

SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE AISLAMIENTOS BACTERIANOS DE CASOS CLÍNICOS DE ORIGEN PORCINO Y AVIAR

Vigo G¹, Moredo F¹, Pantozzi F², Ibar M², Giacoboni G²

¹ Cátedra de Microbiología

² Laboratorio de Diagnóstico e Investigaciones Bacteriológicas
Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata

RESUMEN: Se estudiaron los patrones de sensibilidad antimicrobiana frente a fosfomicina, difloxacina, gentamicina, amoxicilina/ ácido clavulánico, enrofloxacina y tetraciclina de cinco géneros bacterianos, de origen porcino y aviar, aislados a partir de casos clínicos. La metodología utilizada fue la de difusión en agar. Se encontró un alto porcentaje de cepas sensibles a gentamicina, con la excepción del género *Streptococcus* que tuvo un alto porcentaje de cepas con sensibilidad intermedia. Todos los aislamientos fueron sensibles a amoxicilina-ácido clavulánico, salvo una cepa de *Salmonella Infantis* de origen aviar que fue resistente. Un alto porcentaje de aislamientos resistentes se encontró para tetraciclina. Los resultados obtenidos para las dos quinolonas ensayadas (enrofloxacina y difloxacina) fueron similares; se obtuvo un alto porcentaje de cepas sensibles con la excepción de algunos aislamientos de *Escherichia coli* de origen porcino y aviar y de algunas cepas de *Staphylococcus aureus* de origen aviar, que presentaron un alto porcentaje de resistencia. Todos los aislamientos fueron sensibles a la fosfomicina. Es de suma importancia conocer la situación y la evolución de la resistencia bacteriana a los diferentes antimicrobianos utilizados en medicina veterinaria.

Palabras clave: bacterias, antimicrobianos, antibiograma.

ANTIMICROBIAL SENSIBILITY OF BACTERIAL ISOLATES FROM CLINICAL CASES FROM PORCINE AND AVIAN SOURCE

Abstract: The antimicrobial resistance sensibility profiles against fosfomycin, difloxacin, gentamicin, amoxicillin-clavulanic acid, enrofloxacin and tetracycline of five bacterial genera of porcine and avian source isolated from clinical cases were studied. The diffusion agar was the methodology used. A high percentage of sensible strains to gentamicin was found, with the exception of *Streptococcus* generum that had a high percentage of intermediate sensibility strains. All the isolates were sensible to amoxicillin-clavulanic acid, excepting one *Salmonella Infantis* strain from avian source that was resistant. A high percentage of resistant isolates to tetracycline was found. The results obtained for the two quinolones tested (enrofloxacin and difloxacin) were similar, a high percentage of sensible strains was obtained with the exception of some *Escherichia coli* isolates from porcine and avian source and some *Staphylococcus aureus* strains from avian source that showed a high percentage of resistance. All the isolates were sensible to fosfomycin. It is very important to know the situation and the evolution of the bacterial resistance to different antimicrobials used in veterinary medicine.

Key words: (bacteria), (antimicrobials), (antibiogram).

Fecha de recepción: 10/11/10

Fecha de aprobación: 20/05/11

Dirección para correspondencia: Germán Vigo, Cátedra de Microbiología. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. CC 296, (B1900AVW) La Plata. Argentina.

E-mail: gvigo@fcv.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Si bien, los antimicrobianos son utilizados en el tratamiento de las infecciones bacterianas, éstas cuentan con diferentes mecanismos para adquirir resistencia frente a ellos. Considerándose a la resistencia antimicrobiana un grave problema a nivel mundial, muchos países implementaron sistemas de monitoreo tanto en bacterias de origen humano como animal.

En la actualidad, por el uso inadecuado y el abuso en la utilización de antibióticos, se detectan con mayor frecuencia, aislamientos bacterianos multirresistentes, lo que implica un grave problema ya que en estas cepas es muy limitado el espectro de antimicrobianos a utilizar para el tratamiento terapéutico.

En medicina veterinaria, los antimicrobianos son utilizados con diferentes finalidades: terapéutica, profiláctica y como promotores de crecimiento. En nuestro país, no se realizaron suficientes investigaciones sobre sensibilidad antimicrobiana en animales como para conocer y contar con datos fidedignos sobre esta problemática. Como consecuencia, el objetivo del trabajo fue determinar el perfil de sensibilidad de cinco géneros bacterianos frecuentemente aislados de casos clínicos en porcinos y aves, frente a fosfomicina, gentamicina, enrofloxacin, difloxacin, amoxicilina/ácido clavulánico y tetraciclina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron en el ensayo un total de 119 aislamientos bacterianos pertenecientes a la colección de cepas del Laboratorio de Diagnóstico e Investigaciones Bacteriológicas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

CEPAS DE ORIGEN PORCINO (68):

Streptococcus dysgalactiae subespecie *equisimilis* (3), *Streptococcus suis* (2).

Staphylococcus aureus (18), *St. hyicus* (2), *St. intermedius* (1).

Pasteurella multocida subespecie *multocida* (12).

Salmonella enterica subespecie *enterica* (2), *S. Infantis* (1), *S. Derby* (1), *S. Heidelberg* (1), *S. Cholerasuis* (2), *S. Kottbus* (1), *S. Typhimurium* (7).

Escherichia coli (15).

CEPAS DE ORIGEN AVIAR (51):

Staphylococcus aureus (4).

Pasteurella multocida (2), *P. multocida* subespecie *septica* (1), *P. multocida* subespecie *multocida* (15).

Salmonella (15): *Infantis* (1), *Livingstone* (1), *Corvallis* (1), *Agona* (2), *Enteritidis* (3), *Gallinarum* (7).

Escherichia coli (14).

Las cepas de los géneros *Staphylococcus*, *Salmonella* y *Escherichia coli* se sembraron en agar tripticasa soya (Britania, Bs. As., Argentina) y las cepas de los géneros *Streptococcus* y *Pasteurella* en agar sangre (Britania). Se comprobó su pureza y luego se realizó el antibiograma. La determinación de la sensibilidad a los antimicrobianos se realizó por el método de difusión en agar de acuerdo a las normas del Clinical and Laboratory Standards Institute².

En el estudio se utilizaron los siguientes antimicrobianos: fosfomicina 50 µg (FOS) (FOSBAC, Bedson S.A., Bs As, Argentina), difloxacin 10 µg (DFN) (Difloxacin Bedson, Bedson S.A.), gentamicina 10 µg (GEN) (Britania, Bs As, Argentina), amoxicilina-ácido clavulánico 20/10 µg (AMC) (Britania), tetraciclina 30 µg (TET) (Britania) y enrofloxacin 5 µg (ENR) (Oxoid Laboratory, England).

La interpretación de los resultados se realizó sobre la base de los documentos M-100 S 16 del Clinical and Laboratory Standards Institute² y M 31 A2 del National Committee for Clinical Laboratory Standards¹².

Como cepas control se utilizaron *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos a partir de los cinco géneros bacterianos de origen porcino.

Los resultados de las tres cepas de *Streptococcus dysgalactiae* subespecie *equisimilis* fueron: una cepa con sensibilidad intermedia a gentamicina, las tres resistentes a tetraciclina, dos con sensibilidad intermedia a enrofloxacin, una con sensibilidad intermedia y una resistente a difloxacin. En *Streptococcus suis* una cepa presentó sensibilidad intermedia a gentamicina, una resistente a tetraciclina y una sensibilidad intermedia a enrofloxacin.

De las cepas de *Staphylococcus aureus*, 14 fueron ¿RESISTENTES? a tetraciclina, tres a enrofloxacin y tres a difloxacin. De las cepas de *Staphylococcus hyicus*, una presentó resistencia a tetraciclina. El aislamiento de *Staphylococcus intermedius* fue resistente a tetraciclina. *Salmonella* serovariedad *Infantis* fue resistente a amoxicilina-ácido clavulánico. Todas las serovariedades presentaron resistencia a la tetraciclina.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos a partir de los cinco géneros bacterianos de origen aviar. De las 15 cepas de *Pasteurella multocida* subespecie *multocida*, una fue resistente y seis presentaron sensibilidad intermedia a gentamicina, cuatro fueron resistentes a tetraciclina. *Pasteurella multocida*, un aislamiento fue resistente a gentamicina, enrofloxacin y difloxacin. *Pasteurella multocida* subespecie *septica*,

Tabla 1: Sensibilidad a seis antimicrobianos de los géneros *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pasteurella*, *Salmonella* y *Escherichia* de origen porcino (n: 68)

ATB	Gén. Bact. (n)	Sensible n (%)	Intermedio n (%)	Resistente n (%)
GEN	<i>Streptococcus</i> (5)	3 (60)	2 (40)	0 (0)
	<i>Staphylococcus</i> (21)	21 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (12)	10 (84)	1 (8)	1 (8)
	<i>Salmonella</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (15)	13 (87)	0 (0)	2 (13)
AMC	<i>Streptococcus</i> (5)	5 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Staphylococcus</i> (21)	21 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (12)	12 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Salmonella</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
TET	<i>Streptococcus</i> (5)	1 (20)	0 (0)	4 (80)
	<i>Staphylococcus</i> (21)	7 (33)	0 (0)	14 (67)
	<i>Pasteurella</i> (12)	10 (84)	0 (0)	2 (16)
	<i>Salmonella</i> (15)	0 (0)	0 (0)	15 (100)
	<i>Escherichia</i> (15)	5 (33)	0 (0)	10 (67)
ENR	<i>Streptococcus</i> (5)	2 (40)	3 (60)	0 (0)
	<i>Staphylococcus</i> (21)	19 (90)	0 (0)	2 (10)
	<i>Pasteurella</i> (12)	12 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Salmonella</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (15)	9 (60)	0 (0)	6 (40)
FOS	<i>Streptococcus</i> (5)	5 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Staphylococcus</i> (21)	21 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (12)	12 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Salmonella</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
DIF	<i>Streptococcus</i> (5)	2 (40)	2 (40)	1 (20)
	<i>Staphylococcus</i> (21)	19 (90)	0 (0)	2 (10)
	<i>Pasteurella</i> (12)	12 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Salmonella</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (15)	9 (60)	0 (0)	6 (40)

Gén. Bact.: género bacteriano; ATB: antimicrobiano; GEN: gentamicina; AMC: amoxicilina/ácido clavulánico; TET: tetraciclina; ENR: enrofloxacin; FOS: fosfomicina; DIF: difloxacin

Tabla 2: Sensibilidad a seis antimicrobianos de los géneros *Staphylococcus*, *Pasteurella*, *Salmonella* y *Escherichia* de origen aviar (n: 51)

ATB	Gén. Bact. (n)	Sensible n (%)	Intermedio n (%)	Resistente n (%)
GEN	<i>Staphylococcus</i> (4)	4 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (18)	12 (67)	5 (28)	1 (5)
	<i>Salmonella</i> (15)	14 (93)	0 (0)	1 (7)
	<i>Escherichia</i> (14)	12 (86)	0 (0)	2 (14)
AMC	<i>Staphylococcus</i> (4)	4 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (18)	18 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Salmonella</i> (15)	14 (93)	0 (0)	1 (7)
	<i>Escherichia</i> (14)	14 (100)	0 (0)	0 (0)
TET	<i>Staphylococcus</i> (4)	2 (50)	0 (0)	2 (50)
	<i>Pasteurella</i> (18)	16 (89)	0 (0)	2 (11)
	<i>Salmonella</i> (15)	14 (93)	0 (0)	1 (7)
	<i>Escherichia</i> (14)	0 (0)	0 (0)	14 (100)
ENR	<i>Staphylococcus</i> (4)	2 (50)	0 (0)	2 (50)
	<i>Pasteurella</i> (18)	17 (94)	0 (0)	1 (6)
	<i>Salmonella</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (14)	6 (43)	3 (21)	5 (36)
FOS	<i>Staphylococcus</i> (4)	4 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (18)	18 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Salmonella</i> (15)	15 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (14)	14 (100)	0 (0)	0 (0)
DIF	<i>Staphylococcus</i> (4)	2 (50)	0 (0)	2 (50)
	<i>Pasteurella</i> (18)	17 (94)	0 (0)	1 (6)
	<i>Salmonella</i> (15)	13 (87)	0 (0)	2 (13)
	<i>Escherichia</i> (14)	5 (36)	3 (31)	6 (43)

Gén. Bact.: género bacteriano; ATB: antimicrobiano; GEN: gentamicina; AMC: amoxicilina/ácido clavulánico; TET: tetraciclina; ENR: enrofloxacin; FOS: fosfomicina; DIF: difloxacin

Tabla 3: Sensibilidad a seis antimicrobianos de los géneros *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pasteurella*, *Salmonella* y *Escherichia* (n: 119)

ATB	Gén. Bact. (n)	Sensible n (%)	Intermedio n (%)	Resistente n (%)
GEN	<i>Streptococcus</i> (5)	3 (60)	2 (40)	0 (0)
	<i>Staphylococcus</i> (25)	25 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (30)	22 (73)	6 (20)	2 (7)
	<i>Escherichia</i> (29)	25 (86)	0 (0)	4 (14)
	<i>Salmonella</i> (30)	29 (97)	0 (0)	1 (3)
AMC	<i>Streptococcus</i> (5)	5 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Staphylococcus</i> (25)	25 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (30)	30 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (29)	29 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Salmonella</i> (30)	29 (97)	0 (0)	1 (3)
TET	<i>Streptococcus</i> (5)	1 (20)	0 (0)	4 (80)
	<i>Staphylococcus</i> (25)	9 (36)	0 (0)	16 (64)
	<i>Pasteurella</i> (30)	26 (87)	0 (0)	4 (13)
	<i>Escherichia</i> (29)	5 (17)	0 (0)	24 (83)
	<i>Salmonella</i> (30)	14 (47)	0 (0)	16 (53)
ENR	<i>Streptococcus</i> (5)	2 (40)	3 (60)	0 (0)
	<i>Staphylococcus</i> (25)	21 (84)	0 (0)	4 (16)
	<i>Pasteurella</i> (30)	26 (87)	0 (0)	4 (13)
	<i>Escherichia</i> (29)	15 (52)	3 (10)	11 (38)
	<i>Salmonella</i> (30)	30 (100)	0 (0)	0 (0)
FOS	<i>Streptococcus</i> (5)	5 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Staphylococcus</i> (25)	25 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Pasteurella</i> (30)	30 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Escherichia</i> (29)	29 (100)	0 (0)	0 (0)
	<i>Salmonella</i> (30)	30 (100)	0 (0)	0 (0)
DIF	<i>Streptococcus</i> (5)	2 (40)	2 (40)	1 (20)
	<i>Staphylococcus</i> (25)	21 (84)	0 (0)	4 (16)
	<i>Pasteurella</i> (30)	29 (97)	0 (0)	1 (3)
	<i>Escherichia</i> (29)	14 (48)	3 (10)	12 (42)

Gén. Bact.: género bacteriano; ATB: antimicrobiano; GEN: gentamicina; AMC: amoxicilina/ácido clavulánico; TET: tetraciclina; ENR: enrofloxacin; FOS: fosfomicina; DIF: difloxacin

presentó sensibilidad intermedia a gentamicina. *Salmonella* serovariedad *Infantis* fue resistente a gentamicina y amoxicilina-ácido clavulánico, *Salmonella* *Livingstone*, *Corvallis*, *Agona* y *Enteritidis* fueron sensibles a los seis antimicrobianos utilizados. De las siete cepas de la serovariedad *Gallinarum*, una fue resistente a tetraciclina y dos a difloxacin.

En la tabla 3 se muestran los resultados de la sensibilidad del total de los aislamientos a los seis antimicrobianos utilizados en el estudio.

DISCUSIÓN

Un alto porcentaje de los aislamientos bacterianos utilizados en el ensayo fueron sensibles a gentamicina, encontrándose un bajo porcentaje de cepas intermedias y resistentes. Sin embargo, el género *Streptococcus* presentó un alto porcentaje de cepas intermedias a gentamicina, lo cual contrasta con los resultados obtenidos por Zielski¹⁷ que encontró 100 % de cepas sensibles a este antibiótico. Todos los aislamientos del género *Staphylococcus* fueron sensibles a gentamicina, lo que concuerda con la bibliografía consultada⁶. Se obtuvo un bajo porcentaje de resistencia a gentamicina en aislamientos del género *Pasteurella*,

el mismo resultado que obtuvo Leotta⁸. La misma conclusión es válida para *Escherichia coli*¹⁰. Respecto a los resultados de *Salmonella enterica enterica*, se obtuvo un bajo nivel de resistencia tanto para las cepas de origen porcino como aviar. Los resultados de los aislamientos de aves concuerdan con la bibliografía consultada^{3, 13}, pero en el caso de las cepas porcinas, el resultado coincide con un estudio previo¹⁶ y difiere del obtenido por Kich⁷. Entre las cepas de origen aviar y porcino los resultados de la susceptibilidad a gentamicina fueron similares.

Con respecto a los resultados de la sensibilidad encontrada a la amoxicilina-ácido clavulánico, todas las cepas de los cinco géneros bacterianos utilizados en el ensayo fueron sensibles, este resultado concuerda con la bibliografía consultada^{1, 6}, con excepción de una cepa de *Salmonella* *Infantis* de origen aviar que presentó resistencia a este antimicrobiano. Esta resistencia está descrita en diferentes serovariedades de *Salmonella*⁴.

Tetraciclina presentó una alta resistencia. Este antimicrobiano es frecuente y ampliamente utilizado en medicina veterinaria, lo cual explicaría el alto porcentaje de resistencia de

los aislamientos bacterianos implicados en el estudio. Las cepas de *Escherichia coli* de origen aviar fueron todas resistentes, el mismo resultado obtenido por Sackey¹⁴. Las cepas de origen porcino también tuvieron una alta resistencia, en concordancia con lo hallado por Moredo¹⁰. Tanto el género *Streptococcus* como *Staphylococcus* presentaron una alta resistencia, el mismo resultado encontrado por Kérouanton⁶. Todas las cepas de *Salmonella enterica enterica* de origen porcino fueron resistentes, Huang⁵ y Kich⁷, también obtuvieron altos porcentajes de resistencia. Por el contrario, las cepas de origen aviar tuvieron una baja resistencia a este antimicrobiano, lo que concuerda con lo hallado por Parimal¹³ y contrasta con los resultados obtenidos por Cortez³. El género *Pasteurella* fue el único que presentó una baja resistencia a tetraciclina, el mismo resultado obtenido por Leotta⁸.

Las dos quinolonas utilizadas en medicina veterinaria como son la enrofloxacin y difloxacin arrojaron resultados muy similares entre sí. *Escherichia coli* presentó una alta resistencia a las dos quinolonas, tanto los aislamientos de origen aviar como los de origen porcino, un resultado diferente al encontrado por Moredo¹⁰ en cepas de origen porcino y en concordancia con van den Bogaard¹⁵ en cepas de origen aviar. El género *Streptococcus* presentó un porcentaje elevado de cepas intermedias y resistentes a las dos quinolonas, este resultado se contrapone con el obtenido por Morioka¹¹ que en su estudio no halló resistencia. En cuanto al género *Staphylococcus*, las cepas de origen porcino tuvieron una baja resistencia a las dos quinolonas, lo que concuerda con el estudio realizado por Morioka¹¹. Por el contrario, las cepas de origen aviar presentaron una alta resistencia, lo que difiere con el resultado obtenido por este mismo investigador, en el cual todas las cepas fueron susceptibles.

Con respecto al género *Pasteurella*, las cepas de origen porcino fueron todas sensibles a las quinolonas, mientras que las cepas de origen aviar presentaron una baja resistencia, estos resultados concuerdan con los obtenidos por Leotta⁸. Los aislamientos de origen porcino pertenecientes al género *Salmonella* fueron todos sensibles a las dos quinolonas utilizadas, el mismo resultado obtuvo en su ensayo Huang⁵, las de origen aviar, fueron todas sensibles a la enrofloxacin y presentaron una baja resistencia a la difloxacin, esto concuerda con lo hallado por Huang⁴.

Todas las cepas pertenecientes a los cinco géneros bacterianos ensayados en el trabajo fueron sensibles a la fosfomicina, lo que concuerda con numerosos trabajos publicados sobre este tema^{6, 9, 14}.

Consideramos muy importante desarrollar estudios de monitoreo de sensibilidad antimicro-

biana en bacterias de origen animal en nuestro país para conocer la situación y la evolución de la resistencia bacteriana a los diferentes antimicrobianos utilizados en medicina veterinaria.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Bedson S.A. por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Antunes P, Réu C, Sousa JC, Peixe L, Pestana N. Incidence of *Salmonella* from poultry products and their susceptibility to antimicrobial agents. *Int. J. Food. Microbiol.* 2003; 82:97-103.
2. Clinical and Laboratory Standards Institute. Disk difusión. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; nineteenth informational supplement; 2009; M-100-S 19. Wayne, Pa, USA.
3. Cortez ALL, de Carvalho AC, Ikuno AA, Bürger KP, Vidal-Martins AMC. Resistencia antimicrobiana de cepas de *Salmonella* spp. aisladas de abatedouros de aves. *Arq Inst Biol* 2006; 73:157-163.
4. Huang TM, Lin TL, Wu CC. Antimicrobial susceptibility and resistance of chicken *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., and *Pasteurella multocida* isolates. *Avian Dis.* 2008; 53:89-93.
5. Huang TM, Lin TL, Wu CC. Serovar distribution and antimicrobial susceptibility of swine *Salmonella* isolates from clinically ill pigs in diagnostic submissions from Indiana in the United States. *Lett Appl Microbiol.* 2009; 48:331-6.
6. Kérouanton A, Hennekinne JA, Letertre C. *et al.* Characterization of *Staphylococcus aureus* strains associated with food poisoning outbreaks in France. *Int J Food Microbiol.* 2006; 115:369-375.
7. Kich JD, Coldebella A, Fratamico P, Call J, Luchansky J, Cray P. Prevalence and antibiotics resistance of *Salmonella* isolates recovered from finishing pig herds and slaughter facilities in Southern Brazil. *Int Assoc Food Protect.* 2006; P-2-10 p. 117.
8. Leotta GA, Vigo GB, Chinen I, Prieto M, Callejo R, Rivas M. Identificación, biotipificación y caracterización de cepas de *Pasteurella multocida* aisladas en la Argentina. *Rev Arg Microbiol.* 2006; 38:125-9.
9. Lion C, Mory F, Conroy MC, Weber M, Burdin JC. Antibiotic sensitivity of *Pasteurella multocida* and related bacteria (bacterial groups M5 and EF4). Studies of minimal inhibitory concentrations by agar dilution. *Pathol Biol.* 1986; 34:1061-6.
10. Moredo FA, Vigo GB, Cappuccio JA, Piñeyro P, Perfumo CJ, Giacoboni GI. Resistencia a los antimicrobianos de aislamientos de *Escherichia coli* obtenidos de cerdos de la República Argentina. *Rev Arg Microbiol.* 2007; 39:227- 9.
11. Morioka A, Asai T, Ishihara K, Kojima A, Tamura Y, Takahashi T. *In vitro* activity of 24 antimicrobial agents against *Staphylococcus* and *Streptococcus* isolated from diseased animals in Japan. *J Vet Med Sci.* 2005; 67:207-10.

G. Vigo y col.

12. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals. 2008; M31-A3. Wayne, Pa, USA.
13. Parimal R, Dhillon AS, Lauerman LH, Schaberg DM, Bandli D, Jonson S. Results of *Salmonella* isolation from poultry products, poultry, poultry environment, and other characteristics. Avian Dis. 2001; 46:17-24.
14. Sackey BA, Mensah P, Collison E, Sakyi-Dawson E. *Campylobacter*, *Salmonella*, *Shigella* and *Escherichia coli* in live and dressed poultry from metropolitan Accra. Int J Food Microbiol. 2001; 71:21-8.
15. van den Boogard AE, London N, Driessen C, Stobberingh EE. Antibiotic resistance of faecal *Escherichia coli* in poultry, poultry farmers and poultry slaughterers. J Antimicrob Chemother. 2001; 47:763-71.
16. Vigo GB, Cappuccio JA, Piñeyro PE, et al. *Salmonella enterica* subclinical infection: bacteriological, serological, pulsed-field gel electrophoresis, and antimicrobial resistance profiles. Longitudinal study in a three-site farrow-to-finish farm. Foodborne Pathog Dis. 2009; 6:965-72.
17. Zielinski GC. Enfermedades re-emergentes: infecciones por *Streptococcus suis* y *Haemophilus parasuis*. V Congreso de Producción del Mercosur, 2006, p. 91-100, Río Cuarto, Argentina.

