

## Informe del Comité Científico de la AESA sobre la evaluación del riesgo del virus de la gripe aviar en España

Núm. Referencia: AESA-2006-008

Documento aprobado por el Comité Científico en sesión plenaria el 20 de septiembre de 2006

### Miembros del Comité Científico

Andreu Palou Oliver, Juan José Badiola Díez, Arturo Anadón Navarro, Margarita Arboix Arzo, Albert Bosch Navarro, Juan Francisco Cacho Palomar, Francesc Centrich Escarpenter, M<sup>a</sup> Luisa García López, Manuela Juárez Iglesias, Manuel Martín Esteban, Susana Monereo Megías, Juan Antonio Ordóñez Pereda, Andrés Otero Carballeira, Fernando Rodríguez Artalejo, Elías Rodríguez Ferri, José Manuel Sánchez-Vizcaino Rodríguez, Vicente Sanchís Almenar, Gregorio Varela Moreiras, Pablo Vera Vera, Gonzalo Zurera Cosano.

### Secretario

Jesús Campos Amado

### Grupo de Trabajo

Andreu Palou Oliver (coordinador),  
Juan José Badiola Díez,  
Albert Bosch Navarro,  
M<sup>a</sup> Luisa García López,  
Elías Rodríguez Ferri,  
José Manuel Sánchez-Vizcaino Rodríguez,  
Vicente Calderón Pacual (AESA)

## Resumen

Se realiza una evaluación del riesgo que, desde el punto de vista alimentario, puede presentar la presencia del virus de la influenza A, subtipo H5N1, en España. Este virus ha sido identificado como el agente causal de la enfermedad infecciosa y contagiosa de las aves denominada gripe o influenza aviar. Se trata de una enfermedad que afecta, entre otras, a las aves de corral y que presenta altos porcentajes de mortalidad en gallinas y pavos.

Las evidencias disponibles hasta la fecha indican que la transmisión del virus desde las aves al hombre es muy poco eficiente y no existen pruebas de que el tracto gastrointestinal sea, en el caso de contagio humano, la puerta de entrada o un órgano diana. El contacto cercano con animales infectados, enfermos o muertos es la principal fuente de infección por el virus H5N1 en humanos.

El virus puede sobrevivir en los cadáveres y en los tejidos (músculos esqueléticos y otros) de los animales enfermos y los huevos pueden vehicular virus HPAI, tanto en su interior como en la cáscara. Sin embargo, el consumo de carne de ave y huevos cocinados debidamente no entraña riesgos. Actualmente no existe información epidemiológica que sugiera que la gripe aviar pueda ser transmitida al hombre por el consumo de alimentos. En cualquier caso, la ingestión de productos de aves crudos debe considerarse siempre una práctica absolutamente desaconsejable. Este mensaje es importante, no sólo en relación con la gripe aviar sino también para prevenir otras enfermedades que se transmiten por la carne cruda o insuficientemente cocinada o los huevos de aves domésticas.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo realizada y de acuerdo con los conocimientos actuales, no se recomiendan medidas particulares respecto al consumo de productos avícolas aun en el caso de que aparezcan focos de la enfermedad en aves en España. Desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, se recomienda la revisión de esta evaluación del riesgo en caso de que se produzca cualquier cambio en la evolución de la enfermedad o en las características del virus. Dado que la mayor preocupación, desde el punto de vista de la salud pública, sería que se produjera una muta-

ción o recombinación del virus que permita su transmisión eficiente entre humanos o que se produzcan modos nuevos de transmisión al hombre, en particular a través del consumo de alimentos de origen animal (carne y huevos) contaminados, conviene revisar la evaluación del riesgo en caso de que se produzca cualquier cambio en la evolución de la enfermedad o en las características del virus.

### Palabras clave

Gripe aviar, influenza aviar, H5N1, virus, huevos, carne de ave

## Report on the food risk assessment of the avian flu virus in Spain

### Abstract

The objective of this document is assessing the food risk from influenza A virus, subtype H5N1, in Spain. This virus was identified as the causal agent of the infectious and contagious disease of birds known as avian flu or influenza. The disease affects poultry and presents high percentages of mortality in hens and turkeys.

To date, the evidence available shows that the virus transmission from birds to humans does not occur easily and there is no evidence that the gastrointestinal tract is, concerning human infection, the principal route of infection or a target organ. The principal source of infection by the H5N1 virus in humans is close contact with infected, diseased or dead animals.

Avian influenza viruses survive in dead bodies and tissues (skeletal muscles and others) of diseased animals and the eggs can carry the HPAI virus, both on the outside (shell) and the inside (whites and yolk). Nevertheless, the consumption of thoroughly cooked poultry and eggs does not represent any risk. At the present time, there is no epidemiological evidence to suggest that people have been infected with avian influenza by food consumption. As such, the ingestion of raw avian products should always be discouraged. This message is important not only regarding avian influenza, but also for preventing a range of other diseases transmitted through raw or undercooked poultry.

Taking into account the risk assessment carried out and according to present knowledge, particular measures are not recommended regarding the consumption of avian products even in the case that outbreaks of the disease appear in birds in Spain. From a food safety point of view, in view of the developing situation, it is recommended to keep this issue under constant review as a major public health concern would be a mutation or recombination of the virus which would allow an efficient human-human transmission or the emergence of new mechanisms of transmission to humans, particularly through consumption of contaminated food.

### Key words

Avian flu, Avian influenza, H5N1, virus, eggs, poultry.

## Objetivo

El objetivo de este documento es realizar una evaluación del riesgo que, desde el punto de vista alimentario, puede presentar la presencia del virus causante de la gripe aviar en España.

## Introducción

En los últimos años se han producido brotes de gripe aviar y casos en humanos con alta mortalidad en varios países de Asia. El virus influenza A H5N1, de alta patogenicidad, causante de estos brotes se ha extendido desde Asia y ha alcanzado diversos países de Europa y África. Por lo que se refiere a la Unión Europea, se ha observado un número muy limitado de casos en algunas especies de aves silvestres, probablemente como consecuencia de desplazamientos migratorios desde el Mar Negro, el delta del Danubio y los lagos de Europa Central y Oriental. Además, se han producido algunos casos en aves domésticas en áreas geográficamente cercanas a España, como es el caso de Francia. Hasta ahora, en España únicamente se ha detectado la presencia del virus en un ave salvaje localizada muerta en la provincia de Álava.

## Identificación del factor de peligro

El virus de la influenza A, subtipo H5N1 ha sido identificado como agente causal de la enfermedad infecciosa y contagiosa de las aves denominada gripe o influenza aviar.

### 1. Características del virus

Los virus influenza son Ortomyxovirus, de la familia *Orthomyxoviridae* que incluye los virus Influenza A, B y C y los Thogotovirus. Solamente los virus Influenza A afectan a los animales y todos infectan al hombre (los virus influenza C también afectan al cerdo). Estructuralmente los virus Influenza A se caracterizan por la presencia de una envoltura lipoproteica, de origen celular, sustentada en una matriz también proteica y una nucleocápsida que encierra 8 fragmentos de ARNm.

De la envuelta emergen dos tipos distintos de espículas de glicoproteínas que se proyectan hacia el exterior, la hemaglutinina (HA) y la neuraminidasa (NA). Además, la envoltura es atravesada por una tercera proteína, integral, denominada M2, que adopta el carácter de un canal iónico y que se responsabiliza de las primeras fases del ciclo vírico. La HA permite al virus unirse a los receptores celulares de ácido siálico y se identifica por su actividad hemaglutinante; además, se relaciona directamente con el poder patógeno de los virus influenza. Para su función la HA nativa (HA<sub>0</sub>) ha de ser escindida por proteasas en dos fragmentos (HA<sub>1</sub> y HA<sub>2</sub>); solamente los virus de alta patogenicidad, que poseen aminoácidos básicos extra (lisina y arginina) son activados por proteasas ubicuas que permiten su replicación sistémica, mientras que el resto de virus, de baja patogenicidad, se multiplican en los tractos respiratorio y digestivo, exclusivamente.

La NA posee actividad sialidasa que previene la agregación de las partículas víricas y facilita su salida de la célula y la difusión en el organismo. HA y NA inducen anticuerpos neutralizantes en los hospedadores infectados, uno de los mecanismos que facilita la resolución o prevención del proceso.

La matriz proteica está constituida por la proteína M1, la más abundante de todas, y en el núcleo se identifican los 8 fragmentos de ARNm que están asociados individualmente a la nucleoproteína

(NP) formando ribonucleoproteína (RNP) a la que se asocian también 3 proteínas con actividad polimerasa (PA, PB1 y PB2) y también uniones con la proteína M1 (de la matriz) y NS2 (a partir de la M1). Finalmente, la proteína no estructural NS1 permanece libre.

Las proteínas NP y M1 son antígenos (internos) de tipo (permiten la diferenciación de los tipos A, B o C del virus influenza) mientras que las proteínas HA y NA son antígenos de subtipo (se denominan abreviadamente H y N, respectivamente). Existen 16 tipos de hemaglutininas diferentes (H1 a H16) y 9 tipos distintos de neuraminidasas (N1 a N9). Su combinación (HN) define los subtipos de virus influenza A, que son denominados atendiendo a una serie de caracteres que incluyen el tipo (A), la especie animal de la que se aisló el virus, el lugar geográfico de aislamiento, un número que corresponde a la referencia interna del laboratorio donde se produjo el aislamiento, el año y finalmente, entre paréntesis la combinación HN que corresponda; si el aislamiento procede de un caso humano, no se hace referencia a la especie. El resto de virus influenza (tipos B o C) se denominan igual, con la salvedad de que ni hay referencia a la especie ni hay subtipos.

## 2. Variación

La propia naturaleza de los virus influenza A (ARNmc negativo y genoma fragmentado) permite tasas de mutación más frecuentes que en otros virus y facilidades extremas para producir intercambios de material genético cuando dos virus ocasionalmente infectan una misma célula. Estos cambios originan deriva antigénica y reordenamientos que en la práctica producen virus de distinta composición antigénica; en caso extremo, virus completamente nuevos.

## 3. Epidemiología

Los 16 tipos de H y los 9 tipos de N de los virus influenza han sido aislados de aves silvestres, acuáticas, pertenecientes a alguna de las numerosas especies de los ordenes Anseriformes o Charadriiformes, que incluyen principalmente patos, ánades, cisnes, gansos y ocas (familias *Anatidae* y *Anseranatidae*) y aves de costa como gaviotas, zarapitos, avefrías, avocetas, etc. (familias *Charadriidae*, *Recurvirostridae*, *Scolopacidae*, *Laridae*, etc.) que constituyen su origen ancestral y, en consecuencia, sus reservorios, no sufriendo de ordinario cuadro clínico alguno y difundiendo el virus a través de las heces y secreciones respiratorias. Algunos subtipos en particular han abandonado su refugio biológico adaptándose a otras especies de aves domésticas, mamíferos (terrestres y marinos) y el hombre, produciendo en general cuadros respiratorios que conocemos como gripe o influenza. Hasta la fecha, en el hombre solamente se han descrito los tipos H1, H2 y H3 (y sin transmisión interhumana, también el H5, H7 y H9) y por lo que se refiere a la neuraminidasa, los N1 y N2 (y sin transmisión interhumana, también el N7).

La gripe o influenza aviar es una enfermedad de las aves domésticas, fundamentalmente gallinas y pavos, pero también de otras y puede presentarse en forma de brotes de baja (LPAI) o alta patogenicidad (HPAI) de una enfermedad de carácter letal, sistémica, con porcentajes de mortalidad que pueden llegar al 100%. Todos los tipos de HA pueden estar implicados en brotes o casos de LPAI, mientras que los de HPAI son mucho más restringidos y sus virus implicados, cepas 'de alta patogenicidad' vienen definidas por una serie de condiciones enunciadas por la OIE (Organización Mundial

de Sanidad Animal). Hasta la fecha los subtipos H5 y H7 se han implicado principalmente en brotes de alta patogenicidad (HPAI), aunque en ellos no todas las cepas tienen el mismo carácter, incluso puede suceder que algunas de sus características no se correspondan con un virus HPAI y pese a todo deba decidirse su inclusión si coinciden otras circunstancias, como la presencia de series de aminoácidos básicos en el sitio de escisión de la HA<sub>0</sub> o si pueden cultivarse en ausencia de tripsina.

Desde 1983 hasta la fecha se han implicado en brotes de HPAI los subtipos H5N1, H5N2, H7N1, H7N2 y H7N3. De entre todos estos, el subtipo H5N1 preocupa de forma especial dadas sus características de virulencia y rápida difusión entre las aves.

El actual subtipo H5N1 del virus de la influenza A tiene su origen en la cepa china 'A/Gs/Guangdong/1/96 (H5N1)' que emergió en 1997 en Hong Kong produciendo los primeros casos y fallecimientos humanos (4). Como consecuencia de la rápida intervención de las autoridades, que dictaron el sacrificio de más de 1,5 millones de aves, el brote pudo controlarse. Sin embargo, la alarma cundió de nuevo en febrero de 2003, como consecuencia de un nuevo brote en el mismo lugar (MSC, 2006). En 2004 la presencia de H5N1 se confirmó en Vietnam y desde entonces el virus ha seguido expandiéndose de éste a oeste afectando a otros países del entorno del delta del río Mekong, Asia, Europa y África, con un incremento moderado del número de contagios y fallecimientos (MSC, 2006) ligados principalmente a una sobreexposición al virus relacionada con hábitos de cría y comercio de aves domésticas, particularmente aves de corral, propias de la región.

Según la OIE, desde finales de 2003 a 4 de septiembre de 2006 se han descrito un total de 4.445 brotes en aves domésticas, producidos por el subtipo H5N1. Se han visto implicados 36 países destacando especialmente los casos de Vietnam y Tailandia, con 2.312 y 1.080 brotes, respectivamente; dentro de Europa, Turquía, Rumanía y Rusia han descrito respectivamente 176, 168 y 121 brotes, mientras que en Alemania, Dinamarca y Francia solamente se ha descrito 1 brote en cada uno.

Como se señaló, los primeros casos humanos fueron descritos en Hong Kong en 1997, contabilizándose 18 casos y 6 fallecimientos a los que hubo que sumar dos nuevos casos y un fallecimiento en 2003 con motivo de un nuevo brote en el mismo lugar. Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), hasta el 8 de septiembre de este año se contabilizan 244 casos y 143 fallecimientos (tasa de mortalidad del 58,6 %). Por número de casos figura en primer lugar Vietnam (93 casos y 42 fallecimientos) seguido de Indonesia (63 casos y 48 fallecimientos), Tailandia (24 casos y 16 fallecimientos), Camboya (6 casos y 6 fallecimientos) y China (21 casos y 14 fallecimientos). Dentro de Europa, en Azerbaiyán y Turquía se han producido 5 y 4 fallecimientos (de un total de 12 y 8 casos respectivamente). Se suman, también, 6 fallecimientos en Egipto (de 14 casos), y 2 en Iraq (de 2 casos) (OMS, 2006a).

En este tiempo, el virus ha ido modificándose progresivamente por mezclas genéticas asociadas al subtipo H9N2 (aislado de la codorniz) y al subtipo H6N1 (aislado del pato) conservando, sin embargo, su condición antigénica HN y una especial patogenicidad para los pollos, pero menos para los patos. De este modo, utilizando técnicas de secuenciación y filogenia (no solo los genes de la HA y NA, sino también los 6 restantes) han podido establecerse entre los virus H5N1 circulantes, múltiples genotipos que se refieren siempre al aislado original de 1996. Se han descrito los genotipos A-E, G, V, W, X<sub>0-1-3</sub>, Y, Z, Z<sup>+</sup>, presentando en común todos ellos (excepto los genotipos B, W y Z<sup>+</sup>) una delec-

ción de 20 aminoácidos en las posiciones 49 a 68 de la NA. Un estudio comparativo ha determinado que el virus de Quinghai, que se corresponde con el genotipo Z, es con mucho el dominante.

El subtipo H5N1 no es el único que ha producido hasta la fecha contagios humanos. En los últimos años se recogen también casos en el hombre por el subtipo H7N7 (responsable de un brote importante en Holanda difundido después a Bélgica y Alemania. En él, en el que se contabilizaron 260 afectados con 82 casos confirmados, principalmente de conjuntivitis, y 1 fallecimiento), ). También, por el subtipo H9N2 (en el que se contabilizan 8 casos de gripe benigna, repartidos entre Hong Kong y China), por el subtipo H7N2 y por el subtipo H7N3. En cualquier caso, el subtipo H5N1 supera a todos los demás en motivo de preocupación, primero por su agresividad y capacidad de difusión entre las aves así como por el número de contagios contabilizados en el hombre. Bien es cierto, sin embargo, que relativamente los casos son muy escasos si se tienen en cuenta las innumerables oportunidades que el virus aviar habrá tenido de facilitar exposiciones al hombre. Al interés derivado de su capacidad patógena y difusión suman, los expertos, el riesgo de que el subtipo resuelva por mutación u otro procedimiento la incompetencia para su transmisión interhumana (hasta la fecha no demostrada o reducida a grupos familiares sin interés epidemiológico) y que pueda transformarse en un virus pandémico, especialmente si se considera que este subtipo manifiesta una elevada capacidad de mutación con tendencia a incorporar genes de virus que afectan a otras especies animales, lo que no excluye la incorporación de genes de tipos o subtipos humanos.

#### 4. Características de la enfermedad

El virus subtipo H5N1 HPAI es capaz de producir brotes sobreagudos, ocasionando la muerte del 100% de las gallinas en menos de 1 día y un porcentaje menor de los patos (1-2 días). El hurón se considera un modelo experimental aceptable.

La OIE señala un periodo de incubación en aves de entre 3 y 5 días (OIE, 2002) que, según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) puede llegar a 7 dependiendo de la especie, dosis de inóculo, edad, etc. (FAO, 2006).

Tabla 1. Susceptibilidad a la gripe aviar de distintos tipos de aves (MAPA, 2005)

Tipo de ave	Susceptibilidad a la infección y enfermedad
Gallinas y pavos	Muy alta
Codornices, gallinas de guinea y faisanes	Muy alta
Patos y gansos	Alta
Avestruces y emues	Baja
Pájaros de jaula	No aislado
Otras aves	Aislado

El **cuadro clínico en las aves** domésticas, tanto en las de corral como en las procedentes de la avicultura industrial, incluye la presencia de signos neurológicos (parálisis de las extremidades) que obligan a diferenciar de otras enfermedades, en particular de la enfermedad de Newcastle, caída brusca de la puesta de huevos, depresión grave, anorexia, plumas erizadas, signos respiratorios (estertores y silbidos), descarga nasal y oral, así como conjuntivitis y signos inflamatorios, edema y cianosis en cresta y barbillas. Después de un corto periodo de incubación (en casos extremos 3 días o incluso 1 y hasta horas) puede producir tasas de mortalidad del 90-100%. Anatomopatológicamente presenta caracteres de enfermedad hemorrágica, septicémica o incluso por la brevedad del curso pueden no observarse cambios. Si el curso tiene duración suficiente se observa la presencia de hemorragias en el sistema respiratorio, membranas internas, esternón, ovarios y proventrículo. Esta presente un edema subcutáneo en cabeza y cuello, exudado mucoso en la traquea o una traqueitis hemorrágica grave acompañada de focos de necrosis y congestión en hígado, riñones, bazo y pulmones. Los signos de desnutrición y deshidratación, son evidentes.

Las **aves silvestres** acuáticas no sufren, en su mayoría síntomas de infección por los virus de influenza A; sin embargo en relación con el subtipo H5N1 se desvía del patrón típico pues desde 2005 se vienen acreditando brotes con miles de aves silvestres muertas, como ha sucedido en China (lago de Qinghai) y Mongolia, igual que en otros lugares de Europa (Alemania) en los que la lista de especies es numerosa, principalmente gansos y afines. Es más preciso, por ello, en el caso de este subtipo mencionar un espectro de patogenicidad para las aves silvestres que va desde infecciones subclínicas a letales.

### 5. Diagnóstico de la influenza aviar

El cuadro clínico de la enfermedad en aves puede ser común a otros procesos que cursen con síntomas similares, particularmente los nerviosos (como ocurre con la enfermedad de Newcastle), pero también con otros (neumovirus aviar, laringotraqueitis infecciosa, bronquitis infecciosa aviar, infección por micoplasmas aviaries, por clamidias o procesos agudos producidos por bacterias Gram negativas, como *Pasteurella multocida* –cólera aviar- o por *Escherichia coli*), por lo que el diagnóstico clínico necesita ser diferenciado y confirmado en laboratorio mediante la detección, aislamiento, identificación y caracterización del virus (en embrión de pollo o cultivos celulares). Para ello se dispone de numerosos recursos de rápida ejecución, sensibles y específicos, que permiten confirmar definitivamente la presencia del virus del subtipo H5N1 u otro cualquiera. Se incluyen métodos como inmunodifusión en gel de agar (AGID), inhibición de la hemaglutinación, ELISA o RT-PCR. Los métodos serológicos también pueden ser muy útiles (MAPA, 2005).

Los diagnósticos de este tipo solamente se llevan a cabo en el Laboratorio Nacional de Referencia para la Influenza Aviar, en nuestro caso el Laboratorio Central de Veterinaria, dependiente del Ministerio de Agricultura. Un caso positivo debe confirmarse en el laboratorio de referencia internacional correspondiente, como sucede con el Laboratorio de Weybridge, en el Reino Unido (acreditado por la FAO y la OIE y reconocido por la Unión Europea) en el que se lleva a cabo la caracterización completa del virus (MAPA, 2006).

## 6. Conclusión

El subtipo H5N1 del virus de la influenza A, causa de la epidemia de gripe aviar descrita en muchos países asiáticos y en Europa y África, es reconocido actualmente como factor de peligro ya que, además de la causa de la enfermedad aviar, ha contagiado y producido la muerte de seres humanos.

Puesto que existe la posibilidad de que mediante mutación o por otro procedimiento (recombinación), el subtipo H5N1 del virus influenza A, adquiera caracteres que le permitan difusión horizontal interhumana conservando o incrementando las características de virulencia que manifiesta en la actualidad, parece necesario llevar a cabo su vigilancia identificando los cambios que puedan producirse, así como cuanto pueda relacionar modos nuevos de transmisión al hombre, en particular a través del consumo de alimentos de origen animal (carne y huevos) contaminados.

### Influencia de las condiciones ambientales en la supervivencia del virus

De acuerdo con la información facilitada por la OMS (OMS, 2005a), las aves domésticas infectadas excretan el virus en la saliva y las heces. La mayoría de las cepas víricas de la gripe aviar colonizan, preferentemente, el sistema digestivo de las aves infectadas.

En los últimos años, estudios llevados a cabo con cepas HPAI del subtipo H5N1 han puesto de manifiesto tanto su carácter sistémico como su tropismo preferente sobre el sistema respiratorio, respecto del digestivo, lo cual traduce cambios prácticos, en forma de recomendaciones, por ejemplo, a la hora de llevar a cabo muestreos a partir de aves enfermas o cadáveres. El carácter generalizado de la infección tiene que ver, como se ha señalado, con la utilización de proteasas ubicuas, como la furina, capaces de producir la escisión de la hemaglutinina nativa ( $H_0$ ), requisito previo a su funcionalidad (EFSA, 2006).

Se admite que el virus puede sobrevivir en los cadáveres y en los tejidos (músculos esqueléticos y otros) de los animales enfermos, pero no se han publicado datos precisos de su duración; en un trabajo que utilizaba cadáveres de aves infectadas para compostaje, la supervivencia del virus de la influenza aviar no pasó de diez días (Senne, 1994). El riesgo de propagación del virus a partir del comercio y distribución de carne fresca o congelada no ha sido estimado como un hecho probado por las autoridades sanitarias, probablemente y entre otras razones, debido al carácter agudo y explosivo de los brotes en las aves domésticas aunque, en teoría, no podría excluirse; en este sentido durante el pico de la infección, que se produce de 2 a 5 días después del contacto con el virus, los tejidos comestibles de los animales infectados pueden contener grandes cantidades de virus (EFSA, 2006). En general, los virus de la influenza aviar se mantienen viables a bajas temperaturas.

A pesar de que la mayoría de infecciones por virus H5N1 en humanos han resultado del contacto directo con aves de corral, alguno de sus subproductos, o superficies y objetos contaminados con sus heces, existe la preocupación de que el virus pueda ser transmitido por aguas ya que en las anátidas migratorias la transmisión es fecal-oral. Como ya hemos señalado, pese a que para la mayoría de los subtipos de virus influenza A las aves silvestres son reservorios que no muestran síntomas de la enfermedad y excretan el virus en cantidades muy elevadas, perpetuando así la transmisión a otras aves (CE, 2006a), en el caso del subtipo H5N1 las infecciones pueden ser letales, especialmente en algunas especies como los gansos.

Se ha comprobado que un pato infectado excreta cantidades de hasta  $10^{10}$  dosis infecciosas por día, y que el virus puede permanecer activo en aguas contaminadas por heces hasta 4 días a una temperatura de  $22^{\circ}\text{C}$  y hasta 30 días a  $0^{\circ}\text{C}$  (OMS, 2006b). Por otro lado, un reciente estudio coordinado por el Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC) sobre el riesgo asociado al baño en aguas de zonas con aves portadoras del virus H5N1 determina que este riesgo es despreciable (ECDC, 2006). Tampoco se ha asociado riesgo alguno a partir de aguas de abastecimiento humano o avícola.

Los virus pueden sobrevivir en las heces durante, al menos, 35 días a baja temperatura ( $4^{\circ}\text{C}$ ), mientras que a  $37^{\circ}\text{C}$ , según las pruebas de estabilidad en muestras fecales realizadas con los virus H5N1 circulantes en 2004, podrían sobrevivir durante 6 días. Los virus de la gripe aviar también pueden subsistir varias semanas en superficies contaminadas como las de los corrales domésticos o similares (OMS, 2005a).

Dadas estas propiedades de supervivencia, los procesos utilizados habitualmente para conservar los alimentos, como la congelación o la refrigeración, no reducen sustancialmente la concentración o viabilidad de estos virus en la carne contaminada.

En relación con los huevos, aunque una de las primeras manifestaciones de la enfermedad es el cese de la puesta, no puede excluirse que en los primeros días de infección, durante el periodo de incubación, los huevos puedan vehicular virus HPAI, tanto en su interior (en el contenido) como en la cáscara. En el caso de la superficie, la presencia del virus puede deberse a la contaminación fecal adquirida durante la puesta, mientras que la contaminación interior procederá de la viremia o de la replicación del virus en el oviducto (EFSA, 2006). Hay que tener presente, además, que algunas especies como los patos, pueden infectarse sin manifestar síntomas o ser estos muy débiles (puede observarse sinusitis, diarrea y un ligero incremento de la mortalidad en las explotaciones afectadas), lo que también puede ocurrir en el caso de gallinas vacunadas (OMS, 2005a).

Las aves silvestres infectadas que no desarrollan síntomas, excretan el virus por las heces hasta un mes después, difundiendo el virus en zonas libres y a otras aves. De entre las domésticas (y se supone también que entre las silvestres que desarrollan la enfermedad), las que sobreviven excretan el virus durante, al menos, 10 días, oralmente y en heces, facilitando igualmente la diseminación a otras aves (OMS, 2004).

La OIE (OIE, 2002) informa de la resistencia a agentes químicos o físicos, aunque en esta referencia no se indica la matriz o el alimento del que se trata.

Temperatura:	inactivación a $56^{\circ}\text{C}$ /3 horas; $60^{\circ}\text{C}$ /30 minutos
pH:	inactivado a pH ácido
Químicos:	inactivado por agentes oxidantes, dodecilsulfato sódico, disolventes de lípidos y propiolactona.
Desinfectantes:	Inactivado por formalina y compuestos iodados.
Supervivencia:	continúa viable largos periodos en tejidos, heces y agua.

El virus se inactiva a las temperaturas que se alcanzan con los métodos normales de cocción (al menos  $70^{\circ}\text{C}$  en el centro del producto, esto es, muy caliente, o cuando ya no quede ningún trozo de carne rosada) (OMS, 2005a).

El efecto del pH en el virus depende del subtipo, de la cantidad de virus, del medio, del valor de pH y de la duración de la exposición, por lo que no se puede garantizar que el pH gástrico inactive el virus (EFSA, 2006).

Algunos datos indican que el tratamiento con antivirales (oseltamivir) podría reducir la replicación del virus pero hay pocos datos para evaluar su efectividad clínica (OMS, 2006c).

Por lo que se refiere al posible riesgo derivado de la vacunación preventiva de aves, no se considera que implique riesgos desde el punto del consumo de alimentos procedentes de ellas (FSA, 2006), (CE, 2006b).

### **Evaluación de la exposición humana al virus en condiciones naturales**

Según la evidencia disponible hasta la fecha, la transmisión del virus desde las aves al hombre es muy poco eficiente. El mecanismo de transmisión, aunque no se ha determinado con precisión, se considera que se produce por vía respiratoria (ISCI, 2006) y/o oro-faríngea. No existen pruebas de que el tracto gastrointestinal sea, en el caso de contagio humano, la puerta de entrada o un órgano diana.

Las evidencias disponibles indican que el contacto cercano con animales infectados, enfermos o muertos es la principal fuente de infección por el virus H5N1 en humanos. La exposición a heces de aves de aves infectadas, aunque menos frecuente, también se considera una fuente de infección en humanos. Las prácticas de especial riesgo incluyen el sacrificio, desplumado, despiezado y la preparación para el consumo de aves infectadas. Se ha de hacer constar, en cualquier caso, que la mayoría de los casos humanos (probablemente todos) se relacionan con una sobreexposición al virus de la gripe aviar mantenida a partir del contacto estrecho con aves enfermas o muertas, absolutamente condicionado por el tipo de explotación, fundamentalmente familiar (aves de corral), y los hábitos de manejo, conviviendo estrechamente en espacios reducidos hombres y animales (gallinas, patos, cerdos, etc.) y sin mínimas medidas de bioseguridad y control. No se tiene noticia de explotaciones comerciales afectadas que aplicaran permanentemente programas de bioseguridad rigurosos y contrastados.

Actualmente, el virus H5N1 continúa siendo un agente infeccioso que afecta principalmente a las aves. La barrera entre especies es significativa y el virus no pasa con facilidad de aves a humanos (OMS, 2006c). Frente al gran número de aves afectadas, en humanos solo han sido confirmados hasta la fecha 256 casos con pruebas de laboratorio. Hasta ahora se ha informado de casos en humanos en diez países: Azerbaiyán, Camboya, China, Egipto, Indonesia, Iraq, Tailandia, Turquía, Vietnam y Yibuti (OMS, 2006a). Una razón que explica este hecho es el diferente tipo de receptores celulares en las células humanas (a 2-6) y aviares (a 2-3). Para resolver esta situación, los virus aviares han utilizado en otras ocasiones la colaboración de hospedadores intermediarios con ambos tipos de receptores, como sucede en el caso del cerdo. Afortunadamente, en esta ocasión, el cerdo es tan poco eficiente como el hombre en relación con el contagio e infección por el subtipo H5N1 (solamente se han descrito unos pocos casos en Vietnam y China). Sin embargo, recientemente se ha demostrado que altas dosis del virus pueden inducir cambios mínimos, pero suficientes, en el receptor (Stevens et al., 2006) que bastarían para permitir el salto de la barrera de especie, como seguramente ha ocurrido en los casos humanos descritos hasta la fecha. No obstante, en algún caso se sospecha que la transmisión ha podido producirse de persona a persona por contacto con personas enfermas (Ungchusak, 2005).

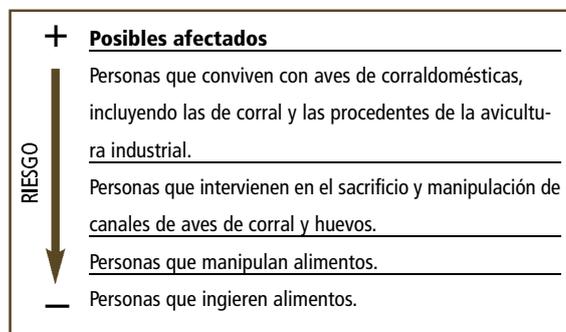
La mayoría de los casos en humanos se han detectado en áreas rurales y semi-rurales donde se mantenía un pequeño número de aves. Curiosamente, entre el personal sometido a riesgo alto, como veterinarios, matarifes, trabajadores de mercados de aves vivas o sanitarios al cuidado de pacientes, se han producido muy pocos casos (OMS, 2006c) no pudiéndose explicar, por el momento, qué razón diferencia la susceptibilidad de unos individuos y otros en igualdad de condiciones de exposición, discutiéndose acerca del papel de factores como los receptores, la cepa vírica, la cantidad de virus, la duración de la exposición, etc. (EFSA, 2006). Un reciente trabajo apunta a un papel relevante no sólo del tipo de hemaglutinina, sino también de proteínas no estructurales como la polimerasa y la proteína NS1 en la patogenicidad del virus H5N1 en humanos (Krug, 2006). La ingesta de virus en los alimentos puede ser una fuente de infección por acceso a tejidos oro-faríngeos más que a través del tracto intestinal inferior, por sí mismo (EFSA, 2006). La EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) ha informado que actualmente no existe información epidemiológica que sugiera que la influenza aviar pueda ser transmitida al hombre por el consumo de alimentos. Los criterios de la EFSA coincide con los de la OMS y el ECDC, que indican que la causa más probable de infección por el virus aviar H5N1 tiene que ver con el contacto cercano con animales vivos infectados y no a través del consumo de carne de ave o huevos, sin excluir esta última posibilidad (EFSA, 2005).

En general, las mismas medidas que se recomiendan para prevenir infecciones por *Salmonella* son efectivas frente al pequeño riesgo de infección por el virus de la gripe aviar a través de los alimentos (FDA, 2004)

En el caso de la caza en áreas afectadas, la manipulación de las aves abatidas supondría un riesgo de exposición al virus. Aunque este es el principal riesgo, desde el punto de vista alimentario el riesgo del consumo sería mayor que el de un ave de abasto puesto que, en principio, se trata de aves menos controladas sanitariamente.

En conclusión, la exposición y el riesgo que implica la presencia de virus en aves y sus productos es distinto en función del grado de relación con las aves y muy decreciente desde el productor al consumidor final:

**Figura 1. Posibles afectados**



## Caracterización del riesgo

En el caso del hombre, la tasa de mortalidad en los casos clínicos descritos por H5N1 de origen aviar, puede superar el 50 % y cursa con diarrea y cuadro respiratorio. El periodo de incubación en humanos observado en una serie de 6 casos vietnamitas con fecha exacta de exposición a aves infectadas fue de entre 2 y 4 días (ISCI, 2006). El informe del Ministerio de Sanidad y Consumo sobre la gripe aviar (MSC, 2006) y otras fuentes (OMS, 2006d) señalan entre 2 y 8 días desde la exposición al virus hasta el comienzo de la enfermedad, aunque algunos datos indican hasta 17 días. La OMS recomienda considerar un periodo de incubación de 7 días para las investigaciones de campo y el control de los contactos del paciente (OMS, 2006c).

Los síntomas iniciales en humanos son los habituales de la gripe con fiebre alta, habitualmente por encima de 38° C. La diarrea sin sangre parece más frecuente que en la gripe estacional. Aunque no siempre se presentan síntomas respiratorios, muchos pacientes desarrollan síntomas en el tracto respiratorio inferior y casi todos neumonía. Los primeros casos descritos en Hong Kong se iniciaban con un cuadro respiratorio agudo después de 2-4 días de incubación, con fiebre, tos, malestar y dificultad respiratoria que evolucionaba a neumonía grave y ocasionalmente diarrea, sobreviniendo la muerte (cuando ocurría) entre el 9° y 10° día.

La OMS (OMS, 2005a) ha informado de la relación entre la gripe aviar y el consumo de alimentos:

### • Carne

El virus se inactiva a las temperaturas que se alcanzan con los métodos normales de cocción (al menos 70° C en el centro del producto, esto es, muy caliente, o cuando ya no quede ningún trozo de carne rosada).

Hasta la fecha se han descrito unos pocos casos de infección humana en las que no se podría excluir su relación con el consumo de ingredientes de aves crudos (por ejemplo, platos preparados con sangre y carne cruda (OMS, 2005b)), aunque en esos casos los datos epidemiológicos disponibles son insuficientes para descartar que la transmisión se produjera por contacto con aves enfermas y para confirmar que el consumo de productos infectados fuera la única vía de transmisión (EFSA, 2006). En cualquier caso, conviene insistir en que la ingestión de productos de aves crudos, debe considerarse siempre una práctica de alto riesgo, absolutamente desaconsejable. Este mensaje es importante, no sólo en relación con la gripe aviar sino también para prevenir otras enfermedades que se transmiten por la carne cruda o insuficientemente cocinada de aves de corral, sin olvidar las consideraciones de posibles contaminaciones cruzadas de carne cocinada con cruda durante su almacenamiento en el frigorífico.

De todo lo anterior se desprende que la carne de ave cocinada debidamente no entraña riesgos, pero que en las zonas afectadas por virus HPAI H5N1, en cambio, la manipulación de carne congelada o descongelada de aves enfermas antes de cocinarla puede resultar peligrosa si no observan las reglas de higiene adecuadas a las que nos hemos referido antes.

### • Huevos

El tiempo de supervivencia de los virus en las heces que puedan contaminar superficies como la cáscara del huevo es suficiente para permitir su diseminación durante las operaciones de comercialización y distribución llevadas a cabo dentro del periodo de conservación de los huevos.

No existen pruebas epidemiológicas de que alguno de los casos humanos descritos hasta la fecha hayan tenido lugar por ingestión de huevos u ovoproductos. La cocción adecuada inactiva los virus presentes en el interior de un huevo, aunque los protocolos de pasteurización que la industria aplica a los productos de huevo líquido también resultan eficaces (p.e.: huevos enteros, 210 segundos a 60°C; clara líquida, 372 segundos a 55,6°C; yema salada al 10%, 210 segundos a 63,3°C). En consecuencia, no deben consumirse crudos o parcialmente cocidos (yema sin cuajar) los huevos procedentes de zonas donde se hayan producido brotes en aves. La pasteurización o la cocción de los huevos también reducirán sustancialmente el riesgo de transmisión de otras infecciones como la salmonelosis. En relación con estos extremos, la Agencia británica de estándares alimentarios opina que no es necesario cocinar los huevos hasta que la yema esté sólida para proteger al consumidor de la gripe aviar (FSA, 2006) y otras opiniones estiman que los virus de gripe aviar HPAI se inactivan con protocolos de pasteurización baja en huevo líquido pero no en claras de huevo deshidratadas (Swayne y Beck, 2004). También se señala que 1 solo segundo a 70° C inactiva el virus en carne (Swayne, 2006). En cualquier caso, dado que los resultados podrían depender de la cepa de virus utilizada en el estudio, de la matriz donde se realiza el tratamiento o de la concentración de virus, parece más recomendable para el consumidor atender a las recomendaciones genéricas de organismos como la OMS que recomiendan una cocción total de los alimentos.

En el caso de los tratamientos industriales, además de la información facilitada por la OMS, la OIE indica una serie de condiciones estándar aplicadas por la industria que son adecuadas para inactivar el virus en huevo y ovoproductos (OIE, 2006).

La acidez del estómago humano (pH 1-3) puede eliminar el virus pero este efecto depende de numerosos factores como la cepa del virus, la dosis, el contenido gástrico, la presencia de alteraciones en la mucosa gástrica, etc., (EFSA, 2006). Por el momento, las informaciones disponibles sobre este aspecto son muy escasas.

Como quiera que sea, se considera que para que el virus H5N1 afectara al consumidor que manipula o ingiere alimentos de origen avícola deberían coincidir una serie de circunstancias que, principalmente, incluyen:

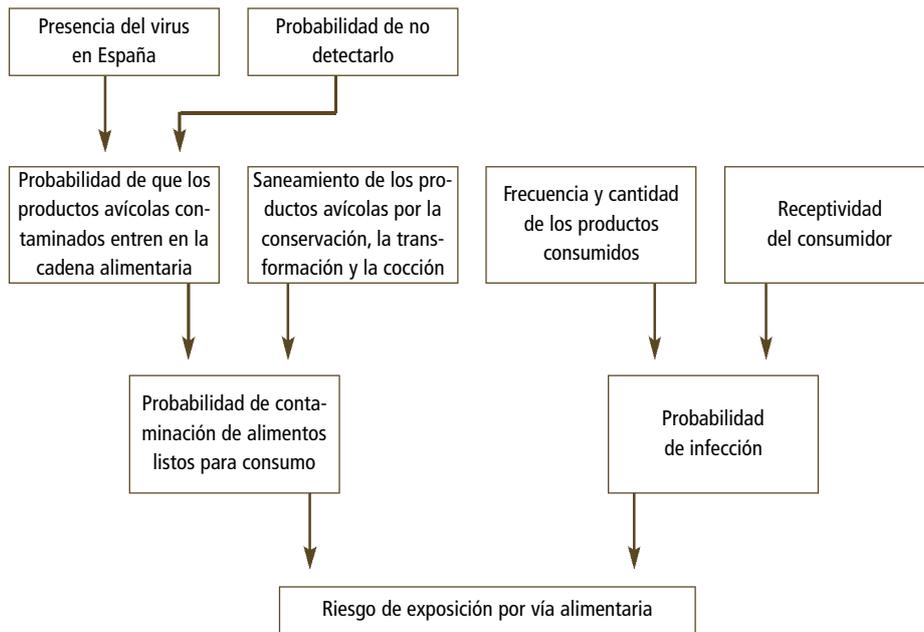
- Que el virus aparezca en aves domésticas, bien en aves de corral o en las de la avicultura industrial.
- Que para cuando el brote de la enfermedad fuera detectado y se hubiera interrumpido la producción de alimentos procedentes del área afectada ya se hubieran comercializado productos avícolas contaminados. O, quizás de forma más improbable, que no se detectara el brote, que fallaran las medidas de inmovilización o, si se prohíbe la caza, que se trate de productos de caza deportiva obtenidos ilegalmente.
- Que no hubiera sido posible retirar del mercado esos productos contaminados.
- Que en la manipulación del alimento no se siguieran prácticas correctas (contaminación cruzada de otros alimentos o exposición del propio manipulador)
- Que el cocinado del alimento fuera insuficiente y permitiera la supervivencia del virus.
- Que la ingestión del alimento insuficientemente cocinado diera lugar a una infección en el consumidor, teniendo en cuenta que no se trata de una transmisión eficaz y que, según datos epidemiológicos actuales, la vía de transmisión no es alimentaria.

## 1 Riesgo en términos de probabilidad

Tomando como modelo de partida el documento elaborado por la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria de los Alimentos (AFSSA, 2006), se ha realizado una evaluación del riesgo en términos de probabilidad. En esta evaluación se tiene en cuenta:

- La probabilidad de que productos de origen aviar, procedentes de aves de corral domésticas o aves de caza, contaminadas por el virus de la gripe aviar HPAI (H5N1) lleguen, dispuestos para su consumo, al consumidor.
- La frecuencia y la cantidad de productos de origen aviar consumidos y, por otra parte, la susceptibilidad del consumidor a los virus de la gripe aviar.

Figura 2. Evaluación de la exposición por vía alimentaria



### 1.1 Estimación de la probabilidad de contaminación de alimentos listos para consumo

La probabilidad de que productos de origen aviar, procedentes de aves domésticas o de caza, contaminadas por el virus de la gripe aviar HPAI (H5N1) lleguen al consumidor dispuestos para su consumo depende, por una parte, de la probabilidad de que aves domésticas o de caza infectadas puedan ser sacrificadas o abatidas y declaradas aptas para el consumo (lo cual está condicionado por la presencia de la gripe aviar HPAI en el territorio nacional y por la capacidad de las autoridades sanitarias de detectar los focos y destruir los productos resultantes) y, por otra parte, de la probabilidad de que el virus no haya sido destruido por la transformación (industrial o artesanal) o la preparación familiar para el consumo, en particular por la cocción de los productos.

Tabla 2. Estimación de la probabilidad de contaminación de alimentos listos para consumo por el virus de la gripe aviar altamente patógena (HPAI) en diversos productos y escenarios con y sin focos de gripe aviar altamente patógena en España

Productos alimenticios		Probabilidad de contaminación de alimentos listos para el consumo		
Tipo producción	Tratamiento térmico	Sin focos* en aves silvestres ni domésticas	Con focos en aves silvestres	Con focos en aves silvestres y domésticas
Industrial	Cocinado	Nula	Nula	Nula
	Crudo o poco cocinado	Nula	Nula	Nula o despreciable
Familiar	Cocinado	Nula	Nula	Nula
	Crudo o poco cocinado	Nula o despreciable	Nula o despreciable	Nula o despreciable
Caza**	Cocinado	Nula	Nula	Nula

\* Contaminación puntual a través de aves portadoras sin focos conocidos o declarados.

\*\* La caza no se consume cruda o poco cocinada.

### 1.2 Estimación de la probabilidad de infección del consumidor

La probabilidad de infección depende, por una parte, de la frecuencia y la cantidad de productos de aves domésticas y de caza consumidos (el método de preparación, en particular la cocción, se ha incluido en la estimación de la probabilidad de emisión) y, por otra parte, de la receptividad del consumidor a los virus de la gripe aviar.

Tabla 3. Estimación de la probabilidad de infección del consumidor por ingestión de alimentos contaminados con el virus de la gripe aviar altamente patógena (HPAI)

Productos alimenticios	Frecuencia y cantidades consumidas**	Receptividad del consumidor	Probabilidad de infección
Tipo producción	Producto		
Industrial	Carne	Elevada	Despreciable
	Huevos		
Familiar	Carne*	Nula a despreciable	Nula a despreciable
	Huevos*	Débil	Nula a despreciable
Caza**	Carne	Nula a despreciable	Nula a despreciable

\*Huevos: la diferencia de estimación de consumo entre los huevos y la carne resultantes de producción familiar es debido a que los huevos a menudo se comercializan a terceros en mercados de proximidad.

\*\*Esta diferencia de probabilidad se vincula a la diferencia de cantidades consumidas por la población global, independientemente de la probabilidad de contaminación que ya se ha tenido en cuenta en la emisión.

### 1.3 Estimación del riesgo del consumidor de sufrir la gripe aviar

El riesgo de del consumidor de sufrir la gripe aviar es el resultado de la combinación de la probabilidad de la presencia del virus en alimentos listos para el consumo y la probabilidad de infección. El riesgo del consumidor de sufrir la gripe aviar por ingestión de productos contaminados puede considerarse de la forma que figura en la tabla 4.

Tabla 4. Estimación del riesgo de del consumidor de sufrir la gripe aviar en función de la probabilidad de la presencia del virus en alimentos listos para el consumo y de la probabilidad de infección en caso de existencia en España de focos en aves de gripe aviar altamente patógena (HPAI)

Estimación del riesgo del consumidor de sufrir la gripe aviar por consumo de productos avícolas				Probabilidad de infección		
				Producción industrial	Producción Familiar	Caza Carne
Probabilidad de presencia del virus en alimentos listos para el consumo	Producción Industrial	Tratamiento térmico	Cocinado	Nula o despreciable	Nulo	
			Crudo o poco cocinado	Nula o despreciable	Nulo o despreciable	
	Producción Familiar	Tratamiento térmico	Cocinado	Nula		Nulo
			Crudo o poco cocinado	Nula o despreciable		Nulo o despreciable
	Caza	Tratamiento térmico	Cocinado	Nula		Nulo

En conclusión, el riesgo en el caso de alimentos suficientemente cocinados es nulo.

En el caso de alimentos consumidos sin tratamiento térmico previo o con un tratamiento térmico insuficiente, el riesgo depende del tipo de producción:

En el caso de la producción industrial de especies susceptibles al virus, el riesgo se puede considerar nulo.

En el caso de la producción industrial de especies menos susceptibles al virus (por ejemplo, patos o avestruces), el riesgo es nulo o despreciable.

En el caso de de la producción familiar, el riesgo es nulo o despreciable.

### Actuaciones

La Comisión Europea ha establecido medidas para el caso en que se produzca un brote de gripe aviar. Estas medidas incluyen la destrucción de productos avícolas y huevos procedentes de la explotación afectada, incluyendo los producidos durante el periodo de incubación. Además, se prohíbe su comercialización en las zonas de protección y vigilancia, con la finalidad de que sólo la carne y los huevos de animales sanos puedan acceder a la cadena alimentaria. En caso de brote, todos los animales

enfermos serán sacrificados y no se permitirá la comercialización de productos que puedan suponer un riesgo (CE, 2006c).

En España, la gripe aviar altamente patógena es una enfermedad de declaración obligatoria conforme al Real Decreto 2459/1996 (MAPA, 2004). Por otra parte, el Real Decreto 1025/1993 (MAPA, 1993) establece medidas para la lucha contra la influenza aviar y el Ministerio de Agricultura ha editado un Manual práctico de operaciones en la lucha contra la influenza aviar altamente patógena (MAPA, 2005). De acuerdo con éste, una vez confirmado un foco en una explotación se ejecutarán, entre otras, las siguientes medidas urgentes:

- Inmovilización de los animales, así como de restos de pienso, camas, etc.
- Localización e inmovilización de los huevos y canales expedidos desde la explotación en los 21 días previos a la fecha estimada de la infección, con el fin de proceder a su destrucción inmediata.
- Sacrificio de todas las aves que se encuentren en la explotación, tomando previamente al menos 20 muestras de sangre por nave con el propósito de completar los estudios epidemiológicos.
- Los animales pertenecientes a otras especies, en particular cerdos, presentes en la explotación, serán inmovilizados a la espera de los resultados.
- Estudio de otras explotaciones relacionadas epidemiológicamente.
- Limpieza y desinfección de la explotación.

También se delimitará una zona de protección de un radio mínimo de 3 Km alrededor de la explotación afectada y una zona de vigilancia de un radio mínimo de 10 Km. En la zona de protección se llevarán a cabo, durante 21 días, medidas de inmovilización y el examen clínico y de laboratorio de las aves. Se impedirá, salvo autorización, sacar de la explotación carne de aves de corral y huevos para incubar. En la zona de vigilancia se aplicarán medidas durante treinta días que también incluyen la inmovilización, salvo autorización, de las aves de corral domésticas y huevos para incubar (MAPA, 2005).

Además, para reducir aun más la exposición a los virus y su propagación por vía alimentaria, la OMS (OMS, 2005a) recomienda una serie de prácticas de higiene general que en este caso particular han sido redactadas pensando en el riesgo existente en el caso de países afectados por la enfermedad, en particular el núcleo asiático al que se podrían añadir otras partes del este europeo y los países africanos en los que se ha diagnosticado la enfermedad. Incluyen, principalmente, las siguientes:

- Separar la carne cruda de los alimentos cocinados o listos para el consumo, para evitar la contaminación. No utilizar una misma tabla de cortar o un mismo cuchillo para la carne cruda y los demás alimentos. No manipular a la vez alimentos crudos y cocinados sin lavarse las manos entre unos y otros y no poner la carne cocinada en la misma fuente o superficie en la que estaba antes de la cocción. No utilizar huevos crudos o pasados por agua para preparar alimentos que después no vayan a ser cocinados o tratados con calor de algún otro modo.
- Mantener la limpieza y lavarse las manos. Después de manipular huevos o carne de pollo congelada o descongelada, lavarse a conciencia las manos con jabón. Lavar y desinfectar todas las superficies y utensilios que hayan estado en contacto con la carne cruda.
- Cocinar completamente. El hecho de cocer por completo la carne de ave inactiva el virus. Hay que cerciorarse de que el centro de la pieza de carne llega a 70° C (muy caliente) o de que no queda ninguna parte rosada. Las yemas de huevo no deben quedar líquidas ni semilíquidas (sin cuajar).

- No ingerir crudos ni huevos ni parte alguna de aves domésticas.

### Recomendaciones

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo realizada y de acuerdo con los conocimientos actuales, no se recomiendan medidas particulares respecto al consumo de productos avícolas aun en el caso de que aparezcan focos de la enfermedad en aves en España.

No obstante, para evitar una eventual contaminación por vía no alimentaria a partir de aves de corral domésticas (de corral e industriales) y de caza, se deben aplicar las medidas higiénicas habituales durante su preparación (principalmente en las labores de desplumado y evisceración) y en el transcurso de la manipulación de los productos.

### Evolución del riesgo

Desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, se recomienda la revisión de esta evaluación del riesgo en caso de que se produzca cualquier cambio en la evolución de la enfermedad o en las características del virus. Dado que la mayor preocupación, desde el punto de vista de la salud pública, sería que se produjera una mutación o recombinación del virus que permita su transmisión eficiente entre humanos, este hecho, aunque probablemente no afectará a la seguridad alimentaria, sería otro motivo para su revisión.

### Referencias

- AFSSA (2006). Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'évaluation du risque de transmission des virus Influenza aviaires de sous-types H5 ou H7 hautement pathogènes, à l'homme, lors de l'ingestion de denrées animales ou de denrées alimentaires d'origine animale issues de volailles ou de gibier à plume. 23 février 2006. <http://www.afssa.fr/ftp/afssa/34030-34031.pdf>
- CE (2006a). Comisión Europea. Gripe aviar. Vivir con el virus Influenza. Comisión Europea. I+DTInfo. Revista de la Investigación Europea. N° 47. Enero de 2006. [http://europa.eu.int/comm/research/rtdinfo/47/article\\_3429\\_es.html](http://europa.eu.int/comm/research/rtdinfo/47/article_3429_es.html)
- CE (2006b). Comisión Europea. Vaccinating poultry and other birds against Avian Influenza. MEMO/06/92 Brussels, 22 February 2006 Questions and Answers. <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/06/92&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>
- CE (2006c). Questions and Answers: Measures in event of avian influenza in poultry in the EU. MEMO/06/79. Brussels, 16 February 2006. <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/06/79>
- ECDC (2005). The Public Health Risk from Highly Pathogenic Avian Influenza Viruses Emerging in Europe with Specific Reference to type A/H5N1. Interim ECDC Risk Assessment - October 19th 2005 (updated January 5th 2006). [http://www.ecdc.eu.int/avian\\_influenza/H5N1\\_European\\_Risk\\_Assessment\\_ECDC\\_051019.pdf](http://www.ecdc.eu.int/avian_influenza/H5N1_European_Risk_Assessment_ECDC_051019.pdf)
- ECDC (2006). H5N1 "bird flu" should not stop people bathing in EU water this summer. June 2006; <http://www.ecdc.eu.int/EFSA> (2005). EFSA press release. 26th October 2005. [http://www.efsa.eu.int/press\\_room/press\\_release/1193/comm\\_pr\\_avian\\_flu\\_update\\_20051026\\_en1.pdf](http://www.efsa.eu.int/press_room/press_release/1193/comm_pr_avian_flu_update_20051026_en1.pdf)
- EFSA (2006). Scientific report of the Scientific Panel on Biological Hazards on "Food as a possible source of infection with highly pathogenic avian influenza viruses for humans and other mammals", The EFSA Journal 2006, 74, 1-29.
- FAO (2006). FAO. Sanidad Animal Informe especial. Gripe Aviar. Tarjeta de la enfermedad. <http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/es/health/diseases-cards/avian.html>. [Consulta: 27 octubre 2006]

- FDA (2004). Questions and answers on avian influenza ("bird flu") and food safety. U.S. Food and Drug Administration. Center for Food Safety and Applied Nutrition. March 29, 2004; Updated November 29, 2005. <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/avfluqa.html>
- FSA (2006). Bird flu update. Friday 24 February 2006. The Food Standards Agency considers that avian flu does not pose a food safety risk for UK consumers. Questions and answers. [http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2005/dev/avianflu#h\\_4](http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2005/dev/avianflu#h_4)
- Fouchier RA, Schneeberger PM, Rozendaal FW, Broekman JM, Kemink SA, Munster V, Kuiken T, Rimmelzwaan GF, Schutten M, Van Doornum GJ, Koch G, Bosman A, Koopmans M y Osterhaus AD. (2004) Avian influenza A virus (H7N7) associated with human conjunctivitis and a fatal case of acute respiratory distress syndrome. Proceedings of the National Academy of sciences of the United States of América. February 3, 2004. vol. 101. no. 5: 1356-1361. <http://www.pubmedcentral.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=14745020>
- Krug (2006). Clues to the virulence of H5N1 viruses in humans, Science 311: 1512-1513, 2006
- ISCI (2006). Instituto de Salud Carlos III. Epidemia de gripe aviaria. Procedimiento a seguir ante la detección de un caso humano posible de infección por el virus de la gripe A (H5N1). Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. [http://193.146.50.130/htdocs/ve/PROTOCOLO\\_GRIPE\\_AVIAR.htm](http://193.146.50.130/htdocs/ve/PROTOCOLO_GRIPE_AVIAR.htm)
- MAPA (1993). Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Real Decreto 1025/1993 , de 25 de junio, por el que se establecen medidas para la lucha contra la influenza aviar. BOE núm. 240 de 7 de octubre de 1993.**
- MAPA (2004). Orden APA/1668/2004, de 27 de mayo, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 2459/1996 de 2 de diciembre, por el que se establece la lista de enfermedades de los animales de declaración obligatoria y se da la normativa para su notificación. BOE núm. 138 de 8 de junio de 2004.
- MAPA (2005). Manual práctico de operaciones en la lucha contra la influenza aviar altamente patógena. Subdirección General de Sanidad Animal. Dirección General de Ganadería. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Octubre 2005. [http://www.mapa.es/ganaderia/pags/influenza\\_aviar/manual.pdf](http://www.mapa.es/ganaderia/pags/influenza_aviar/manual.pdf)
- MAPA (2006). Plan de vigilancia de la Influenza aviar en España. 2006. Aves domésticas. Subdirección General de Sanidad Animal. Dirección General de Ganadería. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. 1 Febrero 2006. [http://www.mapa.es/ganaderia/pags/influenza\\_aviar/aves\\_domesticas.pdf](http://www.mapa.es/ganaderia/pags/influenza_aviar/aves_domesticas.pdf)
- MSC (2006). Ministerio de Sanidad y Consumo. Informe. Documentación sobre la gripe aviar. Ministerio de Sanidad y Consumo. <http://www.msc.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/gripeAviar/evolucion.htm> [Consulta: 27 octubre 2006]
- OIE (2002). OIE. Highly pathogenic avian influenza. [http://www.oie.int/eng/maladies/fiches/a\\_A150.htm](http://www.oie.int/eng/maladies/fiches/a_A150.htm) [Consulta: 27 octubre 2006]
- OIE (2006). Draft from OIE. Appendix 3.6.X.
- OMS (2004). OMS. Gripe Aviar. Nota descriptiva. 15 enero 2004. [http://www.who.int/csr/don/2004\\_01\\_15/es/index.html](http://www.who.int/csr/don/2004_01_15/es/index.html)
- OMS (2005a). OMS. Red Internacional de Autoridades en materia de Inocuidad de los Alimentos (INFOSAN). Brotes de gripe aviar por virus H5N1 hiperpatógenos en personas y aves de corral: efectos en cuanto a la inocuidad de los alimentos. Nota de información INFOSAN N° 7/2005 (Rev.1, 5 de diciembre)- Gripe aviar. [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/No\\_07\\_AI\\_Nov05\\_sp.pdf](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_07_AI_Nov05_sp.pdf)
- OMS (2005b). OMS. Gripe aviar - situación en Viet Nam – Actualización N° 5. 21 de enero de 2005 [http://www.who.int/csr/don/2005\\_01\\_21/es/index.html](http://www.who.int/csr/don/2005_01_21/es/index.html)
- OMS (2006a). Cumulative Number of Confirmed Human Cases of Avian Influenza A(H5N1) Reported to WHO. 16 October 2006. [http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/country/cases\\_table\\_2006\\_10\\_16/en/print.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/country/cases_table_2006_10_16/en/print.html).
- OMS (2006b). WHO. Review of latest available evidence on risks to human health through potential transmission of avian influenza (H5N1) through water and sewage.

- [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/emerging/avianflu/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/avianflu/en/index.html). [Consulta: 27 octubre 2006]
- OMS (2006c). WHO Avian influenza ("bird flu"). Fact sheet. January 2006.  
[http://www.who.int/csr/disease/avian\\_influenza/avianinfluenza\\_factsheetJan2006/en/print.html](http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/avianinfluenza_factsheetJan2006/en/print.html)
- OMS (2006d). Avian influenza A (H5N1) infection in humans. Current concepts. The writing committee of the World Health Organization (WHO) consultation on human influenza A/H5. *The New England Journal of Medicine*. 353 (13): 1374-1385.
- Senne, D.A., Panigrahy, B. y Morgan, R.L. (1994). Effect of composting poultry carcasses on survival of exotic avian viruses: highly pathogenic avian influenza (HPAI) virus and adenovirus of egg drop syndrome-76. *Avian Dis.* 38(4): 733-737
- Stevens, J., Blixt, O., Glaser, L., Taubenberger, J.K., Palese, P., Paulson, J.C. y Wilson, I.A. (2006). Glycan microarray analysis of the hemagglutinins from modern and pandemic influenza viruses reveals different receptor specificities. *J. Mol. Biol.* 355 (5):1143-55.
- Swayne, D.E. y Beck, J.R (2004). Heat inactivation of avian influenza and Newcastle disease viruses in egg products. *Avian Pathology* 33(5): 512-518,
- Swayne, D.E. (2006). Microassay for measuring thermal inactivation of H5N1 high pathogenicity avian influenza virus in naturally infected chicken meat. *International Journal of Food Microbiology* 25;108(2):268-71,
- Ungchusak, K., Auewarakul, P., Dowell, S.F., Kitphati, R., Auwanit, W., Puthavathana, P., Uiprasertkul, M., Boonnak, K., Pittayawonganon, C., Cox, N.J., Zaki, S.R., Thawatsupha, P., Chittaganpitch, M. Khontong, R., Simmerman, J.M. y Chunsuttiwat, S. (2005). Probable person to person transmission of avian influenza A (H5N1). *The New England Journal of Medicine*. 352 (4): 333-340.