



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

DETECCIÓN DE *SALMONELLA* EN MUESTRAS DE HECES DE GATOS  
DOMÉSTICOS.

CHRISTIAN RODRIGO ANDRÉS BURBOA HERRERA

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Ciencias  
Clínicas

PROFESOR GUÍA: DRA. LORETO MUÑOZ ARENAS

SANTIAGO, CHILE  
2018



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**DETECCIÓN DE *SALMONELLA* EN MUESTRAS DE HECES DE GATOS  
DOMÉSTICOS.**

**CHRISTIAN RODRIGO ANDRÉS BURBOA HERRERA**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Ciencias  
Clínicas

Nota Final .....

Profesor Guía ..... ..

Profesor Corrector ..... ..

Profesor Corrector ..... ..

**SANTIAGO, CHILE**  
**2018**

## AGRADECIMIENTOS

Gracias, de corazón, a mis profesores guía, los doctores Loreto Muñoz Arenas, Patricio Retamal Merino y Daniela Iraguen Contreras. Gracias por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento. Han hecho fácil lo difícil. Ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda.

Gracias a todas las personas de la Facultad de Ciencias Veterinaria y Pecuaria de la Universidad de Chile (Favet), por su atención y amabilidad en todo lo referente a mi vida como alumno de pregrado. Especialmente a las pertenecientes al laboratorio de Medicina Preventiva y a la Red de Atención Veterinaria de las distintas clínicas de la Favet, que tan buena disposición han mostrado. Gracias a los profesionales que contribuyeron en la obtención de las muestras en los distintos centros de esterilización masivos —tanto en Puente Alto, Recoleta y Estación Central—, sin cuya colaboración este trabajo hubiera sido mucho más largo y complicado. Gracias a las personas que, de una manera u otra, han sido claves en mi vida profesional, y por extensión, en lo personal.

Gracias, también, a los dueños de los gatos muestreados, por confiar en mí y así poder seguir adelante con mi proyecto.

Gracias a los amigos a los que he robado horas de compañía. Nombrar a todos sería muy extenso y podría cometer algún olvido injusto, por ello ¡Gracias, amigos, por estar ahí!

Y por encima de todo, y con todo mi amor, gracias a los míos por estar incondicionalmente conmigo durante estos años. Especialmente a los más cercanos. Gracias papá y mamá, Robertson, Javiera, Pelusa y Lulú. Y gracias a los que vienen y a los que ya no están. Gracias por todo. Los quiero con todo mi corazón.

## RESUMEN

Este estudio proporciona información importante sobre la incidencia de *Salmonella* en gatos, específicamente aquellos criados como mascotas en la Región Metropolitana de Santiago. El objetivo del estudio, fue buscar una incidencia relativa asociada a gatos criados como mascotas, marca un primer paso, que permitirá en un futuro próximo más investigación sobre el tema y, así, lograr una mejor vigilancia en lo que respecta *Salmonella* en mascotas y animales de compañía. Las muestras se obtuvieron de gatos residentes en las comunas de Puente Alto, Recoleta, Estación Central, Las Condes, Providencia y Ñuñoa, y fueron tomadas durante el periodo comprendido entre agosto de 2016 y octubre de 2017. En total, fueron 342 las muestras de heces recolectadas. Lo que se observó fue una incidencia total de 0%, ya que ningún gato resultó positivo al método microbiológico utilizado. La incidencia encontrada en el presente estudio es comparable con la bibliografía, en los que se describe una incidencia de 0,5% y se asemeja bastante a lo que se ha visto en países desarrollados, con estudios sobre el tema en sus poblaciones de perros y gatos, como es el caso de EE.UU. con una incidencia del 0,6%. Vale decir que no existen estudios de incidencia en lo que respecta a este ámbito en Chile.

## **ABSTRACT**

The present study provides important information about the incidence of *Salmonella* in cats, specifically reared as pets in the Metropolitan Region of Santiago. It is worth mentioning that there are no prevalence studies with regards to this issue in Chile, and the aim of the study to look for a relative incidence associated with cats reared as pets, is a first step that allows more research in the near future on the subject, and thus, achieve better surveillance with regard to pets. Samples came from the districts of Puente Alto, Recoleta, Estación Central, Las Condes, Providencia and Ñuñoa, and were taken during the period between August 2016 and October 2017. There were 342 samples of stool collected, from which 308 were used for the study. A total incidence of 0% was observed, since no cat was positive to the microbiological method used. The incidence found in the present study is comparable to post-1980 studies in which an incidence of 1.9% is described and it closely resembles what has been seen in developed countries, with incidence studies in their populations of dogs and cats, as it is the case of the USA with an incidence of 0.6%.

## INTRODUCCIÓN

*Salmonella* es uno de los agentes zoonóticos más importantes transmitidos por los alimentos a nivel mundial, de acuerdo a lo señalado por el Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y el Instituto de Salud Pública (ISP), (CDC, 2012 y ISP, 2012). El género *Salmonella* pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, bacterias Gram negativas no esporuladas, anaerobias facultativas y mesófilas (Carter y Quinn, 2013). Este género está constituido por dos especies: *S. enterica* y *S. bongori*, siendo la primera la principal responsable de los contagios (ISP, 2012). Su principal modo de transmisión es fecal oral, lo que hace que las infecciones por *Salmonella* se produzcan mayormente a través de la contaminación de los alimentos con material fecal, ya sea humano o animal. No obstante, también existen otras vías de transmisión, como la transplacentaria, conjuntival y por contacto directo (Braun *et al.*, 2015). En ese aspecto, la Salmonelosis puede infectar a una gran variedad de hospederos y, debido a su forma de transmisión y ubicuidad, afecta a un alto porcentaje de personas cada año (Scallan *et al.*, 2011). Esta enfermedad afecta a todos los grupos de edad, pero con mayor incidencia en niños menores de cinco años, adultos mayores de 60 años y personas inmuno-comprometidos, que son los grupos más vulnerables (Uribe y Suárez, 2006).

Los síntomas por Salmonelosis se presentan, en general, de 6 a 48 horas después del consumo de agua o alimentos contaminados. El periodo de transmisibilidad está activo durante toda la evolución de la enfermedad, la que es de duración muy variable, generalmente de varios días a algunas semanas. El cuadro clínico de la Salmonelosis no tífica (gastroenteritis o enterocolitis) puede incluir diarrea —que puede variar en volumen e intensidad—, cefalalgia, dolor abdominal, náusea, vómito, fiebre entre 38 y 39°C y deshidratación. Las defunciones por esta causa son raras y la mayoría de las personas mejora sin tratamiento; sin embargo, la morbilidad y los costos concomitantes de la infección por *Salmonella* suelen ser altos: si la salmonela penetra en el torrente sanguíneo, puede incluso provocar la muerte del individuo. Su tratamiento, en estos casos, incluye antibióticos (Uribe y Suárez, 2006).

En los gatos, las dos especies principales que los afectan son *Salmonella enterica* y *Salmonella bongori*, asociándose típicamente con la alimentación con carnes crudas, principalmente de aves. La enfermedad se presenta, generalmente, de manera subclínica y los gatos pueden seguir diseminando la bacteria por medio de sus deposiciones durante semanas, e incluso meses. Cuando hay sinología clínica, esta se presenta de manera similar a la de los humanos, con diarreas de intestino delgado, fiebre, letargo, anorexia y vómitos. El diagnóstico se hace por medio de cultivo o PCR fecal. Como tratamiento solo se utiliza el apoyo intrahospitalario, siendo la terapia antimicrobiana no recomendable, a excepción de cuadros sistémicos, septicemia, gatos menores de un año o inmuno-comprometidos con enfermedades sistémicas. En estos casos se recomienda realizar un antibiograma, e iniciar una terapia antimicrobiana con amoxicilina (22 mg / kg PO cada 12 h durante 7 días) y con enrofloxacino (5 mg / kg PO cada 24 h durante 7 días) (Stanley, 2016).

En el contexto nacional, durante el periodo comprendido entre enero de 2012 a junio de 2016, se confirmaron 11.181 cepas de *Salmonella*, provenientes de muestras de origen clínico en personas. De estos casos, el mayor porcentaje correspondió a niños menores de cinco años, seguidos por el grupo de seis a nueve años (ISP, 2017). Si bien en la mayoría de las situaciones se detectó como fuente de infección la comida, también se confirmaron otras, como el contacto con mascotas (Braun *et al.*, 2015).

Las serovariedades zoonóticas se denominan *Salmonella* no Typhi y se encuentran ampliamente distribuidas en el reino animal, pudiendo encontrarse en aves, mamíferos, reptiles y anfibios y, por lo tanto, también en mascotas y animales de compañía (Doorduyn *et al.*, 2006). Al respecto un estudio realizado en los Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.) en el año 2010, buscó determinar si existía relación significativa entre el contacto con mascotas y la infección con *Salmonella*. Para esto se realizó una encuesta a todos los niños menores de seis años que, en un periodo de 12 meses, hubiesen presentado un cuadro de gastroenteritis por Salmonelosis confirmado por un centro asistencial. La encuesta, que buscaba determinar la frecuencia de contacto con distintas especies animales, también se aplicó a un grupo de niños control de la misma edad, que no presentaron cuadros entéricos en el mismo periodo. Este estudio concluyó que el grupo de niños que sí presentó síntomas

tuvo un contacto mayor con animales que el grupo control, siendo los gatos y los reptiles las mascotas mayormente mencionadas (Younus *et al.*, 2010).

Según datos recolectados por Adimark en el año 2014, se concluyó que el 65% de las familias en Chile tiene una o más mascotas. De estas familias, el 20% tiene al menos un gato, convirtiéndose en el segundo animal de compañía más popular después del perro. Se estima a la población felina en Chile sobre el millón y medio de individuos, concentrándose la mayor parte de dicha población en Santiago (Adimark, 2014). Parte importante de estas familias tiene dentro de sus integrantes a niños, adultos mayores y/o personas inmunocomprometidas, que conviven diariamente con estos animales, siendo su rol como fuente de contagio reconocida a nivel nacional e internacional (Carter y Quinn, 2013). Según datos recolectados el año 2002 en Santiago, cerca del 50% de estas mascotas no tiene una atención veterinaria adecuada ni cuidados sanitarios básicos (Dabanch, 2003).

Si bien la literatura informa sobre la baja presencia de *Salmonella* en los gatos, el objetivo de este estudio es describir la incidencia de *Salmonella* en la población de gatos en Chile, siendo la población objetivo de muestreo gatos domésticos con dueños en la Región Metropolitana, en términos de definir su condición de portador de *Salmonella*. Adicionalmente, se caracterizó la población de gatos incluidos en el estudio, de manera de poder tener una aproximación a los factores de riesgo frente a la infección.



## **MATERIAL Y MÉTODO**

Para realizar este estudio se contó con la autorización del Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (CICUA) de la Universidad de Chile, para trabajar con animales vivos y del Comité de Bioseguridad de Favet, para el trabajo en laboratorio.

### **Animales incluidos en el estudio.**

Para el estudio se incluyeron 342 gatos domésticos de cualquier edad, sexo y sin considerar su estado sanitario. Como único requerimiento, debían tener un dueño o pertenecer a una institución que estuviera a cargo de ellos. Se excluyeron del estudio aquellos gatos que estuvieran cursando una terapia con antibióticos o que hubieran sido tratados con estos en un periodo de 30 días previo al inicio del estudio.

### **Obtención de la muestra.**

Las muestras se recolectaron desde pacientes atendidos en la Red de Atención Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinaria y Pecuaria de la Universidad de Chile, en los centros de esterilización veterinarios de las municipalidades de Puente Alto, Estación Central y Recoleta y desde gatos de la Fundación Adopta.

Previo a la obtención de las muestras, a cada dueño se le explicó en qué consistía el estudio, el objetivo del mismo y los manejos que se realizarían a sus mascotas. Los procedimientos fueron aprobados por el propietario a través de la firma voluntaria de un consentimiento informado (Anexo 1).

Para la obtención de la muestra, se utilizó un hisopo con medio de transporte Cary Blair estéril y guantes de látex desechables. La muestra se obtuvo directamente desde el recto de los gatos, que en su mayoría estaban anestesiados o sedados, por lo que no fue necesario otro mecanismo de contención en este proceso. En el caso de los gatos atendidos en consulta (gatos conscientes), se le solicitó al dueño ayuda en la sujeción. Una vez obtenida la muestra

de heces frescas desde el recto del gato, el hisopo fue depositado dentro del tubo con medio de transporte y mantenido en condición de refrigeración (2 a 6°C). Luego de la obtención de la muestra, los dueños completaron una ficha con los siguientes datos sobre su mascota: nombres de la mascota y el propietario, número de contacto, correo electrónico (para informar sobre los resultados del examen), lugar de recolección de la muestra, comuna donde viven con su mascota, fecha en que se obtuvo la muestra, sexo, edad, el tipo de alimentación y los hábitos de vida de la mascota.

### **Análisis de datos.**

Los datos fueron obtenidos desde chas completadas por los dueños de los pacientes. La información fue clasificada según correspondía a cada caso: (1) lugar de recolección de la muestra, (i) comuna de Santiago donde reside, (ii) sexo (macho o hembra) y edad (menores de un año, mayores de 1 año, mayores de 2 años, mayores de 3 años, mayores de 4 años, mayores de 5 años hasta menores de 9 años y mayor de 10 años, (iii) tipo de alimentación, la que se clasificó como comercial (solo consume alimentos envasados, pellet o extruido), alimento casero (solo consume alimento no envasado) o ambos (alimento comercial y casero), (iv) los hábitos de vida (vive solo dentro de la casa o si tiene algún contacto con el exterior). Luego estos datos fueron procesados en una planilla Excel para realizar un análisis de frecuencias y así caracterizar la población. La información se representó en gráficos para su análisis.

### **Aislamiento bacteriano.**

El aislamiento se realizó en el Laboratorio de Enfermedades Infecciosas del Departamento de Medicina Preventiva Animal de Favet. Éstas fueron transportadas en condiciones de refrigeración (2° a 6°C). El aislamiento bacteriológico se realizó en una cabina de bioseguridad tipo 2 con flujo laminar. Se utilizaron pinzas estériles para tomar cada hisopo con el material biológico que estaban dentro del medio de transporte y se traspasaron a un tubo de ensayo estéril con tapa rosca que contenía 4 mL de agua Peptonada Fosfatada (APT) + Novobiocina a una concentración de 20 µg por ml; cada hisopo se agitó brevemente contra

las paredes del tubo para homogenizar. Luego fueron incubados durante 24 horas a 37°C. El crecimiento bacteriano se determinó por turbidez del medio. Desde aquellos tubos de caldo APT que presentaron crecimiento bacteriano, se extrajeron dos gotas (100 µL) y se inocularon en un medio Agar modificado semisólido Rappaport Vassiliadis (MSRV) e incubaron por 24 a 48 horas a 41,5°C. Frente a crecimiento sospechoso (crecimiento marcado o en difusión) se tomó una asada y se cultivaron nuevamente en Agar Xylose lysine deoxycholate (XLD) y se incubaron por 24 horas a 37°C. En el caso de haber encontrado muestras positivas, en la placas de Agar XLD, se hubiera realizado el PCR del gen *invA* para luego llevar a cabo la electroforesis de acuerdo a la técnica descrita por Malorny *et al.* (2003), y en el caso de ser positivos en el PCR, realizar el antibiograma por el método Kirby Baur con los antibióticos recomendados por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2008).

## RESULTADOS

De un total de 342 gatos muestreados por los métodos antes mencionados, ninguno resultó positivo al cultivo microbiológico, lo que significa un 0% de incidencia.

Para el estudio de caracterización de la población se utilizaron 308 de los gatos muestreados, que son los gatos de dueños que accedieron a realizar la encuesta.

### 1. Lugar de recolección de la muestra.

De la Red de Atención Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile se obtuvieron 103 muestras de heces, de Fundación Adopta 31, y de centros de esterilización (Estación Central, Puente Alto y Recoleta) 174.

### 2. Caracterización

- i) **Residencia.** Según los datos, el mayor número de pacientes muestreados tenían su domicilio en el sector sur de Santiago (Puente Alto y La Pintana), con un total de 138 muestras, mientras en el sector oriente solo se muestrearon 58 gatos (Las Condes y Providencia). La totalidad de las muestras recolectadas en las Comunas de Recoleta y Estación Central provino de centros de esterilización (Gráfico 1).

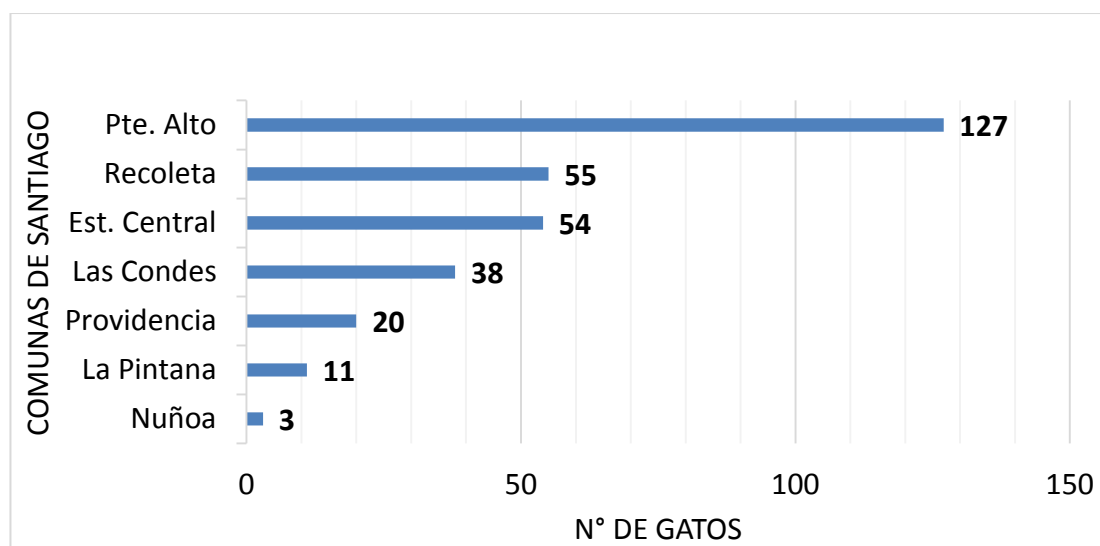
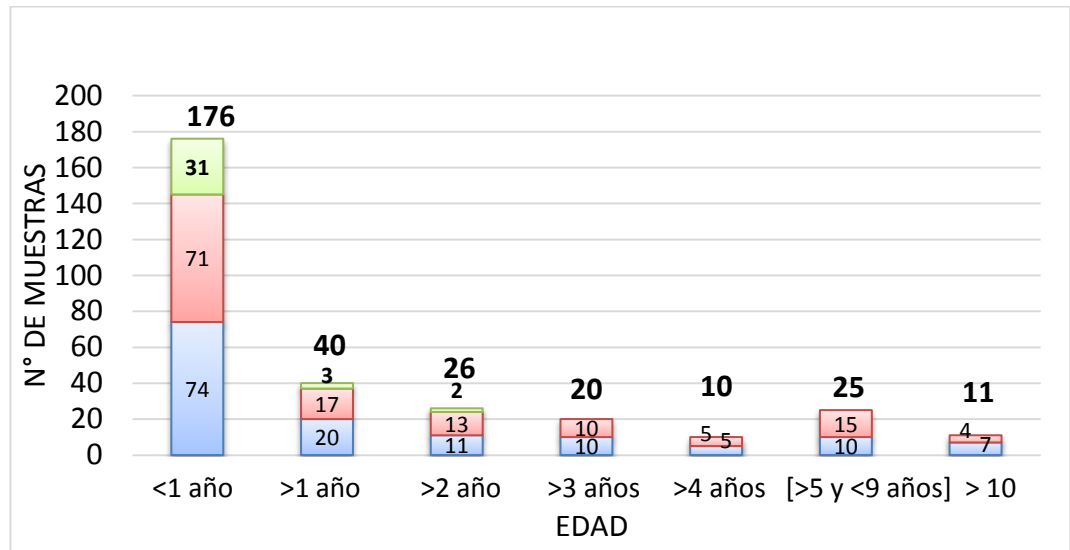


Gráfico 1. Distribución de gatos según comuna de la Región Metropolitana donde residen (n=308).

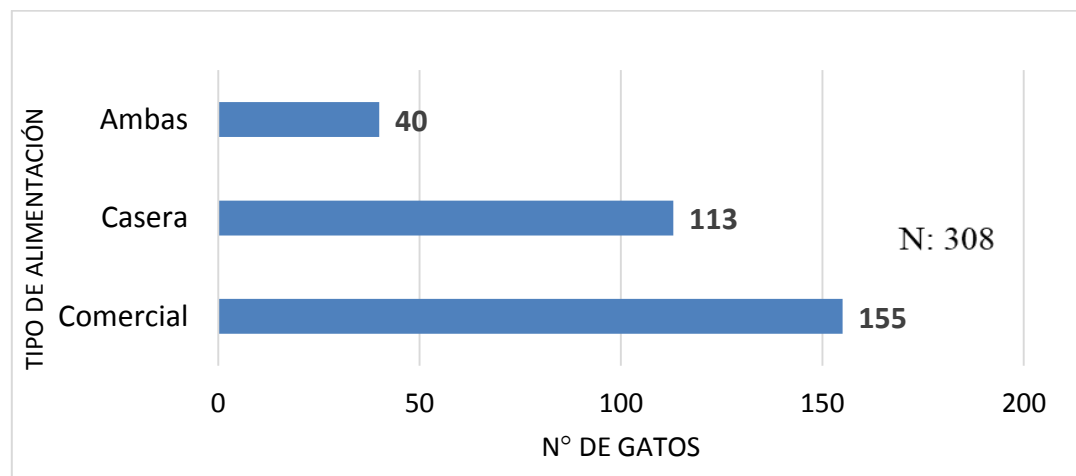
- ii) **Sexo y Edad.** En el Gráfico 2 se presenta la distribución por edad y sexo, siendo el mayor número de animales muestreados menores de un año, mientras que el factor sexo es proporcionalmente igual entre machos y hembras.



**Gráfico 2. Distribución por edad y sexo de los gatos muestreados para el aislamiento de *Salmonella* (n=308).**

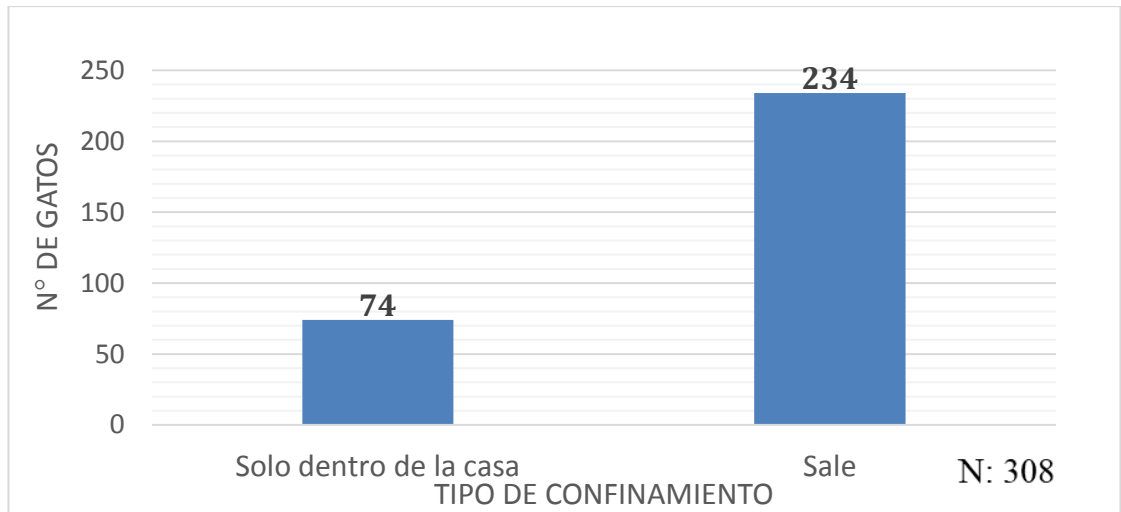
*Barra azul: machos; barra roja: hembras; barra verde; sin información del sexo. N° sobre las barras indica el número total de gatos para cada edad.*

- iii) **Alimentación.** Según los datos que se observan en el Gráfico 3, se aprecia que el mayor número de animales consume alimento de tipo comercial.



**Gráfico 3. Distribución según el tipo de alimentación de los gatos muestreados para el aislamiento de *Salmonella* (n=308).**

iv) **Estilo de vida.** Según los datos representados en el Gráfico 4, el número de gatos que tiene acceso al exterior es tres veces mayor que el número de gatos que no salen.



**Gráfico 4. Distribución según estilo de vida de los gatos muestreados (n=308).**

## DISCUSIÓN

En este, el primer estudio de incidencia en Chile de *Salmonella* en gatos domésticos, de un total de 342 muestras fecales, no se obtuvo aislamiento positivo en ninguna de ellas, por lo que la incidencia es de un 0%. Debido a la ausencia de estudios similares realizados en el país, el análisis de los resultados obtenidos se realizó con la experiencia extranjera, específicamente en la comparación de aspectos metodológicos relacionados con el tipo y cantidad de muestra obtenida para los análisis microbiológicos, el método de aislamiento utilizado y la población de gatos incluidos en el estudio. De esta forma, para una comprensión más acabada de lo que se quiere comparar, cabe reiterar algunos aspectos metodológicos de esta investigación, a saber: (i) las características de la población de gatos, al pertenecer todos a la Región Metropolitana y poseían un dueño; (ii) al tipo de muestra, al tratarse de material fecal fresco recolectado con hisopos, el haber obtenido una sola muestra por paciente; y (iii) el haber realizado aislamiento bacteriológico y posterior cultivo.

De acuerdo a la literatura, los estudios presentan incidencias que fluctúan entre un 0,5% (Reimschuessel *et al.*, 2017) hasta un 14% (Carter y Quinn, 2013). De acuerdo a lo descrito por Spain *et al.* (2001), la incidencia obtenida en los estudios puede variar como consecuencia de la metodología utilizada, ya fuera el tipo de muestra recolectada, el número de muestras obtenidas, o la población de gatos incluida en el estudio.

Dejando claro el contexto al comparar la presente investigación, se escogieron los siguientes estudios: en el 2000, en Colorado, EE.UU. se analizaron un total de 206 muestras fecales de gatos y se obtuvo una incidencia del 1% (Hill *et al.*, 2000). En Londres se encontró una incidencia de 1,4% en 500 gatos domésticos (Cruickshank, 1949). En 263 gatos con dueños menores de un año en Nueva York se encontró un 0,8% de incidencia (Spain *et al.*, 2001) y otro reciente estudio realizado en EE.UU. en que se muestreó a más de 500 gatos de distintas edades en clínicas veterinarias en diferentes estados, durante un periodo de 4 años, concluyó con una prevalencia del 0,5% (Reimschuessel *et al.*, 2017). Es importante señalar que, además de la semejanza de estos estudios con el actual en el número de muestras tomadas, también coinciden en que todas fueron muestras fecales tomadas directamente desde los gatos, utilizando los mismos protocolos y procedimientos, luego procesadas en laboratorios

por medio de metodologías estándar de aislamiento y cultivo bacteriano recomendado para *Salmonella*. Si bien en todos los estudios se encontraron muestras positivas, se observa coincidencia en la baja incidencia.

Existe información publicada en la que otros estudios detectaron una incidencia mayor, como por ejemplo los realizados en Irán en el año 2016, donde se muestrearon 50 gatos y se obtuvo una incidencia de 8% (Hashemi *et al.*, 2016) y la investigación que se hizo en Irak el 2014, donde de un total de 59 muestras, se registró presencia de *Salmonella* en un 10,16% (Mushgil *et al.*, 2014). Vemos que difieren en factores que podrían, por un lado, explicar la baja incidencia de los otros estudios y también mostrar una forma más sensible para muestrear a las poblaciones objetivo. Hashemi (2016) analizó muestras fecales obtenidas con hisopo rectal y para la detección utilizó PCR, en comparación con el estudio actual en que se usó aislamiento y luego cultivo, obteniendo una mayor incidencia en una menor cantidad de muestras que en los estudios que analizamos anteriormente. Sin embargo se debe considerar que la incidencia puede ser mayor debido a factores ambientales propios de la región, en donde es de conocimiento que existen más casos de *Salmonella* anuales. Adicionalmente, se debe tomar en cuenta que las poblaciones de gatos no son comparables ya que no hubo una caracterización de las mismas en el caso de Irán (Hashemi *et al.*, 2016). Aún así, la técnica utilizada (PCR) u otras pruebas más sensibles que la utilizada en este estudio pueden ser implementadas para detectar la bacteria en las poblaciones objetivo (Stanley, 2016).

Siguiendo con la idea de obtener mejores resultados a partir de un muestreo más sensible, es que hay que considerar que debido a la naturaleza transversal de este estudio las incidencias reportadas solo representan los organismos detectados en un solo punto en el tiempo. Esto es importante porque los gatos crónicamente infectados con *Salmonella* pueden diseminar el organismo en sus heces intermitentemente, siendo el análisis microbiológico de una sola muestra un factor que no permita una completa estimación de la incidencia (Spain *et al.*, 2001; Uribe y Suarez, 2006).

Otro estudio con una alta incidencia fue el realizado en Irak el año 2014, en el cuál se



muestrearon 59 gatos sin dueños y clínicamente sanos, por medio de hisopos rectales y autopsia. De estos, el 10,16% resultó positivo. En dicha investigación también se utilizó un N menor que en el presente estudio, detectando una mayor incidencia. Reafirmando la idea planteada en el párrafo anterior, hay diferencia en el criterio de inclusión de los gatos muestreados, ya que los gatos que habitan en las calles tienen una mayor probabilidad de contraer infecciones intestinales que los gatos con dueño, principalmente por factores como la alimentación y hábitos de vida (Uribe y Suarez, 2006; Mushgil *et al.*, 2014; Stanley, 2016). Spain (2001) y otros autores han especulado que la prevalencia de Salmonelosis felina debiese disminuir a medida que más gatos reciban dietas comerciales y que los dueños de mascotas tomen mayor conciencia de los riesgos de alimentar a gatos con carne poco cocida (Spain *et al.*, 2001). Este factor es relevante sobre la incidencia encontrada en el estudio actual, ya que según la caracterización realizada de la población muestreada todos tenían dueño y por lo menos un 50% solo consumía comida comercial (envasada) (Gráfico 3). Por otra parte, al menos 106 de estos gatos visitaron una clínica para una atención médico veterinaria, lo que refleja que son sometidos a un cuidado sanitario y nutricional importante que, sin duda, repercute en un mejor estado inmunológico y una menor probabilidad de contraer infecciones (Spain *et al.*, 2001; Uribe y Suarez, 2006). Además, este dato sobre la alta incidencia encontrada en poblaciones de gatos sin dueños es sin duda una arista importante que podría servir para un posterior estudio, dados los altos índices de poblaciones de estos gatos en las ciudades de nuestro país.

Dado que en Chile no hay estudios similares al realizado, esta investigación viene a ser una primera impresión sobre el estado sanitario de las poblaciones de gatos con dueño en lo que respecta a *Salmonella* y que, si bien se debe considerar la baja incidencia — que se condice con otros estudios que utilizaron metodologías similares en otras partes del mundo— no se puede descartar la presencia de esta. Por ello, estos resultados deben analizarse como una primera acción de vigilancia al respecto, y que sirve como punto partida para futuros estudios, como podrían ser la vigilancia de poblaciones de gatos sin dueño en ciudades, que según algunos autores, son una fuente de infección y diseminación importante (Mushgil *et al.*, 2014) o el estudio de poblaciones rurales que estén contacto con hábitos de caza.

También sería interesante reflexionar sobre la utilización de otras metodologías para la detección de *Salmonella*, ya sea a través de PCR directamente o algún medio de cultivo, por ejemplo, Salmonella-Shigella, que pudiera tener una sensibilidad mayor (Mushgil *et al.*, 2014; Hashemi *et al.*, 2016). Se debe también considerar que los alcances de este, y otros estudios que pudieran surgir a partir del mismo, pueden significar la incorporación de medidas a la hora de adoptar un gato del que no tenemos mayores antecedentes, para determinar qué pruebas diagnósticas realizar, así como recomendaciones que deban ser entregadas por el médico veterinario, considerando el rol que tienen los mismos con la salud tanto del animal como de las personas, ya que según la bibliografía consultada, esta determinación no puede basarse simplemente en signos clínicos o en la historia del gato sino que, por el contrario, debe poner el foco en los riesgos potenciales para el dueño (Spain *et al.*, 2001).

A modo de conclusión, es importante decir que si bien en todos los estudios con los que fue comparado se encontraron muestras positivas, se observa coincidencia en la baja incidencia, sobre todo en los estudios más recientes. Al menos 106 de estos gatos muestreados visitaron una clínica para una atención médico veterinaria lo que habla sobre una preocupación sobre el cuidado sanitario de los animales en cuestión. Dado que en Chile no hay estudios similares al realizado, esta investigación viene a ser una primera impresión sobre el estado sanitario de las poblaciones de gatos con dueño en lo que respecta a *Salmonella*.

Anexo N° 1.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Título del proyecto:** Detección de cepas de *Salmonella enterica* en gatos domésticos de la zona central de Chile

**Nombre del estudiante:**  
Christian Burboa Herrera

**Nombre de la médico veterinario:**  
Loreto Muñoz Arenas

**Nombre del responsable de la investigación:**  
Patricio Retamal Merino  
Institución: Universidad de Chile  
Teléfonos: +56 2 9785690, +56 2 97885506  
Correo electrónico: pretamal@uchile.cl

**Invitación a participar:** Le estamos invitando a participar como dueño de un gato doméstico (*Felis silvestris catus*), en la donación de muestras de heces de su(s) animal(es), para el proyecto de investigación “Detección de cepas de *Salmonella enterica* en felinos domésticos de la zona central de Chile”.

**Objetivos:** Esta investigación tiene por objetivo detectar cepas de *Salmonella* aisladas desde gatos domésticos criados como mascotas en Chile.

**Procedimientos:** Si le interesa participar, se colectará una muestra de heces de su mascota, ya sea directamente desde el recto o bien del ambiente, en caso que haya realizado una deposición durante su permanencia en la Clínica Veterinaria.

**Beneficios:** Usted no recibirá ningún beneficio por la participación en este proyecto, pero estará haciendo una libre y generosa donación para la investigación, que podrá ser beneficiosa para conocer el estatus sanitario de su mascota, y de la situación sanitaria nacional de estos animales.

**Compensación:** Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación en el estudio, aunque tampoco incurrirá en gasto alguno ya que el procedimiento de muestreo y aislamiento bacteriológico es totalmente financiado por la Universidad de Chile.

**Riesgos para el animal:** El animal no sufrirá riesgo alguno, ya que la muestra será colectada por una persona capacitada para tal evento, y no representa daños físicos, punciones o intervenciones quirúrgicas de su mascota.

**Riesgo para la persona:** La *Salmonella* es una bacteria zoonótica, por lo tanto se recomienda que en el caso de que su mascota sea positiva, inicie un tratamiento que será informado cuando sea el caso.

**Confidencialidad:** Toda la información derivada de su participación en este estudio será conservada en forma de estricta confidencialidad, lo que incluye el acceso de los investigadores o agencias supervisoras de la investigación. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima. Si Ud. lo requiere, se le podrá informar el resultado del análisis microbiológico de su mascota.

**Voluntariedad:** Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria y se puede retirar en cualquier momento.

**Derechos del participante:** Si Ud. requiere cualquier otra información sobre su participación en este estudio o sobre los resultados que se deriven, puede llamar a: Investigador: Patricio Retamal Merino, teléfono +56 2 29785690.  
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile

**Conclusión:**

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento y de haber podido aclarar todas mis dudas, otorgo mi consentimiento para participar en el proyecto “Detección de cepas de *Salmonella enterica* en felinos domésticos de la zona central de Chile”.

Nombre del dueño

RUT

Firma

Correo electrónico

Fono

\_\_\_\_\_  
Nombre de la mascota

Nombre del responsable del muestreo

\_\_\_\_\_  
Fecha

## BIBLIOGRAFÍA

- ADIMARK.** 2014. Encuesta: Los chilenos y sus mascotas: Tenencia de perros y gatos [En línea] <http://www.adimark.cl/es/estudios/documentos/los%20chilenos%20y%20sus%20mascotas.pdf> [consulta: 25-11-2017].
- BRAUN, S.; SPALLONI, W.; FERRECCIO, F.; POSTIGO, J.; FERNÁNDEZ, A.; PORTE, L.; SALDIVIA, A.; WIGANT, W.; TRIANTAFILO, V.** 2015. Gastroenteritis por *Salmonella spp.* en tres lactantes asociada a contacto con tortugas acuáticas. Revista Chilena de Infectología. 32(3), 334-338.
- CARTER, M. QUINN, P.** 2013. *Salmonella* in Dogs and Cats. **In:** *Salmonella* in domestic animals. Segunda edición. Editorial GABI, London UK. 2(2), 318-336.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC).** 2012. Foodborne Diseases Active Surveillance Network FoodNet 2012 Surveillance Report [En línea]. <[http://www.cdc.gov/foodnet/PDFs/2012\\_annual\\_report\\_508c.pdf](http://www.cdc.gov/foodnet/PDFs/2012_annual_report_508c.pdf)> [consulta: 17-10-2016].
- CLSI. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE.** 2008. Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals. 3a ed. Pennsylvania, USA. 28(1).
- CRUICKSHANK, J.; SMITH, H.;** 1949. Solation of *Salmonella* e from dogs, cats, and pigeons. British Medical Journal. 1(1), 1254-1258.
- DABANCH, J.** 2003. Zoonosis. Revista Chilena de infectología. 20(3), 47-51.
- DOORDUYN, Y.; VAN DEN BRANDHOF, W.; VAN DUYNHOVEN, Y.; WANNET, W.; VAN PELT, W.** 2006. Risk factors for *Salmonella Enteritidis* and *Typhimurium* infections in The Netherlands: predominant roles for raw eggs in Enteritidis and sandboxes in Typhimurium infections. Epidemiology Infections. 134(3), 617-626.
- HASHEMI, S.; MAHZONNIE, M.; GHORBANI, M.** 2016, Detection of *Yersinia spp* and *Salmonella spp.* in apparently healthy cats and dogs in Tehran, Iran. Biological Journal of Microorganism. 4(16), 1-3.
- HILL, S.; CHENEY, J.; TATON-ALLEN, G.; REIF, J.; BRUNS, B.; LAPPIN, M.** 2000. Prevalence of enteric zoonotic organisms in cats. Journal of the American Veterinary Medical Association. 216(5), 687-692.

**INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA (ISP).** 2012. Instituto de Salud Pública confirma Primer caso de *Salmonella* serovariedad Fluntern en el país [En línea]. <<http://www.ispch.cl/noticia/15685>>. [Consulta: 17-10- 2016].

**INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA (ISP).** 2017. Vigilancia de *Salmonella* spp. Chile, 2012-2016. Boletín Instituto de Salud Pública de Chile. 2(10), 1-18.

**MALORNY, B.; HOORFAR, J.; BUNGE, C.; HELMUTH, R.;** 2003. Multicenter Validation of the Analytical Accuracy of *Salmonella* PCR: towards an International Standard. Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine.

**MUSHGIL, M.; TALIB, Q.; ABDUL-MOHSEN, M.** 2014. Prevalence of *Salmonella* species in stray cats in Mosul. City, Iraq. Online Journal of Animal and Feed Research. 4(5), 133-136.

**REIMSCHUESSEL, R.; GRABENSTEIN, M.; GUAG, J.; NEMSER, S.;** 2017. Multi-Laboratory survey to evaluate *Salmonella* prevalence in diarrheic and non-diarrheic dogs and cats in the USA between 2012 and 2014. Journal of Clinical Microbiology. 55(4), 1-2.

**SCALLAN, E.; HOEKSTRA, R.; ANGULO, F.; TAUXE, R.; WIDDOWSON, M.; ROY, S.; JONES, J.; GRIFFIN, P.** 2011. Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens. 17(1), 7-15.

**SPAIN, C.; SCARLETT, J.; WADE, S.; MCDONOUGH, P.;** 2001. Prevalence of Enteric Zoonotic Agents in Cats less than 1 Year Old in Central New York State. Journal Veterinary Internal Medicine 2001. 1(15), 33–38.

**STANLEY, M.;** 2016. Rational Approach to Diagnosing and Managing Infectious Causes of Diarrhea in Kittens. **In:** August's. Feline International Medicine. Séptima edición. ELSEVIER. Ottawa, Canada. 1-21

**URIBE, C.; SUÁREZ, M.;** 2006. Salmonellosis no tifoidea y su transmisión a través de alimentos de origen aviar. Colombia Medica. 37(2), 151-156.

**YOUNUS, M.; WILKINS, M.; DAVIES, H.; RAHBAR, M.; FUNK, J.; NGUYEN, C.; SIDDIQI, A.; CHO, S.; SAEED, A.;** 2010. The Role of Exposures to Animals and Other Risk Factors in Sporadic, Non-Typhoidal *Salmonella* Infections in Michigan Children. Zoonoses Public Health. 1(57), 170-176.