

# Gestión de riesgos microbiológicos de inocuidad alimentaria en el procesamiento avícola

Manpreet Singh, Ph.D.

Profesor y Especialista Adjunto en Inocuidad Alimentaria

Departamento de Ciencias Avícolas, Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales

Universidad de Georgia, Athens, GA

Harshavardhan Thippareddi, Ph.D.

John Bekkers, Profesor de Ciencias Avícolas

Departamento de Ciencias Avícolas, Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales

Universidad de Georgia, Athens, GA

# Introducción

En las últimas décadas, se ha dado una expansión extraordinaria de la industria avícola que ha convertido la carne de ave en la carne de mayor consumo en los Estados Unidos.<sup>1</sup> La producción avícola ha evolucionado para pasar principalmente de la venta en tiendas de abarrotes tradicionales de huevo y pollo entero o en piezas provenientes de granjas familiares, hasta abarcar una multitud de otros sub-productos convenientes que se venden a través de un gran número de puntos de compra. Hoy en día, los consumidores estadounidenses pueden encontrar platillos de pollo para microondas, fiambres de pavo y huevo líquido pasteurizado, entre muchos otros productos, en tiendas de conveniencia locales. Al mismo tiempo, los sándwiches de pollo y las alitas de pollo sin hueso se han convertido en todo un éxito en el segmento de comida rápida.

Con estos recursos fácilmente disponibles, los consumidores se han vuelto más conscientes y han comenzado a mostrar un mayor interés por conocer de dónde proviene su comida. A los consumidores de productos de carne de ave les encantan los nuevos productos que se están ofreciendo, pero quieren que no les cause daño su consumo, lo que hace que recaiga una mayor responsabilidad sobre los procesadores con respecto a los alimentos que elaboran. A medida que la reglamentación ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, los procesadores de alimentos han seguido mejorando sus procesos para ofrecer alimentos inocuos. Las agencias reguladoras quieren dar garantía a los consumidores de que los alimentos son aptos para el consumo, ya que la principal preocupación de los consumidores es la contaminación por agentes patógenos.<sup>2</sup>

Desde una perspectiva de inocuidad alimentaria, la naturaleza verticalmente integrada de la industria avícola ha provocado que las empresas avícolas tengan una mayor responsabilidad de gestionar la inocuidad microbiológica de sus productos a medida que van avanzando por el proceso de producción. La integración vertical de la producción avícola ha permitido que las empresas avícolas alcancen economías de escala mediante la propiedad y operación de su ciclo de vida comercial completo (esto incluye todo,

desde parvadas dedicadas a la reproducción, criaderos y fábricas de piensos, plantas de procesamiento y métodos de transporte, hasta ventas y comercialización). Conocidas como "integradoras", las grandes empresas son propietarias de la mayor parte de la producción avícola y contratan granjas independientes para que críen a sus aves en cumplimiento de los criterios definidos por los procesadores. Las integradoras tienen que monitorear los peligros relacionados a la inocuidad alimentaria, en especial la prevalencia de *Salmonella* y *Campylobacter*, desde las etapas de espera de aves vivas en corrales hasta su evisceración, procesamiento, envasado y envío.

Para verificar el control del proceso en los establecimientos de procesamiento y sacrificio de ganado y aves, el Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (U.S. Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service [USDA FSIS]) estableció en 1996 un programa de estándares de desempeño y verificación de *Salmonella* como parte del Programa de Reducción de Agentes Patógenos.<sup>3</sup> Los estándares de desempeño se establecieron con base a estudios de referencia nacionales y se aplicaron solo a las canales.

Como parte de los continuos avances del programa de monitoreo, el USDA FSIS revisó el programa de estándares de desempeño para la *Salmonella* y el *Campylobacter* en 2016<sup>4</sup> y 2019.<sup>5</sup> Estos nuevos estándares constituyen un componente de "Healthy People 2020", una iniciativa masiva de concienciación y salud pública coordinada por la Oficina de Prevención de Enfermedades y Fomento de la Salud del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (U.S. Department of Health and Human Services [DHHS]), cuyo objetivo es mejorar de manera mensurable la salud a nivel nacional y prevenir enfermedades.<sup>6</sup> Se ha prestado gran atención a los esfuerzos por disminuir las enfermedades transmitidas por alimentos en la población, en particular, las infecciones por *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria* y *E. coli* O157.

1. *Per Capita Consumption of Poultry and Livestock, 1960 to Forecast 2020, in Pounds*. Revisado el 1 de mayo de 2020 en <https://www.nationalchickencouncil.org/about-the-industry/statistics/per-capita-consumption-of-poultry-and-livestock-1965-to-estimated-2012-in-pounds/>
2. *US Chicken Consumption Report, July 2018*. Revisado el 1 de mayo de 2020 en [http://www.wattagnet.com/ext/resources/Images-by-month-year/18\\_07/US-Chicken-Consumption\\_FINAL\\_Report\\_240718.pptx](http://www.wattagnet.com/ext/resources/Images-by-month-year/18_07/US-Chicken-Consumption_FINAL_Report_240718.pptx)
3. *Pathogen Reduction; Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Systems; USDA FSIS Final Rule, Fed. Reg. Vol. 61, No. 144 (July 25, 1996)*. Revisado el 1 de mayo de 2020 en <https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/e113b15a-837c-46af-8303-73f7c11fb666/93-016F.pdf?MOD=AJPERES>
4. *New Performance Standards for Salmonella and Campylobacter in Not-Ready-to-Eat Comminuted Chicken and Turkey Products and Raw Chicken Parts and Changes to Related Agency Verification Procedures: Response to Comments and Announcement of Implementation Schedule; USDA FSIS Notice, Fed. Reg. Vol. 81, No. 28 (February 11, 2016)*. Revisado el 1 de mayo de 2020 en <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2016-02-11/pdf/2016-02586.pdf>
5. *Changes to the Campylobacter Verification Testing Program: Revised Performance Standards for Campylobacter in Not-Ready-To-Eat Comminuted Chicken and Turkey and Related Agency Procedures; USDA FSIS Notice, Fed. Reg. Vol. 84, No. 151 (August 6, 2019)*. Revisado el 1 de mayo de 2020 en <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2019-08-06/pdf/2019-16765.pdf>
6. *Healthy People 2020 Topics & Objectives Food Safety*. Revisado el 9 de mayo de 2020 en <https://www.healthypeople.gov/2020/topics-objectives/topic/food-safety>

El estándar de desempeño revisado reemplazó un método de toma de muestras específicas para pruebas de *Salmonella* con un método de muestreo de rutina para todos los productos regulados por el USDA FSIS que están sujetos a pruebas de verificación de *Salmonella* y *Campylobacter*. Esto incluye canales de pollo de engorda y pavo, piezas de pollo y carne de ave troceada no lista para comer (NRTE, por sus siglas en inglés). Las muestras actuales para la verificación del estándar de desempeño de *Salmonella* y las propuestas para *Campylobacter* ahora se obtienen como parte de un método de muestreo de "ventana móvil" (periodo de referencia de una ventana móvil de 52 semanas completada), cuyos resultados se utilizan para determinar si un establecimiento cumple de forma continua con el estándar de desempeño.

El USDA estima que los nuevos estándares prevendrán alrededor de 50 000 enfermedades cada año.<sup>7</sup> Este programa ha establecido nuevos límites en términos de la cantidad de muestras de producto que tienen un resultado positivo en las pruebas para la detección de un patógeno. Por ejemplo, los nuevos estándares para *Salmonella* requieren tasas de contaminación de no más del 25 % en pollo troceado, 13,5 % en pavo troceado y 15,4 % en piezas de pollo. En la tabla 1 se enumeran los estándares de desempeño para *Salmonella* y los estándares de desempeño propuestos para *Campylobacter* establecidos por el USDA FSIS para diferentes tipos de carne de ave. Los estándares de desempeño revisados definitivos se encuentran publicados en el Registro Federal de los Estados Unidos.

**Tabla 1: Estándar de desempeño para *Salmonella* y *Campylobacter* en carne de aves**

Muestra	<i>Salmonella</i>			<i>Campylobacter</i> *		
	Porcentaje máximo aceptable de resultados positivos	Estándar de desempeño **	Cantidad mínima de muestras para evaluar el control de procesos	Porcentaje máximo aceptable de resultados positivos	Estándar de desempeño	Cantidad mínima de muestras para evaluar el control de procesos
Canal de pollo de engorda	9,8	5 de 51	11	15,7	8 de 51	10
Canal de pavo	7,1	4 de 56	14	5,4	3 de 56	19
Pollo troceado NRTE (muestra de 325 g)	25,0	13 de 52	10	9,6	5 de 52	11
Pavo troceado NRTE (muestra de 325 g)	13,5	7 de 52	10	9,6	5 de 52	11
Piezas de pollo (4 lb, 1,81 kg)	15,4	8 de 52	10	7,7	4 de 52	13

\*El desempeño para *Campylobacter* aún no se ha implementado | \*\*Número de muestras que se permite que tengan resultados positivos con respecto al número total de muestras analizadas

Este documento técnico describe las posibles fuentes de contaminación por *Salmonella* y *Campylobacter* en los establecimientos de procesamiento avícola. Aquí se aborda dónde y cómo se pueden mejorar las estrategias de monitoreo y control para ayudar a los procesadores a cumplir con los estándares de desempeño actuales para *Salmonella* y propuestos para *Campylobacter*, y cuáles son los datos significativos que se pueden recopilar para ayudar a los procesadores a mejorar continuamente sus procesos con el fin de disminuir el riesgo de contaminación.

7. USDA Finalizes New Food Safety Measures to Reduce *Salmonella* and *Campylobacter* in Poultry. Revisado el 9 de mayo de 2020 en <https://www.usda.gov/media/press-releases/2016/02/04/usda-finalizes-new-food-safety-measures-reduce-salmonella-and>

## Fuentes de contaminación

La contaminación microbiana de las canales de pollos o pavos puede originarse ya sea por (1) las superficies externas de las aves, como las plumas y la piel, o (2) el contenido interno de los intestinos durante el proceso de evisceración, lo que da como resultado la contaminación cruzada de otras canales. Las superficies externas de las aves, incluida la piel, pueden llevar *Salmonella* y *Campylobacter*, así como otros microorganismos, de la granja a las instalaciones de procesamiento. En ambos

casos (fuentes de contaminación externas o gastrointestinales), *Salmonella* y *Campylobacter*, junto con otros microorganismos comensales, forman una parte integral de la microbiota. Varios brotes de *Salmonella* se han relacionado con productos avícolas.<sup>8</sup> En 2018, el brote de *Salmonella* Reading en productos de pavo y de *Salmonella* Infantis en productos de pollo crudo<sup>9</sup> causó cientos de casos en varios estados que condujeron a hospitalizaciones e incluso una muerte relacionada con cada uno de ellos.

---

## Control de patógenos e intervenciones

La gestión adecuada de los diversos pasos de procesamiento con la adición de pasos de intervención antimicrobiana ayudará a las empresas avícolas a cumplir con los estándares de desempeño y disminuir los niveles de contaminación. Es necesario que los procesadores avícolas rastreen y monitoreen las fuentes de contaminación para que puedan implementar y evaluar estrategias de intervención efectivas.

El USDA FSIS estipula que las empresas avícolas deben tomar muestras de sus canales de ave entera para hacer pruebas de detección de *Salmonella* y *Campylobacter* después del enfriamiento. Asimismo, debe hacerse un muestreo similar de los productos cortados en piezas. Los resultados de las pruebas que se realizan con estas muestras tomadas en las últimas etapas del proceso brindan información sobre la efectividad acumulada de los esfuerzos de intervención anteriores. Sin embargo, un resultado positivo no brinda ningún tipo de información con respecto a cuáles podrían ser las áreas problemáticas en las que la intervención podría no haber sido eficaz.

En ausencia de un único paso de eliminación microbiológica definitiva, los procesadores de productos avícolas crudos se basan en una combinación de intervenciones y aplicaciones

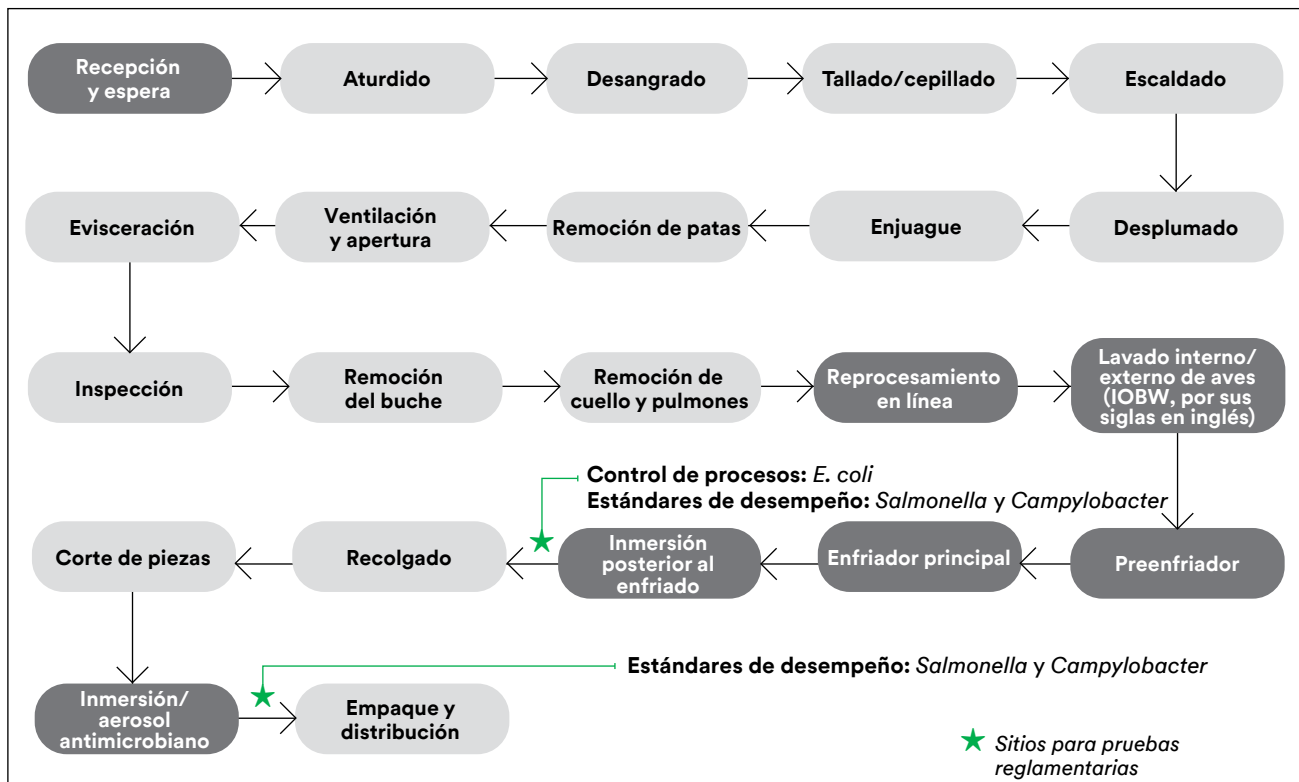
antimicrobianas secuenciadas de forma estratégica en todo el [entorno de procesamiento](#) para disminuir la prevalencia de *Salmonella* y *Campylobacter* en sus productos. Estas incluyen, entre otras, acidificantes en tanques de escaldado, compuestos a base de cloro u otros aerosoles formulados después del desplumado, inmersiones o aerosoles de reprocesamiento en línea después de la evisceración y, por supuesto, enfriamiento a la temperatura y en el momento correctos con el uso de aerosoles antimicrobianos adicionales.

En la **figura 1** (página 5) se ilustra la dificultad de este método de intervención de “múltiples barreras” en la gestión de cargas microbianas. El proceso involucra una gran cantidad de pasos que comienzan con el colgado de las aves para la posterior realización de diversas prácticas de enfriamiento. La contaminación o la contaminación cruzada de las canales o piezas puede ocurrir en cualquier etapa anterior o posterior a los pasos de intervención antimicrobiana.

8. *Outbreak of Multidrug-Resistant Salmonella Infections Linked to Raw Turkey Products; Centers for Disease Control and Prevention Final Update (April 30, 2019). Revisado el 1 de mayo de 2020 en <https://www.cdc.gov/salmonella/reading-07-18/index.html>.*

9. *Outbreak of Multidrug-Resistant Salmonella Infections Linked to Raw Chicken Products; Centers for Disease Control and Prevention Final Update (February 21, 2019). Revisado el 9 de mayo de 2020 en <https://www.cdc.gov/salmonella/infantis-10-18/index.html>.*

**Figura 1:  
Pasos del procesamiento avícola**



Los procesadores también pueden realizar un procesamiento adicional en el que las canales se cortan (y potencialmente pueden utilizarse para elaborar productos listos para comer) y se empaican antes de su envío final a las tiendas minoristas. Algo que complica aún más todo esto

es el hecho de que las actividades y tecnologías de procesamiento que se utilizan pueden variar sustancialmente de una planta a otra, incluso entre plantas que pertenecen y operan conforme a los lineamientos de una misma empresa.

## Pasos del procesamiento con mayor propensión a la contaminación

Son tres los pasos de procesamiento donde los riesgos de contaminación cruzada son mayores: escaldado, desplumado y evisceración.

El escaldado es el paso en el que se usa agua caliente para abrir los folículos, de modo que las máquinas de desplumado puedan remover las plumas de las canales. En esta etapa crítica puede ocurrir una contaminación cruzada de la canal y los folículos abiertos de las plumas pueden llenarse de agua sucia del escaldador que contiene patógenos y otros microorganismos.

En el desplumado puede haber contaminación cruzada de una canal a otra, así como de los trabajadores o el equipo. Las canales pasan por una serie de máquinas desplumadoras que consisten en discos o tambores rotatorios con

dedos de goma que arrancan el plumaje de las aves. Estos dedos no solo pueden introducir el agua sucia que queda del escaldador a la canal, sino que también pueden hacer que se expulse el contenido intestinal (heces), lo que provoca la transferencia de microorganismos a la piel o a la maquinaria.

Otro paso de alto riesgo es la evisceración. Cuando los procesadores abren el contenido del tracto gastrointestinal (GI) de las aves, existe un mayor riesgo de contaminación cruzada debido a la rotura del intestino y la transferencia del contenido a la piel y otras superficies de la canal. Para evitar la contaminación cruzada, los procesadores también tienen que asegurarse de que se limpien y desinfecten constantemente los cuchillos o implementos que se utilizan en este proceso.

## Consejos para el enfriamiento

Otra consideración clave que debe tenerse en cuenta para mantener bajos los niveles de microorganismos consiste en sumergir las canales en agua con antimicrobianos o colgarlas y rociarlas con antimicrobianos. En el primer caso, existe la amenaza de que ocurra una contaminación cruzada en el agua del enfriador. Si bien no siempre se practica, los procesadores harían bien en controlar constantemente la temperatura, el equilibrio del pH y la dureza del agua, así como el tipo y la concentración del agente antimicrobiano.

Para el enfriamiento por aire, los procesadores deben tomar precauciones para evitar la contaminación por goteo de las líneas de procesamiento mal diseñadas. Por ejemplo, las líneas de procesamiento (para el enfriamiento de canales) que se encuentran físicamente por encima de los enfriadores avícolas pueden causar una contaminación por goteo. Esto adquiere una mayor importancia dado que el FSIS utiliza las canales que ya han pasado por el proceso de enfriamiento para determinar la prevalencia de *Salmonella* y *Campylobacter*.

## Verificación de pasos de control de procesos mediante pruebas de indicadores

En la producción avícola, es crucial que se cuente con un robusto control de procesos que brinde información sobre los pasos de procesamiento específicos que mayor atención requieren para lograr un mejor control y disminuir la contaminación por patógenos. Además de la realización de pruebas para detectar directamente la presencia de patógenos, muchos procesadores utilizan otros microorganismos indicadores que pueden servir para predecir la prevalencia de agentes patógenos.

El USDA FSIS recomienda realizar pruebas de *E. coli* genérica como un método para verificar el control de procesos. Muchos procesadores también aprovechan el [recuento de mesófilos](#)

[aerobios](#) y cuentas de *Enterobacteriaceae* para predecir y controlar la prevalencia de *Salmonella* y *Campylobacter*. Para mejorar la efectividad de estos esfuerzos, el USDA FSIS ha publicado un documento de orientación<sup>10</sup> sobre el uso de estos microorganismos indicadores como indicadores de la contaminación por *Salmonella* o *Campylobacter* en diversos pasos de procesamiento. Las [tablas 2 y 3](#) muestran los valores de las medianas de microorganismos indicadores para pollo y pavo, respectivamente. Si bien estas tablas sirven de guía, los procesadores avícolas deberían recopilar sus propios datos para elaborar estos lineamientos para el control de procesos en sus propias operaciones.

**Tabla 2. Ejemplo de valores de las medianas de microorganismos indicadores para pollo<sup>10</sup>**

Muestra	Mediana (UFC/mL)*			
	<i>E. coli</i> genérica	Recuento de mesófilos aerobios o cuenta aeróbica (APC, por sus siglas en inglés)	<i>Enterobacteriaceae</i>	Coliformes totales
Canales - Recogidas	540	28000	1600	940
Canales - Después del enfriado	20	260	20	20

**Tabla 3. Ejemplo de valores de las medianas de microorganismos indicadores para pavo<sup>10</sup>**

Muestra	Mediana (UFC/mL)*			
	<i>E. coli</i> genérica	Recuento de mesófilos aerobios o cuenta aeróbica (APC, por sus siglas en inglés)	<i>Enterobacteriaceae</i>	Coliformes totales
Canales - Recogidas	22	1800	50	40
Canales - Después del enfriado	<1,2	18	<1,2	<1,2

\* Se evalúan muestras de enjuague para los recuentos microbianos

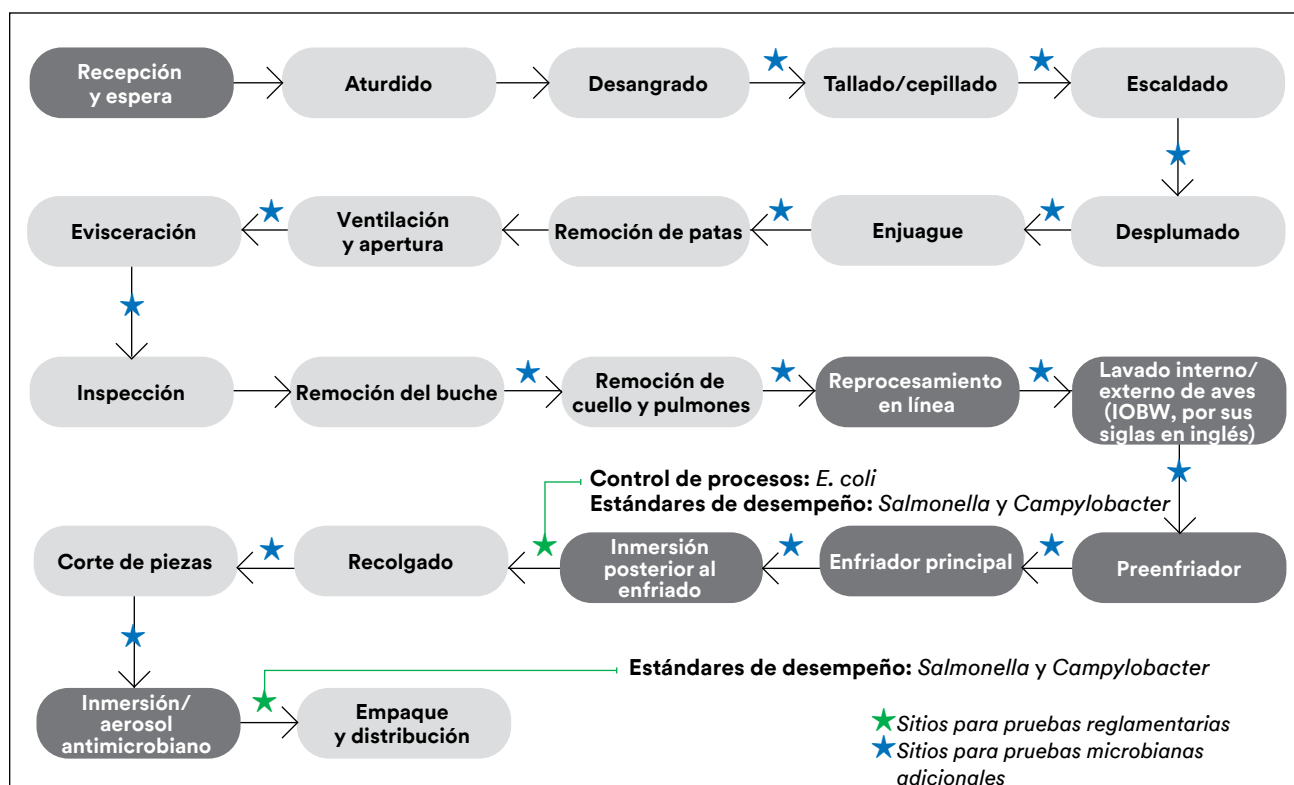
10. FSIS Compliance Guideline: Modernization of Poultry Slaughter Inspection. Microbiological Sampling of Raw Poultry, June 2015. Revisado el 1 de mayo de 2020 en <https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/a18d541e-77d2-40cf-a045-b2d2d13b070d/Microbiological-Testing-Raw-Poultry.pdf?MOD=AJPERES>.



Las pruebas de control de procesos para indicadores como *E. coli* (u otros microorganismos indicadores) normalmente se realizan después del proceso de enfriamiento. Esto satisface el requisito del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (Hazard Analysis and Critical Control Point [HACCP]) de realizar una “verificación” basada en el monitoreo de la efectividad continua de las medidas de control de los peligros clave. Más allá de este requisito, a modo de mejores prácticas, las empresas avícolas también deberían realizar muestreos y pruebas esporádicas (para *E. coli*, recuentos de microorganismos aeróbicos y *Enterobacteriaceae*, o directamente *Salmonella* y *Campylobacter*) de forma más universal durante todo el procesamiento. Esto ayudaría a verificar los parámetros de control, identificar y resolver fallas o evaluar la viabilidad y comparabilidad de las nuevas intervenciones antimicrobianas que actualmente están disponibles en el mercado por parte de los proveedores.

Como mejor práctica, se debería aprovechar una combinación de pruebas para “biomapear” sistemáticamente (figura 2) la contaminación de productos en pasos de procesamiento seleccionados y determinar el aumento o la disminución de los niveles de contaminación en cada punto. Esto también puede revelar la eficacia de las intervenciones antimicrobianas en pasos específicos y los efectos combinados de todos los pasos en los niveles de contaminación del producto final, mediante la utilización de pruebas de indicadores. Los planes de muestreo deberían satisfacer las necesidades individuales y cubrir adecuadamente todo el proceso. Idealmente, el muestreo debería realizarse en diferentes momentos y turnos dentro de una jornada, semana o mes determinado, con especial atención al muestreo aleatorizado.

**Figura 2:**  
**Biomapa para el procesamiento avícola**



## Consideraciones clave para el diseño de biomapas específicos para cada proceso

---

### **1** ¿Cómo se deben seleccionar los sitios del proceso donde deben realizarse las pruebas?

*Los sitios deben seleccionarse con base en el potencial de contaminación o de disminución/eliminación de contaminación.*

### **2** ¿Cuántas muestras deben tomarse?

*Se debe tomar una cantidad suficiente de muestras para que se pueda obtener un panorama general del proceso.*

### **3** ¿Cuándo (hora del día, turno de trabajo) debe realizarse el muestreo?

*Lo ideal es distribuir el muestreo a lo largo del día, la semana y el mes.*

### **4** ¿Específicamente para qué se deben tomar muestras?

*Indicadores (concentración) vs. agentes patógenos (prevalencia).*

### **5** ¿Cómo se aprovecharán los datos?

*Los datos deben utilizarse para generar información que sirva para llevar un seguimiento, realizar análisis de tendencias y definir medidas a tomar a lo largo del tiempo con el fin de mejorar el proceso.*

Por último, pero igualmente importante, los procesadores deben registrar y mantener los resultados, llevar un seguimiento de las tendencias e implementar los cambios o las acciones correctivas que sean necesarios. Por ejemplo, un procesador que es capaz de identificar con regularidad los picos en la prevalencia de *Campylobacter* a medida que los productos van llegando al enfriador principal podría optar por expandir el procesamiento de sus productos mediante la incorporación

de un preenfriador o de un tanque de inmersión después del enfriado como un paso de intervención antimicrobiana adicional. Una vez que el nuevo equipo se ha instalado, el procesador debe demostrar que este paso adicional de procesamiento está logrando el objetivo de ayudar a reducir los niveles de un microorganismo de interés tanto en el paso específico de producción como en todo el proceso en su conjunto.



# En conclusión



El consumo de carne de ave está creciendo a un ritmo acelerado a medida que se han ido ampliando los canales de distribución y se ha intensificado la demanda de los consumidores. Los procesadores avícolas tienen que asegurarse de cumplir con los estándares de desempeño reglamentarios y producir alimentos inocuos. Estos esfuerzos conducirán a una menor cantidad de brotes y ayudarán a lograr los objetivos de salud establecidos por las dependencias gubernamentales.



Los procesadores deben verificar sus parámetros de control con regularidad, específicamente en lo que respecta a los niveles de prevalencia de *Salmonella* y *Campylobacter* y los niveles de microorganismos indicadores. Estos datos pueden pintar el panorama microbiológico general de sus entornos de procesamiento de múltiples pasos. Debe optimizarse el control de la *higiene* a lo largo de todo el proceso y es fundamental que se realicen regularmente las actividades de muestreo, monitoreo, mantenimiento de registros y análisis de tendencias en los datos.



La clave para la evaluación de procesos consiste en fundamentar las intervenciones antimicrobianas secuenciadas a lo largo de todo el proceso de producción con el uso de un método inteligente para el muestreo, el monitoreo y la detección de microorganismos en todos los componentes del proceso, desde aves vivas y canales hasta superficies de contacto. Existen muchas pruebas de diagnóstico disponibles en el mercado que brindan información sobre fallas en los controles de procesos, la naturaleza de la contaminación y dónde deberían implementarse acciones correctivas. Sin embargo, así como los procesadores deben confirmar la idoneidad y eficacia de cualquier solución antimicrobiana para su entorno único, también querrán asegurarse de que los métodos de prueba que utilicen satisfagan las necesidades y los objetivos de su organización. Los métodos de prueba validados deben ser adecuados para las aplicaciones y los propósitos previstos.



Por último, pero igualmente importante, los procesadores avícolas siempre deben tener presente que el simple hecho de tener información sobre los riesgos de seguridad alimentaria no es suficiente. Deben convertir esos conocimientos en acción mediante la interpretación de los resultados de las pruebas en el contexto de las tendencias a lo largo del tiempo, el potencial de lograr mejoras en el proceso y la eficacia de cualquiera de tales mejoras que se haya implementado. En el actual mercado en rápido crecimiento de big data, software conectado y el Internet de las cosas, los procesadores avícolas están entrando a un nuevo horizonte de posibilidades para garantizar la producción inocua y el cumplimiento de sus cada vez más populares productos avícolas.

Consulte más información sobre las pruebas de productos avícolas en: [3M.com/PoultryProcessing](https://3M.com/PoultryProcessing)

Comuníquese con un experto en las soluciones de 3M para el procesamiento avícola en: [3M.com/PoultryDemo](https://3M.com/PoultryDemo)

Este documento técnico tiene por único objeto brindar una orientación general. La información técnica, las recomendaciones y otras declaraciones contenidas en este documento se basan en experiencia e información que 3M considera fiables, pero no se garantiza la exactitud ni integridad de dicha información. Esta información está destinada a personas con conocimientos y aptitudes técnicas suficientes para evaluar y aplicar su propio juicio fundamentado a la información, considerando la naturaleza de sus actividades comerciales, las políticas vigentes y las leyes y reglamentos particulares que pudieran ser aplicables.

## 3M

3M México  
Av. Santa Fe 190  
Col. Santa Fe  
CDMX, México

Tel. 800 120 3636  
[foodsafety.mexico@mmm.com](mailto:foodsafety.mexico@mmm.com)

3M es una marca comercial de 3M.  
Utilizada con licencia en Canadá.  
© 3M 2020. Todos los derechos reservados.  
Recicle. Impreso en los Estados Unidos de América.  
70-2011-5229-8