

Artículo de revisión

Producción de pollos parrilleros en países sudamericanos y planes sanitarios nacionales para el control de *Salmonella* en dichos animales

South American broiler production and national control plans for *Salmonella* in chickens

D.J. Bueno^{1*}; N. López²; F.I. Rodríguez^{1,3}; F. Procura^{1,3}

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Concepción del Uruguay, Ruta Provincial 39 Km 143,5, (3260), Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina. E-mail: dantejb@yahoo.com.ar

² Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán, Av. Kirchner 1900, (4000), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Resumen

El crecimiento de la industria de pollos parrilleros ha sido importante en los países sudamericanos en los últimos años. Actualmente, se faenan más de 9.430 millones de pollos parrilleros en Sudamérica, siendo Brasil, Argentina y Colombia los productores más importantes de la región. Los pollos parrilleros se crían en distintos tipos de galpones, especialmente por empresas integradoras. En general, es obligatoria la notificación de enfermedades en aves producidas por *Salmonella* Gallinarum biovars Gallinarum (SG) y Pullorum (SP) y otras salmonelas. Distintos tipos de Salmonelas paratíficas están presentes en los ambientes donde se crían tanto los pollos parrilleros como los reproductores pesados que le dan origen. Los países sudamericanos contemplan en sus Planes Nacionales de Sanidad Avícola diferentes regulaciones para controlar a *Salmonella* spp., en especial en los reproductores pesados y, en menor medida, pollos parrilleros. Este control está enfocado a SG, SP, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium y *Salmonella* Heidelberg. En este artículo se describe la producción de pollos parrilleros, los principales serotipos de *Salmonella* aislados en las granjas de estos animales y los planes oficiales de Sanidad Avícola existentes para esta bacteria en los países sudamericanos.

Palabra clave: Pollos parrilleros; Sudamérica; *Salmonella*; Planes nacionales de sanidad avícola.

Abstract

The growth of the broiler industry in South America has been important in recent years. Currently, more than 9,430 million broiler chickens are farmed in South America. Brazil, Argentina and Colombia are the most important producers in this region. The broiler chickens are raised in different types of poultry houses, especially by vertically integrated companies. In general, notification of diseases in poultry produced by *Salmonella* Gallinarum biovars Gallinarum (SG) and Pullorum (SP) and other salmonellae is mandatory. Different types of paratyphoid salmonellae are present in the environments, where broiler chickens and broiler-breeder flocks are raised. The South American countries have different regulations to control *Salmonella*, especially in broiler-breeder flocks and, to a lesser extent, broiler chickens, through various National Poultry Improvement Plans. This control is focused on SG, SP, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium and *Salmonella* Heidelberg. In this article, we describe the broiler production, the main *Salmonella* serotypes found in chicken farms, and the *Salmonella* spp. National Poultry Improvement Plans that exist in South American countries.

Keywords: Broilers; South America; *Salmonella*; National poultry health plans.

Introducción

En los últimos 10 años, la producción mundial de carne ha aumentado en casi un 20 %, de la cual una buena parte se la puede atribuir a la avicultura. Se estima que la carne de pollo va a absorber

más de la mitad de la participación mundial de carne adicional producida para 2024, en comparación con la producción del período de referencia de 2012-2014. El corto ciclo de producción de las aves, en comparación con las otras carnes, le permite al productor responder con rapidez a una

mayor rentabilidad, junto con el hecho de que se hacen mejoras rápidas en genética, sanidad y prácticas de alimentación. A su vez, de los 10 países con mayor participación de producción avícola adicional hay dos sudamericanos: Brasil y Argentina (Conway, 2016).

La producción mundial de carne de pollo bien podría superar los 100 millones de toneladas (t) en 2016, de las cuales América probablemente contribuya con unos 44,3 millones de t (44 %). Mientras que América con seguridad es la mayor región productora, al comparar lo estimado para 2015 con diez años antes, revela que su participación en el total mundial realmente ha disminuido de 46,5 % a alrededor de 43,8 %. Esto se debe a que la tasa de crecimiento en esta región habría tenido un promedio menor de 3 % durante la década, en comparación con 4 % o más en las otras principales regiones productoras, y un promedio mundial de 3,5 %. En 2013, siete países de la región produjeron más de 1 millón de toneladas al año, entre ellos 5 países de América del Sur: Brasil, Argentina, Colombia, Venezuela y Perú (Evans, 2016). Cuando se considera el número anual de aves faenadas, dos compañías brasileñas están entre las 25 empresas avícolas más grandes del mundo (Anónimo, 2016). La producción de pollos parrilleros (de engorde) en Sudamérica mostró cifras de 2015 con un aumento general respecto al 2014. Los números fueron muy variables de país en país, a pesar de que en general hubo reducción de los costos de las materias primas durante el año, lo que seguramente tuvo un impacto positivo en los costos de producción. Aunque los datos pueden variar según las fuentes, en la Tabla 1 se muestran los datos de producción y consumo per cápita de carne de pollo en los países sudamericanos durante el 2015.

Venezuela, Argentina, Brasil, y Perú son los más

Tabla 1. Número de pollos parrilleros y consumo per cápita de carne de pollo en Sud América durante 2015 (Ruiz, 2016).

País	Número de pollos (millones)	Consumo de pollo (kg/persona)
Argentina	880	45
Bolivia	179,9	33
Brasil	6.050	43
Chile	240	30
Colombia	730	30
Ecuador	230	35
Paraguay	70	17
Perú	673	43,5
Uruguay	28	24,4
Venezuela	351	46

importantes con 46; 45; 43 y 43,5 kg/per cápita, respectivamente (Ruiz, 2016). No se incluye información de Guyana y Surinam por la falta de información en esos países en ese año. En base a datos de las empresas avícolas más importantes en Sudamérica (Tabla 2), 5 de las 10 más grandes empresas productoras de pollos de engorde pertenecen a Brasil, dos a Chile, una a Argentina, Perú y Venezuela. Las líneas genéticas más importantes utilizadas en los pollos parrilleros en los países de Sudamérica son Cobb, Ross, Arbor Acres, Hubbard, y Hybro (Ruiz, 2016).

Existen algunas ventajas comparativas en los países sudamericanos para la producción avícola. Algunos de ellos son importantes productores de cereales (Argentina, Brasil, Paraguay), otros importan cereales, pero tienen una buena estructura de producción (Colombia y Perú). Existe un importante mercado interno en Brasil, un buen estatus sanitario en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Además, es de destacar la abundante y calificada mano de obra, industria moderna y empresarios dinámicos, disponibilidad de gran cantidad de tierra cultivable, y el bajo costo de producción. Sin embargo, los más importantes desafíos para la producción y exportación de carne aviar se centran en la disminución de la demanda de tradicionales mercados importadores (como Arabia Saudita y Rusia), aumento de la competitividad del mercado internacional, expansión y apertura de nuevos mercados, mantener la competitividad, tratar las demandas de los importadores, certificaciones, aumentar el consumo y la diversidad de los productos, aumento de la producción de productos con valor agregado, mejora de las relaciones con los minoristas, aumento de la producción sin comprometer la rentabilidad y el bienestar de los trabajadores, implemento de programas de autocontrol de la industria, ajuste en las plantas de

Tabla 2. Diez empresas más importantes de pollos de engorde en Sudamérica durante 2015 (Ruiz, 2016).

Empresa	País	Número de pollos (x 1.000)
BRF	Brasil	2.555.000
JBS	Brasil	1.637.000
Grupo San Fernando	Perú	240.000
Aurora	Brasil	196.500
Big Frango	Brasil	175.700
Protinal/Proagro C.A.	Venezuela	164.500
Copacol	Brasil	138.700
Agrosuper Group	Chile	125.000
Granja Tres Arroyos	Argentina	121.000
Super Pollo, Ltda.	Chile	110.000

balanceado, implemento del Programa Nacional de Avicultura para el Control Sanitario en los países de la región, implemento de programas para mejorar la inocuidad alimentaria en algunos países de la región (gobierno + industria), y formación de funcionarios y servicios veterinarios privados y profesionales que trabajan en avicultura (Mendes, 2011).

En general, la producción de pollos parrilleros es realizada por empresas integradoras, que poseen Planteles de Reproducción (abuelos y padres), huevos fértiles, incubación, juveniles (pollitos/as BB), alimento balanceado, plantas procesadoras de aves, además de ejecutar su comercialización (Figura 1). La crianza del pollo está contratada como un servicio; algunas empresas poseen granjas propias e integradas, otras poseen todo integrado (Dirección de Ganadería Bovina, Porcina y Avícola, 2012). La reutilización de la cama de pollos parrilleros es una práctica común en el sistema moderno de producción avícola, sustentada por la reducción en el impacto ambiental, escasez de este material y disminución de costos de producción (Pandey y Soupir, 2011; Pote *et al.*, 2011; Watts *et al.*, 2011). Sin embargo, esta reutilización, no realizada adecuadamente, se ha asociado con riesgos sanitarios, tales como presencia de la bacteria *Salmonella* en los lotes de pollo. El principal riesgo de *Salmonella* es cuando existe un estado sanitario deficiente en los alojamientos, y se descuidan la salud de los animales, la calidad del alimento, agua y material de cama, así como la presencia de fauna nociva y la entrada de vehículos contamina-

dos. Cuando se introduce *Salmonella* a las granjas se propaga rápidamente a través de polvo, heces que arrastran los trabajadores dentro de la granja y contaminación del agua (Methner *et al.*, 1997). Este microorganismo se establece rápidamente en las superficies de los galpones y se mantiene gracias a la formación de biofilm (Marin *et al.*, 2009). Por otra parte, esta bacteria es difícil de eliminar de las explotaciones debido a que permanece en la materia fecal y el ambiente y es transmitida por roedores e insectos (Altekruse *et al.*, 1997). Por otro lado, el uso de dietas suplementadas con proteínas de origen animal en avicultura ha contribuido a que un gran porcentaje de granjas tengan animales en estado de portador asintomático y presencia del microorganismo en sus instalaciones (Wilson *et al.*, 1994).

Las infecciones en los pollos parrilleros con salmonelas pueden agruparse en dos categorías. La primera se refiere a las infecciones con un serotipo (serovariedad) no móvil: *Salmonella enterica* subespecie *enterica* serovariedad Gallinarum biovars Gallinarum (SG) y Pullorum (SP), que producen la tifosis y pullorosis aviar, respectivamente. Por lo general, estos biovars son específicos de huésped para las especies aviarias, han causado graves pérdidas económicas a los productores avícolas y han hecho que se pongan en práctica extensos programas de control y de erradicación. Otro tipo de infección es la producida por un grupo de serovariedades móviles de *Salmonella*, referido de manera colectiva como salmonelas paratíficas, que son las principales causantes de enfermedades trans-

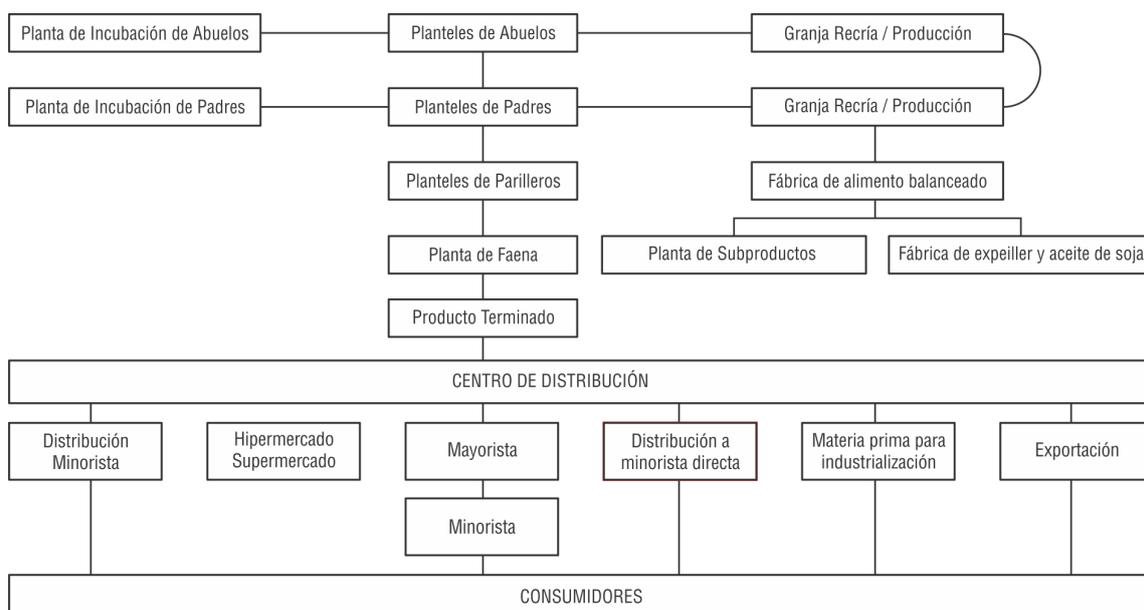


Figura 1. Descripción de la cadena de carne aviar (Bolsa de Comercio de Córdoba, 2015).

mitidas por alimentos en humanos y de zoonosis. Aunque son muy comunes, las infecciones paratíficas de las aves rara vez causan enfermedades sistémicas agudas, excepto en aves jóvenes muy susceptibles sometidas a condiciones de estrés. Con mayor frecuencia, las infecciones en pollos y pavos por *Salmonella* paratífica se caracterizan por la colonización asintomática del aparato intestinal, algunas veces con persistencia hasta el sacrificio, lo cual permite la contaminación de los cadáveres. Las serovariedades de importancia para las aves y el humano son *Salmonella* Enteritidis (SE), *S. Heidelberg* (SH), *S. Kentucky*, *S. Typhimurium* (ST), y *S. Braenderup* (Gast, 2008, 2013). Las serovariedades de *Salmonella* causantes de zoonosis constituyen un tema prioritario para la salud pública y el rol de los alimentos en su diseminación debe ser seriamente considerado por la industria alimenticia para ejercer el control de estos microorganismos (Bell y Kyriakides, 2002). En particular, un gran número de serotipos han sido asociados con el consumo de carne de pollo, huevos y derivados (Foley *et al.*, 2008).

Para la Organización Mundial de Salud Animal (OIE, 2016) es obligatoria la notificación de enfermedades en aves producidas por SG y SP. Ecuador sigue el mismo esquema para *Salmonella* (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2013a). Sin embargo, en muchos países sudamericanos, como Argentina (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2003a), Bolivia (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, 2002), Chile (Ministerio de Agricultura, 2014), y Perú (Ministerio de Agricultura, 2008), es obligatoria la notificación de enfermedades en aves producidas por los biovares antes nombrados y otras Salmonelosis aviar, basada en la antigua lista A, B y C de la OIE.

Los datos de prevalencia de *Salmonella* spp. en granjas de pollos parrilleros ubicadas en América del Sur son escasos, limitados a algunos países y probablemente subestimados. También, los datos de la literatura son diversos en números y tipos de muestras, números de lotes/granjas investigadas y la metodología utilizada para aislar a esta bacteria difiere entre los diferentes trabajos. En los países sudamericanos la evolución de la incidencia y/o prevalencia de la *Salmonella* en las aves ha sido inversamente proporcional a los progresos y mejoras que el manejo, alojamiento y nutrición que han sido aportados en los últimos años. Ello ha producido que SG mantenga cierta presencia (en

especial en gallinas comerciales) y se han sumado a la patología SE, ST y SH (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2003b).

En este artículo describiremos la producción de pollos parrilleros, los principales serotipos de *Salmonella* aislados en las granjas de estos animales, y los planes oficiales de Sanidad Avícola relacionados a esta bacteria en los países sudamericanos. No consideraremos a Guayana Francesa, por ser un territorio francés que forma parte de la Unión Europea como región ultraperiférica. Por otro lado, en algunos países no hemos encontrado información sobre los serotipos de *Salmonella* más importantes ni los planes oficiales utilizados para su control.

República Argentina

La producción de pollo parrillero en la República Argentina (Argentina) se encuentra fuertemente integrada. Según datos del Servicio de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria (SENASA, 2016a), la actividad cuenta con 5.504 unidades productivas avícolas dedicadas a distintas actividades primarias e industriales, entre ellas 4.452 son granjas de engorde para la producción de carne (Tabla 3).

Tabla 3. Número de granjas de producción de carne aviar en Argentina por provincia actualizado a marzo 2016 (Servicio de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria, 2016a).

Provincia	Granjas de producción de carne aviar
Buenos Aires	1.373
Catamarca	10
Chaco	2
Chubut	14
Córdoba	172
Corrientes	7
Entre Ríos	2.314
Formosa	2
Jujuy	13
La Pampa	15
La Rioja	4
Mendoza	85
Misiones	77
Neuquén	17
Río Negro	37
Salta	37
San Juan	14
San Luis	19
Santa Cruz	8
Santa Fe	191
Santiago del Estero	9
Tierra del Fuego	1
Tucumán	31
Total	4.452

Las mismas se concentran principalmente en las provincias de Entre Ríos (52 %) y Buenos Aires (31 %), fundamentalmente en las proximidades de los grandes centros urbanos. A nivel país predominan las granjas con capacidad de alojamiento menor a 50.000 aves, siendo las de mayor frecuencia las que alojan entre 10.000 y 20.000 aves (granjas de tipo familiar), localizadas principalmente en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires. En la primera provincia predomina la estructura de tipo familiar con capacidad menor a 30.000 aves, mientras que en Buenos Aires, si bien también se destacan las granjas familiares, predominan las granjas de mayor tamaño, que superan las 100.000 aves (Cardin, 2016). Las líneas genéticas utilizadas por las empresas argentinas en la producción de pollo de engorde son Cobb, Ross y Arbor Acres (Ruiz, 2016).

La producción de carne aviar creció, en los últimos 6 años, a una tasa anual acumulada (a.a.) del 4,3 %, llegando en 2015 a las 1.969.000 t. Estos aumentos estuvieron impulsados principalmente por el crecimiento del consumo interno (duplicado, en parte, por una reducción relativa del precio con respecto a la carne vacuna) y de las ventas externas, acompañados por importantes transformaciones tecnológicas que posibilitaron una mayor eficiencia productiva. No obstante, en los últimos 3 años el crecimiento se desaceleró a una tasa del 1,2 % a.a., explicado principalmente por las menores ventas a Venezuela que cayeron fuertemente a partir 2014 y por un importante retraso en los precios respecto a los costos. Los incrementos en la producción en el último año de la serie advierten un mayor peso promedio de las aves faenadas (2,81 kg/cabeza en 2015 vs 2,76 kg/cabeza en 2014), dado que la faena creció apenas 0,1 % (Cardin, 2016).

A 2015, existe un stock de 3,5 millones de reproductoras en recría y 5,6 millones en postura, las cuales totalizan 9,1 millones de aves con destino a la reproducción. Sobre dicho stock, el Registro Nacional de Multiplicadores e Incubadores Avícolas (RENAVI) estimó que se produjeron alrededor de 19,1 millones de pollitos BB parrilleros. Cabe destacar que, durante el período 2010-2015, el stock avícola de línea genética pesada se incrementó un 33 %, mientras que las aves destinadas a consumo aumentaron 3 puntos porcentuales más, evidenciando una mejora en la productividad de las hembras reproductoras (Cardin, 2016).

En cuanto al procesamiento industrial, en 2014

existían un total de 58 frigoríficos en actividad con habilitación SENASA. La etapa de industrialización presenta altos niveles de concentración; en 2015 las cinco primeras empresas centralizaron el 49 % de la faena. No obstante, la crisis de uno de los frigoríficos con mayor volumen de faena a nivel nacional generó que el nivel de concentración se redujera 3 puntos porcentuales respecto a 2014. Estos grandes agentes de la cadena, a su vez, coexisten con una gran cantidad de frigoríficos que faenan como máximo 5 millones de cabezas anuales (Cardin, 2016).

En Argentina hubo un crecimiento del 3,5 % en la producción de pollo en el 2015, respecto al 2014. Las empresas argentinas mostraron buenos crecimientos, pero se presentó el caso de Grupo Rasic, el cual después de ser el segundo mayor del país, cayó a un tercer lugar y cuyo destino parecía incierto (Ruiz, 2016). Sin embargo, fue comprada en octubre de 2016 por Proteinsa, el consorcio de empresas (Ovoprot, Tanacorsa y Grupo Lacau) que la administraba tras su quiebra en diciembre del 2015. Desde que Proteinsa se hizo cargo, se reincorporaron 1.800 ex-empleados; quedan aproximadamente 1.200 trabajadores más que harían lo propio en el futuro y se quiere elevar la exportación del 10 % actual, cuyo principal mercado es China, a un 35 % para pasar de los 180.000 pollos de faena actual diaria a 400.000 en el segundo semestre de 2017 (Martínez, 2016).

Para analizar el desempeño exportador durante el período 2010-2015, resulta necesario desdoblarse el análisis en dos períodos: 2010-2013, por un lado, y 2014-2015 por otro. En el primer período, las exportaciones crecieron un 18,7 % a.a. en valor y un 13,1 % a.a. en cantidades, con un fuerte peso de las exportaciones de pollo entero. Este dinamismo se explica por el incremento de las ventas externas a Venezuela, que crecieron un 230 %, llegando a un máximo en 2013. Asimismo, el aumento de la demanda por parte de Rusia, Arabia Saudita, Hong Kong y Singapur contribuyó al crecimiento de las exportaciones. El aumento de las ventas hacia Rusia, en particular, tuvo eje en el conflicto geopolítico entre dicho país y Ucrania, que trajo aparejado las restricciones de importaciones de alimentos procedentes de países participantes como Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea. No obstante, durante los dos años subsiguientes (2014 y 2015), esta relación se invierte. En 2015, las exportaciones caen un 42 % en términos de valor y un 29 % en cantidades, explicadas

principalmente por la disminución de las ventas a Venezuela, en un contexto de crisis económica y corte en la cadena de pagos asociada al Convenio de Cooperación “Petróleo por alimentos”. Asimismo, las ventas dirigidas a Rusia también se vieron disminuidas tras la devaluación del rublo a fines de 2014, así como también las cantidades exportadas a Hong Kong, Chile y Singapur. Estas caídas fueron parcialmente compensadas con el crecimiento de otros mercados como Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudita y Sudáfrica que incrementaron sus compras un 357 %, 96 % y 56 %, respectivamente; y en menor medida China, que aumentó su demanda de carne aviar argentina en un 35 % (Cardin, 2016).

La producción de pollo parrillero en el primer semestre del 2016 registró una faena de aves en establecimientos con habilitación de SENASA que alcanzó 339,9 millones (917.000 t), siendo menor con respecto al mismo período del año pasado, y se distribuyó mayoritariamente en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires, concentrando ambas el 86,1 %. El 13,9 % restante se repartió entre las provincias de Santa Fe, Córdoba, Río Negro, Mendoza, Salta, y La Rioja (Cardin, 2016; Ministerio de Agroindustria, 2016).

Las exportaciones de carne aviar y subproductos de los primeros cinco meses del año 2016 disminuyeron 28 % con respecto a las del año anterior, alcanzando las 72.000 t. Considerando solamente productos comestibles (pollo entero, trozado y procesado), la disminución fue de 31 % en volumen. En el primer semestre de 2016 no se registraron exportaciones de productos de otras especies tales como pavos y patos. Durante el año 2016, el 34 % de envíos correspondieron a ave entera, 35 % a otros productos comestibles entre los que se destacan bocaditos, carne cocida, patitas, milanesas pata, muslo etc. 2 % pata/muslo, 4 % pechuga, 0,3 % gallina procesada, el 12 % correspondió a garras, 11 % harina de plumas y un 2 % a otros no comestibles, entre los que se encuentran harinas de vísceras, de hueso, crestas etc. Por ello, Argentina tiene una importante inserción exportadora en el mercado mundial de carne aviar, así como también en el mercado de subproductos derivados de la faena (Ministerio de Agroindustria, 2016).

Las importaciones de carne aviar (pollo, pavo y subproductos) en el período enero-mayo de 2016 fue de 6.691 t (Ministerio de Agroindustria, 2016), aumentado 128 % en volumen y disminuyendo 6 % en valor en relación al año 2015. El origen de

las importaciones avícolas estuvo dado por 76 % de Brasil y 24 % de Estados Unidos de América. Considerando el volumen ingresado, el 15 % correspondió a pechuga, 0,5 % a otros comestibles (carne en polvo), 1 % a cartílagos y 84 % a otros no comestibles (harina de vísceras, harina de hueso, medicamentos, etc.).

El consumo per cápita alcanzó 40 kg/persona/año durante el período enero-mayo del año 2016, disminuyendo un 6,4 % respecto al 2015. El pollo es la segunda carne más consumida, después de la vacuna. La misma ganó participación en la canasta de consumo cárnica. En 2015, se consumieron 113,7 kg/per cápita/año de carne, compuesta en un 38 % de carne aviar, un 52 % de vacuna y 10 % porcina; mientras que en 2010 de los 110,3 kg total de consumo un 34 % correspondió a carne aviar, 58 % a vacuna y 8 % a porcina (Cardin, 2016).

El SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2012) investigó la presencia de *Salmonella* sp. en cama de pollos parrilleros de establecimientos que exportaban durante el año 2009 a 2011. El muestreo abarcó granjas de empresas en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos y Córdoba. Se observó que el 45 % (335/737) de las muestras fueron positivas a salmonelas móviles. Sobre el total de los aislamientos positivos que fueron serotipificados (n = 275), los más frecuentes fueron SH (26,6 %), *S. Thompson* (16,7 %), *S. Schwarzengrund* (13,4 %), *S. Senftenberg* (6,6 %), *S. Mbandaka* (5,1 %), *S. Livingstone* (3,6 %) y *S. Anatum* (3,3 %), mientras que tanto ST, *S. Derby* como SE estuvieron presentes en un 2,6 %. Resultados similares en cuanto a la prevalencia de muestras positivas fueron encontrados por Genta (2013) en muestras de calzas estériles de 65 granjas de pollos de engorde en la provincia de Entre Ríos. Este autor tomó dos tipos de muestras (hisopado de cama y alimento) e informó una prevalencia del 42,4 % (28 granjas positivas a algún tipo de muestra a *Salmonella* spp. sobre un total de 66 granjas). La muestra de hisopado de arrastre fue la que presentó mayor porcentaje de muestras positivas a *Salmonella* spp. con un 40,6 % de muestras positivas sobre un total de 69 galpones y por otro lado la frecuencia de aislamiento en las muestras de alimento fue de 13 % sobre un total de 69 galpones. De 83 cepas de *Salmonella* sp. aisladas de cama de pollo que fueron tipificadas (sobre un total de 129), se obtuvo 16 serovariedades diferentes (Genta *et al.*, datos no publicados). Las más prevalentes fueron

SH (30,1 %), SE (16,9 %), *S. Livingstone* (13,2 %), *S. Agona* (6,0 %). *S. Derby* (4,8 %) y *S. Montevideo* (4,8 %). De manera similar, Procura *et al.* (2015) muestrearon 77 granjas de pollos parrilleros de las zonas de mayor concentración avícola de Entre Ríos desde mayo de 2014 hasta abril de 2015. Se tomaron muestras de hisopado de cama, del alimento que consumen las aves y de órganos e hisopado cloacal de las aves muertas. Se encontró que el 55 % (42/77) de las granjas fueron positivas al aislamiento de *Salmonella* spp., en al menos uno de los tipos de muestras procesadas. Por otro lado, el 46 % (36/77), 21 % (16/77) y 5 % (3/56) de las granjas resultaron positivas al aislamiento de esta bacteria en muestras de cama, alimento y aves muertas, respectivamente. Además, en 69 de 77 granjas se tomaron muestra de cama de dos galpones, dando positivos a *Salmonella* spp. a ambos en un 16 % (11/69) y negativos a ambos en un 49 % (34/69), teniendo una concordancia pobre entre galpones. Por otra parte, Rodríguez *et al.* (2015) estudiaron la tasa de aislamiento de *Salmonella* sp. a partir de 148 muestras de hisopado de cama (2 pares de calzas estériles) de granjas de Entre Ríos utilizando 4 tipos de medios sólidos selectivos-diferenciales. Ellos encontraron que entre el 32,4 % a 33,8 % de las muestras resultaron positivas a esta bacteria.

En Argentina, el programa de control de salmonelosis de las aves en Argentina, incluido en el Plan Nacional de Sanidad Avícola (PNSA), tiene por objetivo controlar las salmonelosis producidas por salmonelas inmóviles (SG y SP) y *Salmonellas* móviles (SE, ST y SH) en planteles de aves reproductoras abuelos, reproductoras padres y en plantas de incubación de todo el país (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2016b). El programa fija pautas y líneas generales de acción para el control de las salmonelosis de las aves y fue elaborado en forma conjunta entre el SENASA y la Comisión Nacional de Sanidad Avícola (CONASA). En la infección detectada en cualquiera de las líneas, debe procederse a la eliminación completa del lote, dado que se considera que no existe tratamiento antimicrobiano eficaz en eliminar la infección del plantel y se arriesga la transmisión vertical, la perpetuación en plantas de incubación y en área de cría de parrilleros. Tampoco deben vacunarse reproductores con vacunas vivas o atenuadas, dado que dichos inmunógenos protegen contra la enfermedad clínica, pero no impiden la infección y se mantiene el riesgo de por-

tador sano. Las muestras indicadas para el monitoreo de *Salmonella* sp. y la frecuencia del mismo se indican en la Tabla 4. Cuando se aisle *Salmonella* móvil spp. en uno de los laboratorios adheridos se debe remitir la cepa aislada, previamente caracterizada por pruebas bioquímicas y serológicas (OSA, OSB), a la Dirección General de Laboratorios y Control Técnico (DILAB) de SENASA para su tipificación serológica definitiva. Los laboratorios oficiales o privados adscriptos al programa deben informar los resultados de las pruebas efectuadas a los veterinarios referentes del SENASA o directamente a la comisión permanente de seguimiento y evaluación. El Programa de Sanidad Avícola debe evaluar los casos positivos con los miembros de la Comisión de Seguimiento y Evaluación del PNSA o la CONASA y las medidas a tomar, acordadas con la empresa correspondiente.

Tabla 4. Tipo de muestras y frecuencia de muestreos para *Salmonella* sp. recomendados por el Plan Nacional de Sanidad Avícola en aves reproductoras de Argentina.

Categoría	Tipo y cantidad de muestras	Frecuencia de muestreos
Planta de incubación	20 pollitos BB, de descarte, picados no nacidos y meconio por núcleo o plantel	Cada 4 (reproductores abuelos) y 9 semanas (reproductores padres)
Recria	20 hisopados cloacales ó 10 hisopados de arrastre de cama por núcleo de recria, plantel o lote ó 2 pares calzas estériles por galpón	9 y 18 semanas de edad
Reproductores	20 hisopados cloacales por núcleo, plantel o lote	Cada 4 (reproductores abuelos) y 9 semanas (reproductores padres)

Recientemente, el Ministerio de Agroindustria a través del SENASA, mediante Resolución 86/2016, aprobó el “Programa de vigilancia y control de la contaminación por *Salmonella* spp. en granjas avícolas comerciales”, como parte integrante del PNSA, y detalla la frecuencia y método de muestreo en las granjas de pollos parrilleros y gallinas de postura (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2016c). El mismo es de carácter obligatorio en todas las granjas de pollos parrilleros y granjas de gallinas de postura comerciales. El veterinario responsable sanitario de cada establecimiento avícola es el encargado de la implementación del Programa en la granja a su cargo. En las granjas de pollos parrilleros se debe realizar la toma de muestra una vez por año,

teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las aves deben ser muestreadas 3 semanas previas a la faena.
- Las muestras se obtienen por “caminata de galpón” con la utilización de calzas/medias estériles.
- La muestra debe estar conformada, como mínimo, por 2 pares de calzas/medias de un mismo galpón seleccionado aleatoriamente.
- En el muestreo deben quedar representadas proporcionalmente todas las secciones de un galpón.
- Cada par debería abarcar aproximadamente el 50 % del área del galpón.
- Cuando la granja tiene más de 5 galpones, deben extraerse muestras de 2 galpones y en las granjas de menos de 5 galpones, la muestra debe tomarse de un galpón.
- Las muestras obtenidas deben ser remitidas a los laboratorios que trabajan en adhesión con el PNSA, a la DILAB del SENASA o a los laboratorios de la Red Oficial habilitados para analizar muestras de aves.

El PNSA indica utilizar el método descrito en el Anexo D de la Norma ISO 6579 (2002), para “Detección de *Salmonella* spp. en heces de animales y en muestras a nivel de producción primaria”. Como medio selectivo se utiliza el medio semi-sólido Rappaport-Vassiladis modificado (MSRV). Para la tipificación de una cepa de cada muestra positiva, como mínimo, se sigue el esquema White-Kauffmann-Le Minor. Como métodos alternativos se pueden utilizar las pruebas moleculares para identificación de genotipos. Cada laboratorio debe hacer la tipificación serológica (pruebas de aglutinación) utilizando los sueros polivalentes OS-A y OS-B. Todos aquellos aislamientos OS-A positivos se deben remitir a la DILAB del SENASA, para su serotipificación, ya que SE, ST y SH pertenecen a este serogrupo. La granja se considera positiva cuando en cualquier momento se detecte en la misma la presencia de la SE, ST y/o SH (distintas a las cepas vacunales). En estos casos, el SENASA obliga a que la Unidad Epidemiológica a la que corresponda la muestra deba ser remitida a faena. El veterinario de la Oficina Local de SENASA en cuya jurisdicción se encuentra la granja, debe dar aviso al Inspector Veterinario asignado a la planta de faena a fin de que proceda a la faena controlada. Tras la salida de las aves de la granja se debe llevar a cabo el compostaje y posterior retiro completo de la cama del galpón y realiza-

se una eficiente y completa limpieza y posterior desinfección, desinsectación y desratización (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2016b).

República de Bolivia

La producción avícola de la República de Bolivia (Bolivia) se desarrolla principalmente en los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba y, en menor proporción, en los departamentos de Chuquisaca, Tarija y La Paz. Santa Cruz es el principal proveedor de productos avícolas del país (Molfesse, 2014). Información del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), en base a los registros del ingreso de materiales genéticos de aves a nivel nacional, indica que se producen alrededor de 16 millones de pollo al mes, de los cuales el 55 % corresponden a la producción del departamento de Santa Cruz. En este departamento existen alrededor de 1.114 granjas de producción de pollo parrillero y 880 productores. El rubro de pollos parrilleros se constituye en la actividad avícola con el mayor porcentaje de establecimientos avícolas (Paz Bowles y Sánchez Méndez, 2011).

En Bolivia la avicultura se estancó en los últimos dos años. Del 2003 al 2014 la avicultura alcanzó un crecimiento del 190 % en producción de pollo parrillero. Sin embargo, en el período 2014-2015 el crecimiento fue del 1 %, y las esperanzas de crecimiento para el 2016 no son buenas. El estancamiento de la producción respondió a los precios bajos del pollo en el 2015, debido a una mayor productividad o un menor consumo de carne de pollo de las personas. La sobreproducción avícola, el contrabando de pollos desde Brasil y los costos de los insumos han puesto en apuros al sector, por lo que ahora se busca exportar. La producción hace un total de 197 millones de pollo al año (Notiboliviarrural.com, 2015a; El Sitio Avícola, 2016a). En el 2016, la producción de pollo cayó hasta en un 20 %, debido a la falta de maíz, y esta situación ocasionó que el precio del kilo del alimento suba para el consumidor final. Esto ha producido que el pollo grande que se vendía antes, ahora se está sacando en menos tiempo porque no se lo puede alimentar más por la escasez de maíz. Esto último fue debido a la sequía en el país, particularmente en Santa Cruz, y llevó a que el gobierno decretara la libre importación de maíz (El Sitio Avícola, 2016b).

El país importa las pollitas BB de Brasil, Perú y Argentina, materiales genéticos de un día de edad. A nivel país, 26 empresas importan pollitas bebés y dependiendo del tamaño de la empresa puede importar grandes o pequeñas cantidades del material. Según el último censo avícola en Santa Cruz, hay 1.700 granjas avícolas de pollos parrilleros, aves de postura y reproductoras. En Bolivia existen alrededor de 4.600 granjas (Notiboliviarrural.com, 2015b). Las líneas genéticas utilizadas por las empresas en Bolivia en la producción de pollo parrilleros son Cobb, Ross y Hubbard (Ruiz, 2016).

En el período 2008-2013, la producción de pollos parrilleros acumuló poco más de 939 millones de aves, alcanzando el pico máximo en el 2013. La producción de carne de pollo parrillero pasó de 294 mil t en el 2008 a 396 mil t en 2013, es decir, un crecimiento del 35 %. El consumo de pollo en Bolivia subió a 42 kilos per cápita, índice por encima de países de Latinoamérica. Ante este panorama los productores avícolas esperan aumentar la producción, mejorando la infraestructura en sus granjas para además tener un excedente de exportación en los próximos años (Notiboliviarrural.com, 2016). Según el Instituto Nacional de Estadística y el Ministerio de Desarrollo de Producción, se exportaron 700.000 t de carne de pollo a Perú entre enero y agosto del 2015. En 2014 se exportó 1.500 t a ese mismo país (Consulado de Bolivia, 2015).

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), mediante la Resolución Administrativa N° 119/2002, estableció el Programa Nacional de Erradicación de la Salmonelosis y Sanidad Aviar en Bolivia (PRONESA), bajo la dependencia directa de la Jefatura Nacional de Sanidad Animal. Este Programa tiene por objetivo general erradicar la pullorosis, y tifo-sis y controlar la paratifosis aviar en Bolivia. La ejecución de las pruebas de control para determinar la presencia o ausencia de la pullorosis, tifo-sis y paratifosis en las aves reproductoras de los planteles avícolas es obligatoria. En el puerto de ingreso de los pollitos BB reproductores o huevos fértiles, de forma obligatoria, el Veterinario Oficial debe tomar muestras en número de 10 pollitos y/o 30 huevos fértiles por lote que arribe, las que son enviadas al Laboratorio Oficial y/o acreditado para la realización de los análisis serológicos y de cultivo. Si el lote resultase infectado por SP, SG, SE, y ST, su destino es el sacrificio inmediato. Las

aves que ingresen al país deben ser declaradas en cuarentena predial, hasta que el laboratorio haga conocer los resultados oficiales al SENASAG máximo en 2 semanas de recibidas las muestras, para que el SENASAG-PRONESA certifique el estatus sanitario del lote importado (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, 2002).

En las granjas se deben realizar monitoreos de los lotes durante las etapas de cría y recría a las 4 y 12 semanas con exámenes serológicos al 1 % de la población, acompañados de análisis bacteriológicos por lote testado. Durante la etapa de producción, el control se debe efectuar mediante la prueba de aglutinación rápida en placa (ARP) corroborada por la prueba de microaglutinación a nivel de laboratorio oficial acreditado por el SENASAG. Un primer control serológico se debe realizar a un 10 % de la población, a las 22 semanas de edad en reproductores pesados. Asimismo, durante la vida productiva del ave se deben efectuar controles serológicos y bacteriológicos bimensuales al 1 % de la población avícola. Las aves no deben recibir tratamiento con nitrofuranos, sulfamidas u otros antibióticos por lo menos 15 días antes de las pruebas, para no interferir con los resultados de los mismos. Los planteles avícolas que tengan resultados negativos a la primera prueba de ARP y aislamiento bacteriano son clasificados en la categoría de plantel “apto”, conservando esta categoría si en las pruebas consecutivas siguen con resultados negativos. Cuando en los planteles avícolas en cría, recría o producción, resulten aves con reacción positiva a las pruebas serológicas y aislamiento bacteriológico a SP, SG, SE y ST, se debe realizar una cuarentena, siendo denominados “plantel en control”. Dicho plantel debe ser sometido a pruebas serológicas y bacteriológicas para obtener el resultado de confirmación en un plazo no mayor a 15 días calendario. De ser negativos a estas pruebas, el plantel es categorizado como “apto”; de encontrarse aves positivas se clasificará como plantel “infectado”. Los lotes de aves que obtengan la categoría de infectados por SP y SG deben ser separados inmediatamente; procediéndose a su sacrificio en la misma granja o en un matadero avícola, en todo caso el sacrificio se debe realizar en el último turno de matanza, procediéndose posteriormente a la desinfección del matadero. Asimismo, los lotes positivos a SE y ST deben ser sometidos a un programa de control de paratifosis aviar, supervisado por el SENASAG, no siendo necesario su sacrificio (Ministerio de

Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, 2002).

Las plantas de incubación sólo deben incubar los huevos procedentes de los planteles clasificados en la categoría de “plantel apto” y deben ser inspeccionadas en forma periódica por el Veterinario Oficial, quién realiza el control rutinario bimensual con la finalidad de evaluar el estado sanitario de la misma, comprendiendo el muestreo de superficies, huevo picado no nacido en número de 30 por lotes. También se debe realizar un cultivo rutinario de una muestra de 10 pollitos por lote. Las plantas de incubación que hayan sido detectadas positivas a Pullorosis, Tifosis y Paratifosis en pollitos BB que producen son sometidas a pruebas de control o verificación, pudiéndose clausurar temporalmente dichos establecimientos. Por otro lado, los establecimientos de pollos parrilleros deben ser evaluados según requerimiento y avance del Programa Nacional de Control y Erradicación de la Salmonelosis y Sanidad Aviar, y se notifica al propietario o administrador con 48 h de anticipación para hacer conocer la obligatoriedad de participar en la realización de las pruebas de control. Las pruebas serológicas y bacteriológicas pueden ser realizadas a un 0,5 % de la población de aves objeto de estudio (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, 2002).

República Federativa del Brasil

Presente en todo el territorio nacional, la carne de pollo es prominente en el sur de la República Federativa del Brasil (Brasil), y los estados de Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul son los principales proveedores. La región del Medio Oeste, siendo un importante productor de grano, es cada vez mayor en la industria y viene consiguiendo nuevas inversiones (Mendes, 2014; Ministerio de Agricultura, 2016). Brasil registró un aumento del 4,6 % en producción de pollo en el 2015 respecto al 2014. En este país se consolidó la fusión de la empresa JBS y la operación de Tyson, con la cual, la primera se coloca en un cómodo segundo lugar y se acerca a BRF, la mayor de la región y el mundo (Ruiz, 2016). La producción brasileña de carne de pollo llegó a los 13,14 millones de t en 2015, un 3,5 % superior al obtenido en 2014 (12,69 millones de t). De esta manera, Brasil es el segundo en el ranking de los mayores productores de carne de pollo del mundo (Turra, 2015). El consumo per cápita de carne de pollo en Brasil fue de 43 kg/persona/año y las líneas genéticas utilizadas

por las empresas brasileñas en la producción de pollo parrillero son Cobb, Ross y Hubbard (Ruiz, 2016).

Las exportaciones de carne de pollo estuvieron en 4,26 millones de t en el 2015, volumen que es un 4 % superior al obtenido en 2014, de 4,1 millones de t. En 2015, se abrieron los mercados de Malasia y Myanmar, China habilitó más plantas para llegar a un total de 30, además de las 16 nuevas unidades para México, que ahora cuenta ya con 20 plantas habilitadas. Para el año 2016, se prevé un crecimiento entre 3 y 5 % en los volúmenes embarcados. Hay buenas expectativas en la apertura de los mercados de Taiwán y República Dominicana, además de la habilitación de nuevas plantas para embarcar carne de pollo de Brasil a China (Ruiz, 2015).

A lo largo de 2016 se ha producido un aumento importante de los precios internos del maíz en Brasil, principal componente de la dieta de aves. Por otro lado, la devaluación del real brasileño ha hecho que los productores de maíz prefieran exportar el producto antes que venderlo en el territorio nacional, hecho que ha derivado en escasez de maíz en el mercado brasileño. La escasez del producto y los altos precios están generando problemas para el sector avícola. A pesar de que al principio del 2016 el sector avícola brasileño observó un aumento de la producción, en los últimos tres meses, los resultados del sector se han visto disminuidos en un 10 %. Los costos de producción han aumentado un 50 % de media en la primera mitad de 2016 y los productores buscan en la exportación la supervivencia ante los márgenes de beneficio cada vez más estrechos que generan los aumentos de los costos. En un intento de aliviar la situación, el gobierno brasileño liberó en mayo casi un millón de t de maíz de las reservas públicas. Sin embargo, no tuvo mucho efecto. Por otro lado, los productores de aves buscaron maíz en Argentina y Paraguay. Al mismo tiempo, los consumidores brasileños han sufrido el aumento del precio de las carnes dos veces este año, en un intento de compensar el aumento de los costos de producción. Estos aumentos amenazan la demanda de una población sumida en una recesión económica (Martínez Herráez, 2016a).

El éxito de la avicultura brasileña no se debe atribuir a un solo factor, sino que es un conjunto de factores, naturales y estructurales organizados e integrados a lo largo de los años, para proporcionar un ambiente fértil que la avicultura indus-

trializada ha usado con sabiduría para impulsar su crecimiento. Es la confluencia de factores como la visión y determinación de empresarios avícolas, de las condiciones climáticas brasileñas, la disponibilidad de tierras, la autosuficiencia en granos, la abundancia de agua, la disponibilidad de mano de obra, de un estatus sanitario del plantel nacional muy bien cuidado y del papel gubernamental a través del Servicio de Inspección Federal, del Ministerio de Agricultura (Nunes, 2011).

En referencia a *Salmonella* sp., en un estudio llevado a cabo en Brasil se analizaron 1.280 muestras de cama de diversas granjas avícolas ubicadas en el centro oeste del país en siete lotes consecutivos de pollos. Las muestras de cama fueron tomadas de galpones con aves entre los 28 y 32 días de edad, utilizando polainas. Durante el intervalo entre lotes, la cama fue fermentada antes de cada reutilización cubriendo la superficie entera de la cama con una lona de plástico negra por 7 días, mostrando una disminución en las muestras positivas para *Salmonella* sp. con la reutilización y fermentación de las camas entre lotes, con respecto al primer reuso. Esto indica que puede estar ocurriendo un proceso de digestión anaeróbica que conduce a que los procesos biológicos y físico-químicos entre el material de la cama y la comunidad microbiana allí presentes estén afectando la supervivencia de bacterias patógenas como *Salmonella* sp. (Muniz *et al.*, 2014).

Varios estudios en la literatura han reportado la presencia de *Salmonella* spp. en instalaciones avícolas en Brasil. Las bacterias se han encontrado en el interior de los galpones (Bhatia *et al.*, 1979), agua (De Souza *et al.*, 1992), y escarabajo de la cama (Skov *et al.*, 2004). Por otro lado, también existen estudios que informan de la presencia de *Salmonella* en aves silvestres cercanas a granjas avícolas o que pueden llegar a dichos establecimientos (De Sousa *et al.*, 2010a,b; Carrasco *et al.*, 2011). Un estudio llevado a cabo en San Pablo, Brasil, investigó la presencia de *Salmonella* spp. en muestras tomadas de las instalaciones de los galpones, aves silvestres y cerdos criados en la misma granja. Se encontraron 2 de 25, 4 de 36, 3 de 47, 1 de 25, y 0 de 30 muestras positivas a *Salmonella* spp. en agua (*S. Glostrup*; *S. enterica* subespecie *enterica* 6,8 :-), heces (*S. Heidelberg*; *S. enterica* subespecie *enterica* 6,7: R: -; *S. enterica* subespecie *enterica* 4,5,12: R: -; *S. Tennessee*), cama (*S. enterica* subespecie *enterica* 4,5,12: R: -; *S. Heidelberg*; *S. Infantis*), escarabajo de la cama

(*S. Tennessee*), en heces de roedores (cada muestra fue de 20 gramos de heces), respectivamente (De Sousa *et al.*, 2013).

Otro estudio llevado a cabo en Brasil determinó las serovariedades de *Salmonella* spp. más comunes en reproductoras y lotes de pollos de engorde comerciales de varias regiones del país (Bahía, Ceará, Goiás, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina y Sao Paulo) analizando muestras de diversas industrias avícolas, entre julio de 1997 y diciembre de 2004 (Kanashiro *et al.*, 2005). Se analizaron varios tipos de muestras (entre ellos, hisopados cloacales, hisopados de arrastre, hisopados de cajas para pollitos, huevos reventados, aves vivas o muertas, heces y meconio), obteniéndose 391 y 94 aislamientos de *Salmonella* spp. provenientes de reproductoras y pollos de engorde, respectivamente. SE fue la serovariedad más frecuente en reproductoras (57,5 %) y pollos de engorde (84 %). El segundo serotipo predominante fue SH en reproductoras (22,8 %) y S. I 9, 12: -: - en pollos de engorde (9,6 %). Por su parte, ST fue aislado entre el 1,3 % (reproductoras) al 2,1 % (pollos parrilleros) de las muestras analizadas.

En Brasil, el PNSA es llevado a cabo por Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento e incluye el control de SG, SP, ST y SE en diferentes categorías de aves. Los establecimientos avícolas de reproducción deben ser sometidos obligatoriamente a certificación sanitaria, deben presentar estatus de libre para estas salmonelas y no pueden utilizar vacunas de cualquier naturaleza bajo pena de pérdida inmediata del estatus de certificación sanitaria. Se permite la utilización de aditivos o promotores de crecimiento siempre que no interfieran con los resultados de certificación sanitaria de los establecimientos. Sin embargo, en algunas excepciones se puede lograr la aprobación para utilizar vacunas vivas de SE en reproductores. Si el resultado de análisis es negativo para SE y/o ST, el estatus es "monitoreado". En cambio, si el mismo es positivo para cualquiera de los dos serotipos, el estatus es "bajo vigilancia". El estatus de libre es otorgado luego de tres exámenes consecutivos con resultados negativos, condición que tiene vigencia de un año. Para los diagnósticos serológicos de *Salmonella* sp. se pueden utilizar ensayos inmunoenzimáticos (ELISA), ARP, aglutinación lenta en tubos y microaglutinación. En cambio, para el diagnóstico bacteriológico se debe realizar el aislamiento e identificación bacteriana (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abasteci-

miento, 2010).

En los lotes de reproductores (Tabla 5), se debe realizar un control de *Salmonella* (prueba) en aves de uno a siete días de edad (aislamiento bacteriano), de 12 semanas de edad, al comienzo de la producción de huevos y cada tres meses hasta el final de la vida del lote (vigilancia bacteriológica y serológica). Por su parte, en pollos parrilleros el muestreo debe realizarse cada 3 meses en un establecimiento, antes que las aves salgan al frigorífico. Las muestras recomendadas son un *pool* de 100 muestras de heces frescas, un *pool* de 2 hisopados de arrastre ó un *pool* de dos calzas por galpón del lote (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimiento, 2010).

Tabla 5. Tipo de muestras según edad del ave para *Salmonella* sp. recomendados por el Plan Nacional de Sanidad Avícola en aves reproductoras de tipo abuelas, bisabuelas y líneas puras de Brasil.

Edad del ave	Tipo y cantidad de muestras
1-7 días	50 aves muertas por núcleo o cinco (5) aves muertas por cada 1.000 aves en poblaciones con hasta 2.000 aves; 4 hisopados de arrastre de cama, 4 calzas, ó 3 <i>pools</i> de 100 muestras de heces frescas; ó 4 <i>pools</i> de papel o de las cajas transporte, o cuatro (4) hisopos de arrastre del material, tomando meconio (mínimo 12 cajas de transporte).
12 semanas	175-300 sueros; <i>pool</i> de heces frescas/núcleo (Máximo 100/ <i>pool</i>); <i>pool</i> de hisopados cloacales (Máximo 100/ <i>pool</i>); ó <i>pool</i> de hisopados de arrastre o calzas/galpón de núcleo.
Inicio de producción hasta el final de producción	250-1.000 sueros; <i>pool</i> de heces frescas/núcleo (Máximo 100/ <i>pool</i>); <i>pool</i> de hisopados cloacales (Máximo 100/ <i>pool</i>); ó <i>pool</i> de hisopados de arrastre o calzas/galpón de núcleo.

Por su parte, el estado de Rio Grande del Sur (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimiento, 2013) dispuso la adopción de medidas en defensa de la sanidad animal con el objetivo de combatir, prevenir, controlar y erradicar enfermedades, entre ellas la salmonelosis aviar. Los establecimientos de engorde cuya finalidad es el consumo humano deben ser sometidos a vigilancia epidemiológica de sus planteles para SE y ST con muestreos para pruebas de laboratorio. Las aves que se envían a lugares con aglomeraciones de aves como ferias, exposiciones o subastas, entre otros, y los establecimientos que envían aves o huevos fértiles a lugares de venta de aves vivas deben ser sometidos a vigilancia epidemiológica para SG, SP, SE y ST con colecta de muestras para

pruebas de laboratorio (aislamiento). Se excluyen de esta exigencia las aves de un día provenientes de granjas de reproducción certificadas libres para estos agentes patógenos. Cuando el establecimiento posee más de un núcleo todos deben ser muestreados. Cuando haya núcleos en varios galpones debe ser colectado un muestreo representativo de 2 galpones de cada núcleo. De 1 a 3 galpones se deben monitorear todos; de 4 se toman 3; de 5 a 10 se toman 4 y de 11 en adelante 5. Los galpones a monitorear se escogen si los animales presentan signos clínicos compatibles con salmonelosis, índices bajos de producción, aves sometidas a situaciones de estrés u otros factores que posibiliten detectar el agente patógeno. No deben ser muestreadas aves que hayan recibido vacunas vivas para SE en los últimos 60 días. Las muestras deben ser procesadas de acuerdo a la metodología de diagnóstico y tipificación para *Salmonella* presente en la legislación vigente al momento del muestreo, siendo que las aves no deben estar bajo tratamiento de antimicrobianos para bacterias gram negativas. Estos muestreos deben realizarse cada 4 meses. Para establecimientos de pollos parrilleros los resultados deben conocerse antes que los animales lleguen a faena. Las muestras por galpón son tomadas de la siguiente forma: 300 g de heces frescas (preferentemente cecales), 4 hisopados de arrastre ó 2 pares de calzas estériles para caminata por galpón embebidas en medio de conservación y cada par son para 50 % de superficie de cada galpón que luego serán agrupadas en un *pool*. Para núcleos positivos, la cama o estiércol de todo el núcleo debe ser tratado con metodología capaz de inactivar *Salmonella* spp. La finalidad del tránsito de aves de carne debe ser exclusivamente para sacrificio sanitario o destrucción inmediatamente o al final del ciclo productivo de las aves. Dichas aves positivas deben ser faenadas en el frigorífico al final del día o ultimo lote previo al proceso de higiene del mismo. Para núcleos positivos que alojan pollos parrilleros el siguiente lote de aves alojadas debe ser testeado. En el caso que se administre antibióticos a las aves alojadas, el testeo debe ser realizado al final del periodo de carencia del principio activo utilizado.

República de Chile

La industria avícola ha evolucionado en forma notable en las últimas décadas en la República de Chile (Chile), consolidándose como una de las

principales industrias agropecuarias de ese país. Gran parte de la producción se obtiene bajo un modelo de integración vertical, lo que ha permitido un fuerte crecimiento del rubro y de las exportaciones (Giacomozzi, 2015).

Sobre la producción de carne aviar, los datos disponibles gracias a la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), indican que hasta noviembre de 2015 la producción de carne aviar acumuló un incremento del 6,3 %, con 647.000 t. Hubo un crecimiento en la producción de pollo parrillero del 6 %. El 84 % de la faena de aves en el período enero-noviembre 2015 correspondió a pollo parrillero, mientras que alrededor de 15 % correspondió a carne de pavo y un porcentaje mucho menor a gallinas (Martínez Herráez, 2016b).

La producción de carnes en Chile es liderada por la de aves, que es altamente integrada y se concentra en un reducido número de productores. La producción nacional de carnes del primer tercio del año 2016 alcanzó casi 486 mil t, lo que representa un aumento de 2 % respecto a igual período de 2015. En este global, el componente más importante es el alza en la producción de carne de ave, tanto de pollo como de pavo, que representó en el período una variación positiva de 6,2 % respecto al año pasado. Las exportaciones de carne de ave siguen mostrando una tendencia alcista, con una variación positiva en el período de 13,5 % y observándose aumentos importantes en los volúmenes a Estados Unidos, México y China, tres de los principales destinos de estos productos (El Sitio Avícola, 2016c). Las líneas genéticas utilizadas por las empresas chilenas en la producción de pollo de engorde son Cobb y Ross (Ruiz, 2016).

En lo que respecta al programa de control de *Salmonella* móvil de pollos parrilleros en Chile, los resultados del año 2013 realizados en los laboratorios autorizados mostraron que los análisis fueron en 71 unidades de pollos parrilleros, 132 de abuelas de pollos parrilleros y 24 de reproductoras pesadas. Todas las muestras resultaron negativas a SE y ST, lo que muestra una gran baja respecto al año 2012, en los cuales se había detectado esta bacteria. Respecto al año 2014, se estudiaron 13 unidades epidemiológicas de abuelas pesadas (parrilleros), 140 de reproductoras pesadas, y 81 de pollos parrilleros. Sólo en el caso de pollos parrilleros, la prevalencia de ST fue de 1,23 %, siendo el único hallazgo reportado de las salmonelas bajo control. Asimismo, durante el año 2013 y 2014 se colectaron 569 y 389 muestras para análisis de

SG y SP, respectivamente, siendo todas ellas negativas, confirmando que estos agentes no se encuentran a nivel de avicultura comercial orientada a la exportación de carne de aves sino que estaría confinada a la agricultura familiar campesina (Servicio Agrícola y Ganadero, 2014, 2015). Los últimos casos para SP y SG en Chile corresponden a los años 2010 y 2007, respectivamente (Ministerio de Agricultura-SAG, 2015). Por otro lado, en un informe sobre la presencia de SE y ST realizado en Chile entre 2009 y 2015 en cama (Guerrero, 2016), utilizando como método de muestreo calzas o torundas de arrastre en granjas con aves de 3 semanas previas al sacrificio en mataderos, se encontró un promedio de prevalencia de SE mayor a 0 en los años 2009 (5,5%), 2010 (2,7 %) y 2011 (2,2 %). Para el caso, de ST, sólo se observó la presencia de esta bacteria en el 2012 (1,2 %).

El Plan Nacional para el Control de *Salmonella* en la avicultura chilena tiene por objetivos mejorar la sanidad avícola respecto de SG y SP, así como la inocuidad alimentaria (en el eslabón de la cadena alimentaria asociada a las granjas), de los productos cárnicos avícolas y de los huevos de consumo y uso industrial producidos en Chile. El documento está en actualización (Servicio Agrícola y Ganadero, 2016). Sin embargo, González Díaz y Correo Munida (1998) elaboraron el Plan Nacional de Control de *Salmonella* en Chile en 1998 y plantearon el monitoreo en planteles de reproductoras con una prueba serológica en 300 aves y cultivo de heces de cada sector. En la planta de incubación, en cambio, las muestras a tomar para el cultivo de *Salmonella* sp. son (3 veces, semanas por medio) 20 huevos picados no nacidos, 20 huevos sin picar, 20 pollitas de descarte y *pool* de meconio. El monitoreo debe ser mensual en las aves y queda prohibido la venta de pollitas de un día de planteles positivos a SG, SP, SE y ST, hasta que dicho plantel no demuestre volver a estar negativo. Este Plan propone que las aves positivas a la ARP se envíen al laboratorio para el aislamiento bacteriano. En el caso de resultados positivos, se elimina el lote cuando sea posible o bien se hace ARP al 100 % de las aves. Las aves positivas a la ARP son eliminadas, se puede hacer tratamiento del lote con medicamentos, respetando el período de carencia de cada uno, se puede aplicar productos de exclusión competitiva, re-aglutinación del 10 % de las aves y cultivo para el aislamiento de aves positivas. Por otra parte, actualmente, el programa oficial de control de *Salmonella* tiene

en cuenta los serotipos establecidos por la Unión Europea (SE y ST para todos los estratos de aves comerciales y *S. Hadar*, *S. Virchow* y *S. Infantis*, para abuelas y reproductoras pesadas) y SG y SP en muestras para aislamiento bacteriano (Servicio Agrícola y Ganadero, 2015). Las muestras (Thomassen, 2012) son meconio (25 g) y/o 4 hisopados de arrastre para reproductores pesados y 4 hisopados de arrastre para pollos parrilleros (3 semanas antes de la faena).

República de Colombia

Los avicultores de la República de Colombia (Colombia) mantienen en sus granjas a unos 130 millones de pollo parrilleros. Cada mes ingresan a granja 61 millones de aves para engorde (Maldonado, 2016). La producción de pollo se concentra en la Región Central del país, integrada por los departamentos de Cundinamarca, Tolima, Huila y Boyacá, seguida por los de Santanderes, Valle del Cauca, Antioquia, Costa Atlántica y el Eje Cafetero (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2007). La economía avícola del país mueve 16,4 billones de pesos (casi tres veces la caficultura); del total, el 22 % (3,6 billones) corresponde a huevo y el restante 78 % a la producción de carne de pollo (El Sitio Avícola, 2016d). Se producen aproximadamente 1,4 millones de t de carne de pollo por año, lo que genera 400.000 empleos a lo largo de su encadenamiento productivo. La producción de pollo en el año 2015 y en el primer semestre de 2016 llegó a 1.424.392 t (4,8 % mayor en comparación con el año 2014, cuando se produjeron 1.359.153 t), y a 120.656 t, respectivamente. Además, se observó que también aumentó el consumo de los productos avícolas: en el caso de la carne de pollo, en 2015 el consumo ascendió hasta los 30,4 kg por persona (Federación Nacional de Avicultores de Colombia, 2016; Martínez Herráez, 2016b). Las líneas genéticas utilizadas por las empresas colombianas en la producción de pollo de engorde son Cobb, Ross, Hybro y Hubbard (Ruiz, 2016).

La industria avícola de carne se dirige a consolidarse en Colombia, particularmente con la estrategia de Operadora Avícola, que aglutina a tres de las empresas principales: Pimpollo, Superpollo y Friko. El crecimiento del sector en la última década ha sido sorprendente. El valor de la industria avícola nacional ha aumentado mucho en los últimos diez años: ha pasado de tener un valor

estimado en los 6,9 billones de pesos en 2005 a situarse en más del doble en 2015 con un valor estimado en 14,8 billones de pesos. Sin embargo, el sector desarrolla su actividad en un entorno cada vez más difícil y complejo. El impacto del dólar y los precios del maíz amenazan a los productores. Además, sigue siendo necesario el fortalecimiento sanitario de la industria, principalmente ante la amenaza de diversas enfermedades (Martínez Herráez, 2016b; Ruiz, 2016).

La producción avícola se destina principalmente al consumo interno y la balanza comercial con el exterior es deficitaria. En 2013 el valor de las importaciones superó en 12,8 veces al de las exportaciones. No obstante, dado los avances en bioseguridad, el país está libre de influenza aviar desde 2010 y las granjas certificadas han logrado exportar hacia los mercados de Asia y Sudamérica. En 2013, se registraron exportaciones por valor de US\$ 4,3 millones. En cambio las importaciones de productos avícolas en 2013 ascendieron a US\$ 63,5 millones, provenientes en un 69,9 % de Estados Unidos, en donde se está accediendo a precios más bajos debido al tratado de libre comercio (TLC), pese a que hay un periodo de gracia de cinco años y las desgravaciones de los aranceles han sido graduales (Aguilera Díaz, 2014). En cuanto a las exportaciones de carne de pollo colombianas, no se encontraron registros desde el año 2013 en adelante.

Los informes anuales del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) permiten conocer la presentación de enfermedades de control oficial o de presentación inusual y/o enfermedades exóticas para ese país. Para el caso de *Salmonella* sp. se comentan las sospechas en los distintos municipios y resultados, pero sin distinguir entre las categorías de las aves afectadas. Según el informe del ICA correspondiente a la situación epidemiológica de Colombia en el 2013 (Baute *et al.*, 2015), el último caso de pullorosis y tifosis en dicho país fue detectado en 2007 y 2006, respectivamente. Sin embargo, en Cundinamarca, Colombia, se estudió la presencia de *Salmonella* sp. en granjas de ciclo completo de producción de pollo parrillero entre julio del 2010 y noviembre del 2011, tomando muestras de hisopados cloacales en reproductoras (480), planta de incubación (480), pollos comerciales (480) y planta de faena (480), de una empresa de dicha zona (Gómez Meza *et al.*, 2013). Se aislaron un total de 160 cepas, las cuales 38 fueron de reproductoras, 37 de planta de incubación, 43

de pollos de engorde y 42 de planta de sacrificio. Los aislamientos correspondieron a ST (70 %), SE (27,5 %) y SP (2,5 %). Por otro lado, durante agosto y diciembre de 2002, en Colombia se realizaron muestreos a 10 granjas reproductoras, con una población total de 258.936 aves, y a plantas de incubación, para evaluar los puntos de riesgo asociados con el ingreso de agentes infecciosos, particularmente *Salmonella* spp. Sólo dos granjas analizadas fueron positivas a *Salmonella* spp. (perteneciente al grupo C2), mientras que en el caso de las incubadoras las muestras fueron negativas (Instituto Nacional de Salud, 2011). Así también, en el 2003 se obtuvieron seis aislamientos de *Salmonella* spp. en pollos de engorde, donde las serovariedades prevalentes se clasificaron en los grupos D y B. En otro estudio llevado a cabo en el 2005, durante los meses de julio a diciembre, se encontró una positividad de 2,75 %; el mayor porcentaje (8 casos) correspondieron al serotipo B y una menor proporción (1 caso) se clasificó como no B no D (Álvarez *et al.*, 2005). Por su parte, durante 2009 en el Departamento de Santander se informó el 12,94 % de muestras positivas para *Salmonella* móvil en pollo parrillero, todas pertenecientes a SH (Instituto Nacional de Salud, 2011). Por otro lado, en un estudio llevado a cabo en pollos parrilleros, el 80 % de las muestras de hisopado cloacal fueron positivas a Salmonelas paratíficas, siendo negativas a SG y SP (Piñeros Gordillo y Rodríguez Vásquez, 2010).

El Plan de Control de Salmonelosis ocasionado por SG es obligatorio en todas las explotaciones avícolas del país, según resolución N° 1476 del ICA de 1976. Para aves abuelas, reproductoras o multiplicadoras de cualquier línea se hace ARP para SG en el 100 % de las aves de cada lote nuevo. El primer análisis se debe efectuar entre 16 y 20 semanas de edad. En caso de negatividad en la primera prueba, se hace un segundo análisis del 10 % de las aves de la granja, 21 a 31 días después del primero. Si los resultados son totalmente negativos, se expide el certificado de libre de *Salmonella*, el cual tiene una vigencia de 6 meses. Este certificado se renueva previa evaluación del 10 % de las aves con resultados totalmente negativos. En caso de encontrarse aves sospechosas o positivas, se efectúa una nueva prueba al 100 % de las aves, 21 a 30 días después de haberse realizado el último análisis y así sucesivamente. Si en dos análisis sucesivos se observa un incremento de los animales positivos, el lote se considera infectado

y se ordena su eliminación por sacrificio. Toda ave que resulte positiva en cualquiera de las pruebas que se practiquen debe ser eliminada inmediatamente por sacrificio. En el caso de pollos parrilleros, el ICA, en caso de sospecha de la presencia de enfermedad, establece las medidas de cuarentena de control, de movilización y eliminación. Para el caso de Salmonelosis ocasionadas por salmonelas diferentes a SG, el ICA determina las medidas sanitarias que se deben tomar. Los huevos procedentes de aves de granjas con resultados positivos a salmonelosis no pueden ser utilizados, en ningún caso, para incubación y para ser utilizados con otros fines comerciales deben ser debidamente desinfectados. Está prohibido el uso de cualquier droga que enmascare el resultado serológico o bacteriológico por lo menos durante 3 semanas antes de realizar estas pruebas (Instituto Colombiano Agropecuario, 1976). Sin embargo, el actual programa de control de la salmonelosis aviar en Colombia incluye a SG, SP, y ST y ha estado circunscrito a expedir certificaciones de granjas libres a aquellas dedicadas a la exportación de material genético, a fin de disminuir la prevalencia de salmonelosis aviar en las granjas avícolas. El país se encuentra en proceso de construcción de una línea base de microorganismos patógenos, e inició una investigación que determinó una prevalencia a nivel nacional de *Salmonella* sp. del 7 % en pollo crudo (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2007).

República de Ecuador

En la República de Ecuador (Ecuador), la industria avícola comienza en la década de los '50 y '60, siendo los últimos años donde se introduce mejoras en la genética de las razas para engorde y en su alimentación, época en la que se reporta mayor desarrollo (Orellana, 2014). Las líneas genéticas utilizadas por las empresas ecuatorianas en la producción de pollos parrilleros son Cobb y Ross (Ruiz, 2016).

Se estima que existen en Ecuador 19,6 millones de pollos parrilleros; el 80,3 % se ubica en la región de la sierra, el 13,3 % en la región de la costa y el resto en las regiones amazónicas, insular y zonas en conflicto. Las regiones más productivas de estos animales son Pichincha, Guayas, La Concordia, e Imbabura (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2016). En la actualidad, el alto costo del maíz, debido a las pla-

gas que han afectado a las plantaciones sobre todo de la provincia de Los Ríos, y el contrabando en las fronteras (de Colombia y Perú) están afectando la producción pollos. Existe una competencia desigual y desleal, ya que en los países vecinos, además de devaluar sus monedas y reducir costos, son signatarios de acuerdos comerciales que les permiten importar maíz a un mejor precio (El Sitio Avícola, 2016e).

En un estudio de *Salmonella* sp. realizado en 15 granjas (28 lotes) de una empresa productora de pollos parrilleros de la provincia de Pichincha, donde se tomaron 28 *pools* de diez papeles cada uno impregnados con heces de las cajas de transporte de los pollos de la incubadora a la granja (25 g), se aisló una sola cepa de *Salmonella*, que perteneció al serogrupo D (Melo Durán, 2015). En Ecuador, el Programa Nacional Sanitario Avícola tiene un apartado sobre control de Salmonelosis. El mismo recomienda utilizar pruebas microbiológicas (cultivo) y no serológicas, por su mayor sensibilidad en el caso de pollos parrilleros y su mayor especificidad en el caso de reproductoras y ponedoras. Los tipos de muestras para el aislamiento de *Salmonella* sp. dependen si las aves están vivas o muertas. Así, para pollos parrilleros muertos recomienda hígado, bazo y vesícula biliar, mientras que para aves reproductoras hay que agregarle ovario. En cambio, para las aves vivas, la muestra recomendada es el hisopado cloacal. El método de cultivo se basa en el aislamiento de *Salmonella* sp. en 5 etapas (Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro, 2013b).

República del Paraguay

El sistema de producción de pollos parrilleros en la República del Paraguay (Paraguay) es de integración vertical, donde las granjas avícolas son patrocinadas por las industrias faenadoras, lo cual permite incorporar a pequeños productores dentro de la cadena productiva. Se pueden diferenciar dos tipos de sistemas de producción de carne de pollo, el extensivo desarrollado por los pequeños productores y el intensivo aplicado por las empresas comerciales. En Paraguay no está desarrollada toda la cadena y se importa la genética del Brasil. Localmente, hay empresas avícolas que tienen los reproductores, dan los huevos fértiles con pollos parrilleros y nacen los BB parrilleros, que son trasladados a las granjas recién nacidos (Friedman y Weil, 2010). Las líneas genéticas utilizadas por

las empresas paraguayas en la producción de pollo de engorde son Cobb, Ross y Avian (Ruiz, 2016).

La producción de pollo en Paraguay pasó de 20 millones de aves faenadas en 2002 a más de 56 millones en 2014. En realidad, esta última cifra superaría las 120.000 t como capacidad productiva en Paraguay entre la parte de la producción que se encuentra registrada y la que no (Ledezma, 2016). Las industrias que lideran el mercado incorporaron tecnología y lograron una mejor organización en la cadena productiva, incentivando a los productores primarios a trabajar con tecnología. Otro aspecto fundamental es el mejoramiento de los controles sanitarios (Friedman y Weil, 2010).

En Paraguay, el principal mercado de la carne de pollo es el consumo local. El consumo per cápita de carne de pollo está en torno a los 16 kg anuales, que representa un crecimiento del 100 % con relación al nivel de hace 10 años, que estaba en torno a los 8 kg per cápita. El sector pasa por dificultades, principalmente por el estancamiento que tuvo el precio en los últimos dos años. En cambio, los costos se elevaron en comparación con el año pasado y eso se traduce en márgenes muy apretados para los productores de pollo. En el 2015, las industrias faenaron 61 millones de cabezas de pollos y en el 2016 se espera un crecimiento del 5 % (El Sitio Avícola, 2016f).

En el 2009, la participación relativa de las exportaciones se incrementó con relación a los dos años anteriores. Si bien las exportaciones de carne de pollo representan un volumen muy pequeño de la producción, las cifras no dejan de ser importantes, tanto para las empresas exportadoras, como para el país en general. Las exportaciones de carne de pollo alcanzaron el punto más alto en el año 2009, cuando se exportaron 1.925,78 t por un importe de US\$ 2.360.670 (Friedman y Weil, 2010). La exportación de carne avícola durante los primeros cuatro meses del 2016 superó en más del 200 % a lo vendido en el mismo período del 2015; comercializándose 262,8 t a países de Europa, África y Oriente Medio (El Sitio Avícola, 2016g).

El Programa de control de salmonelas, coordinado por el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA), presente en el Plan Nacional de Sanidad y Calidad Avícola de Paraguay, busca lograr el control y erradicación de SG, SP, SE y ST en los establecimientos industriales o comerciales con planteles de reproductores y plantas de incubación. Los establecimientos avícolas deben mantener planteles de reproductores en líneas

de madres, abuelos o líneas superiores sin vacunación contra *Salmonella*. Es condición indispensable que los animales del establecimiento no hayan recibido ninguna droga que puedan interferir en el aislamiento e identificación de las salmonelas hasta 3 semanas antes de la toma de las muestras y no tener vacuna contra esa bacteria. Los diagnósticos pueden ser serológico (hemoaglutinación rápida en placa y en tubo, y test de ELISA) y bacteriológico (de acuerdo a lo establecido en el Manual de la Organización Mundial de Sanidad Animal). Los muestreos se deben realizar a la edad de un día y tres semanas antes del traslado al galpón de reproductores y a partir de una postura del 5 % de huevos (Tabla 6). Para el diagnóstico serológico se utiliza sangre de aves; y para el diagnóstico bacteriológico se toman animales vivos, carcasas, huevos, heces frescas, paja, plumas, polvo, trapos de limpieza, cajas y rellenos de caja. El número total de muestras a ser colectadas depende del número de aves en el galpón y va de 20 a 60. En casos de resultados positivos por serología para SE y ST, se aíslan las aves positivas o sospechosas y el lote queda interdictado para la provisión de huevos para consumo y/o incubación. Se debe coleccionar y enviar muestras al laboratorio, con un número mínimo de 10 aves. En el caso de resultados positivos por serología para SG y SP, todas las aves y los huevos incubados provenientes del plantel deben ser eliminados y destruidos. Luego se debe desinfectar las incubadoras, coleccionar y remitir muestras de los demás lotes de animales, 21 días después de la detección de los positivos. En

caso de dar resultados positivos el análisis de aislamiento en los demás lotes de aves de la granja, una vez sacrificado y eliminado el lote infectado, se debe proceder a eliminar los demás lotes reaccionantes, manteniendo a la granja bajo control y sin posibilidad de movimiento hasta tener resultados negativos. Para el caso de los pollos parrilleros, se deben hacer controles en frigorífico un día de cada mes (Spaini y Ydoyaga, 2010).

Para la certificación de “granjas libres”, establecimientos productores que comercializan huevos fértiles, polluelos de 1 día para la obtención de matrices, o para engorde, las mismas se deben adecuar al programa de control y erradicación de la salmonelosis. El certificado es concedido una vez que los resultados de laboratorio den negativos en todos los lotes de aves de la granja, o sea, el 100 % de las aves del establecimiento. Dicha certificación debe ser renovada cada 6 meses, previa verificación del resultado de los controles laboratoriales y del sistema de manejo (Spaini y Ydoyaga, 2010).

República de Perú

La producción de pollo en el 2015 alcanzó 673 millones de unidades en la República de Perú (Perú), respecto a los 626 millones registrados en el 2014. El crecimiento promedio de los 10 últimos años fue de 7 % anual. La perspectiva para 2016 es más austera, dado que podría ubicarse en un 4 % adicional. Por otra parte, el consumo per cápita de pollo es de 43,05 kg y en Lima alcanza

Tabla 6. Tipo de muestras y frecuencia de muestreos para *Salmonella* Enteritidis y *Salmonella* Typhimurium recomendados por el Plan Nacional de Sanidad y Calidad Avícola en aves reproductoras de Paraguay.

Categoría	Tipo y cantidad de muestras	Frecuencia de muestreos
Cría	10 muestras tomadas en los revestimientos internos de las cajas en los pollitos en el momento de ser entregados a la explotación y/o de los cadáveres de los pollitos que se haya encontrado muertos a la llegada.	1 día de edad
	20-60 muestras de heces frescas, cada una de ellas de un peso de un gramo como mínimo, recogidas aleatoriamente en varios puntos.	4 semanas de edad
	20-60 muestras de heces frescas, cada una de ellas de un peso de un gramo como mínimo, recogidas aleatoriamente en varios puntos.	2 semanas antes de entrar en la fase o en la unidad de puesta
Reproductores adultos	20-60 muestras de heces frescas, cada una de ellas de un peso de un gramo como mínimo, recogidas aleatoriamente en varios puntos (cuando los huevos se entreguen a una incubadora de una capacidad de incubación de menos de 1000 huevos).	Cada 2 semanas durante la fase de puesta
	Meconio (250 pollitos para cada manada de aves reproductoras) ó muestras de cadáveres de 50 pollitos muertos en su cáscara, o que hayan sido incubados en huevos entregados a la incubadora (para cada manada de aves reproductoras) cuando los huevos se entreguen a una incubadora de una capacidad de incubación de 1000 huevos o más.	

los 76,4 kg. En Perú, 85 % de los pollos se vende como ave viva. Actualmente, el crecimiento de las empresas productoras avícolas en el Perú; que han incrementado sus niveles de crianza, se ha visto reflejado en un importante aumento en las ventas de aves vivas y no en el mismo sentido en la venta de aves de frigorífico. Por ello, en el nivel de crianza actual no se han ampliado los canales de procesado. Además, en el mercado peruano existe una marcada preferencia por el pollo fresco del mercado tradicional (El Sitio Avícola, 2016h; Martínez Herráez, 2016b). Perú importa carne de ave de Brasil, Estados Unidos, Argentina, Chile y Bolivia (Ministerio de Agricultura y Riego, 2015). Las líneas genéticas utilizadas por las empresas peruanas en la producción de pollo de engorde son Cobb y Ross (Ruiz, 2016).

En abril de 1987 se aprobó el Reglamento Sanitario de control de la Pulorosis-Tifosis en planteles avícolas y plantas de incubación a nivel nacional (García Perez y Morales Bermudez, 1987). Para las pruebas de control y de diagnóstico, las aves reproductoras no deben recibir tratamientos antibióticos 15 días antes de la prueba para no interferir con los resultados. Las pruebas oficiales son ARP con sangre entera y aglutinación con suero. La microaglutinación y aislamiento son pruebas complementarias definitivas. Se debe realizar la prueba a la totalidad de las aves del galpón cuando alcancen el 5 % de postura (primera prueba) y repetida 21 días después al 5% a las aves probadas (segunda prueba). Las aves que resulten positivas o sospechosas deben ser identificadas para realizar la microaglutinación. Paralelamente, se remite un máximo de 4 aves para aislamiento por laboratorios autorizados por el Ministerio de Agricultura. Los planteles avícolas que mantengan 2 resultados consecutivos negativos son considerados libres. Si no se encontraran aves positivas a las pruebas complementarias el plantel se considerará libre. Por su parte, cuando en un plantel avícola resulten aves con reacción positiva en la primera o segunda prueba, al lote de aves del plantel se le asignará la categoría del plantel en observación y las aves positivas deben ser separadas y sometidas a la microaglutinación. Además, se remiten aves al laboratorio para el aislamiento de la bacteria. De no encontrarse aves rectoras positivas a la microaglutinación o aislamiento de SG y SP, el plantel es calificado como libre. De encontrarse aves rectoras positivas a la microaglutinación o al aislamiento de la bacteria, las aves separadas

son dispuestas para sacrificio inmediato, recomendándose una reprobación a todo el lote dentro de las 4 semanas. Si la reprobación es positiva, el plantel debe entrar en la categoría de “infectado”, debiendo entrar en cuarentena, disponiéndose las aves para sacrificio inmediato. El plantel contaminado debe ser despoblado, limpiado y desinfectado con formaldehído al 4 % en todas las instalaciones y el equipo de manejo. La cama debe ser humedecida con formaldehído y quemada. No se pueden ingresar aves por un periodo menor a 3 meses. Está prohibido el uso de vacunas con cepa rugosa de SG. Por su parte, las plantas de incubación sólo deben incubar huevos procedentes de planteles libres y sólo se deben importar reproductores abuelos y padres que vengan acompañados de certificado oficial de estar libre de pullorosis y tifosis.

Existe un proyecto sobre el Plan de Certificación de Granjas Avícolas Libres de *Salmonella* que tiene como objetivo disminuir la prevalencia de salmonelosis de importancia para la salud pública y animal en todas las fases de los tipos de producción avícola primaria. Este plan propone monitorear regularmente a los lotes de reproductoras livianas y pesadas para prevenir la transmisión vertical y monitoreo regular de los lotes de ponedoras comerciales y pollos de carne. Los tipos de muestras y frecuencias de muestreo para reproductores es variable según la edad de los animales. Para el caso de los pollos parrilleros, se buscan las salmonelas de importancia en salud pública a las 3 semanas anteriores a su salida al matadero utilizando muestras de hisopado cloacal. El agua de bebida de pozo debe ser analizada bacteriológicamente en periodos regulares, como mínimo una vez al año, para determinar presencia o no de Salmonelas. La Granja Libre es considerada a toda granja que obtenga 4 resultados de laboratorio negativos al aislamiento de *Salmonella*, de manera consecutiva y que a las 4 evaluaciones de cumplimiento de medidas obtenga el 100 % de cumplimiento incluyendo la subsanación de observaciones en caso las hubiere (Ministerio de Agricultura y Riego, 2015).

República Oriental del Uruguay

En el inicio del proceso productivo en la República Oriental del Uruguay (Uruguay) se abastece de los huevos fértiles o embrionados de las filiales de empresas transnacionales ubicadas en Argentina y Brasil, dado que la dimensión del mercado

uruguayo no llega a constituir un factor atractivo para la instalación de las mismas. En cuanto a la línea genética trabajada en Uruguay, aquí no se producen bisabuelos ni abuelos, sino que se importan los reproductores (línea de padres y madres). Si se traen pollitos vienen sexados: machos de la línea padre y hembras de la línea madre. En cambio, si se traen huevos fértiles para incubar, un sexador de la empresa genética mata las hembras de la línea padre y los machos de la línea madre. Las líneas genéticas, utilizadas por las empresas uruguayas en la producción de pollo de engorde son Cobb y Ross (Uruguay XXI, 2015; Ruiz, 2016).

La producción está altamente integrada con empresas, que poseen las reproductoras, plantas de incubación, producción de alimento y frigoríficos, las que contratan granjeros (llamados *façoneros*) para el engorde de las aves. El pago se realiza según tablas de eficiencia iguales a las usadas en la mayoría de los países, aunque en Uruguay se usa una tabla que es ajustada semestralmente por una paramétrica calculada en el sector oficial. Esto ha llevado a que las integraciones cada vez construyan más galpones propios de alta tecnología y dejen de contratar el engorde. Estas construcciones tienen un corto tiempo de repago por las condiciones locales. Además, mejoran la productividad por la cantidad de kilos por metro cuadrado, mortalidad y conversión si se comparan con los galpones “contratados”. En este último existe una amplia variación en cuanto al tamaño de los mismos y la calidad de construcción (abiertos a los lados, ventilación natural) y del equipamiento. Por ello, sus instalaciones quedan vacías porque las entregas de aves se reducen a lo largo del año con largos tiempos de espera o directamente no son contratados. Ubicados en una zona de minifundio las alternativas no son muchas. Esto lleva a que se pasen a rubro de las ponedoras tanto sea como productores directos como con un régimen de *façon* (todavía no regidos por Ley) mucho más “liberal” aumentando la crisis del huevo (Trenchi, 2016).

La industria avícola de carne se encuentra altamente concentrada, integrando alrededor de 15 empresas que se dedican a la faena. Por otro lado, entre cuatro de éstas se realiza más del 90 % de la faena de pollos. En 2014 las exportaciones uruguayas de carne avícola alcanzaron la cifra de 15.579 t, lo que significó la suma de US\$ 31.356.904. En lo que respecta al 1er semestre del año 2015, las exportaciones de carne de ave disminuyeron respecto al mismo período de 2014.

Con una disminución del 80 %, las cifras indican desde enero hasta agosto de 2015 un valor exportado de US\$ 5.113.778. En toneladas, dicha disminución alcanzó el 68 %. La causa más importante de la disminución de las ventas fue Venezuela, quien sufriendo una fuerte crisis tanto económica como institucional, ha alejado su mercado de las exportaciones uruguayas por su incapacidad de pago. Sin embargo, en julio de 2015, los gobiernos de Venezuela y Uruguay cerraron un acuerdo, en el marco del cual el país pudo colocar 9.000 t de pollo en Venezuela. En resumen, las exportaciones de carne aviar en Uruguay en 2014 fue de 16.813.582 kg de carne y en el primer período de 2015 fue de 4.007.245 kg. Las importaciones uruguayas de carne de ave en 2014 fueron de 139.225 kg y en 2015 hasta el mes de agosto fue de 68.547 kg. En ese año el consumo interno fue de 23,5 kg/habitante (Quintans, 2014, 2015).

Durante el año 2015 la producción de pollo disminuyó 11 % respecto a 2014. La diferencia significativa en exportaciones entre 2015 y 2014 determinó dos efectos principales: la caída de la producción total en aproximadamente un 10 % y el redireccionamiento al mercado interno de una porción menor de esa caída al elevarse levemente el consumo per cápita. No obstante el consumo de carne de ave por habitante continúa una tímida suba: 24,4 kilos. Sólo un 7 % de la producción se exporta cubriendo unos 16 mercados en total. Los clientes de Uruguay en la materia son países poco exigentes en cuanto a condiciones sanitarias y por lo tanto, quienes pagan menos por t. Inversamente a lo que ocurre con las exportaciones, las importaciones tienen un alto grado de productos con el mayor valor agregado y se importan casi exclusivamente preparación y conservas. En los últimos años aumentó sensiblemente el número de importadores de una empresa en el 2008 a 14 empresas en 2014 (Quintans, 2015; Trenchi, 2016).

En Uruguay, es obligatorio el control anual de la salmonelosis aviar (pullorosis y tifosis) en establecimientos de reproductores a través de la prueba de hemaglutinación rápida a la totalidad de las aves luego de comenzar la postura y previo a la incubación de huevos fértiles pertenecientes al mismo. La repetición de la prueba la determinará el Departamento de Sanidad Avícola cuando lo entienda pertinente para el control de la salmonelosis en el plantel. El profesional veterinario debe comunicar la realización de la prueba, realizar las certificaciones correspondientes, retirar e identifi-

car las aves reaccionantes positivas o sospechosas y presenciarse su ulterior sacrificio sanitario. Toda ave positiva o sospechosa a la reacción rápida de hemaglutinación de pullorosis debe ser eliminada inmediatamente por sacrificio sanitario, rigiendo a efectos de la indemnización del propietario. El certificado de saneamiento y control de salmonelosis, tiene validez máxima de un año. Toda planta de incubación debe presentar, ante la Dirección de Sanidad Animal, la certificación actualizada de control de salmonelosis, cuando efectúe trámites de importación de reproductores o exportación de huevos fértiles o pollitos BB (Ministerio de Agricultura y Pesca, 1982).

República Bolivariana de Venezuela

Aunque se quería lograr la autosuficiencia (El Sitio Avícola, 2015) en el pollo que se consume en la República Bolivariana de Venezuela (Venezuela), durante los últimos meses del año 2015 hubo una caída en la producción avícola de aproximadamente el 45 % en dicho país. La industria ha atravesado y está atravesando momentos críticos, consecuencia de las inadecuadas políticas gubernamentales.

El año 2016 es poco prometedor dada la situación de incertidumbre que se atraviesa. No escapa la situación de déficit de divisas para la compra de insumos necesarios para la producción avícola (vacunas, materias primas para alimentos balanceados, repuestos para maquinaria industrial y transporte, etc.). La industria avícola estima que las divisas cada vez serán más difíciles de conseguir, de continuar las políticas de control de precios por parte del gobierno nacional; y en lo internacional, las caídas de las bolsas extranjeras y las grandes ofertas de crudo a nivel mundial ponen en peligro la industria (Martínez Herráez, 2016b). Las líneas genéticas utilizadas por las empresas venezolanas en la producción de pollos parrilleros son Cobb, Ross y Hubbard (Ruiz, 2016).

En Octubre de 1995, el Ministerio de Agricultura y Cría (hoy Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras) puso en ejecución, a través del Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (llamado desde 2008 Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral, INSAI), el Programa Nacional contra la Salmonelosis aviar en las granjas dedicadas a la producción de huevo para incubar y a otras ramas de la producción avícola. Dicho programa busca la erradicación de SG, SP, y SE en las

granjas e incubadoras de progenitores, el control y erradicación de SG y SP en las granjas e incubadoras de reproductores y la erradicación de SG y SP en granjas de pollo parrillero. En la granja de producción de huevo para incubar así como en las plantas de incubación, el INSAI puede practicar las pruebas y estudios epidemiológicos que considere convenientes. El resultado tiene carácter determinante para la calificación del estado sanitario de la granja o planta. Las pruebas diagnósticas utilizadas son ARP, microaglutinación, y aislamiento de SG y SP, no permitiéndose el uso de vacunas o bacterinas a base de cepa homologa para el control de SG y SP y de drogas u otros procedimientos a las aves, que encubran las reacciones o aislamientos de esta bacteria, 3 semanas antes de la prueba de campo. La totalidad de las aves progenitoras de un galpón deben ser negativas a las pruebas contempladas en el manual de procedimiento para ser consideradas libre de SG y SP y sus huevos pueden incubarse otorgándose la certificación de libre a esas salmonelas. En estos establecimientos, se deben practicar pruebas diagnósticas una vez al año para mantener y prorrogar su condición sanitaria. Cuando la ARP da resultado positivo en una o más aves del galpón se procede a enviar un número representativo de aves positivas al laboratorio oficial para confirmar sospechoso por serología y aislamiento de SG y SP. En caso de ser positivo el aislamiento de estas salmonelas, se procede a la cuarentena del galpón y las aves deben ser sacrificadas en la planta frigorífica más cercana. Las medidas de limpieza y desinfección deben ser realizadas conforme al procedimiento de erradicación de salmonelosis aviar contenida en el programa. Hay un tiempo no mayor a 5 días para que las aves sean llevadas al frigorífico y sus huevos fértiles destruidos a partir de la notificación del propietario por la dirección de sanidad animal. Luego de aplicar las medidas sanitarias, se procede a realizar un muestreo del 10 % de las aves restantes de la granja y en caso de encontrar positivos se actuará como se indicó anteriormente.

Una granja se certificará como libre cuando la totalidad de galpones de la misma resulten negativos al aislamiento de SG y SP. Estas no pueden introducir en sus planteles huevos para incubar ni aves reproductoras que provengan de granjas que no estén declaradas oficialmente libres. Para importar huevos deben presentar solicitud de permiso sanitario de importación junto con certificación

oficial de país de origen donde conste que la granja es libre de SG, SP y SE; la certificación oficial vigente que el establecimiento receptor es libre de salmonelosis aviar y se deberán remitir inmediatamente muestras al laboratorio oficial para verificar la condición de libre. En las plantas incubadoras donde se aisle SG, SP u otra *Salmonella*, el médico veterinario del INSAI junto al epidemiólogo se abocarán a aplicar el programa de erradicación y buscar el origen del problema (Ministerio de Agricultura y Cría, República de Venezuela, 1995).

Existe un Proyecto de Resolución Sobre el Programa Nacional de Prevención, Control y Erradicación de la Salmonelosis Aviar (Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras, 2011) que está todavía en debate. En el mismo se busca el control y erradicación de la Salmonelosis Aviar producida principalmente por SG, SP, SE y ST en granjas de reproductores pesadas y pollos parrilleros y plantas de incubación y procesadoras de alimentos balanceados. Las pruebas diagnósticas son las mismas a las existentes en el Programa Nacional contra la salmonelosis aviar ya existente. Sin embargo, se permite el uso de vacunas vivas modificadas y vacunas inactivadas a base de cepas homólogas y heterólogas para el control de Salmonelosis Aviar, producida por SG, SP, SE y ST en granjas Reproductoras pesadas, previamente autorizadas por el INSAI. Sin embargo, está prohibida la vacunación contra Salmonelosis Aviar con vacunas inactivadas en los planteles de progenitoras, y el uso de vacunas autógenas a base de cepas homólogas y heterólogas para el control de las 4 tipos de Salmonelas nombradas anteriormente. Durante las tres semanas previas a la realización de las pruebas de campo, las aves no deben haber recibido drogas o ser sometidas a procedimientos vacunales que puedan interferir en las reacciones o en el aislamiento de las Salmonelas descritas anteriormente. La prueba de ARP es de carácter obligatorio. Los tipos de muestras y procedimientos son similares a los comentados en el Programa Nacional contra la Salmonelosis aviar aprobado en 1995.

República de Surinam y República Cooperativa de Guyana

La República de Surinam (Surinam) y Cooperativa de Guyana (Guyana) tienen poca actividad avícola. El sector avícola es el mayor subsector dentro de la ganadería en Surinam; sin embargo,

los agricultores locales tienen la menor participación de mercado en el país. Mientras que alguna vez el país fue casi 100 % autosuficiente, actualmente la oferta está garantizada principalmente por la carne de aves importada. La disminución de la participación de las industrias locales de aves de corral, en parte debido al impacto de la globalización y la liberalización del comercio, ha sido alarmante durante los últimos veinte años, conduciendo a la pérdida de empleo y haciendo al sector más dependiente y vulnerable a la evolución mundial (Jagai, 2011). Considerando el período 2000-2013, la producción de pollo parrillero en Surinam subió de 4.000 t (2000) a 7.900 t de pollos eviscerados (2013), con un pico en el año 2010; 11.200 Tn (Evans, 2016). Este país no registra datos sobre exportaciones de carne de pollo. Sin embargo, en cuanto a las importaciones, las mismas van en aumento desde el período 2000 a 2011, registrando en este último 18.530 t de carne de pollo (Evans, 2015a). El consumo per cápita de carne de pollo hasta 2011 fue de 35,6 kg/habitante/año (Evans, 2015b).

Por su parte, la industria avícola en Guyana es la industria más importante en lo que respecta a la ganadería del país, contribuyendo significativamente a la economía guyanesa. El crecimiento y la inversión dentro de la industria ha sido importante y la estructura de la industria ha evolucionado para reflejar un crecimiento a gran escala (Rahim, 2005). En cuanto a la producción de carne de pollo en Guyana, considerando el período 2000-2013, se produjo un aumento de producción de 11.800 t (2000) a 29.200 t de pollos eviscerados (2013), siendo el pico en el año 2013 (Evans, 2016). El consumo per cápita en 2011 fue de 35,4 kg/habitante/año (Evans, 2015b). Por otra parte, en cuanto a las exportaciones de carne de pollo en el período 2000 a 2011, sólo en el 2010 se registró 11 t, mientras que las importaciones en el mismo período mostraron un pico en el 2000 (11.207 t), luego una baja importante en el 2001 (60 t), para ir aumentando hasta el 2011, cuando se alcanzó las 1.037 t (Evans, 2015a).

No se dispone de información sobre el Plan Nacional de Sanidad Avícola para Guyana y Surinam. Sin embargo, se sabe que el marco legislativo veterinario de Surinam es relativamente anticuado, diversas áreas de la sanidad animal no están reguladas ni incluidas en la legislación. El Acta de Enfermedades de los Animales no es lo suficientemente amplia como para hacer frente a

los riesgos relacionados con muchas enfermedades, que podrían afectar la salud pública y la sanidad animal en Surinam (Bessy *et al.*, 2013).

Conclusiones

El crecimiento de la industria de pollos parrilleros está siendo importante en los países sudamericanos. Algunos de ellos son importantes productores de cereales (Argentina, Brasil, Paraguay), otros importan cereales, pero tienen una buena estructura de producción (Colombia y Perú). Existe un importante mercado interno en Brasil, un buen estatus sanitario en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Además, es de destacar la abundante y calificada mano de obra, industria moderna y empresarios dinámicos, disponibilidad de gran cantidad de tierra cultivable y bajo costo de producción. Actualmente, se faenan más de 9.430 millones de pollos parrilleros en Sudamérica, siendo Brasil, Argentina y Colombia los productores más importantes de la región.

En general, la producción de pollos parrilleros es realizada por empresas integradoras. La misma está contratada como un servicio; algunas empresas poseen granjas propias e integradas, otras poseen todo integrado. Por otro lado, suele ser obligatoria la notificación de enfermedades en aves producidas por *Salmonella Gallinarum* biovars *Gallinarum* (SG) y *Pullorum* (SP) y otras salmonelas. Aunque los datos de prevalencia de *Salmonella* sp. en granjas de reproductoras pesadas (animales que dan origen a los parrilleros) y en los pollos parrilleros son escasos en los países sudamericanos, distintos tipos de salmonelas paratíficas están presentes en los ambientes de dichos animales, donde más se monitorea esta bacteria. En general, los Planes de Sanidad Avícola de dichos países más se inclinan al control de los reproductores, contemplando a SG, y SP, esta última está erradicada en varios de ellos. En algunos planes también están incorporadas SE, ST y SH. Aunque existen vacunas vivas de SG y SE en el mercado, sólo suele estar permitido el uso de vacunas inactivadas en los reproductores y no se utilizan vacunas para *Salmonella* spp. en los pollos parrilleros.

Agradecimientos

Este trabajo es parte de proyectos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (PE Herramientas y sistemas para la gestión de la calidad in-

tegral; PE Enfermedades infecciosas de las aves), de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (PEX 2014-2015 Mejora de las medidas de bioseguridad utilizadas en los establecimientos avícolas de Entre Ríos) y del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Red iberoamericana interdisciplinaria e intersectorial para evaluar la inocuidad de alimentos de origen avícola desde la producción primaria hasta el producto final. Diseño e implementación de estrategias para mitigar riesgos y garantizar la transferencia-iberoavícola).

Referencias bibliográficas

- Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro. (2013a). Resolución DAJ-2013461-0201.0214. Lista de enfermedades de notificación obligatoria para las diferentes especies animales en todo el territorio nacional. En: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/sanidad-animal/01-vigilancia-zoosanitaria/DAJ-2013461-0201.0214.pdf>, consulta: noviembre 2016.
- Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro. (2013b). Programa Nacional Sanitario Avícola. En: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2014/11/Programa-Nacional-Sanitario-Avicola-PNSA1.pdf>, consulta: noviembre 2016.
- Aguilera Díaz M. (2014). Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia; instituciones, organizaciones y tecnologías. Documentos de trabajo sobre economía regional. En: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_214.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Altekruse S.F., Cohen M.L., Swerdlow D.L. (1997). Emerging Foodborne Diseases Emerging Infectious Diseases 3: 285-293.
- Alvarez D.C.M., Pulido M., Pulido A. (2005). Diagnóstico microbiológico de casos de salmonelosis aviar en granjas de pollo de engorde en Cundinamarca. Reporte de caso. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Anónimo. (2016). Profiles of world's top poultry companies in magazine and online. *Poultry International* 55 (11): 4-8.
- Baute A.J.A., Álvarez A.P., Chaparro C.L., Santander A., Barón J.P., Botero A. (2015). Colombia Sanidad Animal 2013. Instituto Colombiano Agropecuario, Subgerencia de Protección Animal. En: <http://www.ica.gov.co/getattachment/0b099ac3-d670-4c11-be1b-02e50db63047/2013.aspx>, consulta: noviembre 2016.
- Bell C, Kyriakides A. (2002). *Salmonella: A practical approach to the organisms and its control of food*, 1ra. ed., Wiley-Blackwell, París, Francia. Pp. 336.
- Bessy C., Lazarus C., Romero J., Sosa O., Wijngaarde

- J. (2013). Project: Suriname: FAO/Idb Agriculture Policy Loan: Agricultural Services Study Inter-Asia Analysis of Suriname's Agricultural Health and Food Safety System. En: www.iadb.org/Document.cfm?id=38149589, consulta: noviembre 2016.
- Bhatia T.R., Mcnabb G.D., Wyman H., Nayar G.P. (1979). *Salmonella* isolation from litter as an indicator of flock infection and carcass contamination. *Avian Diseases* 23: 838-847.
- Bolsa de Comercio de Córdoba. (2014). Encadenamiento productivo avícola. En: <http://bolsacba.com.ar/buscador/?p=1778>, consulta: noviembre 2016.
- Cardín R. (2016). Informe de Cadenas de Valores. En Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, Presidencia de la Nación. En: http://www.economia.gov.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Valor_Aviar.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Carrasco A.O.T., Issakowicz J.C., Morais M.T.G.F., Faretto L.A., Pandolfi J.R.C., Silva L.C., Pinto A.A. (2011). Serosurvey for *Mycoplasma* spp., *Salmonella* spp., and Newcastle Disease in Free Living Domestic Pigeons (*Columba livia*). *Unopar Científica* 13: 23-27.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2014). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, (LC/G.2634-P), Santiago, Chile. P. 238.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2007). Política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola. República de Colombia. En: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2007/Conpes_3468_2007.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Consulado de Bolivia. (2015). Bolivia exportó 700.000 Tn de carne de pollo al Perú. En: <http://www.consuladodebolivia.com.ar/2015/09/03/bolivia-exporto-700-000-toneladas-de-carne-de-pollo-al-peru/>, consulta: noviembre 2016.
- Conway A. (2016). Visión positiva de la producción avícola a pesar de crecimiento lento. *Industria avícola* 63 (3): 4-9.
- De Sousa E., Berchieri Junior A., Pinto A.A., Machado R.Z., Carrasco A.O.T., Marciano J.A., Werther K. (2010a). Prevalence of *Salmonella* spp. antibodies to *Toxoplasma gondii* and Newcastle disease virus in feral pigeons (*Columba livia*) in the city of Jaboticabal. Brazil. *Journal Zoo and Wildlife Medicine* 41: 603-607.
- De Sousa E., Werther K., Berchieri Junior A. (2010b). Assessment of Newcastle virus, infectious bronchitis pathogens, and *Salmonella* spp. in wild birds captured near poultry facilities. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia* 62: 219-223.
- De Sousa E., Werther K., Berchieri Junior A., Almeida A.M., Ardisson F.A., Silva A.C., Candioto C.G., Fernandes S.A. (2013). Experimental infection of one-day-old chicks with *Salmonella* Serotypes Previously isolated from poultry facilities, wild birds, and swine. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 15: 301-305.
- De Souza L.C., Laria S.T., Paim G.V. (1992). Salmonelas e coliformes fecais em aguas de bebidas para animais. *Revista Saude Publica* 26: 321-327.
- Dirección de Ganadería Bovina, Porcina y Avícola. (2012). Información de la Actividad Avícola en Entre Ríos. En Ministerio de Producción de Entre Ríos. En: https://www.entrierios.gov.ar/minpro/userfiles/files/Avicultura_%202012.pdf, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2015). Venezuela quiere autosuficiencia en pollo para 2015. En: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/29762/venezuela-quiere-autosuficiencia-en-pollo-para-2015/>, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2016a). Sector avícola en jaque por costos y exceso de oferta. En: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/31543/sector-avicola-en-jaque-por-costos-y-exceso-de-oferta/>, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2016b). Avicultores alertan que producción cayó un 20%. En: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/31811/avicultores-alertan-que-produccion-caya-un-20/>, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2016c). Destaca producción de pollo y pavo en Chile. En: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/31575/destaca-produccion-de-pollo-y-pavo-en-chile/>, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2016d). Avicultores dependen solo de EUA para importar el maíz. En: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/31823/avicultores-dependen-solo-de-eua-para-importar-el-maaz/>, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2016e). Precio del maíz afecta producción de pollo y huevo. En: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/31488/precio-del-maaz-afecta-produccion-de-pollo-y-huevo/>, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2016f). Paraguay duplicó el consumo de pollo en diez años. En: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/31615/paraguay-duplica-el-consumo-de-pollo-en-diez-aos/>, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2016g). Importante aumento de las exportaciones avícolas de Paraguay. En: <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/31392/importante-aumento-de-las-exportaciones-avacolas-de-paraguay/>, consulta: noviembre 2016.
- El Sitio Avícola. (2016h). El sector avícola peruano: clave en el desarrollo del país. En: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2920/el-sector-avicola-peruano-clave-en-el-desarrollo-del-paas/>, consulta: noviembre 2016.
- Evans T. (2015a). Tendencias avícolas mundiales 2014: El comercio de pollo en América continúa creciendo. En: El Sitio Avícola, <http://www.elsitioavicola.com/articles/2677/tendencias-avacolas-mundiales-2014-el-comercio-de-pollo-de-america-continua->

- creciendo/, consulta: noviembre 2016.
- Evans T. (2015b). Tendencias avícolas mundiales 2014: Menos crecimiento del consumo de pollo en América. En: El Sitio Avícola, <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2681/tendencias-avacolas-mundiales-2014-menos-crecimiento-del-consumo-de-pollo-en-amarica/>, consulta: noviembre 2016.
- Evans T. (2016). Tendencias Avícolas Mundiales 2016: América representa el 44 por ciento de la producción mundial de pollo. En: El Sitio Avícola. <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2866/tendencias-avacolas-mundiales-2016-amarica-representa-el-44-por-ciento-de-la-produccion-mundial-de-pollo/>, consulta: noviembre 2016.
- Federación Nacional de Avicultores de Colombia. (2016). Consumo per cápita. En: http://www.fenavi.org/index.php?option=com_content&view=article&id=2160&Itemid=556#magictabs_qelfb_1, consulta: noviembre 2016.
- Foley S.L., Lynne A.M., Nayak R. (2008). *Salmonella* challenges: prevalence in swine and poultry and potential pathogenicity of such isolates. *Journal of Animal Science* 86: 149-162.
- Friedman A., Weil B. (2010). Producción Avícola, negocio en crecimiento. En: Paraguay vende, https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion_avicola.pdf, consulta: noviembre 2016.
- García Pérez A., Morales Bermúdez P.R. (1987). Reglamento sanitario de control de la pulorosis y tifosis en planteles avícolas y plantas de incubación a nivel nacional. Decreto Supremo No. 022-87-AG.
- Gast R.K. (2008). *Salmonella* infections. En: *Diseases of Poultry*. Saif ,Y.M., Fadly, A.M., Glisson, J.R., McDougald, L.R., Nolan, L.K., Swayne, D.E. (Eds.). Blackwell Publishing, Ames, EE.UU. Pp. 619.
- Gast R.K. (2013). Paratyphoid Infections. En: *Diseases of Poultry*. Swayne, D.E. (Ed.). Wiley-Blackwell Publishing, Ames, EE.UU., Pp. 693-713, 718-733.
- Genta G. (2013). Presencia de *Salmonella* en granjas de pollos parrilleros de la provincia de Entre Ríos. Tesis de grado. Universidad Juan Agustín Maza Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales. Mendoza, Argentina.
- Giacomozzi C. (2015). Actualización del mercado avícola, abril 2015. En: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1428415820Aves201503.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Gómez Meza J.E., Venegas Cortés C.A., Dalmau Barros E.A., Díaz Rojas C.A. (2013). Resultados preliminares de campo del trabajo de investigación en salmonelosis aviar en el ciclo completo de pollos de engorde. En: http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/resultados_de_campo_del_trabajo_de_investigacion_en_salmonelosis_aviar_en_el_ciclo_completo_de_pollos_de_engorde.pdf, consulta: noviembre 2016.
- González Díaz N., Correo Munida J. (1998). Plan nacional de control de salmonella en la avicultura chilena. En: *TecnoVet*: 4, <http://www.tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/view/6246/6102>, consulta: noviembre 2016.
- Guerero P. (2016). Experiencias luego de la implementación del Programa Oficial de control en Chile. Sumate al lanzamiento del año, Una vacuna innovadora de fácil aplicación y eficaz que aporta seguridad alimentaria a los productos avícolas. 24 octubre. Pilar, Argentina.
- Instituto Colombiano Agropecuario. (1976). Control de la Salmonelosis en las aves de corral. Resolución Número 1476 del 10 de septiembre de 1976.
- Instituto Nacional de Salud. (2011). Perfil de riesgo *Salmonella* spp. (no tifoideas) en pollo entero y en piezas. Ministerio de la Protección Social, Bogotá, Colombia. P. 137.
- International Monetary Fund. (2014). World Economic Outlook Database, 5. Report for Selected Countries and Subjects. En: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/01/weodata/weorept.aspx?sy=2013&ey=2019&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=.&br=1&c=512%2C668%2C914%2C672%2C612%2C946%2C614%2C137%2C311%2C962%2C213%2C674%2C911%2C676%2C193%2C548%2C122%2C556%2C912%2C678%2C313%2C181%2C419%2C867%2C513%2C682%2C316%2C684%2C913%2C273%2C124%2C868%2C339%2C921%2C638%2C948%2C514%2C943%2C218%2C686%2C963%2C688%2C616%2C518%2C223%2C728%2C516%2C558%2C918%2C138%2C748%2C196%2C618%2C278%2C624%2C692%2C522%2C694%2C622%2C142%2C156%2C449%2C626%2C564%2C628%2C565%2C228%2C283%2C924%2C853%2C233%2C288%2C632%2C293%2C636%2C566%2C634%2C964%2C238%2C182%2C662%2C453%2C960%2C968%2C423%2C922%2C935%2C714%2C128%2C862%2C611%2C135%2C321%2C716%2C243%2C456%2C248%2C722%2C469%2C942%2C253%2C718%2C642%2C724%2C643%2C576%2C939%2C936%2C644%2C961%2C819%2C813%2C172%2C199%2C132%2C733%2C646%2C184%2C648%2C524%2C915%2C361%2C134%2C362%2C652%2C364%2C174%2C732%2C328%2C366%2C258%2C734%2C656%2C144%2C654%2C146%2C336%2C463%2C263%2C528%2C268%2C923%2C532%2C738%2C944%2C578%2C176%2C537%2C534%2C742%2C536%2C866%2C429%2C369%2C433%2C744%2C178%2C186%2C436%2C925%2C136%2C869%2C343%2C746%2C158%2C926%2C439%2C466%2C916%2C112%2C664%2C111%2C826%2C298%2C542%2C927%2C967%2C846%2C443%2C299%2C917%2C582%2C544%2C474%2C941%2C754%2C446%2C698%2C666&s=NGDPD&grp=0&a=&pr.x=84&pr.y=17>, consulta: noviembre 2016.

- noviembre 2016.
- Jagai S. (2011). Development of the Poultry Sector in Suriname, A role of government and firms. En: Institute of Social Sciences, http://www.fhrinstitute.org/pluginfile.php/128/mod_data/content/325/Development_of_the_Poultry_Sector_in_Suriname_A_role_of_Government_and_firms_by_Sandhya_Jagai_MPA4.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Kanashiro A.M.I., Stoppa G.F.Z., Cardoso A.L.S.P., Tessari E.N.C., Castro A.G.M. (2005). Serovars of *Salmonella* spp isolated from broiler chickens and commercial breeders in diverse regions in Brazil from July 1997 to December 2004. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 7: 195-198.
- Ledesma A. (2016). Estudio del Ministerio de Agricultura y Ganadería revela potencial de la venta de carne de pollo. En: Ministerio de Agricultura y Ganadería, http://www.mag.gov.py/index-noti.php?pag=not_ver.php&tit=Boletin%20informativo...&idx=9382092#.WBcrGvI97IU, consulta: noviembre 2016.
- Maldonado A.B. (2016). Avícolas colombianas, víctimas colaterales de protestas. *Industria avícola* 63 (10): 12-16.
- Marin C., Hernandez A., Lainez M. (2009). Biofilm development capacity of *Salmonella* strains isolated in poultry risk factors and their resistance against disinfectants. *Poultry Science* 88: 424-431.
- Martínez Herráez N. (2016a). La escasez de maíz en Brasil amenaza la producción avícola. En: El Sitio Avícola, <http://www.elsitioavicola.com/poultry-news/31537/la-escasez-de-maaz-en-brazil-amenaza-la-produccion-avicola/>, consulta: noviembre 2016.
- Martínez Herráez N. (2016b). El sector avícola latinoamericano en 2015: resumen por países. En: El Sitio Avícola, <http://www.elsitioavicola.com/articles/2828/el-sector-avicola-latinoamericano-en-2015-resumen-por-paises/>, consulta: noviembre 2016.
- Martínez D.Y. (2016). Se definió el futuro de Cresta Roja: por US\$ 121 millones de dólares la compró Proteinsa. En: La Nación, <http://www.lanacion.com.ar/1950629-se-definio-el-futuro-de-cresta-roja-por-us-121-millones-de-dolares-la-compro-proteinsa>, consulta: noviembre 2016.
- Melo Durán D.A. (2015). Identificación de *Salmonella* entérica de interés zoonótico serovariedades Enteritidis, Typhimurium e Infantis en pollo bebe de un día de edad en un sistema productivo de pollo de engorde en la provincia de pichincha. Trabajo de grado para Médico Veterinario y Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Mendes A.A. (2011). Poultry and egg production in South America –consumer behavior, trends and perspectives. En: European Poultry Club Conference. <http://www.poultryclub.com/fileadmin/european-clubs/poultryclub/binary/activities/Presentation-A-Mendes-Arg-2011.pdf>, consulta: noviembre 2016.
- Mendes A. (2014). Panorama da avicultura nacional e perspectivas do setor. En: Associação Brasileira de Proteína Animal, http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/PNSA/Reuni%C3%a3o%20PNSA_%20Sanidade%20Av%C3%adcola-Fortaleza%20Nacional_%20Dr_%20Ariel%20-%20Panorama%20da%20avicultura%20nacional%20e%20perspectivas%20para%20o%20setor.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Methner U., Barrow P.A., Martin G., Meyer H. (1997). Comparative study of the protective effect against *Salmonella* colonization in newly hatched SPF chickens using live attenuated *Salmonella* vaccine strains, wild-type *Salmonella* strains or a competitive exclusion product. *International Journal of Food Microbiology* 35: 223-230.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2010). Norma Técnica para certificação sanitária de estabelecimentos avícolas de reprodução e monitoramento dos estabelecimentos avícolas comerciais. Portaria N° 297.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2013). Normativa N° 10 Programa de gestão de risco diferenciado, baseado em vigilância epidemiológica e adoção de vacinas, para os estabelecimentos avícolas considerados de maior susceptibilidade à introdução e disseminação de agentes patogênicos no plantel avícola nacional e para estabelecimentos avícolas que exerçam atividades que necessitam de maior rigor sanitário.
- Ministerio de Agricultura. (2008). Resolución Jefatural N° 271-2008-AG-SENASA. Lista de enfermedades de notificación obligatoria para las diferentes especies animales en el territorio nacional.
- Ministerio de Agricultura. (2014). Establece enfermedades de declaración obligatoria para la aplicación de medidas sanitarias y deroga decretos que indica. En: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1070774>, consulta: noviembre 2016.
- Ministerio de Agricultura. (2016). Aves. En: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/aves>, consulta: noviembre 2016.
- Ministerio de Agricultura y Cría, República de Venezuela. (1995). Resolución Oficial del Programa Nacional Contra la Salmonelosis Aviar. Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria-SASA, N° DM/96.
- Ministerio de Agricultura y Pesca. (1982). Decreto 434/82. Se modifica la reglamentación vigente en materia de salmonelosis (pulorosis y tífosis), a nivel de reproductores avícolas del país. Decreto 434/82.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). Boletín estadístico mensual del sector avícola, Febrero 2015. En: Dirección de Estadística Agraria, <http://minagri.gob.pe/portal/boletin-estadistico-mensual-de-la-pro>

- duccion-y-comercializacion-avicola/sector-avicola-2015?download=7477:febrero-2015, consulta: noviembre 2016.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). Proyecto de Norma Plan de Certificación de Granjas Avícolas Libres de Salmonella.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. (2002). Resolución administrativa N°19/2002.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. (2016). Reporte de resultados censo nacional completo. En: Coordinación General del sistema de información nacional, <http://sinagap.agricultura.gob.ec/index.php/resultados-censo-nacional/file/591-reporte-de-resultados-censo-nacional-completo>, consulta: noviembre 2016.
- Ministerio de Agricultura, SAG. (2015). Lista de enfermedades de denuncia obligatoria (EDO) al SAG. En: http://www.sag.cl/sites/default/files/enfermedades_denuncia_obligatoria_sag_8-6-2015.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Ministerio de Agrindustria. (2016). Boletín Avícola N° 77.
- Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. (2011). Proyecto de Resolución sobre el Programa de Prevención, Control y Erradicación de la Salmonelosis Aviar.
- Molfese I. (2014). Análisis de los resultados del Censo Avícola Comercial 2011. En: Boletín de noticias. Asociación Latinoamericana de Avicultura, <http://www.boletin.avicolatina.com/2014/04/bolivia-analisis-de-resultados-del-censo-avicola-comercial-2011/>, consulta: noviembre 2016.
- Muniz E., Mesa D., Cuaspa R., Souza A.M., Santin E. (2014). Presence of *Salmonella* spp. in reused broiler litter. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 27: 12-17.
- Notiboliviarrural.com. (2015a). Sector Avícola cierra gestión 2015 con estancamiento en la producción de pollo. En: http://www.notiboliviarrural.com/index.php?option=com_content&view=article&id=14102:2015-12-17-12-27-46&catid=324:avicola&Itemid=566, consulta: noviembre 2016.
- Notiboliviarrural.com. (2015b). Según el SENASAG Bolivia produce 16 millones de pollos al mes. En: http://www.notiboliviarrural.com/index.php?option=com_content&view=article&id=13841:2015-11-17-12-35-35&catid=324:avicola&Itemid=566, consulta: noviembre 2016.
- Notiboliviarrural.com. (2016). ADA: Consumo de pollo en Bolivia sube a 42 kilos per cápita. En: http://www.notiboliviarrural.com/index.php?option=com_content&view=article&id=14581:2016-02-26-13-49-14&catid=324:avicola&Itemid=566, consulta: noviembre 2016.
- Nunes F. (2011). Brasil: su avicultura y sus pilares. En: WattAgNet.com, <http://www.wattagnet.com/articles/10751-brasil-su-avicultura-y-sus-pilares>, consulta: noviembre 2016.
- Orellana J. (2014). Información sobre el sector avícola del Ecuador. XXXII Seminario Internacional Mercado Avícola. 31 de Julio, Quevedo, Ecuador. En: <http://www.scpm.gob.ec/wp-content/uploads/2014/10/Jose-Orellana.pdf>, consulta: noviembre 2016.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2016). Enfermedades, infecciones e infestaciones de la lista de la OIE en vigor en 2016. En: Organización Mundial de Sanidad Animal. <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/oie-listed-diseases-2016/>, consulta: noviembre 2016.
- Pandey P.K., Soupir M.L. (2011). *Escherichia coli* inactivation kinetics in anaerobic digestion of dairy manure under moderate, mesophilic and thermophilic temperatures. *AMB Express* 1: 18.
- Paz Bowles B., Sánchez Méndez H. (2011). Censo Avícola Comercial 2011 en el Departamento de Santa Cruz-Bolivia. Gobierno Autónomo Departamental Santa Cruz. En: <http://www.santacruz.gob.bo/archivos/AN24042012112355.pdf>, consulta: noviembre 2016.
- Piñeros Gordillo J.A., Rodríguez Vásquez M.A. (2010). Identificación de *Salmonella Gallinarum* y *Salmonella Pullorum* en pollo de engorde de la línea Ross 308. Tesis de grado para optar Zootecnista. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.
- Pote D.H., Way T.R., Kleinman P.J., Moore P.A., Meisinger J.J., Sistani K.R., Saporito L.S., Allen A.L., Feyereisen G.W. (2011). Subsurface application of poultry litter in pasture and no-till soils. *Journal of Environmental Quality* 40: 402-411.
- Procura F., Rodríguez F.I., Bueno D.J. (2015). Presencia de *salmonella* spp. en las zonas de mayor concentración de granjas de pollos parrilleros de la provincia de Entre Ríos. XVI Jornadas Argentinas de Microbiología y III Congreso Bioquímico del Litoral. 5-7 agosto, Santa Fe, Argentina. Pp. 271-272.
- Quintans D. (2014). Cadena avícola para carne, análisis de su coyuntura, En Anuario 2014, opypa. Balparda M., Pérez R. (Eds.). La Imprenta, Montevideo, Uruguay. Pp. 75-88.
- Quintans D. (2015). Cadena avícola para carne: situación y perspectivas. En: Anuario 2015, opypa. Balparda M. (Ed.) Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Montevideo, Uruguay. Pp. 77-98.
- Rahim A. (2005). An evaluation of the competitiveness of the productive and non productive sectors of the guyanese economy in the context of the caricom single market and economy (CSME). En: <http://www.psc.org.gy/press/reports/CSME%20Study.pdf>, consulta: noviembre 2016.
- Rodríguez F.I., Procura F., Bueno D.J. (2015). Comparación de medios sólidos selectivos-diferenciales en el aislamiento de *Salmonella* spp. de muestras de cama provenientes de granjas avícolas. XVI Jorna-

- das Argentinas de Microbiología y III Congreso Bioquímico del Litoral. 5-7 agosto, Santa Fe, Argentina. Pp. 270-271.
- Ruiz B. (2015). ¿Cómo le fue a Brasil en 2015 en producción avícola? En: WattAgNet.com, <http://www.wattagnet.com/articulos/25285-cmo-le-fue-a-brasil-en---en-produccion-avcola>, consulta: noviembre 2016.
- Ruiz B. (2016). Repuntan pollo y huevo en la avicultura latinoamericana. *Industria avícola* 63: 10-38.
- Servicio Agrícola y Ganadero. (2014). Informe Sanidad Animal Chile Año 2013. En: Ministerio de Agricultura-SAG, http://www.sag.gob.cl/sites/default/files/situacion_sanitaria_animal_2013_0.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Servicio Agrícola y Ganadero. (2015). Informe Sanidad Animal Chile Año 2014. En: Ministerio de Agricultura-SAG, http://www.sag.gob.cl/sites/default/files/situacion_sanitaria_animal_2014.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Servicio Agrícola y Ganadero. (2016). Programas voluntarios de control y certificación. En: <http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/programas-voluntarios-de-control-y-certificacion>, consulta: noviembre 2016.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2003a). Resolución 422/2003, Adecuación a la normativa internacional vigente en cada materia sobre los sistemas de: notificación de enfermedades animales, de vigilancia epidemiológica y seguimiento epidemiológico continuo, análisis de riesgo, emergencias sanitarias y un dispositivo reglamentario que contemple todos los aspectos de protección y lucha contra las enfermedades. En: SENASA, <http://www.senasa.gov.ar/normativas/resolucion-422-2003-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>, consulta: noviembre 2016.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2003b). Plan Nacional de Sanidad Avícola. En: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. http://www.aviculturargentina.com.ar/sanidad/Micop_Salm.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2012). Anexo Programa de Control de *Salmonella* spp. en granjas avícolas de pollos de engorde en la República Argentina. Proyecto borrador.
- Servicio de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria. (2016a). Establecimientos con Avicultura por Tipo de Producción - Marzo 2016. En: http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/ARBOL_SENasa/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/AVES/INDICADORES%20GANADEROS/distribucion_de_granjas_avicolas_por_provincia.xls, consulta: noviembre 2016.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2016b). Plan Nacional de Sanidad Avícola. Manual de Procedimientos operativos, Buenos Aires.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2016c). Resolución 86/2016: Programa de vigilancia y control de la contaminación por *Salmonella* spp. en granjas avícolas comerciales. En: http://www.cira.org.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=6600:resolucion-86-2016&catid=112&Itemid=500, consulta: noviembre 2016.
- Skov M.N., Spencer A.G., Hald B., Petersen L., Nauerby B., Carstensen B., Madsen M. (2004). The role of litter beetles as potential reservoir for *Salmonella* enterica and thermophilic *Campylobacter* spp. between broiler flocks. *Avian Diseases* 48: 9-18.
- Spain G., Ydoyaga N. (2010). Plan Nacional de Sanidad y Calidad Avícola. Paraguay.
- Thomassen H.C. (2012). Prevención y control de *Salmonella* en la industria avícola de carne. En: Asociación de Productores avícolas de Chile A.G., http://www.feednews.cl/neo_2012/pdf/humberto_corti_feednews_2012.pdf, consulta: noviembre 2016.
- Trenchi H. (2016). La industria avícola de Uruguay enfrentada a nuevos desafíos. En: El Sitio Avícola, <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2835/la-industria-avicola-de-uruguay-enfrentada-a-nuevos-desafios/>, consulta: noviembre 2016.
- Turra F. (2015). Avicultura e suinocultura do brasil: produção e exportação; previsões para 2015 e 2016. En: Asociación brasileira de proteína animal, <http://abpa-br.com.br/noticia/avicultura-e-suinocultura-do-brasil-producao-e-exportacao-previsoes-para-2015-e-2016-1478>, consulta: noviembre 2016.
- Uruguay XXI. (2015). Sector Avícola. En el 2015 la producción mundial de carne de pollo alcanzará la cifra récord de 87,4 millones de Tn. En: <http://www.uruguayxxi.gub.uy/informacion/wp-content/uploads/sites/9/2015/10/Sector-Av%C3%ADcola-Setiembre-2015.pdf>, consulta: noviembre 2016.
- Watts D.B., Way T.R., Torbert H.A. (2011). Subsurface application of poultry litter and its influence on nutrient losses in runoff water from permanent pastures. *Journal of Environmental Quality* 40: 421-430.
- Wilson B.A., Salyers A.A., Whitt D.D., Winkler M.E. (1994). Bacterial pathogenesis. A molecular approach, 3ra. ed, ASM Press, Washington, EE.UU. P. 542.