

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PRESENCIA DE *Salmonella enterica* SEROVARIEDADES Pullorum y Gallinarum
EN AVES DE CANTO, ORNATO Y PRODUCCIÓN EN LA ADUANA DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

GUADALUPE DANIELA VÁZQUEZ LÓPEZ

Asesores

M.V.Z. CECILIA ROSARIO CORTÉS

Ing. Agr. ROBERTO ANTONIO HUERTA PANIAGUA

México D.F.

Octubre 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A mis Padres:

Por guiarme en todo momento, por su amor, cariño, por su apoyo incondicional y por haberme impulsado a llegar a este punto de mi vida, y por que a pesar de las limitaciones y problemas nunca permitieron que abandonara mis estudios.

A mi Esposo:

Por sus consejos, por su amor, cariño, amistad, compañía y confianza en este ultimo paso a dar en mi preparación como profesionista.

A mis hermanos:

Por su cariño y apoyo incondicional y por ese amor que aunque en ocasiones no sabemos como demostrarlo se que esta presente en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores

Cecilia Rosario: por el gran apoyo, por su paciencia, comprensión y las oportunidades que me brindó durante este tiempo así como su amistad y cariño.

Roberto Antonio Huerta: gracias por su apoyo, y la gran disposición que tuvo para ayudarme en todo momento que lo necesite así como la amistad que me brindó.

A los Oficiales de Inspección en la OISA en la aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México:

M.V.Z. Roberto Carlos Hernández, M.V.Z. Antonio Canizal, M.V.Z. Ricardo López, M.V.Z. Victoria Martínez, Ing. Agro. Alejandrino Juárez, Ing. Agro. Rosa María Rodríguez y Ing. Agro. Tito García por su amistad y por las facilidades que me brindaron para poder realizar este trabajo.

Jorge Armando Arzate, Luis Armando Corvera, Emanuel Cortes, José Luis Hernández Oscar Becerra e Iván Romero:

Por su ayuda así como amistad que me brindaron.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIALY MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	12
DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIÓN.....	18
REFERENCIAS.....	19
CUADROS Y FIGURAS.....	21

Introducción

El desarrollo de las vías de comunicación, medios de transporte y la transculturación, han fomentado el flujo del comercio doméstico e internacional de diversos animales, sus productos y subproductos; lo que incorpora a nuestro país en un mercado globalizado que incrementa la posibilidad de diseminación de enfermedades (1). México ha abierto sus fronteras para la importación de animales de diferentes partes del mundo, como es el caso de aves de producción, canoras y de ornato; tan solo en la Aduana de Carga del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM) durante el año 2006 se importaron 266, 497 aves, para el año 2008 el número de aves que ingresaron a nuestro país fue de 211,812, las cuales procedían de países como España, Italia, Bélgica, República Checa, Uruguay, Chile, Cuba, Argentina, Estados Unidos, Senegal, Costa de Marfil, Liberia, Congo, Uganda y Sudáfrica (2).

Como todos los seres vivos, las aves están amenazadas por agentes patógenos como parásitos, hongos, virus y bacterias; entre estas últimas encontramos a *Salmonella* (3). Este género fue descrito por primera vez en 1880 y actualmente se reconocen solo dos especies, *S. enterica* y *S. bongori*; la primera se divide en seis subespecies que se distinguen por ciertas características bioquímicas. Hasta el momento, se han descrito 2296 serovariedades diferentes que tienen una amplia variedad de huéspedes y producen distintos síndromes (4,5). La mayor parte de las salmonelas de interés veterinario pertenecen a la especie de *S. enterica* subespecie *enterica* (4, 6,7).

El género *Salmonella* está compuesto por bacilos Gram negativos, sin cápsula, no forman esporas y tienen necesidades nutritivas simples, por lo que se desarrollan con facilidad en los medios generales. Son microorganismos anaerobios facultativos y por lo general, son móviles (3, 4, 5, 6,7).

Salmonella enterica serovariedad Pullorum es el agente etiológico de la Pulorosis o Diarrea Blanca Bacilar, y *S. enterica serovariedad Gallinarum*, de la Tifoidea Aviar. Estas dos enfermedades en términos de signos clínicos, epizootiología, lesiones, control y erradicación tienen muchas similitudes (5). Ambas son enfermedades septicémicas que afectan principalmente pollos y pavos, pero también a otras aves como la codorniz, faisán, pato, pavo real y gallina de Guinea (4, 5, 7).

El agente etiológico de la Pulorosis fue descrito por Rettger en 1899 como causante de una septicemia mortal en pollitos. La pulorosis se extendió en Estados Unidos y en otros países alrededor del mundo y provocó la mortalidad hasta del 100% en parvadas de pollitos. Por su parte, la Tifoidea Aviar fue reconocida por primera vez en 1888. Inicialmente el nombre del agente causal era *Bacillus gallinarum*, después cambió por *B. sanguinarium* y más tarde fue cambiado a *S. Gallinarum* (4,5). En México, la presencia de *S. Gallinarum* se reportó desde 1978 en parvadas de pollo de engorda con la presentación de alta mortalidad y grave desajuste en la producción en aves progenitoras y reproductoras, lo que se reflejó en una deficiencia de reproductoras pesadas de

entre 450, 000 y 600,000 aves en 1980. Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y varios países europeos en 1984, reportaron la ausencia de *S. Gallinarum*, mientras que en África, Centroamérica, Sudamérica y México se reportó un dramático incremento de la presencia de la enfermedad (7).

S. Pullorum y *S. Gallinarum* son las únicas dos serovariedades inmóviles del género *Salmonella* y tienen propiedades bioquímicas, y serológicas muy similares. Sin embargo, una diferencia bioquímica entre los dos organismos es que *S. Gallinarum* fermenta el ducitol mientras que *S. Pullorum* no lo hace; aunque la mayor diferencia entre los dos microorganismos es que *S. Pullorum* produce una rápida descarboxilación de la ornitina y *S. Gallinarum* no la descarboxila (4, 5, 7,8). La estructura antigénica de ambos microorganismos, de acuerdo al esquema de clasificación Kauffman-White, es muy similar ya que pertenecen al grupo D y poseen los antígenos somáticos (O) 1, 9, y 12. La variación entre estos dos microorganismos está dada por el antígeno 12 en la cepa de *S. Pullorum* (4,5).

La Tifoidea aviar y la Pulorosis son de gran relevancia para la avicultura por los altos índices de mortalidad que pueden provocar (3). La Pulorosis, afecta principalmente a pollitos y pavipollos de 2 a 3 semanas de vida; las aves afectadas permanecen postradas cerca de una fuente de calor y se muestran anoréxicas, deprimidas y con restos de diarrea blanca alrededor del ano. Las lesiones características de esta enfermedad son nódulos blanquecinos en pulmones y necrosis focal en hígado y bazo (5, 6,7). En los pollitos infectados, el saco vitelino se observa deformado, y el contenido tiene un aspecto caseoso. En las formas

agudas, los vitelos aparecen congestionados, mientras que en los estadios crónicos presentan una tonalidad pálida (4,8).

Por otro lado, *S. Gallinarum* puede producir lesiones similares a las producidas por *S. Pullorum*, pero en países donde este proceso es endémico aparece una forma septicémica en aves adultas que provoca muerte súbita (4); cuando la enfermedad es crónica, los folículos ováricos se encuentran necróticos con manchas verdosas o blanquecinas en la superficie del órgano; se observa esplenomegalia con necrosis focal y hemorragias petequiales, el corazón presenta nódulos blanquecinos, y los pulmones muestran una ligera congestión con focos necróticos (4, 5, 6, 8). La morbilidad y la mortalidad causada por estas enfermedades dependen de la edad, estado nutricional, manejo de los lotes e infecciones concurrentes; sin embargo, se sabe que el estrés causado por el transporte de las aves es un factor importante que aumenta la mortalidad (8).

Los animales ocupan el punto central de la epidemiología de estas enfermedades, y representan un reservorio de gran importancia sanitaria. El contagio se da directamente de un ave a otra o indirectamente a través de un medio contaminado a consecuencia de la eliminación de bacterias, a esto se le conoce como contagio o transmisión horizontal (9). A pesar de que la tasa de transmisión vertical tiene un papel significativo en la epidemiología de la enfermedad, la presencia de la bacteria en huevos provenientes de gallinas infectadas es relativamente baja. Sin embargo, es suficiente para difundir la enfermedad, dado que los pollitos que llegan a eclosionar a partir de huevos infectados actúan como vectores, lo que

ocasiona que la enfermedad se difunda en los distintos lotes de la planta de incubación y posteriormente entre los establecimientos avícolas que comercializan a estas aves (7,8, 9).

La salmonelosis aviar es un problema económico que concierne a todas las fases de la industria avícola, desde la producción hasta el mercado, así como a los propietarios de tiendas de mascotas, administradores de parques zoológicos, criadores de aves de ornato y aquellos interesados en animales silvestres (5). Por lo anterior, se estableció la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ZOO-1993, para la Campaña Nacional contra la Salmonelosis Aviar; la cual es de observancia obligatoria y tiene por objeto establecer los procedimientos, actividades, criterios, estrategias y técnicas operativas para la prevención control y erradicación de la Salmonelosis Aviar (Pulorosis y Tifoidea Aviar) en todo el territorio nacional (10).

En el caso de la Pulorosis, México fue declarado como libre el 17 de mayo del 2002; mientras para Tifoidea aviar, veintinueve se encontraban libres y el Estado de México, Oaxaca y el Distrito federal estaban en fase de erradicación; sin embargo, a partir del día 8 de Septiembre del 2009 se han declarado libres estos estados del república por el acuerdo publicado en Diario Oficial de la Federación (2).

Para poder realizar la importación de las aves se expide una hoja de requisitos por la Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la cual menciona que las aves que provienen de un país, estado,

región, granja productora o planta incubadora deben estar libres de salmonelosis (*S. Pullorum* y *S. Gallinarum*) y se requiere de un certificado sanitario expedido por un médico veterinario oficial del país de origen (11); sin embargo, a pesar de que las aves hayan permanecido en cuarentena por un mínimo de 45 días, esto no asegura que se encuentren sanas, ya que pueden permanecer como portadoras asintomáticas y de esta manera introducir la enfermedad a nuestro país (2).

Hipótesis

Algunas aves que ingresan al territorio mexicano por la Aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México pueden ser portadoras de *Salmonella* Gallinarum o *S. Pullorum*.

Objetivo General

Determinar mediante pruebas bacteriológicas si las aves que ingresan al territorio nacional por la Aduana de Carga del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México son portadoras de *Salmonella* Gallinarum o *Pullorum*.

RESUMEN

VÁZQUEZ LÓPEZ GUADALUPE DANIELA. PRESENCIA DE *Salmonella enterica* SEROVARIEDADES Pullorum y Gallinarum EN AVES DE CANTO, ORNATO Y PRODUCCIÓN EN LA ADUANA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO. M.V.Z. Cecilia Rosario Cortés, Ing. Agr. Roberto Antonio Huerta Paniagua.

México ha abierto sus fronteras para la importación de animales como aves de canto, ornato y producción de diferentes partes del mundo. Actualmente, la SAGARPA expide una hoja de requisitos para realizar la importación de las aves, la cual menciona que las aves deben estar libres de salmonelosis aviar, contar con un certificado expedido por un médico veterinario oficial del país de origen y haber permanecido en cuarentena por lo menos 45 días; sin embargo, esto no asegura que se encuentren sanas, ya que pueden permanecer como portadoras asintomáticas y así introducir la enfermedad a nuestro país. El objetivo de este trabajo fue evaluar mediante pruebas bacteriológicas si las aves que ingresan al territorio nacional por la Aduana del AICM son portadoras de *Salmonella* Gallinarum o Pullorum; para ello, se muestrearon 29 embarques en un periodo de tres meses del 30 de Enero al 30 de Abril del 2008, los cuales procedían de Estados Unidos (n= 15), Cuba (n= 7), Uruguay (n= 5) y Perú (n= 2). El total de aves fue de 102,989; en este estudio no fue posible aislar *S. Pullorum*, ni *S. Gallinarum*; sin embargo se aislaron 10 cepas de *Salmonella* móviles, lo cual indica que, diversos patógenos importantes en salud animal y pública están ingresando a México, lo que abre la posibilidad de que puedan ingresar *S. Pullorum* y *S. Gallinarum*, por lo que se debe incrementar la vigilancia y tomar medidas sanitarias más estrictas.

región, granja productora o planta incubadora deben estar libres de salmonelosis (*S. Pullorum* y *S. Gallinarum*) y se requiere de un certificado sanitario expedido por un médico veterinario oficial del país de origen (11); sin embargo, a pesar de que las aves hayan permanecido en cuarentena por un mínimo de 45 días, esto no asegura que se encuentren sanas, ya que pueden permanecer como portadoras asintomáticas y de esta manera introducir la enfermedad a nuestro país (2).

Hipótesis

Algunas aves que ingresan al territorio mexicano por la Aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México pueden ser portadoras de *Salmonella* Gallinarum o *S. Pullorum*.

Objetivo General

Determinar mediante pruebas bacteriológicas si las aves que ingresan al territorio nacional por la Aduana de Carga del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México son portadoras de *Salmonella* Gallinarum o *Pullorum*.

Material y Métodos

Localización

El presente estudio fue realizado en la Oficina de Inspección de Sanidad Agropecuaria (OISA) en la Aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y en el Laboratorio de Bacteriología del Departamento de producción Animal: Aves de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En la OISA se llevó a cabo la revisión de los documentos requeridos para la importación de los animales, así como la inspección visual de los mismos.

Después de llevar a cabo la revisión de los documentos y la inspección visual de las aves se realizó el muestreo en los lotes recibidos.

Marco de Muestreo

Debido a que no se tenía la certeza de la fecha de arribo de los embarques y número de aves que llegarían, el tamaño de la muestra se determinó aplicando la siguiente ecuación (12).

$$n = \frac{Npq}{N(d/z_{1-\alpha/2})^2 + pq}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra.

N=Total de unidades de muestreo en que esta dividida la población.

p= Proporción muestral.

q= Porcentaje de la población que no presenta la característica deseada.

d= Máximo error o alejamiento con respecto al verdadero valor del parámetro que el investigador está dispuesto a aceptar.

$z_{1-\alpha/2}$ = Cuantil de la distribución normal estándar con una confiabilidad del 95%

Toma y envío de Muestras

La toma y el envío de muestras, así como el análisis de laboratorio se llevó a cabo conforme a lo establecido por la NORMA oficial mexicana NOM-005-ZOO-1993 Campaña Nacional contra la Salmonelosis Aviar en el apartado para aves de ornato, canoras y silvestres.

Las muestras fueron tomadas directamente de la cloaca de los animales con hisopos estériles, los cuales se trabajaron en grupos de diez. Los hisopos se colocaron en tubos estériles con medio Stuart; éstos fueron identificados y transportados en refrigeración a 4°C al laboratorio de bacteriología del Departamento de Producción Animal: Aves.

Análisis de laboratorio

Inmediatamente después de que se recibieron las muestras en el laboratorio, éstas fueron sembradas en caldo selenito y se incubaron por 24 h a 37°C;

posteriormente, se sembraron en cajas de Petri con Agar Mc Conkey (McC) y Verde Brillante (VB). Estas cajas se dejaron incubar de 18 a 24 h, a continuación, se realizó el cultivo puro de las colonias aisladas, para después llevar a cabo la identificación por medio de pruebas bioquímicas como triple azúcar hierro (TSI), citrato de Simmon's, agar de hierro y lisina (LIA), urea y el medio SIM. Adicionalmente, este mismo procedimiento se realizó 48 y 72 h después de la inoculación del caldo selenito. A las colonias sospechosas se les realizaron pruebas bioquímicas complementarias mencionadas en la NOM-005-ZOO-1993 Campaña Nacional contra la Salmonelosis Aviar, tales como caldo malonato, glucosa, sacarosa, lactosa, ducitol y maltosa.

Resultados

Durante un periodo de tres meses (del 30 enero al 30 de abril) se muestrearon 29 embarques, los cuales procedían de Estados Unidos (n= 15), Cuba (n= 7), Uruguay (n= 5) y Perú (n= 2). El total de aves de estos embarques fue de 102,989 (Cuadro 1). El país que exportó un mayor número de aves a nuestro país fue Estados Unidos con 85,919, seguido por Cuba con 10,295, Uruguay con 6,050 y Perú con 725 aves (Cuadro 1). Las especies de aves importadas con una mayor frecuencia durante este estudio fueron *Meleagris gallopavo* (n=79,200), *Numida meleagris* (n=6,150), *Anser cygnoides* (n=5085), *Agapornis rosicollis* (n=4,850) y *Nynphicus hollandicus* (n=3,795) (Cuadro 2).

El número de aves por embarque varió de 4 hasta 11,500 aves, con una media de 3,551.34 aves; cabe destacar que algunos embarques contenían más de una especie aviar como se puede observar en el cuadro 3.

Con respecto al aislamiento bacteriano, en el presente estudio no fue posible aislar *S. Pullorum*, ni *S. Gallinarum*; sin embargo, se aislaron 10 cepas de *Salmonella* móviles que representaron el 3.66% del total de aislamientos; de éstos, ocho procedían de Estados Unidos, uno de Cuba y uno Uruguay (Figura 1). De las aves procedentes de Estados Unidos, los pavos fueron los que presentaron el mayor número de aislamientos positivos a *Salmonella* con un total de siete, que representaron el 87.5%; mientras que a partir de los embarques de gallinas de Guinea y gansos cisne se aisló sólo una cepa que representó el 12.5%. Por otra parte, de los *Agapornis* y ninfas originarios de Cuba se realizó un solo aislamiento, al igual que de las cotorras procedentes de Uruguay.

Con respecto a los aislamientos por país, de los embarques de Estados Unidos se logró aislar por lo menos un microorganismo en el 93.33% de los embarques, Cuba en el 100% de los embarques, al igual que Uruguay y Perú. En cuanto al porcentaje de los embarques que presentaron algún aislamiento de *Salmonella* por cada país fue Estados Unidos 26.66%, Cuba 14.28% y Uruguay 20.0% (Cuadro 4).

Por otro lado, de los 29 embarques recibidos se logró aislar 273 bacterias, de éstas, el género *Enterobacter sp.* fue el más frecuente (n= 79, 28.93%) seguido por *Escherichia coli* (n=70, 25.64%) (Figura 2). La mayoría de los aislamientos de los diferentes géneros procedían de muestras tomadas de pavos y gallinas de Guinea, las cuales se importaron de Estados Unidos.

Discusión

A partir de 1960, cuando se inicia el sistema intensivo de producción avícola, la salmonelosis aviar estuvo asociada principalmente a *Salmonella* Pullorum y Gallinarum. Estas serovariedades causaban una alta tasa de mortalidad entre los animales afectados. A través de los años, la erradicación de estos serotipos ha tenido éxito en la mayoría de los países latinoamericanos, principalmente en lo que respecta a *S. Pullorum*; sin embargo, en el caso de *S. Gallinarum* siguen existiendo aislamientos esporádicos. En el norte de Europa, la introducción de aves infectadas condujo al resurgimiento de la enfermedad (13), este hecho ilustra claramente la importancia de una estricta vigilancia de las aves que ingresan a nuestro país por las diferentes aduanas.

A pesar de que en el presente trabajo no fue posible aislar salmonelas específicas de aves como *S. Pullorum* y *S. Gallinarum*; sí se logró aislar 10 cepas móviles de *Salmonella*. Estas son denominadas salmonelas paratifoideas (PT), se encuentran en todo el mundo y afectan a una gran variedad de huéspedes (incluidos los animales en vida silvestre, animales domésticos y el ser humano). A pesar de que han sido identificados más de 2400 serotipos de *Salmonella*, solo el 10% de éstos han sido a partir de aves de corral (17). Estas salmonelas representan un riesgo menor para la salud de las aves; sin embargo, puede constituir un riesgo en salud pública asociado al consumo de productos procedentes de estos animales.

La mayoría de los aislamientos de *Salmonella sp.* móvil procedían de pavos de Estados Unidos, donde la salmonelosis en humanos es un grave problema de salud pública.

Kaldhone *et al* (2008) reportaron que en 1999, el número de infecciones en humanos por *Salmonella* en aquel país se estimó en 1.4 millones, de los cuales, 17,000 fueron hospitalizados y 585 murieron. Más aun, se ha reportado que a partir de ese año la incidencia de casos por *Salmonella sp.* han disminuido aproximadamente 9%; sin embargo, los casos asociados a *Salmonella enterica* serovariedad Heidelberg se incrementaron un 25% en el mismo periodo. La infección por esta serovariedad ocupa el cuarto lugar en importancia en los casos de salmonelosis humana en Estados Unidos, y de manera frecuente, es el serotipo que se detecta más comúnmente en pavos y pollos (14), por lo que es muy importante que en un futuro trabajo se realice la identificación serológica de las cepas de *Salmonella* aisladas en el presente estudio, pues a diferencia de Estados Unidos de América (EUA) donde el incremento en el número de casos en humanos se ha asociado al consumo de huevos contaminados, en México menos del 0.02% de los casos se ha aislado en huevos y la mayoría han sido a partir de carne de ave (0.6%) (15).

Betancor *et al.* (2004) mencionan que en Uruguay el primer brote de *S. Enteritidis* en humanos ocurrió en 1995, fue asociado con el consumo de huevo contaminado y se estima que afectó a 600 individuos (16). En el presente trabajo fue posible aislar a partir de 6,050 aves procedente de Uruguay una cepa de *Salmonella sp.* ; como ya se mencionó de 85,919 aves procedentes de Estados Unidos se lograron aislar ocho cepas y de 10,295 aves procedentes de cuba se aisló solo una cepa, por lo que sería interesante comparar los resultados de la serotipificación de las cepas aisladas de aves procedentes de Estados Unidos, y Uruguay y poder compararlos con otros aislamientos mexicanos.

Cabe mencionar que las aves se encuentran entre las mascotas más populares; en los Estados Unidos de America, ocupan el cuarto lugar, detrás de los perros, gatos y peces (17). Aproximadamente el 63% de los hogares estadounidenses tiene por lo menos una mascota, y un gran porcentaje de estos los considera como un miembro más de la familia (18). La propagación de *Salmonella* no tifoidea a los seres humanos es mucho más común por las aves de corral y sus productos, reptiles y otros animales, que por las aves de compañía; sin embargo, la propagación mano-boca puede producirse por el contacto con las heces de los animales de compañía o mascotas (17). Por lo que, tampoco se puede descartar el peligro que implica que las aves de canto y ornato sean portadoras de salmonelas móviles, ya que al ser compradas como mascotas y tener un estrecho contacto con el ser humano pueden transmitir enfermedades a sus dueños.

Por otra parte, también se logró aislar a otros microorganismos como *Escherichia coli*, *Enterobacter sp.*, *Citrobacter sp.*, *Klebsiella sp.* *Alcaligenes sp.* los cuales pueden ser causantes de infecciones gastrointestinales en humanos y animales. En un estudio realizado por Mancera *et al.* (2005) se logró aislar 12 géneros bacterianos en huevos para consumo. La contaminación de este producto avícola es una de las consecuencias más importantes de las infecciones de SE en gallinas ponedoras y puede presentarse como resultado de la penetración de contaminantes fecales a través del cascarón (19).

Finalmente, cabe destacar que a pesar de que no se logró aislar *S. Gallinarum* o *S. Pullorum*, la presencia de algunas salmonelas móviles en los embarques que se importaron a nuestro país por esta aduana, es un indicador de que, diversos patógenos importantes en salud animal y pública están ingresando a México, por lo que debe

realizarse una vigilancia más estricta de los embarques que lleguen a nuestro país, así como llevar a cabo muestreos aleatorios.

Conclusión

A pesar de que los embarques de aves que ingresan a nuestro país a través de la Aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México cumplen con los requisitos exigidos por SAGARPA y que no fue posible aislar *Salmonella Pullorum* o *Gallinarum*, sí se logró aislar salmonelas móviles que pueden representar un riesgo para humanos y animales, pues las aves de las que fueron aisladas son destinadas al consumo humano o como aves de compañía, por lo que se debe incrementar la vigilancia de los embarques de aves que ingresan a nuestro país y tomar medidas sanitarias más estrictas en las distintas aduanas o puntos de entrada de estos animales a nuestro país.

PROCEDENCIA	No DE EMBARQUES	No DE AVES
Estados Unidos de América	15	85,919
Cuba	7	10,295
Uruguay	5	6,050
Perú	2	725
Total	29	102,989

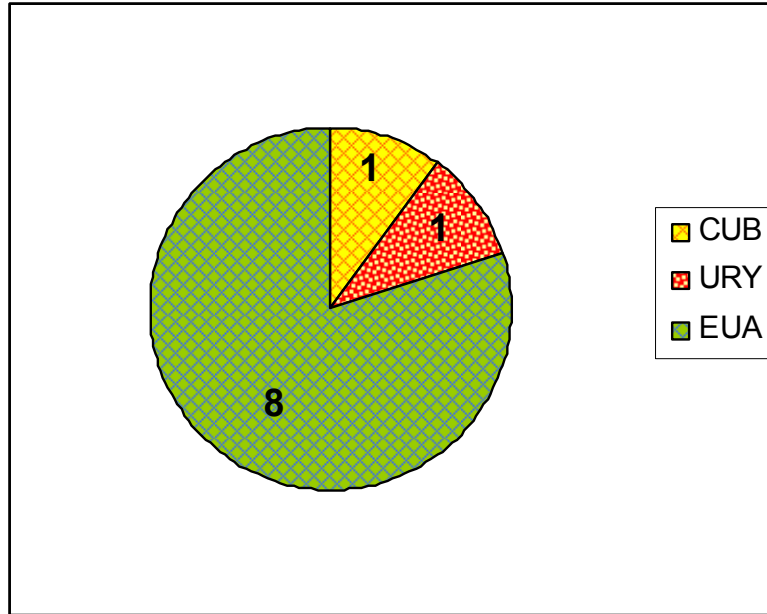
Cuadro 1. Número de embarques y total de aves por cada país recibidos en la Aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México durante un período de tres meses

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE AVES
<i>Agapornis roseicollis</i>	Agapornis de Namibia inseparable	4850
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro frente roja	375
<i>Anser cygnoides</i>	Ganso cisne	565
<i>Brotogeris sanctithomae</i>	Pihuicho frente amarilla	150
<i>Brotogeris versicolurus</i>	Pihuicho ala amarilla	150
<i>Chloebia Gouldiae</i>	Pinzon de Govid	50
<i>Erythura domestica</i>	Isabelita	350
<i>Meleagris gallopavo</i>	Pavo	79200
<i>Melopsittacus undulatus</i>	Perico Australiano	500
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra monje	6050
<i>Numida meleagris</i>	Gallina de Guinea	6150
<i>Nymphicus hollandicus</i>	Ninfa	3795
<i>Padda oryzivora</i>	Gorrión de Java	50
<i>Psittacula krameri</i>	Cotorra de Kramer	4
<i>Sturnella Bellicosa</i>	Turpial	50
<i>Serinus canaria</i>	Canario	700
Total		102,989

Cuadro 2. Total de aves por cada especie importadas por la Aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, indicando los nombres científicos y comunes por especie.

TIPO DE AVE	PROCEDECIA	No. DE AVES / EMBARQUE
Pavos, gallinas de Guinea	USA	4500
Cotorra de Kramer	USA	4
Cotorras monje	URY	1200
Pavos, gallinas de Guinea	USA	5000
Agapornis, ninfas	CUB	1500
Pavos	USA	6000
Canarios, isabelitas, pericos australianos,	CUB	1050
Agapornis, ninfas	CUB	1650
Cotorras monje	URY	650
Isabelitas Canarios, pericos australianos,	CUB	2450
Pavos	USA	4000
Pavos	USA	10000
Pavos	USA	6000
Pavos	USA	7000
Cotorras monje	URY	1400
Gallinas de Guinea, gansos cisne	USA	2200
Canarios, ninfas	CUB	500
Pihuicho frente amarilla, Pihuicho ala amarilla	PER	350
Pavos	USA	5000
Pavos	USA	11500
Pavos	USA	6500
Cotorras monje	URY	1400
Pavos	USA	10500
Pavos	USA	6000
Agapornis, ninfas, Gorrión de java Isabelitas y	CUB	1425
Gallinas de guinea, gansos cisne	USA	1715
Loro frente roja	PER	375
Agapornis, ninfas	CUB	1720
Cotorras monje	URY	1400
Total		102989

Cuadro 3. Especies de aves arribadas a la Aduana del Aeropuerto internacional de la Ciudad de México, señalando el país de procedencia, y el total de aves por cada embarque, durante un periodo de tres meses.



EUA: Estados Unidos de America

URY: Uruguay

CUB: Cuba

FIGURA 1 Número de aislamientos del género *Salmonella* por cada uno de los países que importaron aves por la Aduana del Aeropuerto Internacional de México

PROCEDENCIA	% DE EMBARQUES POSITIVOS AL AISLAMIENTO BACTERIANO	% DE EMBARQUES POSITIVOS A <i>Salmonella</i> <i>sp.</i>
Estados Unidos	93.33	26.66
Cuba	100	14.28
Uruguay	100	20.0
Perú	100	0.0

Cuadro 4. Porcentajes de embarques que presentaron por lo menos un aislamiento de algún género bacteriano y de salmonellas aisladas por el total de embarques de cada país.

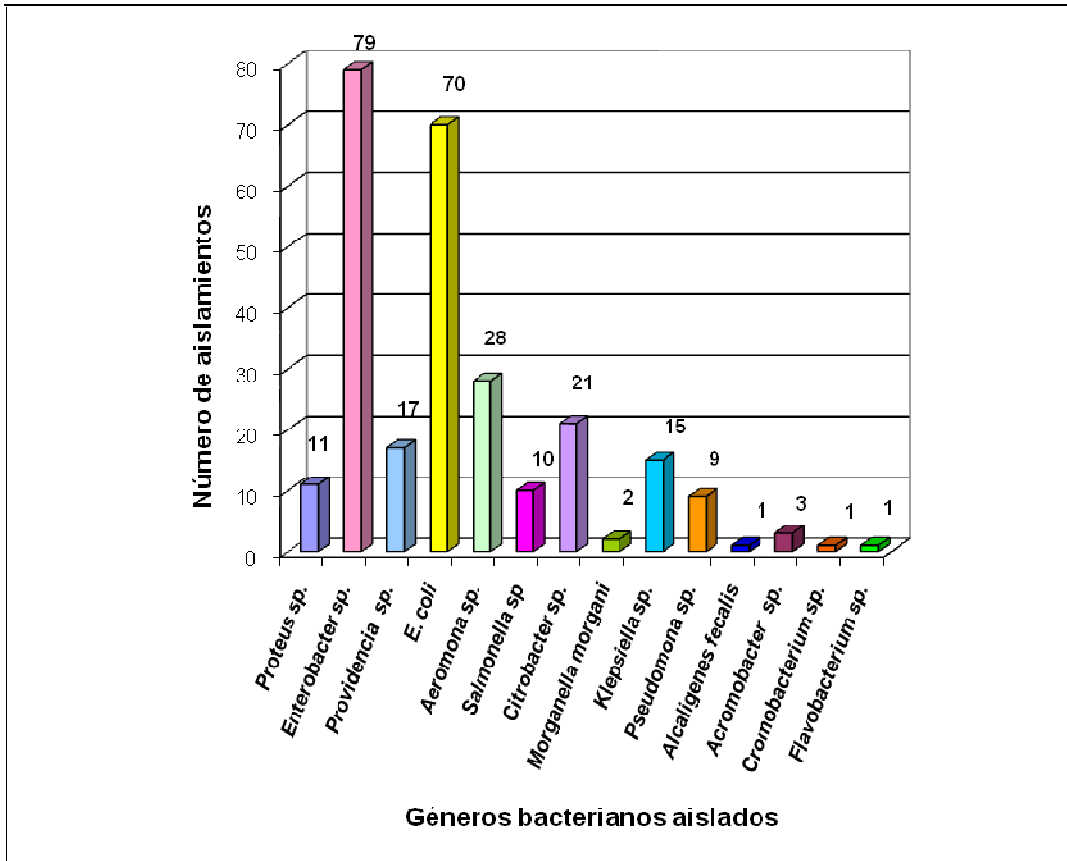


Figura 2. Total de microorganismos aislados de las aves importadas por la Aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en un periodo de tres meses.

Referencias Bibliográficas

1. Colegio de Posgraduados. Curso en línea dirigido a oficiales de inspección fitozoosanitaria SENASICA. Curso inspección sanitaria de mercancías agropecuarias. Tema 4: Enfermedades y plagas de campañas y exóticas de los animales. SAGARPA. Agosto 2006.
2. Senasica.gob [homepage on the Internet] México: Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [cited 2008 feb. 10]. Campaña Nacional contra la Salmonelosis Aviar; [about 3 screens]. Available from: <http://148.243.71.63/default.asp?id=809>
3. Hellmut W. Enfermedades de las Aves. Zaragoza España: Editorial Acribia, S.A. 1996.
4. Jordan FTW, Pattison M, editors. Enfermedades de las Aves. 3ª ed. México D.F: Editorial Manual Moderno. 1998:9-31.
5. Saif YM, Barnes HJ, editors. Diseases of. Poultry. 11a ed. Iowa State Press: Editorial board for the Association of Avian Pathologists.2003:567-582.
6. Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Dunny WJC, Leonard F C, Maaghire D, editors. Microbiología y Enfermedades Infecciosas Veterinarias. Zaragoza España: Editorial Acribia. 2002
7. Urquiza BO. Purificación y caracterización parcial de proteínas con actividad enterotóxica tipo CT de *Salmonella gallinarum* (tesis de maestría). México (Distrito Federal) México: UNAM, 1995. Nicolet J.

- Compendio de Bacteriología Medica Veterinaria. Zaragoza España: Editorial Acribia. 1985.
8. Chacana AP, Terzolo RH, 2003, Revisión sobre Pulorosis y Tifosis Aviar; nuevos enfoques para viejos conceptos. Rev. de Medicina Veterinaria, 84 (1):14-20.
 9. Nicolet J. Compendio de Bacteriología Medica Veterinaria. Zaragoza España: Editorial Acribia. 1985.
 10. Dwight CH., Mac Lachlan NJ, Walker RL, editors. Veterinary Microbiology. 2a ed. Ames, Iowa: Blackwell Publishing. 2004: 64-74.
 11. NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ZOO-1993, Campaña Nacional contra la Salmonelosis Aviar.
 12. Castillo MLE. Elementos de Muestreo de Poblaciones. 2ª ed. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología. 2005.
 13. Braden C. *Salmonella enterica* Serotype Enteritidis and Eggs: A National Epidemic in the United States. FOOD SAFETY. 2006; 43:512-517.
 14. Kaldhone P, Kayak R, Lynne AM, David DE, McDermott PF, Logue CM, Foley SL. Characterization of *Salmonella enterica* serovar Heidelberg from Turkey-Associated Sources. Appl Environ Microbiol. 2008; 74: 5038-5046.
 15. Gutiérrez-Cogco L, Montiel Vázquez E, Aguilar Pérez P, González-Andrade MC serotipos de *Salmonella* identificación de los servicios de salud de México. Salud Pública Mex 2000; 42: 490-495.
 16. Betancor L, Schlotto F, Martínez A, Pereira M, Algorta G, Rodríguez MA, Vignoli R, Chabalgoity JA. Random Amplified Polymorphic DNA and

Phenotyping Análisis of *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis Isolates Collected from Humans and Poultry in Uruguay from 1995 to 2002. *Journal of Clinical Microbiology*. 2004; 42: 1155-1162.

17. Jorn KS, Thompson KM, Larson JM, Blair JE. Polly can make you sick: Pet bird- associated diseases. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2009; 76: 235-243.
18. Rehacer JK, Clark Jr EE, Meyers NM. All Creatures Great and Minute: A Public Policy Primer for Companion Animal Zoonoses. *Zoonoses Public Health*. 2008; 55: 385-401.
19. Mancera MA, Vázquez NJ, Ontiveros CM, Durán VS, López HD, Tenorio GV. Identificación de *Salmonella* Enteritidis en huevo para consumo en la ciudad de México.