

Detección de especies de *Salmonella* y *Mycobacterium* en gaviotas dominicanas (*Larus dominicanus*) y gaviotas de Franklin (*Leucophaeus pipixcan*) en la ciudad de Talcahuano, Chile

JUANA LÓPEZ-MARTÍN^{1,a}, TANIA JUNOD^{1,a}, FREDY RIQUELME^{1,b},
CECILIA CONTRERAS^{1,c}, DANIEL GONZÁLEZ-ACUÑA^{2,a}

Detection of *Salmonella* and *Mycobacterium* species in seagulls captured in Talcahuano, Chile

Background: *Salmonella* can be isolated from the feces of seagulls. Therefore these birds can be a vector for dissemination of this pathogen. **Aim:** To evaluate the possible role of gulls as vectors of two important human and animal pathogens (*Mycobacteria* and *Salmonella*). **Material and Methods:** One hundred twenty three Kelp gull (*Larus dominicanus*) and 60 Franklin gulls (*Leucophaeus pipixcan*) captured off the coast of the seaport of Talcahuano, were analyzed. Using traditional microbiological methods, the presence of *Mycobacteria* in cloacal swabs and feet lavages, was analyzed in both types of gulls. To detect the presence of *Salmonella*, feces, fecal and tracheal swabs, and feet lavage were analyzed from Franklin gulls. Feces, feet lavage, intestine, spleen, liver, kidney and lung, were examined in Kelp gulls. **Results:** All *Mycobacteria* cultures were negative. *Salmonella enterica* cultures were positive in 25 % of Kelp gulls and 6.7 % of Franklin gulls. Four serovars were identified by serotyping. Enteritidis and Senftenberg serovars were found in both types of gulls. Anatum and Infantis serovars were found only in Kelp gulls. Feces of gulls captured during the winter had the highest yield of positive cultures (36.1%). **Conclusions:** Seagulls are an important *Salmonella* vector in Chile.

(Rev Med Chile 2011; 139: 1496-1502).

Key words: Gulls; Kelp; *Mycobacterium*; *Salmonella enterica*.

¹Departamento de Patología y Medicina Preventiva, Universidad de Concepción, Campus Chillán.

²Departamento Ciencias Pecuarias, Universidad de Concepción, Campus Chillán.

^aMédico Veterinario.

^bTecnólogo Médico

^cBiólogo.

Trabajo Financiado por Proyecto Fondecyt N° 1070464

Recibido el 6 de julio de 2010, aceptado el 11 de julio de 2011.

Correspondencia a:
Juana López-Martín
Avda Vicente Méndez 595,
Chillán Chile. Casilla 537
Fax 56 42 273201
Fono 56 42 20 8822-8787
E-mail: jlopez@udec.cl

El conocimiento sobre el rol que juegan las aves en el mundo asociadas a la actividad antrópica como posibles diseminadores de agentes patógenos de importancia en salud pública ha ido en aumento en los últimos años¹. Este potencial riesgo de presentación de enfermedades transmitidas por aves y la contaminación bacteriana de los alimentos causan un impacto en salud pública con un alto costo para la sociedad^{2,3}.

En diferentes latitudes se han aislado numerosos serovares de *Salmonella* en heces de gaviotas⁴, por lo que éstas han llegado a ser consideradas

importantes portadores de la contaminación ambiental⁵. En la actualidad se conocen más de 2.500 serovares diferentes correspondientes a las dos especies de *Salmonella*, *S. enterica* y *S. bongori* (V). A su vez, *S. enterica* tiene 6 subespecies, entre las cuales se encuentra la subespecie *enterica* (I) que alberga alrededor de 1.500 serovares de los cuales la mayoría de ellos producen infecciones en animales de sangre caliente⁶. Por otro lado, *Mycobacterium* spp (especialmente *M. avium*) es considerado un importante patógeno zoonótico que causa tuberculosis aviar y está estrechamente

relacionado con el *Mycobacterium* humano y bovino⁷. En América del Norte, se han descrito aves infectadas con *Mycobacterium*, las cuales lo transmiten por sus heces permaneciendo en estado infeccioso en tierra hasta siete años⁸. Estos agentes bacterianos pueden ser adquiridos por ingestión de alimentos o aguas contaminadas con heces de aves infectadas, aunque también pueden ser transmitidos a los animales y humanos por inhalación de aerosoles de heces contaminadas⁷.

En Chile existen 11 especies del género *Larus*, la más común es la gaviota dominicana, *L. dominicanus* Lichtenstein, 1832, gaviota residente de hábitos antrópicos oportunista y exitosa que se ha adaptado a distintos nichos alimenticios incluyendo basurales y carroña. Por otro lado, la gaviota de Franklin *L. pipixcan* Wagler, 1831, única gaviota que migra desde el hemisferio norte a territorio chileno⁹. En el litoral de la VIII Región, se congregan ambas gaviotas⁹ y sus poblaciones se han visto incrementadas considerablemente en las últimas décadas¹, lo que se atribuye principalmente a la habilidad de éstas de adaptarse al ambiente antrópico¹⁰. Este fenómeno trae problemas a la población humana por ser un posible contaminante de aguas¹¹, daño en las construcciones por sus nidos, excrementos¹⁰ y molestias en general¹, pero principalmente por el probable impacto como vectores de agentes patógenos zoonóticos². En Chile, la mayoría de los casos de Salmonelosis humana son producidas por los serovares *S. Enteritidis*, seguido por *S. Typhi* y *S. Typhimurium*, y en menor medida por otros serovares. Las tasas de casos de diarrea por *S. Enteritidis*, en Chile por el consumo de alimentos, específicamente derivados de carne de ave y huevos, han aumentado de menos de 0,35 casos por 100.000 en el período de 1975-1992 a sobre 5 por 100.000 en 1998¹². Por lo anterior, el principal objetivo del presente estudio fue detectar e identificar dos géneros bacterianos de importancia zoonótica, *Salmonella* y *Mycobacterium* en las dos gaviotas que frecuentan el litoral de Talcahuano, una visitante boreal y la otra residente y así evaluar su posible rol como vectores de agentes bacterianos.

Material y Método

En el litoral de la VIII Región fueron capturadas entre los años 2007 y 2009, en época no reproductiva (otoño-invierno), 123 gaviotas do-

minicanas (*L. dominicanus*) y en el verano austral 60 gaviotas de Franklin (*L. pipixcan*). Las gaviotas fueron capturadas mediante técnicas recientemente descritas¹³ y con permiso otorgado por el Departamento de Recursos Naturales Renovables del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), siguiendo los marcos de la ley 19.473.

Obtención de muestras de *L. dominicanus*

Debido a que sus poblaciones son abundantes y no se encuentran en riesgo ecológico¹⁴, se procedió a sacrificar en época no reproductiva (otoño e invierno) 123 ejemplares. Las gaviotas se identificaron individualmente en una bolsa hermética manteniéndolas en cadena de frío hasta su llegada al Laboratorio de Patología en donde se tomaron muestras de heces de cloaca, torulado traqueal y fecal, lavado de patas, trozo de intestino, hígado, bazo, riñón y pulmón para ser procesadas en el Laboratorio de Microbiología Veterinaria, Universidad de Concepción (9 muestras/gaviota).

Obtención de muestras de *L. pipixcan*

Posterior a la captura, se les realizó torulado traqueal y cloacal, toma de heces y lavado de patas con SF estéril. Las muestras fueron almacenadas en bolsas estériles para su posterior análisis microbiológico (4 muestras/gaviota). Luego fueron anilladas y liberadas.

Aislamiento y tipificación de *Salmonella* spp

Se utilizó el método bacteriológico tradicional. Todas las muestras obtenidas (1.107 de gaviotas residentes y 240 de gaviotas visitantes) fueron sometidas a un pre-enriquecimiento en agua Peptona tamponada (Merck) por 24 hrs a 35°C, luego un enriquecimiento selectivo en caldo Tetracionato/caldo Rappaport (Merck) por 24 hrs a 37/42°C. Finalmente, los cultivos fueron traspasados a placas de agar XLD (Merck) y Hektoen (Oxoid) por 24-48 hrs a 37°C. Las colonias sospechosas de *Salmonella* se sometieron a una confirmación fenotípica en TSI, LIA, Citrato de Simmons y SIM (Merck) a 37° C por 24-48 hrs y a una confirmación serológica mediante aglutinación en placa con Ag O (Difco). Las colonias positivas fueron enviadas al laboratorio nacional de referencia para serotipificación de *Salmonella*, ISP (Instituto de Salud Pública de Chile) en donde fueron analizadas mediante la clasificación clásica de Kaufmann y White con Ag O, Vi y H.

Tabla 1. Aislamientos de serovares de *Salmonella enterica*, según tipo de muestra analizada, fuente de origen y especie de gaviota

	Serovar	Tipo de muestra ¹									Total cepas	
		LP	Tor F	F	In	B	H	R	P	Tor T	n	(%)
Gaviotas +												
<i>L. dominicanus</i>	Enteritidis	5 ^a	3 ^b	7 ^c	3 ^d	0	0	0	0	0	18	(50)
n = 31	Senftenberger	2	3	2	3	0	0	0	0	0	11	(30,6)
	Anatum	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	(8,3)
	Infantis	0	0	2	0	0	0	0	0	2	4	(11,1)
	n=	7	7	13	7	0	0	0	0	2	36 cepas	
	%=	19,4	19,4	36,1	19,4	0	0	0	0	5,6	100	
<i>L. pipixcan</i>	Enteritidis	2	0	1	ND*	ND	ND	ND	ND	0	3	(75)
n = 4	Senftenberger	1	0	0	ND	ND	ND	ND	ND	0	1	(25)
	Anatum	0	0	0	ND	ND	ND	ND	ND	0	0	
	Infantis	0	0	0	ND	ND	ND	ND	ND	0	0	
	n=	3	0	1						0	4 cepas	
	%=	75	0	25						0	100	
n = 35		10	7	14	7	0	0	0	0	2	40 cepas	

* ND= sin análisis. ¹ LP= lavado de patas, Tor F= torulado fecal, F= heces directamente de cloaca, In= trozo intestino ligado, B= trozo bazo, H= trozo hígado, R= trozo riñón, P= trozo pulmón, Tor T= torulado traqueal; ^a= 2 en conjunto con 1 F y 1 int; ^b= 1 en conjunto con 1 F; ^c= 4 en conjunto con 1 tor F, 2 int y 1 LP; ^d= 3 en conjunto con 2 F y 1 LP

Aislamiento y tipificación de *Micobacterias*

Las muestras para detectar especies de *Mycobacterium* correspondieron a heces y lavado de patas (n = 123 y n = 60 a partir de gaviotas dominicanas y de Franklin respectivamente), fueron descontaminadas y cultivadas en medios Löwenstein-Jensen (Merck) e incubadas a 25, 37 y 42,5°C por 10 a 35 días. Cada semana se realizó una lectura para registrar la fecha de aparición de colonias sospechosas. Luego de 90 días, los tubos sin registro de crecimiento se consideraron negativos. Las colonias sospechosas fueron analizadas según forma, aspecto, color y tinción Ziehl-Neelsen (Merck) antes de proceder a la tipificación bioquímica clásica, test de catalasa a T° ambiente, test de catalasa termoinactivada a 68°C por 30 min (H₂O₂, HCl-alfanaftilamida) y test de reducción de nitratos⁸.

Resultados

De las 123 gaviotas dominicanas y 60 de Franklin analizadas, no fue posible detectar especies de *Mycobacterium* en ninguna de las 366

muestras estudiadas (n = 183 heces y n = 183 lavado de patas).

En cuanto a la pesquisa de *Salmonella*, se obtuvieron 36 cepas de *S. enterica* a partir de 31 gaviotas dominicanas que fueron capturadas en la época de invierno (25,2% resultaron portadoras de algún serovar de *Salmonella*) y en las gaviotas de Franklin se aislaron 4 cepas de *S. enterica* obtenidas de 4 gaviotas capturadas en la época de verano (6,7%). El análisis de serotipificación identificó a cuatro de los serovares de la especie *S. enterica*, de ellos el de mayor frecuencia de aislamiento fue para el serovar Enteritidis (50 % y 75 % en gaviotas dominicanas y de Franklin respectivamente). En cuanto a los serovares Infantis y Anatum, estos sólo fueron detectados en las gaviotas dominicanas. En la Tabla 1 se muestra la distribución del tipo de serovar (numeral y porcentual) de *S. enterica* que fueron aislados según el origen de la muestra y distribuidos por especie de gaviota.

Discusión

El no haber aislado *Mycobacterium* spp. de

heces obtenida directamente de la cloaca, y de la solución del lavado de patas de las gaviotas examinadas es indicativo de ausencia de esta bacteria en las gaviotas, sin embargo, no se puede descartar en este estudio que las distintas especies de gaviotas sean vectores en la transmisión de micobacteriosis hacia otros animales (ej., *M. avium*). Existen factores que pueden dar origen a falsos negativos debido a una baja concentración del agente en la muestra estudiada, ya que por lo general, esto induce a una gran dificultad en su detección en los cultivos tradicionales⁸.

La positividad a *Salmonella* en gaviotas detectada en este estudio fue superior a lo señalado en un estudio realizado en la ciudad de Lisboa en el año 2002 de heces de gaviotas patas amarillas (*L. cachinnas*) y gaviotas de dorso negro (*L. fuscus*) quienes reportaron una prevalencia del 13%¹⁵, y similar a un estudio realizado en la parte Noreste de República Checa en el año 2009 con una prevalencia de 24% en gaviotas de cabeza negra (*L. ridibundus*) a partir de torulado cloacal¹⁶. Si se considera que la gaviota dominicana es la especie más común en Chile, el 25,2% de gaviotas positivas o portadoras de especies de *Salmonella*, está indicando el importante rol que cumplirían éstas como diseminador de los serovares de *Salmonella enterica* tanto a humanos como animales.

Como se observa en la Tabla 1, el serovar más frecuentemente aislado fue Enteritidis (50% en *L. dominicanus* y 75% en *L. pipixcan*), seguido de Senftenberg (30,6 % en *L. dominicanus* y 25 % en *L. pipixcan*). En trabajos similares^{15,16} también se señala a Enteritidis como uno de los serovares más frecuentemente aislados, después de los serovares Derby y Typhimurium encontrándose muy pocos aislados de serovares Infantis y Anatum.

En este estudio además del serovar Enteritidis, se aislaron también los serovares Senftenberg, Infantis y Anatum, igualmente importantes para la salud animal y pública. Se ha comunicado, por ejemplo, al serovar Senftenberg en muestras de alimentos destinado a consumo de animales de engorda¹⁷ probablemente por contaminación directa o indirecta durante la elaboración de materias primas. Sin embargo, los serovares Infantis y Anatum aislados sólo en gaviota dominicana en el 11,1 y 8,3% respectivamente, son los serovares de menor frecuencia de aislamiento en este estudio.

En diversos estudios en relación a los hábitos alimenticios de las gaviotas, se incluyen además

de peces, mariscos y crustáceos, alimentos de industrias pesqueras, plantas procesadoras de alimentos, desperdicios de alimentos, y rellenos sanitarios^{1,18,19}. Persiste entonces, el riesgo de que estas aves sean portadoras de importantes agentes patógenos como *Salmonella* spp. entre otros agentes potencialmente patógenos, pudiendo aislarse *Salmonella* spp. desde industrias de alimentos, muestras de agua y desde muestras fecales de otras aves silvestres, como lo demuestran distintos estudios^{20,21}. Sin embargo, la gaviota de Franklin se alimenta principalmente de crustáceos sin existir evidencia de hábitos carroñeros en su dieta²², lo que explicaría el más bajo porcentaje de aislados positivos en contraste con las gaviotas dominicanas, pudiendo ser la causa de su incidencia a la exposición a un medio ambiente contaminado. Esto es demostrado al constatar que 75% (n = 3) de las muestras positivas de esta gaviota provenían del lavado de patas. Mientras que en las gaviotas dominicanas, la mayoría de los serovares aislados de *S. enterica* (36,1%) se obtuvieron de muestras de heces tomadas directamente de la cloaca, seguido de muestras de torulado fecal, de intestino y de la solución de lavado de patas (19,4%) (Tabla 1). En general, las gaviotas son resistentes a la infección por *Salmonella*, pero son eficaces portadoras de ella²³, así lo demuestra la mayor fuente de origen de estos aislados que fueron de heces de cloaca, de lavado de patas y de intestino, lo que indica que mantienen el agente en su organismo y constituye una vía de diseminación. Con respecto al serovar Infantis, 2 de las 4 cepas aisladas en gaviotas dominicanas tuvieron su origen del torulado traqueal (5,6%), y con respecto al serovar Anatum, el total de las 3 cepas, aunque de fuentes diferentes, se relacionaron con el tracto intestinal (1 de torulado fecal, 1 de heces y 1 de intestino). El aislar cepas a partir de esas muestras entonces, indicaría que la vía oral es la vía principal de ingreso en las gaviotas dominicanas (por sus hábitos de consumo) manteniendo el agente en el ambiente a través de la contaminación fecal.

Por otro lado, hay reportes que demuestran una alta similitud entre el serovar *S. Enteritidis* aislado de gaviotas con los aislados de bovinos, cerdos, caballos y de muestras de una planta de alimentos²⁴. Esto indicaría que las gaviotas pueden ser vectores de agentes patógenos importantes, más cuando existen evidencias de la participación de éstas como principal fuente de infección en brotes

humanos por consumo de agua contaminada con *Salmonella*²⁵ y como una fuente de contaminación importante en fábricas de alimentos²⁶. En un estudio realizado en Escocia (1983), se demostró una alta relación entre las gaviotas y aguas residuales sin tratar como fuente de infección al detectar 3 de los serovares aislados tanto de esas aguas como de las heces de gaviotas alimentadas de esas aguas (55% de las gaviotas alimentadas de aguas residuales sin tratar resultaron positivas a *Salmonella*)¹⁸. Sin embargo, en un ensayo realizado en nueve fábricas de alimentos del Reino Unido, se estimó un rango de contaminación entre 1,1% y 41,7%²⁷, destacando que los serovares de *Salmonella* aislados en materias primas de esos alimentos frecuentemente no corresponden a los que más afectan a la población animal o humana. Aun así, algunos de estos serovares aislados en gaviotas, también se han relacionado como causantes de infecciones subclínicas en los animales como es el caso del serovar S. Anatum aislado de porcinos²⁸.

Si bien es cierto que la Salmonelosis no se considera endémica en las aves silvestres, algunos autores señalan que durante los meses correspondientes a las estaciones de primavera y verano, la *Salmonella* spp podría ser de fácil detección en el medio ambiente y en las aves^{29,30}. En este estudio, el mayor número de aislamientos se obtuvo de *L. dominicanus* capturadas en la época de otoño e invierno. Por el contrario, se obtuvo un menor número de aislamientos desde gaviotas *Leucophaeus pipixcan*, que se encuentran de paso por el litoral chileno en verano. Sin embargo, la diferencia se debería más a los diferentes hábitos alimenticios que a la temporada de muestreo. Por el contrario, en un estudio realizado en Escocia en 1985, obtuvieron gaviotas portadoras de *Salmonella* en las heces en 9,2% de las gaviotas capturadas en la estación reproductiva y 9,8% en la estación no reproductiva³¹, lo que indicaría que la época de muestreo no tendría ninguna relevancia para detectar serovares de *Salmonella*. Es recomendable entonces, y para tener conclusiones más certeras, realizar un muestreo de prevalencia de este patógeno en gaviotas dominicanas de Talcahuano en la época estival. Sea como sea, el riesgo potencial de llegar a contaminar el ambiente, alimentos y al hombre es permanente si estas aves y el agente están presentes. En un trabajo realizado en una playa en Milwaukee, Wisconsin, año 2004, obtuvieron un 0,7% de las gaviotas (*Larus delawarensis* Ord,

1815 o gaviota de Delaware y *Larus argentatus* Pontoppidan, 1763 o gaviota argétea) portadoras de *Salmonella* a partir de 226 muestras de heces muestreadas durante 12 semanas³².

Un problema de creciente interés y relevancia en salud pública es la resistencia a antibióticos que presentan varios tipos de bacterias debido a la adquisición y diseminación de genes de resistencia que pueden transmitirse entre cepas bacterianas de distinta especie y origen³³. Por otro lado, los brotes de *Salmonella* siguen siendo comunes en los países en desarrollo, por tanto, el análisis de perfiles de resistencia en estas cepas aisladas de gaviotas para estas zonas geográficas toma un gran interés¹⁶. Será necesario así, mediante estudios moleculares y determinación de perfiles plasmídicos, discriminar aislados de diferentes fuentes (gaviotas u otras aves, animales, materias primas de alimentos o fuentes de agua) y establecer relaciones epidemiológicas entre ellas²⁶.

Gaviotas, principalmente del género *Larus*, comúnmente transportan *Salmonella*, patógeno que pueden adquirir de las actividades humanas, pero también desde el ambiente contaminado con materias fecales de los animales³⁴. Es por esta razón que *Salmonella* en aves silvestres ha sido considerado como un buen indicador ambiental de las actividades humanas y animales^{34,35} y de esta forma se puede considerar a la gaviota dominicana como un ave indicadora de calidad microbiológica de las zonas costeras de Chile.

Referencias

1. Belant JL. Gulls in urban environments: landscape-level management to reduce conflict. *Landscape and urban planning* 1997; 38: 245-58.
2. Buzby J, Roberts T, Lin CT, Mac Donald J. Bacterial foodborne disease: Medical costs and productivity losses. *Econ Res Service/USDA* 1996; pp 1-11.
3. Abe K, Yamamoto S, Shinagawa K. Economic impact of an *Escherichia coli* O157:H7 outbreak in Japan. *J Food Protect* 2002; 65 (1): 66-72.
4. Williams BM, Richards DW, Lewis J. *Salmonella* infection in the herring gull (*Larus argentatus*) *Vet Rec* 1976; 98 (3): 51.
5. Reilly WG, Forbes GT, Peterson GM, Sharp JCM. Human and animal *Salmonellosis* in Scotland associated with environmental contamination, 1973-1979. *Vet Rec* 1981; 108: 553-5.

6. Hyun-Joong K, Si-Hong P, Hae-Yeong K. Comparison of *Salmonella enterica* serovar *Typhimurium* LT2 and non-LT2 *Salmonella* genomic sequences, and genotyping of *Salmonellae* by using PCR. *Appl Environ Microbiol* 2006; 72 (9): 6142-51.
7. Gaskin JM, Wilson HR, Mather FB, Jacob JP, García JC. Enfermedades de las aves transmisibles a los humanos. 2005 <http://gigs.infase.es/cgi-bin/status.cgi>
8. Kearns KS, Loudis B. In.: *Recent Advances in Avian Infectious Diseases: Micobacteriosis aviar.* (eds) 2003; [www.ivis.org A 1903.0303.ES](http://www.ivis.org/A/1903.0303.ES)
9. Martínez D, González G. *Las aves de Chile, Nueva guía de campo.* Ediciones del Naturalista, Santiago, Chile. 2005; 620 pp.
10. Belant JL, Dolbeer RA. Population status of nesting laughing gull in the United States, 1977-1991. *Am Birds* 1993; 47: 220-4.
11. Butterfield J, Coulson JC, Kearsey SV, Monaghan P, McCoy JH, Spain GE. The herring gull *Larus argentatus* as carrier of *Salmonella*. *J Hyg Camb* 1983; 91: 429-36.
12. Fica A, Alexandre M, Prat S, Fernández A, Fernández J, Heitmann I. Cambios epidemiológicos de las salmonelosis en Chile. Desde *Salmonella typhi* a *Salmonella enteritidis*. *Rev Chil Infect* 2001; 18(2): 85-93.
13. González-Acuña D, Barrientos C, Corvalán F, Lara J, Ardiles K, Doussang G, et al. Comparación de cuatro métodos de captura de gaviotas dominicanas (*Larus dominicanus*). *Boletín Chileno de Ornitología* 2010; 16 (1): 21-31.
14. Glade A. *Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile.* Corporación Nacional Forestal (ed) 1993.
15. Duarte E, Guerra M, Bernardo F. *Salmonella* and *Listeria* spp carriage by gulls (larids). *Revista Portuguesa de Ciencias Veterinarias* 2002; 97(544): 181-187.
16. Dolejská M, Bierošová B, Kohoutová L, Literák I, Cizek A. Antibiotic-resistant *Salmonella* and *Escherichia coli* isolates with integrons and extended-spectrum beta-lactamases in surface water and sympatric black-headed gulls. *J Appl Microbiol* 2009; 106: 1941-50.
17. Ibar MP, Vigo G, Piñeyro P, Caffer MI, Quiroga P, Perfumo C, et al. Serovariedades de *Salmonella enterica* subespecie enterica en porcinos de faena y su resistencia a los antimicrobianos. *Revista Argentina de Microbiología* 2009; 41: 56-162.
18. Fenlon D. A comparison of *Salmonella* serotypes found in the faeces of gulls feeding at a sewage works with serotypes present in the sewage. *J Hyg Camb* 1983; 91: 47-52.
19. Couve E, Vidal C. *Aves de la Patagonia, Tierra del Fuego y Peninsula Antártica.* Editorial Fantástico Sur Birding Ltda. Punta Arenas, Chile. 2003.
20. Alderisio K, De Luca N. Seasonal enumeration of fecal coliform bacteria from the feces of ring-billed gulls (*Larus delawarensis*) and Canada Geese (*Branta canadensis*). *Appl Environ Microbiol* 1999; 65 (12): 5628-30.
21. Liebana E, García-Migura L, Clouting C, Clifton-Hadley FA, Breslin M, Davies RH. Molecular fingerprinting evidence of the contribution of wildlife vectors in the maintenance of *Salmonella enteritidis* infection in layer farms. *J Appl Microbiol* 2003; 94: 1024-9.
22. Burguer J, Gochfeld M. Family Laridae (Gulls). In: del Hoyo JA Elliot and Sargatal J. *Handbook of the birds of the world.* 1996; vol 3: Hoatzin to Auks. Lynx Ediciones, Barcelona, Spain pp. 572-623.
23. Tizard J. Salmonellosis in wild birds. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 2004; 13: 50-66.
24. Thorbojorn R, Vikoren T, Handeland K, Kapperud G, Holstad G. Epidemiologic and pathologic aspects of *Salmonella typhimurium* infection in passerine birds in Norway. *J Wild Dis* 2003; 39 (1): 64-72.
25. Levesque B, Brousseau P, Simard P, Dewailly E, Meisels M, Ramsay D, Joly J. Impact of the ring-billed gull (*Larus delawarensis*) on the microbial quality of recreational water. *Appl Environ Microbiol* 1993; 59 (4): 1228-30.
26. Nesse L, Refsum T, Heir E, Nordby K, Vardund T, Holstad G. Molecular epidemiology of *Salmonella* spp. isolates from gulls, fish-meal factories, feed factories, animals and humans in Norway based on pulsed-field gel electrophoresis. *Epidemiol Infect* 2005; 133 (1): 53-8.
27. Davies RH, Wray C. Distribution of *Salmonella* contamination in ten animal feedmills. *Vet Microbiol* 1997; 57: 159-69.
28. Mejía W. Epidemiología de la salmonelosis porcina en granjas de Cataluña y determinación de los factores de riesgo de la infección. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de España. 2003. www.tesisenred.net/handle/10803/5596
29. Craven S, Stern N, Line E, Bailey J, Cox N, Fedorka-Cray P. Determination of the incidence of *Salmonella* spp, *Campylobacter jejuni* and *Clostridium perfringens* in wild birds near broiler chicken houses by sampling intestinal droppings. *Avian Dis* 2000; 44: 715-20.
30. Lucore I, Jones F, Anderson K, Curtis P. Internal and external bacterial counts from shells of eggs in a commercial-type processor at various wash-water temperatures. *J Food Prot* 1997; 60 (11): 1324-8.
31. Monaghan P, Shedden CB. *Salmonella* carriage by herring gulls in the Clyde area of Scotland in relation to their feeding ecology. *J Appl Ecol* 1985; 22:669-680.
32. Kinzelman J, McLellan SL, Ashley A, Scopel CO, Ola O, Steve G, et al. La identificación de patógenos entéricos humanos en las heces de gaviota en Southwestern playas

- de baño del lago Michigan. *Can J Microbiol* 2008; 54 (12): 1006-15.
33. van den Bogaard AE, Willems R, London N, Top J, Stobberingh EE. Antibiotic resistance of faecal *Enterococci* in poultry, farmers and poultry slaughterers. *J of Antimicrob Chemother* 2002; 49: 497-505.
34. Daoust P, Prescott Y. *Salmonellosis*. In: Thomas, N., Hunter DB. and Atkinson CT. (Eds). *Infectious diseases of wild birds*. Blakwell Publishing, Iowa, USA. 2007. Pp. 270-88.
35. Dimitrov K, Metcheva R, Kenarova A. *Salmonella* presence—an indicator of direct and indirect human impact on Gentoo in Antarctica. *Biotechnology and Biochemistry*. EQ.2009, 23/2009/SE Spetial edition/on-line.