (0,04% del PBI y 0,63% del PBI agropecuario). Brasil sigue siendo el país más afectado pero el costo en este caso es solamente de 0,1% del PBI, diez veces menor que en el primer escenario.

Si bien los costos estimados en los dos escenarios muestran la magnitud del impacto de un brote de IAAP en los distintos países analizados, estos no pueden ser utilizados directamente para determinar el costo probable de un brote para los países y el continente. Para poder realizar esta estimación se asume que el costo final para cada país es una variable aleatoria que puede tomar tres valores: puede ser cero si no ocurre brote de IAAP; o puede tomar el valor del escenario 1 o del escenario 2, cada uno con cierta probabilidad



de ocurrencia, dado que ocurre un brote. La determinación de estas probabilidades se discute en la siguiente sección.

### **RIESGO, PROBABILIDADES Y COSTOS**

Los riesgos de un brote de IAAP y las posibilidades de control no son iguales para los distintos países en América Latina. Existen condiciones estructurales como la densidad de población, la proporción de población rural, la densidad de la población de aves, la localización geográfica, entre otras, que afectan la probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP. Por otra parte, el desarrollo de los sistemas de salud animal en los distintos países afecta las probabilidades que estos países tienen de controlar efectivamente un brote si este ocurre. En consecuencia, los costos estimados de un brote de IAAP en América Latina son calculados como una variable aleatoria, en la que, en vez de estimar un único costo, se determinan tres costos (uno por cada escenario y un costo de cero si no hay un brote) y a cada costo se asocia una probabilidad de ocurrencia. Se asume que esta probabilidad está determinada por tres indicadores:

- Indicador de riesgo de pandemia (Maplecroft, 2006), que incluye tres componentes: un índice de riesgo de emergencia; un índice de riesgo de difusión del virus; y un índice que mide la capacidad de contener el virus. Si bien este indicador está específicamente designado para cuantificar el riesgo de transmisión del virus a seres humanos, es utilizado aquí porque gran parte de la información contenida en el índice capta información relevante para la emergencia y difusión del virus en aves.
- Indicador que refleja la distancia de cada país a la ruta del Pacífico de aves migratorias, dado que se asume que una de las formas de introducción del virus es a través de este tipo de animales. Este indicador asume cuatro valores posibles dependiendo de si el país se encuentra en la ruta de las aves migratorias; si no se encuentra en esta ruta pero tiene límites o no con países en la ruta, y entre estos dos últimos casos se considera

también la distancia de la principal zona productora del país a las rutas de aves migratorias. La información sobre rutas de aves migratorias proviene de USGS (2006). En el caso de América Latina, la mayor parte de las rutas migratorias se ubican dentro de la masa continental. Sin embargo, Alaska y las correspondientes áreas del este de Rusia representan el único caso donde rutas migratorias cruzan el límite continental. Es así que la ruta migratoria del Pacífico que se extiende desde Canadá, Alaska y continúa por los Estados Unidos hacia México, y América Central y del Sur es la que ofrece mayores riesgos de introducción del virus (figura 4.3). De acuerdo con USGS (2006), si el virus altamente patógeno de influenza aviar llega a América por medio de aves migratorias es muy probable que arribe primero a Alaska y que se difunda hacia el sur por la costa del Pacífico.

- Indicador que mide la situación de los programas de prevención y contingencia de IAAP en América Latina. Este indicador contiene información por país sobre planes de prevención, contingencia, vigilancia epidemiológica, diagnósticos de laboratorio y salud pública, otorgando un puntaje a cada país en función del grado de preparación y respuesta en cada una de estas áreas (Estupiñán, 2006).

Utilizando estos índices se determina la probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP en cada país, de acuerdo con el esquema de la figura 4.4. La aparición del virus en cada país depende de las condiciones específicas de riesgo y de la distancia de ese país a la ruta del Pacífico de vuelo de las aves migratorias. Una vez determinada la probabilidad de un brote, el tipo de escenario esperado en un eventual brote en un país en especial dependerá de la calidad y la capacidad de respuesta de sus servicios veterinarios. Las probabilidades de un brote se determinan proporcionalmente al valor del índice de riesgo de pandemia descrito más arriba. La probabilidad de ocurrencia de un brote que resulta de este índice es incrementada por un coeficiente definido en función de la distancia a la ruta migratoria del Pacífico. Así, por ejemplo, se asume que un país

como México, que se encuentra en el pasaje de las aves migratorias que vienen del norte, verá duplicada la probabilidad de un brote de IAAP que resulta del índice de riesgo de pandemia para este país. Los países centroamericanos, cercanos a la ruta de las aves, incrementan la probabilidad de ocurrencia de un brote en un 50% con relación a lo determinado por el índice de riesgo de pandemia. En el otro extremo, los países alejados de esta ruta, como Uruguay, tienen el menor riesgo asociado a la migración de aves. El valor de las probabilidades de ocurrencia de un brote y de los escenarios 1 y 2 se presentan en el cuadro 4.4 y la figura 4.5. De acuerdo con esta figura, México y Argentina, con altas probabilidades de ocurrencia de un brote de IAAP, tienen a su vez bajas probabilidades de enfrentar un escenario tipo “Vietnam” por su situación en términos de prevención y contingencia. En general, el riesgo de que se produzca la situación planteada en el escenario 1 es alto, en especial en los países andinos y de Centroamérica.

El índice de distancia a la ruta del Pacífico de migración de aves tiene gran influencia en la determinación del riesgo de un brote de IAAP. A falta de más información sobre posibles mecanismos de difusión del virus en la región, se asume que la que pueden causar las aves salvajes es un factor importante. Los brotes en Turquía, Egipto y Nigeria en las rutas de emigración de aves desde Asia dan sustento a este supuesto. Esto no quiere decir que este sea el único mecanismo de difusión del virus. El índice de riesgo de pandemia recoge información sobre otros variables determinantes del riesgo de un brote de IAAP y estos dos índices son utilizados conjuntamente para determinar las probabilidades de un brote de IAAP.

El índice de prevención y contingencia es utilizado para determinar la probabilidad de ocurrencia del escenario 1 ó 2 dado que ocurre un brote de IAAP. De acuerdo a los valores de probabilidad asignados a cada país en función de este índice (cuadro 4.4, cuarta y quinta columnas), Chile, Brasil, México y Argentina son los países mejor preparados para enfrentar un brote de IAAP. En el otro extremo, aproximadamente la mitad de los países analizados tienen valores del índice menores a 40, lo que indica que la

región no está aún en las mejores condiciones de enfrentar la IAAP.

Los costos calculados para cada escenario (cuadros 4.2 y 4.3) conjuntamente con las probabilidades de que estos ocurran permiten obtener los costos esperados para cada país, esto es, la suma de los costos en los distintos escenarios multiplicados por sus respectivas probabilidades de ocurrencia (cuadro 4.5). El costo esperado de la aparición de IAAP en América Latina se estima en US\$1.632 millones o el 0,1% del PBI de la región. La figura 4.6 muestra la distribución de probabilidades de los costos estimados de la IAAP para el total de la región. La probabilidad acumulada muestra que el costo posible de la IAAP en la región es menor a US\$1.300 millones con una probabilidad de 0,69, o menor a US\$1.900 millones con probabilidad de 0,85.

### **ANÁLISIS DE BENEFICIOS Y COSTOS DE LA PREVENCIÓN DE LA FIEBRE AVIAR**

De acuerdo con el análisis realizado en las secciones anteriores, se asume que los costos de las medidas de control de corto plazo, esto es, los de vacunación, muerte de animales y del fondo de contingencia, están asociados al desarrollo de los sistemas de salud animal en cada país y a la existencia de planes de prevención y contingencia. Se asume, por lo tanto, que la decisión de inversión necesaria para minimizar los costos de la IAAP se basa en las necesidades de inversión en los sistemas de prevención y contingencia. En consecuencia, los costos de control en el corto plazo serán una función de esta inversión.

#### **Inversión en prevención y respuesta en los sistemas de sanidad animal**

Por falta de información detallada sobre inversión en sistemas de salud animal, la inversión requerida para mejorar la respuesta de los sistemas sanitarios en países latinoamericanos se definió adaptando la información sobre inversiones necesarias en un plan nacional integrado para el control de fiebre aviar elaborado por los ministerios de Salud y Agricultura y Desarrollo Rural de Vietnam para el periodo 2006-2008 (ver sec-

ción 3). El plan plantea inversiones en tres áreas de actividades:

- Coordinación para preparación y prevención: desarrollo de políticas y estrategias; comunicación; coordinación y administración; monitoreo y evaluación del programa; y soporte a actividades regionales.
- Sistemas de vigilancia y alerta temprana.
- Control y contención de brotes incluyendo destrucción de aves en zonas infectadas; disposición de animales; control de movimiento de animales y vacunación.

Para determinar el nivel necesario de inversión y costos en los países de América Latina a partir de esta información, se siguen los siguientes pasos:

- Las inversiones necesarias en las dos primeras áreas (coordinación y prevención y en vigilancia epidemiológica) se toman del monto de inversión por animal en stock del proyecto de Vietnam, y se ajustan a cada país de América Latina.
- Este ajuste se hace utilizando el índice de prevención y contingencia estimado para la región (Estupiñán, 2006). Dado que este índice está desagregado por área en forma similar a la inversión estimada en el plan de Vietnam, se utilizan los diferentes componentes del índice para determinar el nivel de inversión necesario en coordinación para la prevención, vigilancia y control. Para ello, se asume que los países de menor desarrollo en el área de salud animal en América Latina deberían invertir los mismos montos por animal que Vietnam. Los montos de inversión por animal se reducen proporcionalmente a los valores del índice de Estupiñán asumiendo que los países con índices de prevención y contingencia más altos tienen necesidades de inversión inversamente proporcionales al valor de ese índice.
- La inversión en el área de control y contención de brotes no se toma del programa de

Vietnam sino de las necesidades de vacunación y fondo de compensación definidos en el escenario 2. Esto es debido a que las necesidades de Vietnam para el control y contención están definidas en función de la actual situación, en la que el virus se encuentra presente y es endémico en la población de aves. Esto hace que los costos previstos para control y contención sean muy altos. Para nuestro análisis, se asume que los gastos en control y contención en América Latina deben ser más bajos que en Vietnam, en la medida que estos gastos son parte de una inversión que se hace precisamente para evitar llegar a la situación actual que reviste este país, en la que se espera que la muerte de animales sea similar a la del escenario de Japón, adaptado a la situación particular de cada país.

La figura 4.7 muestra el valor del índice de prevención y contingencia que mide el nivel alcanzado en cada región latinoamericana en las tres áreas de inversión consideradas. Brasil, México y el Cono Sur se encuentran en una buena situación respecto al resto de la región, aunque muestran debilidades relativas en el área de vigilancia y alerta temprana. Los países andinos, de América Central y del Caribe aparecen con debilidades especialmente en el área de control y eliminación del virus. En el cuadro 4.6 se resumen las necesidades de inversión de cada país estimadas usando los datos de inversión de Vietnam ajustados por los valores del índice de prevención y contingencia. De acuerdo con este cuadro, la necesidad de inversión destinada a mejorar los sistemas de salud animal para enfrentar un brote de IAAP en América Latina es de un total de US\$247 millones. Cerca del 40% de esta inversión corresponde a Brasil y México, lo que significa que aproximadamente US\$100 millones deberían invertirse en estos dos países. Comparando la inversión en distintas regiones, sin incluir Brasil y México, se comprueba que los países de la región andina necesitarían otros US\$100 millones de inversión para responder a un brote de IAAP, en tanto que los países del Cono Sur, América Central y el Caribe requerirían US\$16, US\$19 y US\$18 millones respectivamente.

## Costos y beneficios de la inversión

La razón beneficio/costo (B/C) es una medida descontada del valor de un proyecto que se calcula dividiendo el valor presente del flujo de beneficios por el valor presente del flujo de costos operativos e inversiones del proyecto. Cuando se analiza la conveniencia de invertir en un cierto proyecto, el criterio de selección es aceptar el proyecto que tiene una razón de B/C de 1 o mayor asumiendo una tasa de descuento apropiada (Gittinger, 1982). La razón B/C se expresa formalmente como:

$$(1) \quad B/C = \frac{\sum_{t=0}^n (B_t / (1+i)^t)}{\sum_{t=0}^n (C_t / (1+i)^t)}$$

donde  $B$  son beneficios,  $C$  representa costos e inversiones e  $i$  es la tasa de descuento.

El valor de la relación B/C varía con la tasa de descuento  $i$  elegida. Esta tasa debería representar el costo de oportunidad del dinero en la economía. En el caso del análisis del B/C de la inversión en prevención de la IAAP, asumiendo que, como en el caso de Vietnam, el horizonte del proyecto es de solamente tres años, la elección de la tasa de descuento es poco importante comparada con proyectos de más larga duración y los resultados obtenidos son consistentes con un rango amplio de posibles tasas de descuento.

El análisis B/C ha sido aplicado al análisis de salud animal y control de enfermedades en animales (ver Perry et al., 2001, para una revisión de estos estudios). De acuerdo con Perry et al., existe una gran variabilidad en la forma en que este análisis se realiza, en particular respecto a la forma de predecir la interacción entre los esfuerzos de control y los brotes de la enfermedad en el tiempo y el grado en que los impactos indirectos de la enfermedad son incorporados en el análisis. A continuación se definen costos y beneficios en este estudio, para pasar posteriormente al análisis de los resultados.

## Costos

Son las inversiones que los países deben realizar y los costos en que deben incurrir para mejorar los sistemas de sanidad animal en términos de prevención, vigilancia y control ante posibles brotes de IAAP. Estos costos fueron estimados adaptando inversiones definidas por Vietnam a la situación particular de los sistemas de sanidad animal de los países latinoamericanos sobre la base del índice de prevención y contingencia estimado por Estupiñán (2006), valores que fueron presentados en el cuadro 4.6.

## Beneficios

Se definen como los costos que se evitan debido a los costos e inversiones incurridos para mejorar la prevención, vigilancia y control de brotes de IAAP. Un ejemplo sirve para clarificar la forma en que los beneficios se definen en este análisis. Las pérdidas esperadas por Brasil en caso de no realizar la inversión son de US\$882 millones, cifra que se calcula multiplicando las pérdidas del escenario 1 por la probabilidad de ocurrencia de este escenario en Brasil, más las pérdidas en el escenario 2 por la probabilidad de que ocurra este escenario. Si Brasil realiza la inversión, se elimina la posibilidad de que ocurra un escenario 1 (su probabilidad se hace cero), por lo tanto las pérdidas esperadas cuando la inversión se realiza son los costos del escenario 2 por la probabilidad de que ocurra un brote de la enfermedad, valor que en el caso de Brasil es de US\$253 millones. Los beneficios de la inversión para Brasil son entonces las pérdidas que Brasil se ahorra por realizar esta inversión:  $B = 882 - 253 = \text{US\$}630$  millones.

Utilizando entonces los beneficios y costos así definidos, se determina la relación B/C de la inversión en los sistemas de salud animal, prevención, vigilancia y preparación. En resumen, las probabilidades de que la inversión sea conveniente desde el punto de vista económico para un país serán más altas cuanto más alta sea la probabilidad de ocurrencia del escenario 1, y cuanto más alto sea el costo de este escenario.

Los resultados del análisis de B/C se presentan en el cuadro 4.7. En promedio para el total de países considerados en este análisis, la relación B/C esperada es de 4,5, lo que indica el alto retorno de la inversión en la prevención y preparación para el control de la IAAP. Considerando los países individualmente, la inversión es mayor a uno en todos los casos excepto en Uruguay, Trinidad Tobago y Bolivia, aunque en este último, la relación B/C es muy próxima a 1. El retorno más alto es para Brasil con una relación B/C de 11,8. En promedio, se esperan beneficios mayores al doble de los montos invertidos en todas las regiones.

### ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A pesar de que los resultados obtenidos muestran claramente los beneficios de la inversión para prevenir la IAAP, estos resultados dependen de algunos supuestos asumidos difíciles de verificar debido a la falta de información disponible. Para verificar la sensibilidad de los resultados, en esta sección se modifican algunos de estos supuestos y se calcula la relación B/C sobre la base de estos nuevos supuestos. Hay dos factores que introducen incertidumbre en los resultados y que interesa analizar aquí. Estos son el monto de inversión necesario para reducir los impactos negativos de un brote de IAAP y la probabilidad de ocurrencia de un brote en cada país.

Un primer elemento de incertidumbre es el monto estimado de inversión. La información utilizada para determinar la inversión necesaria en cada país para prevenir un ataque de IAAP se basó en datos de un programa de prevención y fortalecimiento institucional para la lucha contra la IAAP en Vietnam. Asumiendo que la situación de Vietnam en las áreas de coordinación para preparación y prevención y en sistemas de vigilancia y alerta temprana era similar a la de los países de menor desarrollo en el área de salud animal en América Latina, se ajustó la inversión para cada país sobre la base de un índice de prevención y contingencia estimado para la región. Por su parte, la inversión en control y contención de un posible brote no se obtuvo del proyecto de Vietnam sino directamente de los escenarios definidos en este estudio. Este monto

de inversión así definido y presentado en el cuadro 4.7 será referido en la discusión que sigue como “inversión estimada”. Dada la imposibilidad de verificar cuán ajustados son estos valores de inversión a las necesidades de los países latinoamericanos, se definen dos valores extremos de inversión que enmarcan la inversión estimada dando un rango posible de valores de inversión que dan una idea de la sensibilidad de los resultados del análisis B/C.

Un valor más bajo que el estimado surge de una encuesta realizada por la OIE/FAO en el marco del programa GFTAD, según la cual los países de la región estiman un total de US\$64 millones para cubrir las necesidades de 11 rubros identificados, aunque en esta cifra no se incluye información sobre necesidades de inversión para México (ver anexo A2). Esta información es utilizada como estimación de la inversión necesaria en la región, aunque sin considerar el componente destinado al fondo de compensación y la vacunación para un eventual control de la enfermedad, el cual es sustituido por las estimaciones utilizadas en este estudio para mantener la coherencia con los escenarios simulados. Para la región este monto de inversión definido sobre la base de las necesidades declaradas de los países es, en promedio, un 33% más bajo que la inversión estimada en este trabajo y, por lo tanto, constituye el límite inferior del rango de posibles valores de inversión.

El límite superior de un rango de valores de inversión para la región se define sobre la base de la información de Vietnam. Como se mencionó anteriormente, la inversión estimada utiliza los datos del proyecto de Vietnam en dos de las áreas de inversión (coordinación para preparación y prevención y sistemas de vigilancia y alerta temprana), en tanto que la inversión en control y contención de un posible brote no se obtuvo del proyecto de Vietnam sino directamente de los escenarios definidos en este estudio. Para definir el límite superior del rango de inversiones se utilizan los valores de Vietnam como en el caso de la inversión estimada, pero en este caso incluyendo también la inversión de este país en control y contención, ajustada sobre la base del índice de prevención y contingencia para la región. Los tres valores de inversión para

cada país se presentan en el cuadro 4.8. Sobre la base de estos valores, el rango de inversión estimado para América Latina para la preparación de los sistemas de sanidad animal ante un posible brote de IAAP se estima entre US\$174 y US\$538 millones, con un valor esperado de aproximadamente US\$250 millones.

El otro factor que introduce incertidumbre en los resultados del análisis de B/C es la probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP, lo que afecta el monto del beneficio esperado. En este sentido, se considera que las probabilidades de los escenarios 1 y 2 condicionadas a la ocurrencia de un brote tienen un fundamento sólido en el índice de prevención y contingencia especialmente estimado para América Latina. El mayor problema entonces no se encuentra en la determinación de estas probabilidades sino en la instancia previa, es decir, la probabilidad de ocurrencia del brote. Esta probabilidad es estimada usando un índice de riesgo de pandemia con el cual es posible obtener una aproximación razonable al riesgo de ocurrencia de un brote. Este índice, a su vez, es modificado por la distancia de los países a la ruta de aves migratorias, que es considerada una de las vías posibles de entrada de la enfermedad. Sin embargo, existen dudas sobre la importancia de este mecanismo para la difusión del virus, en el sentido de que pueden darse otras formas de difusión de la enfermedad que pueden ser tan importantes como esta, como por ejemplo el comercio, que se sospecha fue la causa del brote en Japón. Si esto es así, las probabilidades de ocurrencia utilizadas estarían sesgadas, incrementando las probabilidades de ocurrencia en México, los países andinos y la Argentina. Para verificar la sensibilidad de estos resultados, se modifica la probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP y con ella los costos esperados para cada país asumiendo dos casos extremos. Un primer caso es aquel en que se asume que la probabilidad de ocurrencia es 1. Esto es, si la IAAP llega a América Latina, todos los países van a sufrir un brote de la enfermedad con probabilidad 1. En este caso, los beneficios esperados (costos que los países se ahorran si hacen la inversión) se incrementarían de US\$1.186 a US\$2.150 millones (tercera y cuarta columnas en el cuadro 4.8).

El otro valor extremo en el rango de beneficios esperados surge de asumir que la distancia a la ruta de aves migratorias no juega ningún papel en la determinación de las probabilidades de ocurrencia de un brote de IAAP. En este caso, la probabilidad de ocurrencia es más baja que la considerada en la sección previa y, como consecuencia, también se reducen los beneficios esperados, los que para América Latina alcanzan un total de US\$813 millones en lugar de los US\$1.186 millones esperados en el análisis previo.

El cuadro 4.9 combina los tres valores de inversión (costos) y los tres valores de beneficios para calcular nueve valores de la relación (B/C). Los resultados muestran que la relación B/C favorable a la inversión es robusta para un rango amplio de probabilidades de ocurrencia de la enfermedad y niveles de inversión. El número de países con relación B/C mayor a 1 sólo sufre pequeñas variaciones con cambios en las probabilidades de ocurrencia de la enfermedad. Aún con niveles de inversión altos y considerados excesivos para el caso latinoamericano, como fue discutido anteriormente (tres últimas columnas del cuadro 4.9), el número de países con relación B/C mayor a 1 baja de 18, en la situación de beneficios y costos esperada, a 11 con iguales beneficios y aumento de la inversión. Si la probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP es alta, aún con valores muy altos de inversión, 16 países muestran relaciones B/C mayores a 1. Sólo en la peor situación para la inversión (alta inversión y bajos beneficios esperados debidos a baja probabilidad de un brote de IAAP) se comprueba que cerca del 80% de los países muestran relaciones B/C menores a 1.

Analizando los resultados al nivel de país, Brasil, México, El Salvador y Guatemala tienen relaciones B/C mayores a 1 independientemente de los niveles de inversión y probabilidad de ocurrencia de IAAP. Por lo tanto, estos son los países más sensibles a un posible brote y que justifican altos niveles de inversión y esfuerzo para enfrentar la enfermedad. En el otro extremo, los resultados en países como Uruguay, Trinidad y Tobago, Chile, Paraguay, Ecuador, Nicaragua y Bolivia son sensibles a las probabilidades de ocurrencia de la enfermedad. Es impor-

tante tener en cuenta que estos resultados no indican que estos países no deben invertir para prevenir la IAAP, sino que para estos casos es necesario ajustar los niveles de inversión, realizando un análisis más detallado de las necesidades de inversión y los impactos de esta inversión.

En resumen, la relación B/C de la inversión para prevenir la IAAP en América Latina es muy alta. Si a esto se agrega los efectos secundarios positivos que estas inversiones pueden tener, al mejorar el sistema nacional de prevención de enfermedades exóticas y que no fueron consideradas en este análisis, la inversión en esta área ante

un posible brote tiene retornos muy significativos. Se estima que la región requiere de una inversión cercana a los US\$250 millones para mejorar sus sistemas de sanidad animal y prepararse para enfrentar la enfermedad. El análisis de sensibilidad muestra que si la inversión requerida fuera significativamente más alta que la estimada, ésta seguiría siendo altamente conveniente para la mayor parte de los países de la región. Esta inversión no sería conveniente en la mayoría de los países solamente en el caso extremo en que exista una muy baja probabilidad de que la enfermedad llegue a América Latina y la inversión necesaria para alcanzar los niveles adecuados de protección sea el doble de la estimada.

**Cuadro 4.1: Definición de escenarios y costos por brote de IAAP**

	Escenario 1: Vietnam	Escenario 2: Japón
<b>Cambios en el ingreso de productores</b>		
Porcentaje de animales muertos	17,5	0,5 - 6,0
Reducción de la producción	Entre 17% y 33% por muerte de animales y pérdida de mercados de exportación (2 años)	Entre 0,5% y 6% por muerte de animales y pérdida de mercados de exportación (3 meses)
Aumento de la producción de otras carnes	Incremento de la producción de otras carnes: efecto de la sustitución ante la disminución en la producción de carne de ave (aumento en el ingreso)	Aumento en la producción de otras carnes como en escenario 1
Reducción del precio al productor	Reducción del precio al productor en caso de exportadores, sin cambios en importadores	Reducción del precio al productor en caso de exportadores, sin cambios en importadores
Impactos en la cadena de producción/consumo	Otros sectores de la economía reducen actividad en función de sus vínculos con el sector avícola (multiplicadores)	No se considera impacto en otros sectores
<b>Costos de control</b>		
Vacunación	Costo de vacunación por ave en stock: US\$0,0875, aplicada en todos los países	Costo de vacunación por ave en stock: US\$0,0875, usada solamente en países importadores
Compensación	80% del precio al productor por animal: costo total asignado es costo de obtener fondos, 50% del valor total del fondo	80% del precio al productor por animal: costo total asignado es costo de obtener fondos, 50% del valor total del fondo
<b>Cambios en el consumo</b>		
Disminución del consumo de carne de ave	Caída del consumo de carne de pollo de 20% por cambio en las preferencias del consumidor	Caída del consumo de carne de pollo de 8% por cambio en las preferencias del consumidor
Aumento en el consumo de otras carnes	Aumentos de entre el 2% y el 6% dependiendo de la participación de los distintos tipos de carne en el consumo y las elasticidades precio cruzadas	Se asume que no hay aumento de las preferencias del consumidor por otras carnes



**Cuadro 4.2. Escenario 1 (Vietnam). Costos de un brote de IAAP (millones de dólares)**

	Ingreso de los productores			Costos de control <sup>a</sup>			Total	PBI	%PBI
	Producción avícola	Otros ganadería	Otros sectores	Vacunación	Fondo compensación				
Argentina	-147	49	-35	-9	-13	-153	166.778	-0,09	
Bolivia	-20	9	-5	-7	-9	-31	7.897	-0,39	
Brasil	-4.421	158	-566	-81	-62	-4.971	487.186	-1,02	
Chile	-88	22	-20	-9	-11	-107	68.744	-0,15	
Colombia	-204	21	-41	-10	-18	-252	80.239	-0,31	
Costa Rica	-23	5	-1	-2	-1	-23	16.880	-0,13	
Ecuador	-48	18	-9	-10	-24	-73	24.179	-0,30	
El Salvador	-25	4	-1	-1	-3	-25	14.335	-0,18	
Guatemala	-27	7	-1	-2	-15	-38	22.981	-0,17	
Haití	-2	0	0	-1	-1	-3	3.328	-0,09	
Honduras	-18	4	-1	-2	-2	-18	6.657	-0,27	
Jamaica	-12	2	-1	-1	-2	-15	8.234	-0,18	
México	-352	10	-160	-36	-81	-618	632.289	-0,10	
Nicaragua	-10	4	-1	-1	-3	-11	4.043	-0,27	
Panamá	-21	5	-1	-1	-7	-24	12.304	-0,20	
Paraguay	-11	6	-3	-1	-3	-12	6.139	-0,20	
Perú	-125	6	-24	-8	-20	-171	56.902	-0,30	
Rep. Dominicana	-48	9	-2	-4	-7	-52	19.913	-0,26	
Trinidad Tobago	-8	0	0	-2	-2	-12	9.399	-0,13	
Uruguay	-10	5	-3	-1	-1	-11	14.007	-0,08	
Venezuela	-169	10	-33	-12	-16	-220	102.339	-0,21	
<b>América Latina</b>	<b>-5.788</b>	<b>355</b>	<b>-908</b>	<b>-199</b>	<b>-300</b>	<b>-6,840</b>	<b>1.764.769</b>	<b>-0,39</b>	

Nota: a/ El costo de control incluye los costos de vacunación, del fondo de compensación y el de las medidas de cuarentena, vigilancia epidemiológica, comunicación y educación sanitaria. Estos últimos no fueron incluidos por falta de información.

Fuente: Elaborado por los autores.

**Cuadro 4.3. Escenario 2 (Japón). Costos de un brote de AI (millones de dólares)**

	Ingreso de los productores			Costos de control			PBI	%PBI
	Producción avícola	Otros Ganadería	Otros sectores	Vacunación	Fondo compensación	Total		
Argentina	-30	10	-9	0	-3	-32	166.778	-0,02
Bolivia	-1	0	0	-4	-1	-5	7.897	-0,06
Brasil	-373	23	-112	0	-14	-476	487.186	-0,10
Chile	-22	5	-6	0	-3	-25	68.744	-0,04
Colombia	-5	1	-1	-6	-1	-12	80.239	-0,02
Costa Rica	-6	1	0	-1	0	-6	16.880	-0,04
Ecuador	-10	4	-2	-6	-2	-16	24.179	-0,07
El Salvador	-5	1	0	0	0	-5	14.335	-0,04
Guatemala	-1	0	0	-1	-1	-3	22.981	-0,01
Haití	0	0	0	0	0	0	3.328	-0,01
Honduras	-6	2	0	-1	0	-6	6.657	-0,09
Jamaica	0	0	0	-1	0	-1	8.234	-0,01
México	-8	0	-4	-20	-3	-35	632.289	-0,01
Nicaragua	0	0	0	-1	0	-1	4.043	-0,03
Panamá	-5	1	0	-1	0	-5	12.304	-0,04
Paraguay	-3	1	-1	-1	0	-3	6.139	-0,05
Perú	-28	1	-7	-4	-1	-39	56.902	-0,07
Rep.Dominicana	-11	2	-1	-2	-1	-12	19.913	-0,06
Trinidad Tobago	0	0	0	-1	0	-2	9.399	-0,02
Uruguay	-2	1	-1	0	0	-2	14.007	-0,02
Venezuela	-38	2	-9	-7	-1	-53	102.339	-0,05
<b>América Latina</b>	<b>-556</b>	<b>56</b>	<b>-154</b>	<b>-57</b>	<b>-32</b>	<b>-742</b>	<b>1.764.769</b>	<b>-0,04</b>

Fuente: elaborado por los autores.

**Cuadro 4.4. Probabilidades de distintos sucesos relacionados al brote y difusión del virus de IAAP, determinadas sobre la base de los valores de los índices de riesgo de pandemia, distancia a rutas de migración de aves y al índice de situación de programas de prevención y contingencia de IA en América Latina**

	Riesgo de un brote de IA			Riesgo de difusión del virus <sup>/a</sup>		Probabilidad final 3 sucesos posibles			
	Probabilidad determinada por:			Probabilidad de escenario 1 o 2 dado que ocurre un brote (determinada por índice de prevención y contingencia):		No hay brote de IA	Ocurre un brote		Total
	Distancia a rutas de migración (a)	Riesgo de pandemia (b)	Riesgo de IAAP (a) * (b)	Escenario 1 Vietnam	Escenario 2 Japón		Escenario 1 Vietnam	Escenario 2 Japón	
Argentina	2	0,44	0,88	0,3	0,7	0,12	0,26	0,62	1
Bolivia	2	0,42	0,84	0,6	0,4	0,16	0,5	0,34	1
Brasil	1,25	0,41	0,51	0,25	0,75	0,49	0,13	0,38	1
Chile	1,5	0,2	0,3	0,22	0,78	0,7	0,07	0,24	1
Colombia	2	0,4	0,8	0,48	0,52	0,2	0,39	0,41	1
Costa Rica	1,5	0,41	0,62	0,52	0,48	0,39	0,32	0,3	1
Ecuador	2	0,41	0,82	0,67	0,33	0,18	0,55	0,27	1
El Salvador	1,5	0,66	0,99	0,65	0,35	0,01	0,64	0,35	1
Guatemala	1,5	0,66	0,99	0,63	0,37	0,01	0,63	0,36	1
Haití	1,1	0,93	1	0,65	0,35	0	0,65	0,35	1
Honduras	1,5	0,42	0,63	0,68	0,32	0,37	0,43	0,2	1
Jamaica	1,1	0,64	0,7	0,65	0,35	0,3	0,46	0,25	1
México	2	0,55	1	0,28	0,72	0	0,28	0,72	1
Nicaragua	1,5	0,41	0,62	0,73	0,27	0,39	0,45	0,16	1
Panamá	1,5	0,37	0,56	0,62	0,38	0,45	0,34	0,21	1
Paraguay	1,5	0,44	0,66	0,58	0,42	0,34	0,39	0,39	1
Perú	2	0,42	0,84	0,45	0,55	0,16	0,38	0,38	1
Rep. Dominicana	1,25	0,76	0,95	0,65	0,35	0,05	0,62	0,33	1
Trinidad Tobago	1,1	0,53	0,58	0,65	0,35	0,42	0,38	0,38	1
Uruguay	1,1	0,17	0,19	0,43	0,57	0,81	0,08	0,08	1
Venezuela	1,25	0,39	0,49	0,73	0,27	0,51	0,36	0,36	1

Nota: a/ La probabilidad de ocurrencia del escenario 2 está directamente relacionada con el valor del índice de situación de programas de prevención y contingencia (Estupiñán, 2006). Así, una probabilidad de 0,7 para el escenario 2 en el caso de Argentina indica un valor del índice de 70 (0-100), en la cual la mejor situación de prevención es indicada por un índice 100.

Fuente: elaborado por los autores.

**Cuadro 4.5. Probabilidades y costo esperado de un brote de IAAP**

	Probabilidad				Costo (millones de dólares)			%PBI
	Escenario	Escenario	Aparición	No	Escenario	Escenario	Costo	Costo
	1	2	de AI	AI	1	2	esperado	esperado
Argentina	0,28	0,60	0,88	0,12	153	32	62	0,04
Bolivia	0,48	0,34	0,82	0,18	31	5	17	0,21
Brasil	0,14	0,39	0,53	0,47	4.971	476	882	0,18
Chile	0,07	0,23	0,31	0,69	107	25	14	0,02
Colombia	0,39	0,40	0,80	0,21	252	12	104	0,13
Costa Rica	0,25	0,23	0,48	0,52	23	6	7	0,04
Ecuador	0,54	0,29	0,83	0,17	73	16	44	0,18
El Salvador	0,64	0,34	0,98	0,02	25	5	18	0,13
Guatemala	0,64	0,35	0,99	0,01	38	3	25	0,11
Haití	0,64	0,36	1,00	0,00	3	0	2	0,06
Honduras	0,42	0,19	0,61	0,39	18	6	9	0,13
Jamaica	0,47	0,24	0,71	0,29	15	1	7	0,09
México	0,28	0,72	1,00	0,00	618	35	199	0,03
Nicaragua	0,46	0,15	0,61	0,39	11	1	5	0,13
Panamá	0,35	0,21	0,56	0,44	24	5	10	0,08
Paraguay	0,39	0,26	0,65	0,35	12	3	6	0,09
Perú	0,39	0,45	0,83	0,17	171	39	84	0,15
Rep. Dominicana	0,63	0,33	0,96	0,04	52	12	37	0,19
Trinidad Tobago	0,38	0,20	0,58	0,42	12	2	5	0,05
Uruguay	0,08	0,11	0,19	0,81	11	2	1	0,01
Venezuela	0,40	0,13	0,53	0,47	220	53	95	0,09
<b>América Latina</b>	<b>0,40</b>	<b>0,31</b>	<b>0,71</b>	<b>0,29</b>	<b>6.840</b>	<b>742</b>	<b>1.632</b>	<b>0,09</b>

Fuente: elaborado por los autores.

**Cuadro 4.6. Necesidades de inversión en prevención y respuesta en los sistemas de sanidad animal en países de América Latina**

	Inversión		Distribución por componente (%)			Total
	Millones de dólares	% en total de la región	I Coordinación para preparación y prevención	II Fortalecimiento de sistemas de vigilancia y alerta temprana	III Control y eliminación	
Brasil	54	22	61	23	17	100
México	46	19	26	12	63	100
Argentina	7	3	54	20	27	100
Chile	5	2	46	22	32	100
Paraguay	3	1	39	16	45	100
Uruguay	1	0	60	24	15	100
Cono Sur	16	6	50	21	30	100
Bolivia	13	5	44	14	41	100
Colombia	18	7	42	11	47	100
Ecuador	23	9	45	14	41	100
Perú	13	5	37	11	52	100
Venezuela	28	12	50	14	36	100
Pacto Andino	95	38	44	13	44	100
Costa Rica	3	1	44	14	42	100
El Salvador	2	1	39	14	47	100
Guatemala	5	2	34	12	55	100
Honduras	3	1	45	14	41	100
Nicaragua	3	1	45	13	41	100
Panamá	3	1	35	13	51	100
América Central	19	8	40	13	46	100
Haití	1	0	45	13	41	100
Jamaica	2	1	46	14	41	100
República Dominicana	9	4	46	14	40	100
Trinidad Tobago	5	2	48	14	37	100
Caribe	18	7	46	14	40	100
Total	247	100	44	16	40	100

Nota: Inversión calculada adaptando inversiones definidas por Vietnam ajustadas a la situación particular de los sistemas de sanidad animal de los países latinoamericanos sobre la base del índice de prevención y contingencia estimado por Estupiñán (2006).

Fuente: elaborado por los autores.

**Cuadro 4.7. Valores esperados de costos, beneficios y relación Beneficio/Costo de la inversión en los sistemas de salud animal, prevención, vigilancia y preparación (millones de dólares)**

	Costos (Inversiones)	Pérdidas esperadas sin inversión	Pérdidas esperadas con inversión	Beneficio	B/C
Brasil	54	882	253	629	11,75
México	46	199	35	164	3,53
Argentina	7	62	28	34	5,12
Chile	5	14	8	6	1,17
Paraguay	3	6	2	4	1,30
Uruguay	1	1	0	1	0,53
Cono Sur	16	83	38	45	2,82
Bolivia	13	17	4	13	0,98
Colombia	18	104	10	94	5,35
Ecuador	23	44	13	31	1,36
Perú	13	84	32	51	3,99
Venezuela	28	95	28	66	2,34
Pacto Andino	95	343	88	255	2,70
Costa Rica	3	7	3	4	1,43
El Salvador	2	18	5	13	6,98
Guatemala	5	25	3	22	4,33
Honduras	3	9	4	5	1,58
Nicaragua	3	5	1	4	1,36
Panamá	3	10	3	7	2,41
América Central	19	74	18	55	2,90
Haití	1	2	0	2	1,43
Jamaica	2	7	1	6	2,55
Rep. Dominicana	9	37	12	25	2,82
Trinidad Tobago	5	5	1	4	0,80
Caribe	18	51	14	37	2,11
Total	247	1.632	446	1.186	4,48

Fuente: elaborado por los autores.

**Cuadro 4.8. Relación Beneficio/Costo con diferentes supuestos de costos (inversión) y beneficios en función de la probabilidad de ocurrencia de IAAP**

	Costos (Inversión)			Beneficios (costos ahorrados)		
	Estimada	Sobre la base de países	Sobre la base de Vietnam incluido control	Estimada	Con prob. IAAP =1	Con prob. IAAP no aves salvajes
Brasil	53,6	43,7	83,4	629,3	1.310,6	485,9
México	46,4	37,2	85,8	163,8	173,6	90,1
Argentina	6,7	5,3	22,0	34,4	49,4	17,3
Chile	5,1	5,5	11,8	6,0	25,6	3,9
Paraguay	2,8	2,3	7,2	3,6	7,3	2,5
Uruguay	1,2	0,9	3,3	0,6	4,3	0,6
Cono Sur	15,8	14,2	44,3	44,7	86,7	24,2
Bolivia	13,0	7,1	32,8	12,7	18,2	6,5
Colombia	17,6	9,9	47,8	93,9	124,2	47,3
Ecuador	22,8	11,5	51,8	30,9	47,9	15,3
Perú	12,9	12,3	36,1	51,5	79,7	25,9
Venezuela	28,4	12,3	63,3	66,5	165,8	48,9
Pacto Andino	94,6	53,1	231,7	255,4	435,8	143,9
Costa Rica	2,9	1,8	5,5	4,2	11,9	3,6
El Salvador	1,8	1,2	5,5	12,7	16,4	8,5
Guatemala	5,2	3,2	13,7	22,4	24,6	15,0
Honduras	3,2	4,1	9,9	5,1	12,5	3,5
Nicaragua	3,2	1,5	9,0	4,4	8,2	3,0
Panamá	2,8	2,4	6,6	6,7	15,1	4,4
América Central	19,1	14,2	50,4	55,5	88,6	37,9
Haití	1,2	0,9	2,7	1,7	2,0	1,6
Jamaica	2,5	1,8	5,8	6,3	9,7	5,7
Rep. Dominicana	8,9	6,4	21,0	25,1	34,3	19,9
Trinidad						
Tobago	5,1	2,3	12,5	4,0	8,1	3,7
Caribe	17,6	11,3	42,0	37,2	54,1	30,8
América Latina	247,2	173,6	537,6	1.185,8	2.149,5	812,7

Nota: La inversión (Costos) calculada sobre la base de Vietnam es la misma que aparece en el cuadro 4.6.

- La inversión sobre la base de la demanda de los países se basa en los recursos que necesitan los países para organizar y fortalecer los planes de prevención y contingencia para la IAAP y surge de cifras suministradas por los propios países a la encuesta realizada por la OIE/FAO en el marco del programa GFTAD. De acuerdo a esta encuesta, los países estiman un total de US\$63.920 millones para cubrir las necesidades de 11 rubros identificados (datos para México no están incluidos).
- Los beneficios esperados son los mismos estimados son los mismos del cuadro 4.7. Los beneficios con probabilidad de IAAP = 1 son los beneficios calculados asumiendo que habrá una aparición de brotes en todos los países. Los beneficios con “probabilidad de IAAP no aves salvajes” son calculados asumiendo que la distancia a la ruta de aves migratorias del Pacífico no incide en la probabilidad de ocurrencia de un brote, y asumen en promedio la más baja probabilidad de ocurrencia de un brote.

Fuente: elaborado por los autores.

**Cuadro 4.9. Relación Beneficio/Costo con diferentes supuestos de costos (inversión) y beneficios en función de la probabilidad de ocurrencia de IAAP**

	Inversión de Vietnam excepto en control			Inversión estimada por países			Inversión de Vietnam incluido control		
	Beneficios			Beneficios			Beneficios		
	Esperados	Con prob. IAAP =1	Con prob. IAAP no aves salvajes	Esperados	Con prob. IAAP =1	Con prob. IAAP no aves salvajes	Esperados	Con prob. IAAP =1	Con prob. IAAP no aves salvajes
Brasil	11,8	24,5	9,1	14,4	30,0	11,1	7,5	15,7	5,8
México	3,5	3,7	1,9	4,4	4,7	2,4	1,9	2,0	1,1
Argentina	5,1	7,4	2,6	6,5	9,3	3,2	1,6	2,2	0,8
Chile	1,2	5,0	0,8	1,1	4,6	0,7	0,5	2,2	0,3
Paraguay	1,3	2,6	0,9	1,6	3,1	1,1	0,5	1,0	0,3
Uruguay	0,5	3,6	0,5	0,7	4,6	0,6	0,2	1,3	0,2
Cono Sur	2,8	5,5	1,5	3,2	6,1	1,7	1,0	2,0	0,6
Bolivia	1,0	1,4	0,5	1,8	2,6	0,9	0,4	0,6	0,2
Colombia	5,4	7,1	2,7	9,5	12,5	4,8	2,0	2,6	1,0
Ecuador	1,4	2,1	0,7	2,7	4,2	1,3	0,6	0,9	0,3
Perú	4,0	6,2	2,0	4,2	6,5	2,1	1,4	2,2	0,7
Venezuela	2,3	5,8	1,7	5,4	13,5	4,0	1,1	2,6	0,8
Pacto Andino	2,7	4,6	1,5	4,8	8,2	2,7	1,1	1,9	0,6
Costa Rica	1,4	4,0	1,2	2,4	6,8	2,1	0,8	2,1	0,7
El Salvador	7,0	9,0	4,7	10,4	13,5	7,0	2,3	3,0	1,5
Guatemala	4,3	4,8	2,9	7,0	7,7	4,7	1,6	1,8	1,1
Honduras	1,6	3,9	1,1	1,2	3,1	0,9	0,5	1,3	0,4
Nicaragua	1,4	2,6	0,9	2,9	5,5	2,0	0,5	0,9	0,3
Panamá	2,4	5,4	1,6	2,8	6,3	1,9	1,0	2,3	0,7
América Central	2,9	4,6	2,0	3,9	6,3	2,7	1,1	1,8	0,8
Haití	1,4	1,7	1,3	2,0	2,3	1,9	0,6	0,7	0,6
Jamaica	2,6	3,9	2,3	3,5	5,3	3,1	1,1	1,7	1,0
Rep. Dominicana	2,8	3,9	2,2	4,0	5,4	3,1	1,2	1,6	1,0
Trinidad Tobago	0,8	1,6	0,7	1,8	3,5	1,6	0,3	0,7	0,3
Caribe	2,1	3,1	1,8	3,3	4,8	2,7	0,9	1,3	0,7
América Latina	4,8	8,7	3,3	6,8	12,4	4,7	2,2	4,0	1,5

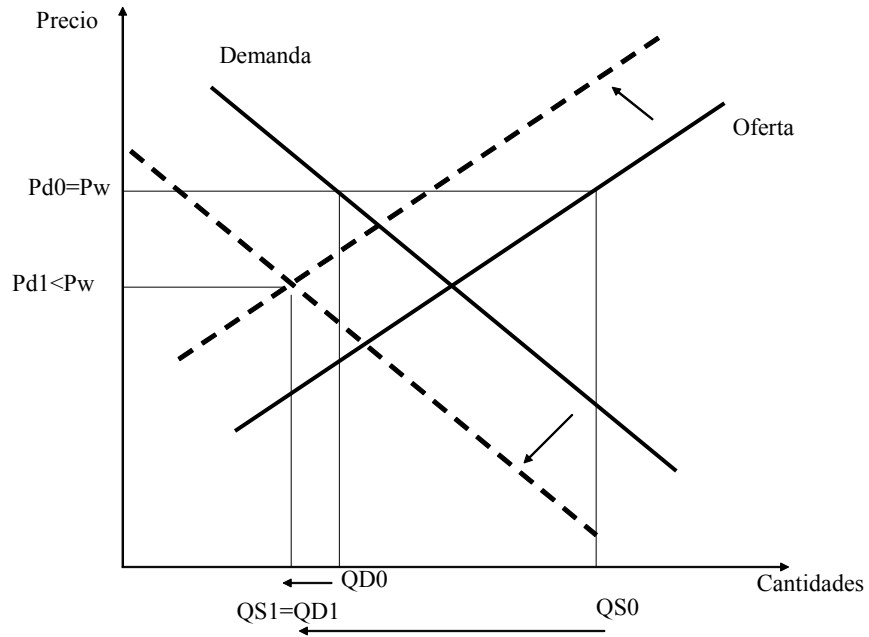
Nota: La inversión (Costos) calculada sobre la base de Vietnam es la misma que aparece en el cuadro 4.6.

- La inversión sobre la base de la demanda de los países se basa en los recursos que necesitan los países para organizar y fortalecer los planes de prevención y contingencia para la IAAP y surge de cifras suministradas por los propios países a la encuesta realizada por la OIE/FAO en el marco del programa GF TAD. De acuerdo a esta encuesta los países estiman un total de US\$63.920 millones para cubrir las necesidades de 11 rubros identificados (datos para México no están incluidos).
- Los Beneficios esperados son los mismos estimados son los mismos del cuadro 4.7. Los Beneficios con probabilidad de IAAP = 1 son los Beneficios calculados asumiendo como un suceso seguro la aparición de brotes en todos los países. Los Beneficios con “probabilidad de IAAP no aves salvajes” son calculados asumiendo que la distancia a la ruta de aves migratorias del Pacífico no incide en la probabilidad de ocurrencia de un brote, y asumen en promedio la más baja probabilidad de ocurrencia de un brote.

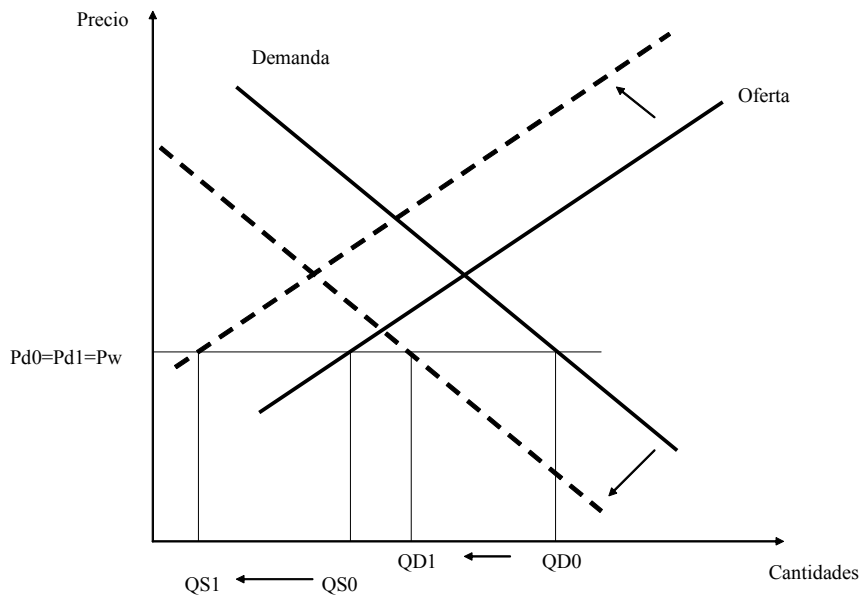
Fuente: elaborado por los autores.



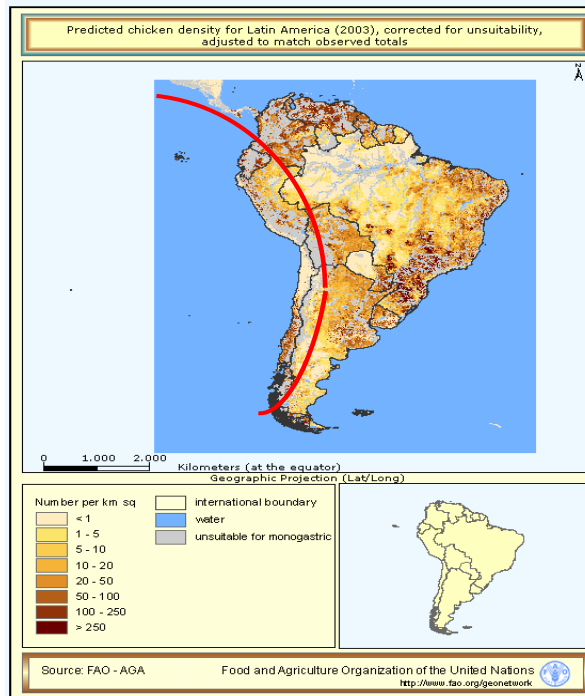
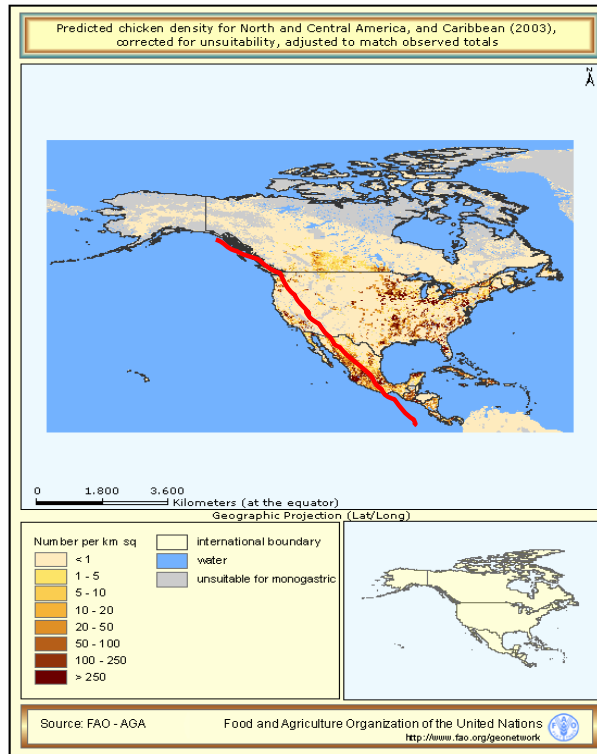
**Figura 4.1. Cambios en la oferta y demanda de carne de ave ante un brote de IAAP en el caso de un país exportador**



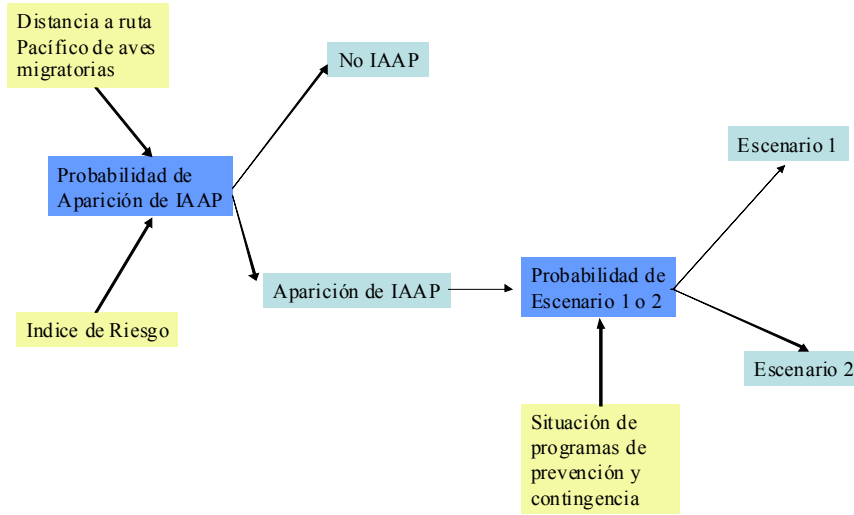
**Figura 4.2. Cambios en la oferta y demanda de carne de ave ante un brote de IAAP en el caso de un país importador**



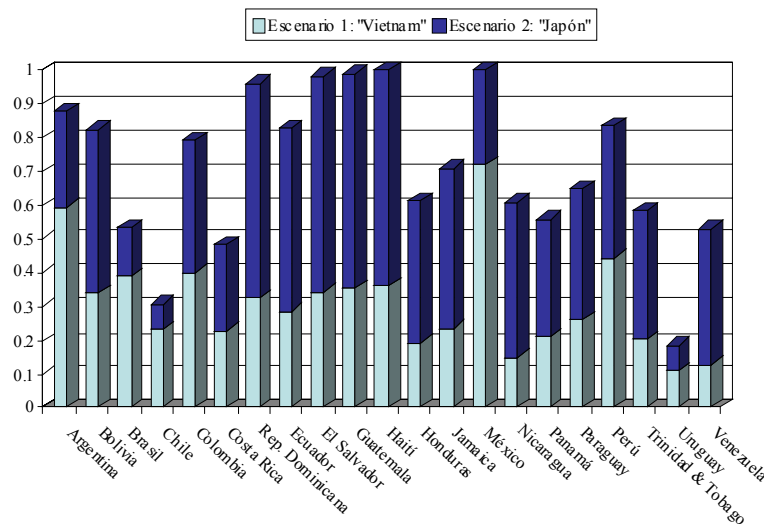
**Figura 4.3. Densidad de aves en América Latina (animales por km<sup>2</sup>) y ruta migratoria del Pacífico de aves salvajes**



**Figura 4.4. Indicadores utilizados para la determinación de la probabilidad de ocurrencia de un brote y de los posibles escenarios utilizados para simular el impacto de IAAP**

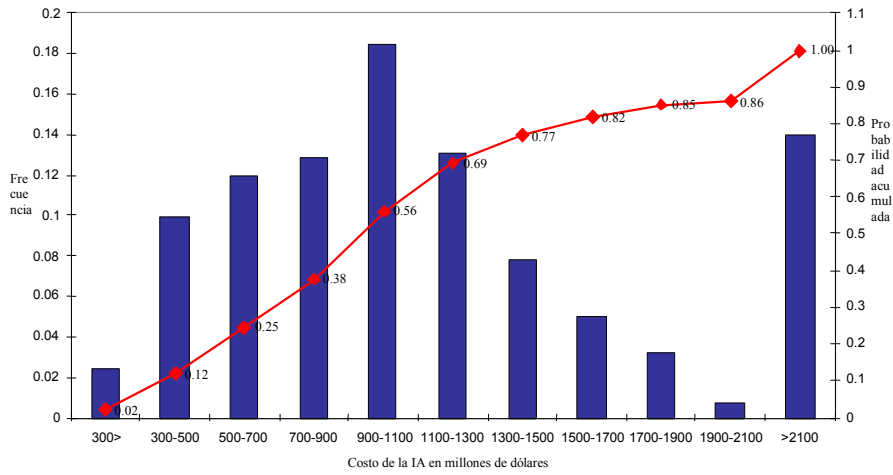


**Figura 4.5. Valor de la probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP y de la probabilidad condicionada de ocurrencia de los escenarios 1 y 2**



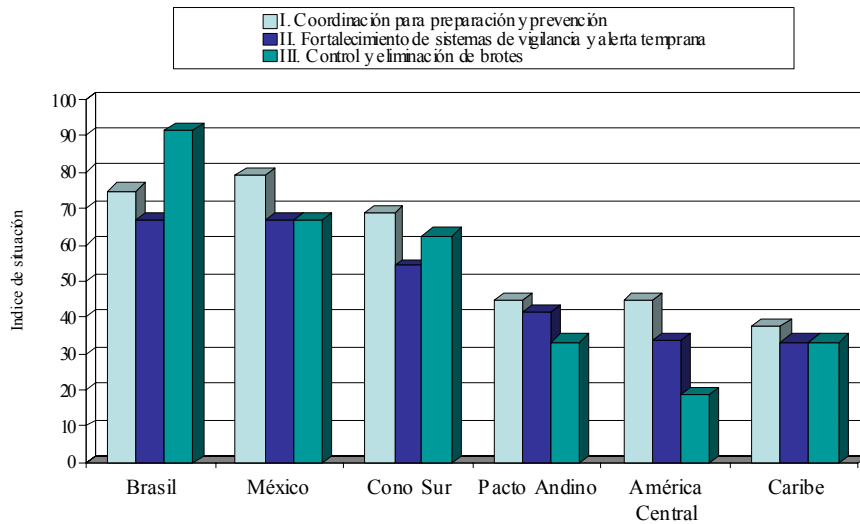
Fuente: elaborado por los autores.

**Figura 4.6. Distribución de probabilidad de los costos de la IAAP en América Latina**



Fuente: Elaborado por los autores.

**Figura 4.7. Índice del nivel alcanzado en cada país en las tres áreas de inversión consideradas para mejorar la respuesta frente a un brote de IAAP por región (un valor de 100 indica situación óptima)**



Fuente: elaborado por los autores.

## 5. Mecanismos de compensación a los productores

### IMPORTANCIA

La compensación de los productores por los animales muertos y sacrificados durante un brote de IAAP es una de las decisiones de política importantes que los gobiernos deben tomar al momento de definir planes y medidas para enfrentar la enfermedad. Es también una medida difícil de implementar porque puede tener un alto costo financiero para los gobiernos, que muchas veces no disponen de los mecanismos para procurar y usar efectivamente estos fondos. De acuerdo con la FAO (2004), los argumentos a favor de ofrecer compensación a los productores son:

- Incentivar la denuncia de animales enfermos para cumplir efectivamente con las medidas de control y sacrificio de animales durante un brote de la enfermedad. Se espera que los productores cumplan con estas regulaciones si saben que van a recuperar el costo de animales sacrificados. Sin compensación, es muy probable que vendan animales cuando sospechen que están enfermos.
- Reducir el impacto de las pérdidas financieras que los productores pueden sufrir durante una epidemia, en especial de aquellos que tuvieron dificultades para financiar el costo de reposición de los animales.
- Responsabilidad del gobierno que se ve obligado a destruir activos privados y debe compensar a los dueños de los animales.

Como parte de un plan de control y contención de la enfermedad es importante también definir a quién compensar. De acuerdo con McLeod (2006), se debe compensar a los que informan de la aparición de brotes o animales enfermos para incentivar el reporte de la enfermedad. Por otra parte, para promover la participación de los productores en los planes oficiales de compensación, se debe compensar a todos aquellos productores cuyos animales hayan sido sacrificados.

Dos componentes fundamentales del esquema de compensación son la proporción del precio del animal que se pagará al productor y la forma en que se determinará ese precio. McLeod (2006) recomienda:

- Pagar un monto uniforme en todo el país, de lo contrario se crea un incentivo al movimiento de animales.
- Pagar precios diferentes por especie y categoría, aunque no deben introducirse demasiadas categorías porque esto hace que el sistema sea muy difícil de administrar.
- Decidir por adelantado y explicitar qué porcentaje del precio se va a pagar, dependiendo de la disponibilidad de fondos y de cuáles son los valores de compensación de los animales que pueden actuar como incentivos al productor para denunciar la enfermedad y sacrificar los animales.
- Anunciar por adelantado como será definido el precio al momento de pagarle al productor (el precio del día en que el animal es sacrificado, un promedio de los precios de la semana o el mes, etc.).

Otro de los problemas que pueden enfrentar los gobiernos al implementar un fondo de compensación (McLeod, 2006) es la forma de pago a los productores. Si el gobierno está encargado de sacrificar los animales, entonces es posible registrar el número de animales sacrificados y compensar al productor en consecuencia. Pero esto no siempre es lo que sucede, debido a que en situaciones de un brote severo de IAAP los servicios de sanidad oficiales no puedan procesar todos los casos y serán los propios productores los que sacrifiquen los animales. En esos casos, los productores reportan el número de animales sacrificados para obtener la compensación, pero el gobierno debe tener formas de verificar que el número de animales reportado se ajusta a la realidad.

En cuanto a la forma de financiar el fondo de compensación, McLeod (2006) sugiere que en aquellos países con un sector privado fuerte, la mejor opción es crear un fondo para emergencias relacionadas con el sector pecuario, al que contribuyan los productores y el gobierno. De esta manera se asegura la cobertura de las pérdidas del sector privado, en tanto que el sector público y el privado comparten los riesgos y se crean incentivos para que ambos tomen medidas para reducir riesgos.

En síntesis, McLeod (2006) concluye que un esquema de compensación debe ser parte de todo plan de control de la enfermedad, y que es importante que este esquema de compensación se defina y anuncie antes de la aparición de la enfermedad. Igualmente importante parece ser la necesidad de adaptar este esquema de compensación a las características y “reglas del juego” de la industria avícola de cada país.

### **La utilización de fondos de compensación en el pasado**

En la experiencia de los países del Sudeste Asiático, el fondo de compensación no se aplicó en todos los países y, en aquellos donde se aplicó, se dieron problemas para su efectiva utilización. Como fue discutido en la sección 2, con la única excepción de Tailandia, estos países han usado muy poco o casi nada este instrumento. Tailandia compensó a 400.000 productores por 60 millones de animales muertos con un 75% del valor de mercado de esos animales. En Indonesia se compensó solamente a pequeños productores aunque el alcance de esta compensación fue parcial, pagándose solamente un 18% de su valor de mercado. Algo similar sucedió en Vietnam, ya que en un principio la compensación fue solamente un pequeño porcentaje del valor de mercado del animal y los pequeños productores no fueron compensados. En el caso de Laos, no se utilizó la compensación, mientras que Camboya estableció explícitamente que la política del gobierno no incluía mecanismos de compensación, suministrando en cambio servicios veterinarios, asistencia técnica y financiamiento a los productores.

Japón, cuyo sistema de control y contención actuó con gran eficiencia durante el brote de IAAP en 2003-2004, pagó el 80% del valor comercial estimado de los 275.000 animales muertos o sacrificados y el 50% de los costos de desinfección y descontaminación de los establecimientos. El gobierno pagó también el 50% de los ingresos perdidos por venta de huevos en depósito que no pudieron ser vendidos por establecimientos dentro de la zona del brote.

### **Necesidades financieras para implementar un esquema de compensación en América Latina**

En el caso de América Latina es factible pensar que un porcentaje alto de los países está en condiciones de aplicar algún esquema de compensación. Este es el caso de los países con los sistemas de producción más industrializados y/o los servicios de sanidad animal más desarrollados, como es el caso de Brasil, los países del Cono Sur y algunos de los de la zona andina y América Central. Por otra parte, es de esperar que países como Bolivia, Ecuador, Paraguay y Nicaragua, y la mayor parte de los países del Caribe incluidos en este análisis, encuentren mayores dificultades para implementar un esquema de compensación a los productores. En parte, esto se debe al menor desarrollo relativo de sus sistemas de sanidad animal, al mayor peso relativo de los sistemas de producción tradicionales en estos países y a dificultades institucionales para la implementación de estos planes. Precisamente por estas características, es importante que en estos países se asegure la asistencia a los productores, los que pueden sufrir impactos negativos importantes en sus ingresos y en el consumo en la medida que la avicultura constituye una fuente de ingreso y de proteína animal barata tanto para los pequeños productores como para otros sectores de bajos ingresos.

La experiencia del Sudeste Asiático mostró que los pequeños productores fueron el sector más vulnerable durante la epidemia de IAAP, y que es necesario implementar medidas para asegurar sus ingresos e incluirlos en los sistemas de vigilancia y en los esquemas de alerta, reporte de animales enfermos y compensación. El crédito aparece como una alternativa a utilizar en aque-

llos países para los que la compensación directa no es una opción factible.

El cuadro 5.1 muestra el presupuesto que se estima requieren los países latinoamericanos para enfrentar un posible brote de IAAP. Obsérvese que este no es el costo económico estimado para el análisis de B/C sino que es el monto a presupuestar en un plan para enfrentar la enfermedad. Por lo tanto, este presupuesto incluye el total del fondo de compensación estimado en función de las muertes de animales previstas y se calcula a partir del cuadro 4.6. En otras palabras, la única diferencia entre los US\$247 millones estimados como necesidades de inversión en prevención y respuesta en los sistemas de sanidad animal en el cuadro 4.6 y los US\$274 millones del presupuesto estimado para la mejora de los sistemas

de respuesta en el cuadro 5.1 es que en este último caso se incluye el total del fondo de compensación en lugar del costo económico que este fondo genera.

Del total de US\$274 millones estimados para la mejora de los sistemas de respuesta (cuadro 5.1), se requieren US\$148 millones para coordinación de prevención y vigilancia epidemiológica, US\$72 millones para vacunación y US\$54 millones como fondo de compensación. Si no se invirtiera en el mejoramiento de los sistemas de sanidad animal para enfrentar el brote de IAAP, el fondo de compensación requerido en función de las muertes de animales esperadas sería de US\$250 millones en vez de los US\$54 millones estimados si se realiza la inversión.

**Cuadro 5.1. Presupuesto estimado para la mejora de los sistemas de respuesta ante un brote de IAAP**

	Prevención, vigilancia y laboratorio	Vacunación	Fondo de compensación	Total	Prevención, vigilancia y laboratorio	Vacunación	Fondo de compensación	Total
	(En miles de US\$)				(En porcentaje)			
Brasil	44.703	0	17.685	62.389	72	0	28	100
México	17.354	25.516	7.114	49.984	35	51	14	100
Argentina	4.933	0	3.585	8.518	58	0	42	100
Chile	3.481	0	3.295	6.775	51	0	49	100
Paraguay	1.524	1.048	436	3.008	51	35	14	100
Uruguay	1.009	0	367	1.377	73	0	27	100
Cono Sur	10.947	1.048	7.683	19.678	56	5	39	100
Bolivia	7.592	4.697	1.376	13.665	56	34	10	100
Colombia	9.297	7.166	2.221	18.684	50	38	12	100
Ecuador	13.316	7.171	4.524	25.011	53	29	18	100
Perú	6.174	5.567	2.302	14.042	44	40	16	100
Venezuela	18.189	8.399	3.707	30.296	60	28	12	100
Pacto Andino	54.568	33.000	14.130	101.698	54	32	14	100
Costa Rica	1.707	1.141	189	3.036	56	38	6	100
El Salvador	961	621	466	2.047	47	30	23	100
Guatemala	2.347	1.542	2.566	6.455	36	24	40	100
Honduras	1.889	1.087	482	3.458	55	31	14	100
Nicaragua	1.887	967	696	3.551	53	27	20	100
Panamá	1.356	876	1.120	3.352	40	26	33	100
América Central	10.147	6.234	5.519	21.900	46	28	25	100
Haití	688	376	224	1.288	53	29	17	100
Jamaica	1.473	804	404	2.681	55	30	15	100
República Dominicana	5.351	2.923	1.296	9.570	56	31	14	100
Trinidad y Tobago	3.173	1.733	311	5.217	61	33	6	100
Caribe	10.685	5.836	2.235	18.755	57	31	12	100
América Latina	148.404	71.633	54.367	274.404	54	26	20	100

Fuente: elaborado por los autores.



## 6. Conclusiones

En este estudio se determina *ex ante* el costo económico de la aparición de la IAAP en América Latina, el costo de contener la epidemia y los beneficios económicos de inversiones y costos incurridos para reducir o evitar la enfermedad. Se definió para ello una probabilidad de ocurrencia de un brote de IAAP en cada país y, en caso de ocurrir el brote, dos escenarios posibles de impacto que asumen diferente respuesta de los sistemas de salud animal en los distintos países.

Siguiendo este procedimiento, los costos esperados de un brote de IAAP en América Latina se estiman en US\$1.632 millones ó 0,09% del PBI. Por su parte, las necesidades de inversión para mejorar los sistemas de salud animal para enfrentar un brote de IAAP se estimaron en US\$247 millones. La evaluación de esta inversión utilizando un análisis de la relación beneficio/costo, cuyo valor esperado es de 4,5, indicándose con esto un alto retorno de la inversión en la prevención y preparación para el control de la IAAP.

Asumiendo entonces la conveniencia de la inversión en el mejoramiento de los sistemas de prevención y preparación para el control de la IAAP, el presupuesto que se estima precisan los países latinoamericanos para enfrentar un posible brote de IAAP es de US\$274 millones.

De estos, US\$148 millones se requieren para coordinación de prevención y vigilancia epide-

miológica, US\$72 millones para vacunación y US\$54 millones como fondo de compensación. Si no se invirtiera en mejorar los sistemas de sanidad animal para enfrentar el brote de IAAP, el fondo de compensación requerido en función de las muertes de animales esperadas sería de US\$250 millones, en vez de los US\$54 millones estimados si se realiza la inversión.

Finalmente, se debe tener en cuenta que la mejora de los sistemas de sanidad animal para prevenir un brote de IAAP contribuye a reducir las probabilidades de aparición de una pandemia de influenza. Centrando un análisis experimental del impacto de una pandemia solamente en los efectos de ésta en la fuerza de trabajo, se comprueba que el costo de una pandemia para América Latina puede ser, dependiendo de la severidad de la epidemia, de entre el 1% y 5% del PBI, o en forma equivalente, de entre US\$16 y US\$90.000 millones. Se estima, por su parte, que el número de muertes sea de entre 45.000 y 2,2 millones de personas (ver anexo A.3).

Se concluye entonces que una inversión realizada a tiempo en los sistemas de sanidad animal para preparación y prevención de la IAAP es conveniente y puede ahorrarle a la región más de US\$1.200 millones en el corto plazo. Esta inversión podría también reducir sustancialmente los riesgos de una pandemia que puede costarle a América Latina entre US\$12 y US\$85.000 millones.



## Bibliografía

- Capua, I. y S. Marangon. 2003. The Use of Vaccinations as an Option of the Control of Avian Influenza. Documento presentado en la 71ª Sesión General del Comité Internacional de la OIE, París, 18 al 23 de mayo.
- CUCBA. 2005. Influenza Aviar Variante H5n1 Universidad de Guadalajara. Memoria del Panel celebrado el 3 de noviembre. Sitio Web del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. <http://www.cucba.udg.mx/influenza/panel.htm>. Accedido en marzo del 2006.
- Dimaranan, Betina V., ed. A publicarse en 2006. *Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 6 Data Base*. Center for Global Trade Analysis, Purdue University.
- Dolberg, F., E. Guerne Bleich y A. McLeod. 2005. *Emergency Regional Support for Post-Avian Influenza Rehabilitation. Summary of Project Results and Outcomes*. TCP/RAS/2010(E), FAO.
- Estupiñán, J. 2006. Plan de Acción del BID para la Prevención y Control de un Eventual Brote de Influenza Aviar de Alta Patogenicidad (IAAP) en Aves y el Riesgo de una Pandemia de Influenza en Humanos en los Países de Latinoamérica y el Caribe (LAC). Washington D.C. Mimeo.
- FAO. 2006. Escalating bird flu crisis jeopardizes global poultry trade prospects. Sitio Web de la FAO, Newsroom. <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2006/1000240/index.html>.
- FAO. 2004. *Recommendations on the Prevention, control and Eradication of Highly Pathogenic avian Influenza (HPAI) in Asia*. Position Paper. Roma.
- FAOSTAT. Sitio Web de estadísticas agrícolas de la FAO. <http://www.faostat.fao.org/>.
- Farrelly, L.L. 1996. *Transforming Poultry Production and Marketing in Developing Countries: Lessons Learned with Implications to Sub-Saharan Africa*. Michigan State University International Development Working Paper, No. 63.
- Figuié, M. y T. Fournier. 2006. Hanoi Consumers Facing Avian Influenza. Hanoi, Vietnam. Mimeo.
- Gittinger, J.P. 1982. *Economic Analysis of Agricultural Projects*. Baltimore. The John Hopkins University Press.
- Kennedy, S. J. Thomson y P. Vujanovic. 2006. *A Primer on the Macroeconomic Effects of an Influenza Pandemic*. Treasury Working Paper 2006-01. Australia.
- Maplecroft. 2006. Global Map of Pandemic Risk. Sitio Web de Maplecroft. <http://maps.maplecroft.net>.
- McKibbin, W.J. y A.A. Sidorenko. 2006. Global Macroeconomic Consequences of Pandemic Influenza. Lowy Institute for International Policy. The Australian National University. Mimeo.
- McLeod, A. 2006. Compensation in Control of Infectious Disease of Livestock. Livestock Information, Sector Analysis and Policy Branch AGAL, FAO. Roma.

- McLeod, A, N. Morgan, A. Prakash y J. Hinrichs. 2004. Economic and Social Impacts of Avian Influenza. Documento presentado en el Taller de la FAO sobre los Impactos Sociales y Económicos del Control de la Influenza Aviar, 8 y 9 de diciembre, Bangkok, Tailandia.
- Ministry of Health and Ministry of Agriculture and Rural Development (Vietnam). 2006. *Vietnam. Integrated national Plan for avian Influenza Control and Human pandemic influenza Preparedness and Response 2006-2008.*
- Nishiguchi, A, t. Yamamoto, T. Tsutsui, T. Sugiazaki, M. Mase, K. Tsukamoto, T. Ito y N. Terakado. 2005. Control of an Outbreak of highly pathogenic Avian influenza, Caused by the Virus Sub-Type H5N1, in Japan in 2004. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 24 (3):933-944.
- OIE. 2006. Avian Influenza: technical disease cards. Sitio Web de la Organización Internacional para las Epizootias. [http://www.oie.int/eng/avian\\_influenza/E\\_Fiches\\_IA.pdf](http://www.oie.int/eng/avian_influenza/E_Fiches_IA.pdf).
- OMS. 2000. The World Health Report 2000. Health Systems: Improving Performance. Ginebra, Suiza.
- Perry, B.D., T.F. Randolph, S. Ashley, R. Chimedza, T. Forman, J. Morrison, C. Poulton, L. Sibanda, C. Stevens, N. Tebele e I. Yngström. 2001. *The Impact and Poverty Reduction Implications of Foot and Mouth Disease Control in Southern Africa, with Special Reference to Zimbabwe.* International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi, Kenia.
- Tuan Dinh, V., M. Rama y V. Suri. 2005. The Costs of Avian Influenza in Vietnam. Sitio Web del Banco Mundial. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/EASTASIAPACIFICEXT/EXT/EAPREGTOPHEANUT/0,,contentMDK:20583275~pagePK:34004173~piPK:34003707~theSitePK:503048,00.html>.
- USGS. 2006. *Surveillance for H5N1 Avian Influenza in the United States. The Government Initiates Early Detection Efforts in Wild Birds.* Fact Sheet 2006-3025.
- Webster, R.G. y D.J Hulse. 2004. Microbian Adaptation and Change: Avian Influenza. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.* 23 (2):453-465.
- Zegarra Valencia, J.R. Es la influenza aviar una verdadera amenaza para el país? Aspectos epidemiológicos. Ministerio de Agricultura. Sitio Web del Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Perú. [http://www.senasa.gob.pe/productor\\_agropecuario/productor\\_pecuario/influenza\\_aviar\\_gripe\\_polos.pdf](http://www.senasa.gob.pe/productor_agropecuario/productor_pecuario/influenza_aviar_gripe_polos.pdf)

## **Anexos**



## A1. Modelo de equilibrio parcial del sector avícola

Para analizar el impacto de la IAAP se utiliza un modelo simple de equilibrio parcial para cada país, en el cual la oferta de carne (de ave, bovina, y porcina) está determinada por dos ecuaciones: una determina el número de animales en stock en función del precio de la carne, en tanto que la segunda define la oferta total de carne como una función del número de animales y un coeficiente que representa la producción por cabeza en stock. En el caso de la oferta de pescado, esta se determina directamente en función del precio:

Oferta

$$QSK_i = \delta_i (P_i)^{\alpha_i}$$

$$QS_i = \gamma_i QSK_i$$

$$QS_m = \lambda_m (P_m)^{\alpha_m^p}$$

$$j = j_2 = \{aves, porcinos, bovinos, pescado\}$$

$$i \subset j, i = \{aves, porcinos, bovinos\}$$

$$m \subset j, m = \{pescado\}$$

Donde  $QSK$  es el stock de la especie  $i$ ,  $QS$  es la oferta,  $P$  es el precio doméstico,  $\delta$ ,  $\gamma$  y  $\lambda$  son parámetros y  $\alpha$  y  $\alpha^p$  son elasticidades.

La demanda de cada tipo de carne en el modelo es una función de los precios de los distintos tipos de carne y del ingreso en cada país.

Demanda

$$QD_j = \mathcal{G}_j \left( \prod_{j_2} P_{j_2}^{\beta_{j,j_2}} \right) Y^{\varepsilon_j}$$

Donde  $QD$  es la demanda de  $j$ ,  $P$  es el precio del producto  $j_2$ ,  $Y$  es el ingreso,  $\mathcal{G}$  un parámetro y  $\beta$  y  $\varepsilon$  son elasticidades precio e ingreso respectivamente.

Una ecuación de exportaciones netas relaciona oferta y demanda de carne, mientras que el precio doméstico es exógeno y definido en función del precio internacional.

$$NX_j = QS_j - QD_j$$

$$P_j = WP_j (1 + t_j)$$

Donde  $NX$  son exportaciones netas del producto  $j$ ,  $WP$  es el precio internacional, y  $t$  es una tarifa o subsidio.

El modelo fue calibrado usando datos de FAOSTAT (2006) sobre número de animales, producción (incluyendo producción de huevos transformada en carne equivalente), precios al productor, demanda, importaciones y exportaciones. Los datos sobre ingreso y PBI son del Banco Mundial (*World Development Indicators*). El modelo se aplica en forma independiente a 21 países latinoamericanos para simular el impacto de los dos escenarios definidos.

Con relación a la elasticidad de la oferta de carne de ave, Alston y Scobie (1987)<sup>9</sup> discuten extensamente cómo definir esta elasticidad para un modelo de equilibrio parcial de carne de ave para la Unión Europea. De acuerdo con estos autores, los valores de elasticidad estimados económicamente que aparecen en la literatura son muy bajos para reflejar elasticidades de largo plazo. En general, las elasticidades estimadas se ubican entre valores de 0,2 y 1, y se cita un trabajo de Chavas y Johnson<sup>10</sup> al que consideran como el modelo mejor especificado en la literatura. En este trabajo, el valor estimado de la elasticidad de la oferta es de 2, aún considerado

<sup>9</sup> Alston, J.M. y G.M. Scobie. 1987. A Differentiated Goods Model of the Effects of European Policies in International Poultry Markets. *Southern Journal of Agricultural Economics*, julio, 56-68.

<sup>10</sup> Chavas, J.P. y S.R. Johnson. 1982. Supply Dynamics: The Case of U.S. Broilers and Turkeys. *American Journal of Agricultural Economics*, 68: 558-64.

bajo por Alston y Scobie. En la mayor parte de los estudios empíricos para el análisis del sector en el largo plazo, se han utilizado valores de elasticidad de oferta de entre 2 y 5, y son estos los valores que toman Alston y Scobie. En este

modelo, y asumiendo que el análisis se refiere al corto plazo, se toman valores de elasticidad de 1. Por su parte, las elasticidades de precio e ingreso de la demanda usadas en este modelo son de Golan, Perloff y Shen<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Golan, A., J.M. Perloff y E.Z. Shen. 2001. Estimating a demand system with non-negativity constraints: Mexican meat demand. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 83, No. 3: 541-550.



## A2. Recursos necesarios para organizar y fortalecer los planes de previsión y contingencia

**Cuadro A2.1. Recursos necesarios para fortalecer planes de prevención de la IAAP, cifras suministradas por los países (en miles de dólares)**

ITEM	Antigua y Barbuda	Argentina	Bahamas	Barbados	Belize	Brasil	Bolivia	Chile	Colombia	Costa Rica	Dominica
1	116	1.734	100	121	97	6.326	419	796	837	235	116
2	15	170	10	10	17	700	150	100	150	24	15
3	36	90	35	35	6	617	134	700	142	30	36
4	16	0	30	30	16	22	30	32	0	10	10
5	5	250	50	50	86	17.522	50	731	35	10	5
6	6	225	90	50	6	1.304	150	405	0	30	6
7	51	190	5	92	0	4.434	50	120	30	20	51
8	7	95	45	45	17	1.087	35	300	35	20	7
9	2	75	50	50	50	217	150	10	15	5	2
10	107	305	85	85	3	0	40	10	10	15	107
11	59	144	0	0	22	43	190	0	0	61	59
12	4	0	15	15	0	0	50	5	0	9	4
13	10	90	10	10	5	0	130	15	50	8	10
14	10	0	30	30	40	13	20	0	0	10	10
15	0	100	0	0	10	0	30	0	50	10	0
16	0	0	5	5	0	0	30	0	0	10	0
Totales por país	444	3.468	560	628	375	32.287	1.658	3.224	1.355	507	438

**Cuadro A2.1. Recursos necesarios para fortalecer planes de prevención de la IAAP, cifras suministradas por los países  
(en miles de dólares) (continuación)**

ITEM	Guatemala	Grenade	Guyana	Honduras	Islas Caiman	Jamaica	Nicaragua	Panamá	Paraguay	Perú	St Kitts Nevis	Saint Lucia
1	150	130	260	1.474	351	194	49	120	338	231	116	82
2	50	12	23	47	15	28	15	438	140	160	15	21
3	30	14	3	207	30	25	13	0	110	350	36	15
4	5	20	3	11	10	11	5	10	10	5	10	6
5	5	0	5	20	153	95	5	20	110	3.500	5	10
6	9	51	57	159	41	6	9	45	30	30	6	9
7	30	3	14	42	30	30	10	50	30	50	51	18
8	40	12	17	60	185	24	11	22	75	27	7	14
9	9	30	10	76	45	24	15	4	15	25	2	9
10	155	1	2	20	55	2	3	50	5	1.010	107	50
11	174	0	163	0	40	0	3	0	0	0	59	150
12	0	1	1	75	30	60	5	15	0	30	4	6
13	0	3	4	50	8	13	5	75	20	35	10	20
14	0	0	0	22	18	40	3	0	0	5	10	25
15	0	5	0	12	20	58	5	10	12	40	0	10
16	0	36	69	0	2	80	3	5	0	0	0	10
Totales por país	657	317	629	2.275	1.033	689	159	864	895	5.498	438	455

**Cuadro A2.1. Recursos necesarios para fortalecer planes de prevención de la IAAP, cifras suministradas por los países (en miles de dólares) (continuación)**

ITEM	St. Vincent y Grenadines	Suriname	Trinidad y Tobago	Uruguay	Venezuela	Valor total
1	95	95	125	322	504	15.989
2	1	12	19	80	45	2.989
3	3	14	14	60	150	3.396
4	0	30	20	12	5	376
5	0	0	0	30	370	23.242
6	9	52	52	14	90	3.054
7	2	3	3	9	53	5.532
8	1	12	12	65	51	2.375
9	1	30	30	10	40	1.031
10	2	1	1	0	0	2.277
11	0	0	3	0	0	1.180
12	0	1	0	0	50	417
13	0	3	3	10	160	818
14	0	0	0	0	10	319
15	0	5	5	0	150	542
16	34	37	37	0	0	382
Totales por país	148	293	322	611	1.678	63.920

Nota: 1 -diagnóstico de laboratorio; 2 – censo; 3- aves migratorias; 4 - marco legal – gobernabilidad; 5 - planes integrales; 6 – capacitación; 7 - sacrificio sanitario; 8 – simulacro; 9 – notificación; 10 - mecanismos de compensación; 11 - vacunas; 12 - acreditación de veterinarios privados; 13 - apoyo en el desarrollo de evaluaciones de impacto económico; 14 - actualización de los estándares internacionales; 15 - calidad y evaluación de la calidad de los servicios veterinarios; 16 - herramienta de desempeño de los servicios veterinarios.

Fuente: Encuesta de OIE/FAO en el marco del programa GFTAD.

## A3. Posibles impactos de una pandemia de influenza en América Latina

La presencia del virus de influenza en la población de aves de un país incrementa en forma significativa la probabilidad de exposición de los seres humanos al virus. A su vez, esto aumenta la probabilidad de una mutación del virus a una variedad que pueda ser transmitida entre seres humanos. El impacto económico de una pandemia de influenza puede ser muy importante y, de acuerdo a Kennedy y Vujanovic (2006), se espera que lleve a: (i) una reducción en la fuerza de trabajo debido a un incremento de la mortalidad y el ausentismo; (ii) un menor consumo de los hogares; (iii) una menor producción de las empresas; (iv) una disminución de la inversión; (v) un consumo más bajo de productos relacionados con los sectores expuestos a la enfermedad; y (vi) una presión importante en los servicios de salud.

En un estudio de los posibles efectos de una pandemia a nivel mundial, McKibbin y Sidorenko (2006) encuentran que una pandemia que tenga bajo impacto (bajo número de muertes) puede costar al mundo unas 1,4 millones de vidas y el 0,8% del PBI (US\$330.000 millones) en pérdidas de producción. En un escenario extremo, una pandemia puede resultar en 142 millones de fatalidades y pérdidas económicas por US\$4.400.000 millones. Los países de bajos ingresos pueden ser los más afectados por una pandemia y el capital puede retirarse de las economías afectadas a las economías en los países de altos ingresos de Europa y América del Norte.

En esta sección, y con la finalidad de dar una idea aproximada del orden de magnitud que puede tener el costo económico de una pandemia en América Latina, centramos el análisis en los efectos en la fuerza de trabajo. Estos efectos dominan los resultados en los escenarios de bajo y moderado impacto de la pandemia, en tanto que la importancia de otros costos crece con la severidad de la pandemia. Esto significa que las estimaciones que aquí se presentan subestiman

el impacto en el escenario de una pandemia severa y puede ser considerado entonces solamente como un piso de los posibles costos económicos de una pandemia. Se consideran escenarios de impacto bajo, moderado y severo. En la elaboración de los escenarios se sigue el trabajo de McKibbin y Sidorenko:

- La severidad de la pandemia se define en función de las muertes esperadas, y estas surgen de distintos casos de pandemia ocurridos en el siglo XX. El impacto bajo reproduce la situación dada en la pandemia de influenza de Hong Kong en 1968-1969; el impacto moderado representa la situación que se dio en la pandemia de influenza de Asia en 1957; y la severa corresponde a la influenza en España en 1918-1919. El impacto en el ausentismo laboral es el mismo en los tres escenarios.
- Para cada país en América Latina se usan dos índices:
  - Un índice de riesgo de pandemia estimado por Maplecroft, el que se construye como un promedio ponderado de tres índices: un índice de riesgo de emergencia de la pandemia en cada país; un índice de riesgo de difusión del virus; y un índice de capacidad de contención de la enfermedad.
  - Un índice de situación de la salud (*World Health Report*, 2000) que mide el nivel y distribución de la salud en la población y el nivel y distribución de la capacidad de respuesta del sistema de salud y la forma en que distintos sectores sociales contribuyen a financiar el sistema de salud.
- Los dos índices se combinan con el mismo peso generando un índice único que toma valores de 0 a 1, con 1 representando el me-

nor riesgo y la mayor capacidad de responder a la pandemia.

- Usando este índice y la tasa de mortalidad esperada para Estados Unidos en caso de pandemia, se ajustan tasas de mortalidad esperada en cada país, relativas al valor del índice de Estados Unidos en forma similar a la realizada por McKibbin y Sidorenko (ver cuadro A.3.1).
- El segundo impacto de la pandemia en la fuerza de trabajo es el ausentismo. Se calcularon pérdidas en el producto debido al ausentismo de trabajadores enfermos, asumiendo que un 30% de los trabajadores deberá estar ausente del trabajo durante dos semanas (10 días de trabajo), lo que equivale a una disminución de la fuerza de trabajo de 1,15% respecto a un año normal. Se espera también que se produzca ausentismo de trabajadores que deben cuidar a familiares enfermos, asumiendo que el 70% de las muje-

res que no se enferman se ausentan del trabajo de todas formas para cuidar familiares durante 10 días.

El impacto de las muertes en el PBI se calcula como el número de población activa que muere multiplicado por el PBI per cápita en cada país y descontado por una tasa de interés del 4%, el cual representa los ingresos que se pierden en el futuro por la muerte de esos trabajadores. El impacto del ausentismo es calculado de la misma forma pero sin descontar los valores por la tasa de interés, asumiendo que las pérdidas se dan solamente en un año. Los resultados obtenidos muestran que en el escenario de bajo impacto, el ausentismo es la principal causa de pérdidas, lo que es revertido en el escenario de impacto severo. El costo de una pandemia para América Latina de acuerdo con esta aproximación grosera puede ser de entre 1% y 5% del PBI, o en forma equivalente, de entre US\$16 y US\$90.000 millones, como se muestra en los cuadros A.3.2 y A.3.3.

**Cuadro A.3.1. Número esperado de muertes en distintos escenarios de una pandemia de influenza en América Latina (miles de personas)**

	Número de muertes		
	Bajo	Moderado	Severo
México	9	88	439
Costa Rica	0	3	15
El Salvador	1	7	34
Guatemala	1	13	64
Honduras	1	6	28
Nicaragua	0	4	21
Panamá	0	2	11
República Dominicana	1	10	52
Haití	2	20	102
Jamaica	0	3	13
Otros Caribe	0	4	18
Bolivia	1	7	35
Colombia	3	32	160
Ecuador	1	10	51
Perú	2	22	108
Venezuela	2	19	95
Brasil	14	144	718
Argentina	3	29	146
Chile	1	10	49
Paraguay	0	5	23
Uruguay	0	2	11
Otros	1	11	54
<b>América Latina</b>	<b>45</b>	<b>450</b>	<b>2.249</b>

Fuente: elaborado por los autores.

**Cuadro A.3.2. Impacto de una pandemia de influenza en América Latina  
(millones de US\$)**

	Bajo			Moderado			Severo		
	Muertes	ausentismo	Total	Muertes	ausentismo	Total	Muertes	ausentismo	Total
México	574	5.596	6.170	5.739	5.596	11.334	28.693	5.596	34.288
Costa Rica	13	141	154	130	141	271	650	141	791
El Salvador	17	136	153	167	136	303	835	136	971
Guatemala	23	172	194	226	172	397	1.128	172	1.300
Honduras	5	51	57	52	51	103	259	51	311
Nicaragua	3	35	38	31	35	66	157	35	192
Panamá	10	110	119	95	110	205	477	110	586
República Dominicana	28	191	219	283	191	474	1.416	191	1.607
Haití	9	35	44	93	35	127	464	35	499
Jamaica	10	96	106	97	96	193	483	96	579
Otros Caribe	16	153	169	160	153	313	800	153	952
Bolivia	7	71	78	66	71	137	330	71	401
Colombia	65	797	862	654	797	1.451	3.269	797	4.066
Ecuador	19	187	206	190	187	377	948	187	1.135
Perú	44	434	478	437	434	871	2.185	434	2.619
Venezuela	73	820	892	725	820	1.545	3.625	820	4.445
Brasil	429	4.467	4.896	4.287	4.467	8.754	21.433	4.467	25.900
Argentina	81	885	966	808	885	1.693	4.039	885	4.924
Chile	44	587	630	436	587	1.023	2.181	587	2.768
Paraguay	4	42	46	41	42	83	207	42	248
Uruguay	9	127	136	87	127	214	435	127	562
Otros	18	194	213	184	194	378	920	194	1.114
	1.499	15.327	16.825	14.986	15.327	30.313	74.931	15.327	90.257

Fuente: elaborado por los autores.

**Cuadro A.3.3. Costos de una pandemia de influenza en América Latina como porcentaje del PBI**

	Bajo	Moderado	Severo
México	0,95	1,75	5,28
Costa Rica	0,91	1,61	4,69
El Salvador	1,07	2,12	6,78
Guatemala	0,84	1,71	5,59
Honduras	0,87	1,59	4,77
Nicaragua	0,94	1,65	4,78
Panamá	0,97	1,67	4,78
República Dominicana	1,02	2,20	7,44
Haití	1,27	3,68	14,40
Jamaica	1,35	2,45	7,36
Otros Caribe	1,19	2,21	6,73
Bolivia	0,98	1,73	5,06
Colombia	1,06	1,78	4,98
Ecuador	0,85	1,55	4,67
Perú	0,85	1,54	4,64
Venezuela	0,96	1,66	4,79
Brasil	1,06	1,90	5,62
Argentina	0,95	1,66	4,83
Chile	0,94	1,52	4,11
Paraguay	0,83	1,50	4,48
Uruguay	1,11	1,74	4,58
Otros	1,18	2,09	6,15
<b>América Latina</b>	<b>0,99</b>	<b>1,78</b>	<b>5,30</b>

Fuente: elaborado por los autores.