

PREVALENCIA DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI*
EN POLLO Y GALLINA EN CANAL
EN BOGOTÁ D. C.



Castañeda Sandra Lucia

BACTERIÓLOGA ESPECIALISTA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD, LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA
BOGOTÁ, COLOMBIA



RESUMEN

La *Campylobacteriosis* es una enfermedad producida por las especies termotolerantes de *Campylobacter*. El *Campylobacter jejuni* puede llegar al hombre a través de alimentos como el agua, la leche sin pasteurizar y canales de aves. Debido a su alta prevalencia mundial, la OMS y la FAO propusieron en un informe titulado "Evaluación del riesgo de peligros microbiológicos en los alimentos", en julio de 2001, que cada país o región debe determinar la presencia de *C. jejuni* en pollo parrillero para obtener datos tangibles, reales, y tomar medidas con el fin de disminuir el riesgo de enfermedades causadas por alimentos. Dado que en Colombia no existen datos reportados sobre la prevalencia en *Campylobacter jejuni*, la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá abocó el problema con el concurso del Laboratorio de Salud Pública y el Área de Vigilancia del Ambiente y del Consumo (VAC). El objetivo de este estudio fue el de evaluar la prevalencia de *C. jejuni* en pollo y gallina en canal, en junio de 2006, utilizando la metodología de PCR en tiempo real (PCR-rt). Se analizaron 205 muestras de aves en canal provenientes de 19 plantas de sacrificio del Distrito Capital, obteniéndose una prevalencia de *Campylobacter spp.* de 9,7%, y de la cual el 10% corresponde a *C. jejuni*, valores considerados inferiores a los reportados en la literatura mundial. Se recomienda continuar la vigilancia de este microorganismo en Bogotá y extenderla al resto del país, para dar continuidad al proceso de evaluación del riesgo en el pollo parrillero.

Palabras claves: *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter Infections*, *Polymerase Chain Reaction*.

ABSTRACT

The *Campylobacteriosis* is an illness produced by the thermotolerant species of *Campylobacter*. The *Campylobacter jejuni* can act on water, untreated or raw milk, and poultry carcasses. Due to its high prevalence, the WHO and FAO proposed in a report titled "Evaluación del riesgo de peligros microbiológicos en los alimentos", julio 2001, that each country or region should carry out an analysis of the presence of *C. jejuni* in poultry to obtain

tangible and real data, so as to take appropriate measures with the purpose of diminishing the risk of illnesses caused by foods. The Secretaría Distrital de Salud de Bogotá through the laboratory of public health and the environment and consumption surveillance department (VAC) takes the objective of evaluate the prevalence of *C. jejuni* in poultry carcasses on June of 2006 using the methodology of PCR in real time (PCR-rt). 205 samples of birds were analyzed coming from 19 process plants in Bogotá, D.C. A prevalence of 9.7% was obtained for *Campylobacter spp.* and 10%, for *C. jejuni*. A value of prevalence considered inferior to those reported in the world literature. It is recommended to continue in Bogotá the surveillance of this microorganism and to extend it to the rest of the country.

KEY WORD: *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter* Infections. Polymerase Chain Reaction

INTRODUCCIÓN

El *Campylobacter spp.* es un agente bacteriano causante de diarrea aguda y de diarrea del viajero, siendo estos episodios más frecuentes en países desarrollados que en los en vía de desarrollo (1).

El *Campylobacter jejuni* puede encontrarse en una gran variedad de alimentos como el agua, la leche y aves, entre otros, razón por la cual este microorganismo constituye la segunda causa más común de diarrea. Aunque ya han sido controlados los brotes de intoxicación alimentaria que se producían por la leche no pasteurizada, al estandarizar el proceso de pasteurización, han aumentado los brotes producidos por otros alimentos como el pollo crudo o mal cocido.

La población de mayor riesgo la constituyen los niños menores de dos años (1), los adolescentes y adultos jóvenes entre 15 y 29 años. A nivel mundial, el *C. jejuni* causa entre el 5% y el 10% de la diarrea en los adultos y ha sido responsable de epidemias de diarrea en países en vías de desarrollo (2).

La enteritis por *Campylobacter spp.* se presenta generalmente como una infección sintomática en los países desarrollados (Reino Unido, Estados Unidos, Europa Occidental, Canadá, Australia, etc.), mientras que en naciones en vía de desarrollo es de carácter hiperendémico, con una tasa de infecciones asintomáticas elevada. En los países en vía de desarrollo la frecuencia de

aislamiento es mayor durante los primeros dos años de vida y luego declinan rápidamente a medida que se desarrolla la inmunidad (1). Los factores dependientes del hospedador y la diferencia en las cepas podrían proporcionar alguna explicación de tales variaciones en la historia natural de la infección por *Campylobacter spp.* en las diferentes partes del mundo. Es posible que el consumo de pollo poco cocido o que haya sufrido contaminación cruzada con pollo crudo presente un factor de riesgo para que el hombre adquiera la bacteria y se produzca la enfermedad.

Se estima que más de dos millones de casos de campylobacteriosis ocurren anualmente en países como Estados Unidos, Reino Unido u otros donde la vigilancia de *Campylobacter* está establecida (1). El *C. jejuni* en EE. UU. infecta entre dos y cuatro millones de personas anuales, y es responsable del 99% de las infecciones por *Campylobacter* (2). Sin embargo, es difícil brindar una apreciación fiel sobre el número de casos en estos países, ya que esas infecciones no se incluyen en los registros oficiales de intoxicación alimentaria. Otra dificultad es la de que estos microorganismos son responsables, en general, de una gran cantidad de casos esporádicos en los que la fuente de infección se desconoce.

El *Campylobacter jejuni* se reconoce ahora como la causa bacteriana más frecuente del síndrome de Guillain-Barré, presentando dos tipos de afecciones neuronales (polineuropatía desmielinizante inflamatoria aguda en un 42% y neuropatía axial aguda en un 72% de los casos) (3).

El Campylobacter spp y la Salmonella spp, hacen parte de la flora normal del aparato digestivo de las aves, ambas son enteropatógenas y producen cuadros muy similares, razón por la cual al realizar un diagnostico de una infección gastrointestinal producida por manipulación y/o consumo de productos de origen aviar, este se realiza con base en Salmonella principalmente, siendo subdiagnosticada la infección causada por Campylobacter. Y posiblemente subvalorada la importancia de esta bacteria como agente patógeno

Aunque es conocida la ubicuidad de *Campylobacter jejuni*, además de la semiología que produce, en Colombia, y más específicamente en Bogotá D. C., solo se dispone de datos sobre la prevalencia de *C. jejuni* en vísceras (intestino delgado, intestino grueso, ciego, cloaca e hígado) de pollos en canal, obtenidos en un estudio realizado por médicos veterinarios de la Universidad Nacional de Colombia (4), en el cual se demostró que la prevalencia de *C. jejuni* en vísceras de pollos en canal es del 26%. En un estudio reciente se demostró que la presencia de *Campylobacter spp.* en el intestino de los pollos aumenta en un 35% la probabilidad de encontrar positivos de esta bacteria en

piel y buche y, que el intestino es el órgano más propenso a reflejar la prevalencia de *Campylobacter spp.* (5)

Es necesario obtener más datos estadísticos a nivel regional enfocándose en los pollos en canal, para así evaluar el riesgo microbiológico en una de las formas más tradicionales de consumo, como lo es el pollo asado expendido en asaderos, siendo este un alimento de riesgo potencial en la transmisión de intoxicaciones alimentarias.

En cuanto a la identificación del *Campylobacter* en el laboratorio, habitualmente no se efectúan pruebas con métodos diagnósticos moleculares o fenotípicos, excepto cuando se encuentra un aislamiento inusual o en caso de brotes (6). El diagnóstico, además, depende de que el clínico esté enfocado en la búsqueda de *Campylobacter*, y la notificación es generalmente mas baja en enfermedades tratadas en pacientes no hospitalizados. Actualmente se está desarrollando en Europa una red de enfermedades transmisibles en la que se incluiría este microorganismo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en un informe titulado "Evaluación del riesgo de peligros microbiológicos en los alimentos", en julio de 2001 (7) evidenció la importancia de la inocuidad microbiológica de los alimentos y la necesidad de reducir la aparición de enfermedades transmitidas por ellos. En esta reunión de expertos se determinó adelantar un estudio sobre los riesgos de *Campylobacter spp.* en pollos para asar, entre otras bacterias de interés en salud pública. Este estudio recomienda determinar la presencia de *Campylobacter jejuni* específicas para cada país y región, evaluando la prevalencia en materias primas (pollo y gallina en canal) y en producto terminado (pollo y gallina asada o parrillero), con el fin de obtener datos tangibles y reales para tomar medidas y así disminuir el riesgo de enfermedades causadas por estos alimentos.

Con este estudio se busca identificar la bacteria *Campylobacter jejuni* en pollo y gallina en canal en la planta avícola o en la de sacrificio y establecer su prevalencia, recopilando datos estadísticos a nivel Bogotá D. C., con el fin de tomar medidas correctivas y preventivas tendientes a obtener un producto seguro e inocuo para la salud, que conlleve a mejorar la calidad de vida del bogotano teniendo en cuenta que este es un producto de alto consumo en la ciudad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo en el que se utilizaron muestras de pollo y gallina en canal que llegaron al Laboratorio de Salud Pública de la Secretaría de Salud Distrital de Bogotá durante el año 2006, en el mes de junio. Se hizo un muestreo aleatorio simple en el que participaron 19 plantas avícolas de sacrificio (11 de pollos y 8 de gallinas). Para el análisis se utilizaron las canales de aves de corral sin cocción suministradas por la(s) planta(s) avícola(s). La muestra fue recolectada en la zona de *chiller* por funcionarios de Atención al ambiente de la ESE Hospital del Sur, quienes tienen a cargo la inspección, vigilancia y control de las plantas de sacrificio de Bogotá.

El tamaño de la muestra fue calculado asumiendo un muestreo poblacional infinito con una prevalencia de 0,5 (50%) para el microorganismo de interés; ya que en el país no se obtuvo información relevante sobre la prevalencia de *Campylobacter jejuni* en pollos en canal, se aplicó un error admisible del 10% y nivel de confianza de 99%, para obtener un $n \geq$ mayor o igual a 140; el cálculo se estableció utilizando el programa Epi-info 2004. Para facilitar la toma de muestras por parte de los funcionarios en cada planta y permitir la realización de la prueba piloto, se elevó el número de muestras a 205.

Se realizó una prueba piloto que permitió evaluar la logística en la toma y transporte de las muestras desde las plantas de sacrificio al Laboratorio de Salud Pública, y de sensibilidad del método seleccionado para la investigación del *Campylobacter jejuni* en alimentos.

Para el desarrollo de la prueba se solicitaron a la localidad del Hospital del Sur y del Hospital Centro-Oriente 37 muestras de pollo en canal a las que se les practicaron los criterios microbiológicos sugeridos por el Invima (Instituto Nacional de Vigilancia de Alimentos y Medicamentos) para la calificación de pollo beneficiado y la investigación de *Campylobacter spp.*: número más probable (NMP) de coliformes totales, NMPC de coliformes fecales, conteo de estafilococo coagulasa positiva, conteo de esporas de *Clostridium sulfito reductor*; *Salmonella spp.* en 25 g.

La detección de *Campylobacter spp.* se adelantó utilizando caldo Preston con y sin sangre lisada de caballo para el enriquecimiento, al cual se le agregó el suplemento SRI 17 de Oxoid, Piruvato de Sodio 0,125 g, Sulfato ferroso 0,125 g y 0,125 g de Metabisulfito de sodio, ajustando el pH del caldo a 6,8 +/- 0,2 para aumentar la aerotolerancia de *Campylobacter jejuni*. Se llevó a incubación a una temperatura de 42 +/- 1 °C durante 48 horas, eliminando la

cámara de aire de la bolsa con el objeto de disminuir la disponibilidad de oxígeno para el microorganismo, al tiempo que se hizo control positivo con la cepa ATCC 33291 *Campylobacter jejuni* ssp. *jejuni*.

Después de la incubación se tomaron 500 µl del caldo de enriquecimiento y se procedió a la prueba por la metodología de vidas de Biomerieux (inmunofluorescencia) para *Campylobacter* spp.

Las muestras que fueron positivas por este método se obtuvieron del caldo Preston sin sangre de caballo, y para la confirmación de microorganismos fueron sembradas posteriormente en agar Preston en condiciones de microaerofilia durante 48 horas e incubadas a 42 ± 1 °C. Se observó el crecimiento de las colonias sospechosas de tener *Campylobacter* spp.: colonias convexas de aproximadamente de 1 mm de diámetro, incoloras; en algunos casos se presentaron colonias con aspecto de huso dado por la humedad del medio de cultivo. Junto con estas se obtuvo un crecimiento elevado de flora acompañante tipo *Pseudomonas* spp. que hizo difícil la recuperación del microorganismo.

Una vez aislado, se procedió a la coloración de Gram, observándose bacilos Gram negativos de aspecto curvo delgado, y se efectuó identificación bioquímica por API CAMPY (Biomerieux). Se obtuvieron como resultados de la prueba piloto seis muestras positivas para *Campylobacter* spp. (16,2%), de las cuales solo una correspondió a *Campylobacter jejuni* (2,7%).

Teniendo en cuenta las dificultades para obtener el crecimiento puro del microorganismo en los medios de cultivo utilizados, se tomó la decisión de cambiar el método de detección por inmunofluorescencia a PCR en tiempo real Kit LightCycler® foodproof *Campylobacter* Detection (técnica molecular que permite determinar el genoma del *Campylobacter* spp. y la diferenciación de especies termotolerantes) y continuar con el muestreo programado para la investigación.

A partir de los resultados logrados con el análisis microbiológico por muestra se ingresó la información en el Sistema de información del Laboratorio de Salud pública (Silasp) en el subgrupo "Carnes especies menores". Por medio del sistema Microsoft Access® se crearon tablas dinámicas que permitieron determinar los resultados positivos y negativos; luego se realizó el análisis de frecuencia, teniendo en cuenta los parámetros comunes de la normatividad del Invima para el pollo y gallina beneficiada, obteniendo puntos válidos de comparación, que fueron los siguientes (Tabla I):

- Número más probable (NMP) de coliformes totales.
- Número más probable (NMP) de coliformes fecales.

- Recuento de estafilococo coagulasa positiva
- Recuento de esporas de *Clostridium* sulfito reductor.
- *Salmonella* spp. en 25 g
- *Campylobacter* spp.

TABLA I.

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA EVALUACIÓN DE POLLO O GALLINA BENEFICIADA

NMP Coliformes fecales/G	Rto. estafilococo coagulasa positivo Ufc/G	Rto. esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductor Ufc/G	<i>Salmonella</i> spp. /25 g
1.100	100-1.000	100-1.000	Negativo

Fuente: Parámetros microbiológicos aplicados en el control de alimentos Invima (9).

PROCEDIMIENTO ANALÍTICO (8, 9)

Enriquecimiento selectivo

Se pesaron 25 g de la muestra (cuarto trasero) en una bolsa estéril previamente tapada y se le adicionaron 225 mL de caldo Preston. Se llevó a homogeneización durante 1 min a 300 rpm en el Estomacher 400.

La muestra se llevó a incubación a $41\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 18-24 h en condiciones de aerobiosis, eliminando la cámara de aire de la bolsa.

*PCR en tiempo real para *Campylobacter* spp.*

Se extrajo el DNA de cada una de las muestras siguiendo las indicaciones dadas por el Kit LightCycler® foodproof *Campylobacter* Detection. Las muestras fueron procesados en el Equipo LightCycler® System (LightCycler® 2.0 Instrument).

El software LightCycler® versión 4.0 incluye los siguientes programas (condiciones de la corrida): preincubación (UNG - incubación a $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 2 min y denaturación a $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 10 min); amplificación (denaturación a $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ en 0 s, anillaje a $59\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 30 s y extensión a $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 5 s).

Melting Curve Analysis (denaturación a 95 °C en 0 s, anillaje a 40 °C durante 45 s y *melting* a 75 °C con una pendiente de 0,1 °C/s) y enfriamiento a 40 °C durante 30 s.

En la corrida se programó la compensación de color para interpretar los resultados de las curvas de amplificación que diferencian las especies de *Campylobacter*.

Las muestras que dieron resultados positivos fueron sembradas en agar Campylosel (más cefaperazona) y llevadas a incubación a 35 °C \pm 2 °C durante 48 h en condiciones de microaerofilia, y a las colonias sospechosas de ser *Campylobacter spp.* se les identificó bioquímicamente con API- Campy.

RESULTADOS

En total se analizaron 205 muestras, que correspondieron a 184 canales de pollo y 21 de gallina.

Para la calificación de las mismas se compararon los resultados obtenidos con los requisitos establecidos en los parámetros microbiológicos aplicados en el control de alimentos sugeridos por el Invima. Cuando los datos microbiológicos obtenidos de cada muestra estuvieron dentro de los rangos permitidos se dio concepto de calidad Aceptable; de lo contrario, de No Aceptable.

Se obtuvieron 81 muestras con resultado de *número más probable de coliformes* mayor a 1.100/g y 9 con resultado de *número más probable de coliformes fecales* mayor a 1.100/g; ninguna presentó *recuento de estafilococo coagulasa positivo* ni *recuento de esporas Clostridium sulfito reductor*; 2 muestras dieron positivas para *Salmonella spp.*; 20 unidades de muestra arrojaron resultado positivo para *Campylobacter spp.*, de las cuales tan solo 2 fueron identificadas como *Campylobacter jejuni*.

El parámetro de *Campylobacter spp.* y *Campylobacter jejuni* no fue tenido en cuenta para la calificación final del producto, ya que no está definido como requisito microbiológico a cumplir.

En el 74,1% (n = 60) de las muestras de pollo en canal y en el 100% (n = 21) de las gallinas en canal se reportaron recuentos de NMP de coliformes mayores a 1.100/g. (Tabla 2).

TABLA 2.
RESULTADO DE NÚMERO MÁS PROBABLE DE COLIFORMES (NMPC)
EN MUESTRAS DE POLLO O GALLINA EN CANAL

Clase de muestra analizada	NMPC mayor a 1.100 /g		Total de muestras analizadas
	Presencia	Ausencia	
	n	n	
Pollo	60	124	184
Gallina	21	0	21
Total de muestras	81	124	205

Fuente: Silasp 2006. Base de alimentos de mayor riesgo - Especies menores (10).

De las 205 muestras analizadas en un 95,60% (n = 196) presentaron recuentos de NMP de coliformes fecales (NMPCF) dentro del rango permitido por el criterio microbiológico para este grupo indicador sugerido por el Invima y tan solo el 4,39% (n = 9) reportó recuentos mayores a 1.100/g. (Tabla 3).

TABLA 3.
RESULTADO DE NÚMERO MÁS PROBABLE DE COLIFORMES FECALES (NMPCF)
EN MUESTRAS DE POLLO O GALLINA EN CANAL

Clase de muestra analizada	NMPCF mayor a 1.100 /g		Total de muestras analizadas
	Presencia	Ausencia	
Pollo	3	181	184
Gallina	6	15	21
Total de muestras	9	196	205

Fuente: Silasp 2006. Base de alimentos de mayor riesgo - Especies menores (10).

Se detectó que el 0,98% (n = 2) de las muestras de pollo en canal fueron positivas para *Salmonella spp.*; ninguna de las muestras de gallina fue positiva para este patógeno (Tabla 4).

TABLA 4.
RESULTADO DE *SALMONELLA* spp. /25 G DE MUESTRAS DE POLLO O GALLINA EN CANAL

Clase de muestra analizada	<i>Salmonella</i> spp. /25g		Total de muestras analizadas
	Positivo	Negativo	
Pollo	2	182	184
Gallina	0	21	21
Total de muestras	2	203	205

Fuente: Silasp 2006. Base de Alimentos de mayor riesgo - Especies menores (10).

Los resultados de los recuentos de *estafilococo* coagulasa positivo y esporas de *Clostridium* sulfito reductor estuvieron dentro de valores sugeridos.

La prevalencia de *Campylobacter* spp. obtenida fue del 9,76% (n = 20), que correspondieron únicamente a muestras de pollo en canal; no se obtuvieron muestras positivas (n = 0) de gallina positivas para este microorganismo (Tabla 5). De las cepas de *Campylobacter* spp. solo el 10% (n = 2) se identificaron como *Campylobacter jejuni* por la técnica de PCR en tiempo real (Tabla 6). La diferenciación de especies se determinó por el análisis de la "curva de *melting*" en el software 3.5 LightCycler®, ya que el pico de la temperatura de 61,5 +/-1,5 °C es característico de la mayoría de las cepas de *C. jejuni*. El método sólo determinó la presencia del microorganismo como positivo o negativo y no realizó cuantificación.

TABLA 5.
RESULTADO DE *CAMPYLOBACTER* spp. /25 G DE MUESTRAS DE POLLO O GALLINA EN CANAL

Clase de muestra analizada	<i>Campylobacter</i> spp. /25 g		Total de muestras analizadas
	Positivo	Negativo	
Pollo	20	164	184
Gallina	0	21	21
Total de muestras	20	185	205

Fuente: Silasp 2006. Base de alimentos de mayor riesgo - Especies menores (10).

TABLA 6.
RESULTADO DE *CAMPYLOBACTER JEJUNI* /25 g
DE MUESTRAS DE POLLO O GALLINA EN CANAL

Clase de muestra analizada	<i>Campylobacter</i> /25 g	<i>Campylobacter jejuni</i> /25 g
Pollo	20	2
Gallina	0	0
Total de muestras	20	2

Fuente: Silasp 2006, Alimentos de mayor riesgo - Especies menores (10).

De las 205 muestras analizadas se obtuvo un total de 11 (5,36%) con calificación "no aceptable", que correspondieron a 8 canales de pollo y a 3 de gallina. Las causas de no aceptabilidad fueron NMP coliformes fecales y *Salmonella spp.* Las restantes 194 (94,64%) fueron calificadas como "aceptables", correspondientes a 176 muestras de pollo en canal y 18 de gallinas (Tabla 7).

TABLA 7.
CALIFICACIÓN DE MUESTRAS DE POLLO O GALLINA EN CANAL

Clase de muestra analizada	Concepto de Calidad		Total de muestras analizadas
	Aceptable	No Aceptable	
Pollo	176	8	184
Gallina	18	3	21
Total de muestras	194	11	205

Fuente: Silasp 2006, Base de alimentos de mayor riesgo - Especies menores (10).

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, se puede observar que en relación a la variable número más probable de coliformes (NMPC) el 39,5% de las muestras analizadas presentó resultados mayores a 1.100 NMP/g. Este alto porcentaje de presencia de coliformes en las muestras,

aunque no es un requisito microbiológico a cumplir, sí puede ser determinante en la vida útil de las canales, ya que la durabilidad de una canal de pollo o gallina sin congelar es de máximo dos días y con cargas microbianas de este tipo la flora se multiplicaría rápidamente y deterioraría el producto.

Con relación al NMPC fecales (NMPCF), el 4,39% de las muestras presentó recuento mayor a 1.100 NMP/g; este parámetro indica la calidad higiénica y las condiciones de sacrificio de las aves. El 95,6% de las canales analizadas estuvo dentro de los parámetros establecidos, lo cual nos sugiere que se están llevando a cabo buenos procesos de faenado de las aves en las plantas de sacrificio que participaron en el proceso.

Tan solo el 0,97% de las muestras (2 canales de pollo) fueron positivas para *Salmonella spp.* en 25 g, de alguna manera esto refleja que se están controlando infecciones en las aves por *Salmonella spp.* durante el levante y monitoreo de los puntos críticos en el proceso de escaldado y evisceración en la planta.

Si se evalúan desde otro punto de vista, las cargas de coliformes fecales, estafilococo coagulasa positivo, esporas de *Clostridium sulfito reductor* y *Salmonella spp.* son bajas; estos datos nos pueden sugerir el abuso en las concentraciones de cloro utilizadas en los tanques de pre *chiller* y *chiller*, que estarían eliminando la mayoría de la flora patógena. Este procedimiento de enfriamiento (pre *chiller* y *chiller*) cuenta con importantes inconvenientes higiénicos. Como consecuencia del enfriamiento en común de un gran número de canales, tras un corto plazo de funcionamiento de los equipos se aumenta la tasa de gérmenes presentes en el agua hasta 10^4 - 10^5 / mL (11), con lo que se producen contaminaciones directas y cruzadas con gérmenes patógenos.

Esto a su vez permite la supervivencia de flora Gram negativa de tipo no fermentadores como *Pseudomonas spp.*, *Aeromonas* y bacterias de la familia *Micrococcaceae*, *Enterobacteriaceae*, esporulados aerobios y lactobacilos, microorganismos que se desarrollan durante el almacenamiento en frío (refrigeración) o son producto de contaminación cruzada durante el proceso de escaldado. Este contenido microbiano y la alta humedad relativa de las canales explican la marcada facilidad con que se deterioran las aves inclusive durante el almacenamiento en refrigeración.

El 5,36% de las muestras fueron calificadas como no aceptables (8 correspondieron a canales de pollo y 3 a canales de gallina) y 194 como aceptables, lo que ratifica la buena calidad de las aves que salen al comercio para distribución y consumo de la población en Bogotá.

Las causas de no aceptabilidad que se presentaron fueron solamente dos: NMPCF y *Salmonella spp.* El porcentaje observado para el parámetro de

Salmonella se encuentra dentro de las prevalencias obtenidas para productos alimenticios analizados en el Laboratorio de Salud Pública de Bogotá (2,8% para el 2001, 0,5% en 2002 y 2003, y 0,56% en 2004, información obtenida de las bases de datos del Silasp) (10), porcentajes que se consideran de gran importancia en salud pública debido a la patogenicidad de este microorganismo.

Para evaluar el objetivo principal de esta investigación, la prevalencia de *Campylobacter jejuni* en pollo y gallina en Bogotá, se utilizó la metodología de PCR en tiempo real (PCR-rt) dada las dificultades técnicas para aislar el microorganismo por la flora acompañante (*Pseudomonas spp.*). El 9,76% de las muestras dieron positivas para *Campylobacter spp.* y tan solo el 10% de estas fueron identificadas como *C. jejuni*, resultados que contrastan con la información obtenida a nivel internacional, que refiere prevalencias del 26% en vísceras de pollo y del 45% a 80% en la canales de pollo para *C. jejuni* (12).

Según los resultados del PCR-rt para *Campylobacter spp.*, solo dos muestras dieron resultado positivo para especies de *C. jejuni*. Las otras muestras presentaron bajas cantidades de ADN amplificado, razón por la cual no se pudo hacer el análisis de *melting* para determinar la especie.

Al realizar el cultivo de las muestras positivas para aislar el microorganismo en estudio no se obtuvo una buena recuperación en el agar *Campyloselect*; esto se puede explicar, ya que muchos microorganismos pueden permanecer inactivos en un estado que se denomina viable pero no cultivable, bajo condiciones desfavorables (por ejemplo: exposición permanente a desinfectantes, a altas y bajas temperaturas, condiciones de pH, etc.), y estos microorganismos son aquellos que no pueden ser aislados fácilmente en los medios artificiales de cultivo. El papel de este tipo de microorganismos como fuente de infección no es evidente, pero estas especies no son capaces de colonizar los pollos (12).

Las especies de *Campylobacter* son microorganismos estacionales que se incrementan durante las épocas de verano o sequía y disminuyen su proliferación durante el invierno. En el tiempo que duró esta investigación solo se evaluaron animales sacrificados en Bogotá (clima frío, temperatura promedio 12 °C, con un porcentaje de humedad relativa de entre el 40% al 60%), la cual puede ser una de las razones por las cuales los porcentajes de las prevalencias que se obtuvieron fueron bajas con respecto a lo referenciado.

CONCLUSIONES

- De las muestras analizadas de canales de pollo y gallina durante el mes de junio de 2006 se obtuvo una prevalencia de *Campylobacter spp.* del 9,76%. Y la prevalencia de *C. jejuni* para las canales de pollo y gallina fue del 10%, datos que contrastan con la prevalencia mundial del microorganismo en este tipo de alimentos.
- El 5,36% de la muestras analizadas presentaron calificación de no aceptable (8 correspondieron a canales de pollo y 3 a canales de gallina), y el 94,64% fueron calificadas como aceptables.
- La prevalencia de *Salmonella spp.* en las canales de pollo y gallina fue del 0,97%.

La prueba de PCR en tiempo real para detección de especies de *Campylobacter* es una herramienta segura, rápida, sensible y específica para detectar este microorganismo en muestras de alimentos, ya permite eliminar la interferencia aportada por la flora acompañante.

RECOMENDACIONES

- Se debe evaluar la prevalencia de *C. jejuni* en pollo y gallina en canal antes de que las aves entren a los procesos de enfriamiento (pre *chiller* y *chiller*) para comprobar que las concentraciones de hipoclorito de sodio u otros desinfectantes estén o no influyendo sobre las cargas de este microorganismo.
- Continuar la vigilancia de *C. jejuni* en la ciudad de Bogotá y extenderla al resto del país, para evaluar la real prevalencia de este microorganismo a nivel nacional.
- Evaluar la incidencia de *Campylobacter spp.* como agente causal de enfermedad diarreica aguda (EDA) en el Distrito Capital.

AGRADECIMIENTOS

Los equipos, materiales y reactivos fueron suministrados por el Laboratorio de Salud Pública de Bogotá. A las doctoras Lina María Triana, Rocío Gómez, Carmen J. Ferro y Sandra Camacho, por su dedicación, colaboración, comprensión y tiempo; a las estudiantes de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por su apoyo y participación durante la prueba piloto.

REFERENCIAS

1. COKER AO, ISOKPEHI RD, THOMAS BN, AMISU KO, OBI CL. Human Campylobacteriosis in developing countries. *Emerg Infect Dis.* 2002; 8(3): 237-44. Review.
2. FDA/CENTER FOR FOOD SAFETY & APPLIED NUTRITION. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. *Campylobacter jejuni*. U.S 2007. Disponible en: <http://www.foodsafety.gov/~mow/chap4.html>
3. INTA. LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA. Síndrome de Guillain-Barré. Proyecto de investigación sobre *Campylobacter jejuni* y Guillain-Barré. Chile; 2003.
4. CASTELLANOS LR, TORRES OA. Aislamiento de *Campylobacter jejuni* de origen aviar en plantas de beneficio de Bogotá D. C. [trabajo de grado]. Bogotá: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia; 2002.
5. JEFFREY JS, TONOOKA KH, LOZANOT J. Prevalence of *campylobacter spp.* from skin, crop, and intestine of commercial broiler chicken carcasses at processing. *Poultry Science.* 2001; 80(9): 1390-1392.
6. WOOD RC, MACDONALD KL, OSTERHOLM MT. *Campylobacter enteritis* outbreaks associated with drinking Raw milk during youth activities. *JAMA.* 1992; 268(22): 3228-3230.
7. OFICINA CENTRAL DE LA OMS. Consulta mixta FAO/OMS de expertos sobre la evaluación de riesgos asociados a los peligros microbiológicos en los alimentos. Identificación de peligros, evaluación de exposición y caracterización de peligros de *Campylobacter spp.* en pollos para asar y

- Vibrio* spp. en mariscos. Ginebra, Suiza. 2001. Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/july2001_ES.PDF
8. INTERNATIONAL COMMITTEE OF MICROBIOLOGICAL SCIENCE FOOD. Microorganismos de los alimentos I. 2ª ed. *Técnicas de análisis microbiológicos*, Vol. I. Número más probable de coliformes, método 3. Zaragoza: Acribia. 1982; p. 132-133.
 9. INVIMA. Manual de técnicas de análisis para control de calidad microbiológico de alimentos para consumo humano. 1981; p. 36-37.
 10. SECRETARÍA DISTRITAL DE SALUD DE BOGOTÁ D. C. Sistema de información del Laboratorio de Salud Pública (Silasp): Base de alimentos de mayor riesgo - Especies menores. Bogotá; 2006.
 11. FEHLHABER K, JANETSCHKE P. *Higiene veterinaria de los alimentos*. Zaragoza: Acribia. 1995.
 12. GIACOBONI G, PUCHURI R, CERDA R. Thermotolerant *Campylobacter* in carcasses and retail poultry parts from different market places from La Plata (Argentina). *Analecta Vet.* 1999; 19:51-54.