



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

**IDENTIFICACIÓN DE PATRONES DE DISTRIBUCIÓN
ESPACIAL DE SISTEMAS PRODUCTIVOS DE TRASPATIO QUE
MANTIENEN AVES Y CERDOS EN CHILE**

GIOVANNA ELIZABETH AYALA DÍAZ

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva

PROFESOR GUÍA: CHRISTOPHER HAMILTON-WEST MIRANDA

FONDECYT 11121389

SANTIAGO, CHILE
2015

RESUMEN

Los sistemas productivos de traspatio (SPT) que mantienen aves y cerdos se encuentran ampliamente distribuidos en países en vías de desarrollo. Estas unidades productivas constituyen en muchos casos una fuente de ingresos importante, única o complementaria para muchos productores.

Los objetivos de este trabajo fueron caracterizar los sistemas productivos de traspatio, además de describir la distribución espacial y determinar la existencia de patrones asociación espacial de los SPT y las poblaciones de aves y cerdos identificadas en ellos. Los datos fueron extraídos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007 considerándose como SPT a todas aquellas explotaciones que cumplieron con los siguientes dos criterios: mantener entre 1 a 100 aves y 1 a 50 cerdos.

Se identificaron un total de 68.148 SPT correspondiente al 22.6% de las explotaciones presente en el país según el VII Censo agropecuario y forestal. El análisis de los datos estableció un predominio de productores de sexo masculino (31.9%), con edades igual o mayor a 45 años (75.8%) y nivel de estudio básico (70.9%). Más del 95% de los SPT fueron clasificados como explotaciones agropecuarias con actividad, superficie de 0 a 20 ha (72.9%), baja asistencia técnica (24%) y bajo número de gallineros caseros.

El estudio de las variables: SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio se realizó mediante mapas temáticos, la medición de autocorrelación espacial global fue realizada por medio del Índice de Moran y la autocorrelación espacial local por método LISA.

La exploración visual de los mapas temáticos determinaron que la distribución de los SPT, población de aves y población de cerdos de traspatio se concentró principalmente en la zona sur del país, seguida de la zona centro, zona norte y austral. El estadístico de Moran estableció que si existió asociación espacial global y local de las variables estudiadas.

***Palabras claves:* Sistemas productivos de traspatios, Índice de Moran, Lisa.**

ABSTRACT

Backyard production systems (BPS) that keep birds and swine livestock are broadly distributed in developing countries. In many cases, these production units represent an important source of incomes, sometimes the only one, and often complementary to several farmers.

The main objectives of this research were to characterize BPS, describe the spatial distribution and determine the existence of spatial distribution patterns of BPS and the population of birds and swine found in them.

A total of 68,148 BPS were identified, corresponding to the 22.6% of birds of the whole country, according to the VII Agriculture, Livestock and Forestry Census (2007). Data analysis established a prevalence of male poultry-swine farmers (31.9%), with ages equal or below 45 years old (75.8%) with a basic educational level (70.9%). Over 95% of the BPS were classified as agriculture and livestock farming with activity, with a farm size of 0 to 20 ha (72.9%), low technical support (24%) and low number of homemade henhouses.

The study of the variables BPS, backyard poultry and swine population, was carried out through thematic mapping; the measuring of the global spatial autocorrelation was determined through the use of Moran's Index, and the local autocorrelation through the LISA method.

The visual exploration of the thematic maps determined that the distribution of the BPS, backyard birds and swine population were concentrated mainly in the southern zone of the country, then the central zone, the northern zone, and finally the Austral zone. Moran's statistical analysis determined the existence of a global and local association of the studied variables.

***Key words:* backyard production systems, Moran's Index, Lisa.**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUCCIÓN	7
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 Sistemas de producción de aves y cerdos	9
2.2 Sistemas productivos de traspatio	10
2.3 Sanidad de los sistemas productivos.....	11
2.4 Uso de Sistemas de Información Geográficos en Epidemiología Veterinaria.....	14
3. OBJETIVO GENERAL	15
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
5. MATERIALES	16
5.1 Zona de estudio	16
5.2 Población objetivo.....	16
5.3 Fuentes de información.....	17
6. MÉTODOS	17
6.1 Objetivo específico 1: Caracterización de sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.	17
6.2 Objetivo específico 2: Describir la distribución espacial sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.	18
6.3 Objetivo específico 3: Identificar la existencia de patrones de asociación espacial en sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.....	18
7. RESULTADOS.....	20
7.1 Objetivo específico 1: Caracterización de sistemas de producción de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.	20
7.1.1 Explotaciones informadas en VII Censo Agropecuario y Forestal.....	20
7.1.2 Sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos identificados en VII Censo Agropecuario y Forestal.	20

7.1.3 Sexo, Edad, nivel de estudios y nivel de educación de los responsables de las explotaciones de SPT.	21
7.1.4 Tipo de explotación según actividad, tamaño de explotación, asistencia técnica.....	23
7.1.5 Ingresos de la explotación.....	24
7.1.6 Gallineros caseros, pabellones aviares y porcinos	24
7.1.7 Tamaño promedio de las poblaciones de aves y cerdos identificados en SPT.	25
7.2 Objetivo específico 2: Describir la distribución espacial sistemas de producción de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.....	26
7.2.1 Población de aves mantenidos en sistemas productivos de traspatio, en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal.....	26
7.2.2 Población de cerdos mantenidos en sistemas productivos de traspatio, en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal.	26
7.2.3 Distribución espacial de la población de aves mantenida en sistemas productivos de traspatio.	27
7.2.4 Distribución espacial de la población de cerdos mantenidos en SPT.....	32
7.2.5 Distribución espacial de sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos.....	36
7.3 Objetivo específico 3: identificar la existencia de patrones de asociación espacial en sistemas de producción de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.....	40
7.3.1 Autocorrelación espacial global para las variables SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio.....	40
7.3.2 Autocorrelación espacial local para las variables SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio.....	40
8. DISCUSIÓN	46
9. CONCLUSIONES	51
10. BIBLIOGRAFÍA	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Zonas y regiones consideradas para el agrupamiento de la información.	16
Tabla 2. Variables consideradas para la caracterización de SPT, según información del VII Censo Agropecuario y Forestal.....	17
Tabla 3. Número explotaciones informadas y número de sistemas productivos de traspatio (SPT) por regiones y por zonas en base al VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.	21
Tabla 4. Número de sistemas productivos de traspatio (SPT), número y porcentaje de productores según sexo en base al VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	22
Tabla 5. Número y porcentaje de productores de Sistema productivos de traspatios según rangos de edad en base a VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.	22
Tabla 6. Número y porcentaje de SPT por zonas según nivel de educación del productor, en base al VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.	22
Tabla 7. Número y porcentaje de Sistemas productivos de traspatio según actividad productiva de las explotaciones en base a VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.	23
Tabla 8. Sistemas productivos de traspatio, según tamaño de las explotaciones en base a Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	23
Tabla 9. Número y porcentaje de Sistemas productivos de traspatio, según asistencia técnica recibida en base a Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	23
Tabla 10. Número y porcentaje de Sistemas productivos de traspatio, según ingresos aportados por la explotación en base a Censo Agropecuario y Forestal 2007.	24
Tabla 11. Número de SPT, número de gallineros caseros y número de gallineros caseros mantenidos en SPT, en base a Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	24
Tabla 12. Población total de aves y cerdos por región según el VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	25
Tabla 13. Población de aves y cerdos mantenidos en SPT, en las diferentes regiones del país , según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	27
Tabla 14. Población total de aves y cerdos por región según el VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	30
Tabla 15. Valores del índice de Moran correspondientes a variables SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio.	40

Tabla 16. Comunas que conformaron Clusters del tipo alto-alto para las variables SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio.....	42
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución espacial de la población de aves mantenida en SPT, en las diferentes zonas geográficas de Chile, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007. ...	31
Figura 2. Distribución espacial de la población de cerdos mantenidos en SPT, en las diferentes zonas geográficas de Chile, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.	35
Figura 3. Distribución espacial de SPT que mantienen aves y cerdos, en las diferentes zonas geográficas de Chile, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.	39
Figura 4. Autocorrelación espacial local de Sistemas productivos de traspatio, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.	43
Figura 5. Autocorrelación espacial local de aves de traspatio, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	44
Figura 6. Autocorrelación espacial local cerdos de traspatio, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.....	45

1. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los países es posible encontrar una variedad de sistemas productivos, que van desde sencillas producciones con mínimas inversiones, a grandes empresas altamente tecnificadas. Los sistemas de producción a pequeña escala son el modelo de producción más común y con mayor distribución a través del mundo, su denominación abarca distintas realidades como la de los minifundistas, agricultores campesinos, productores familiares y productores de traspatio (Zottele *et al.*, 1993; FAO, 2010b; Rosenthal y McLeod, 2012). Se estima que el 80% de las explotaciones en América Latina y el Caribe pertenecen a sistemas de producción de pequeña escala, ocupando entre 12 y 67% de la superficie agropecuaria y proporcionando entre un 27% y 67% de la producción total de alimentos (FAO y BID, 2007; FAO, 2012a).

La población humana mundial ha mantenido un crecimiento sostenido en los últimos años, promoviendo cambios en los uso de la tierra, urbanización en nuevos hábitats, polución del medio ambiente, entre otros (FAO, 2010c). Esta situación ha generado una explosiva demanda de proteínas de origen animal y ha provocado un importante aumento de la producción pecuaria, y en el comercio de productos animales, especialmente del subsector porcino y subsector de aves de corral (FAO, 2011).

La creciente relación entre hombre, animales domésticos y fauna silvestre a causa de factores como cambios en el uso de tierra, urbanización de nuevos hábitats, polución del ambiente, entre otros, favorecen una continua amenaza para la emergencia de agentes patógenos capaces de causar enfermedad tanto en humanos como animales (FAO, 2010c). Los cambios producidos en el entorno de hospederos y, por lo tanto, en la dinámica de los patógenos, pueden provocar adaptaciones en los agentes patógenos, tales como la expansión de su distribución geográfica, el paso a otras especies de hospederos y cambios en su virulencia y patogenicidad (FAO, 2011).

La producción de aves y cerdos se encuentra concentrada en una industria altamente tecnificada e integrada. Sin embargo está convive con una producción de traspatio que aún mantiene un rol importante en la agricultura familiar campesina. Los sistemas productivos de traspatio habitualmente presentan bajas medidas de bioseguridad, escaso conocimiento sobre enfermedades que afectan a los animales, nulo manejo sanitario y generalmente deficientes formas de confinamiento que permiten el contacto con animales silvestres y

domésticos que podrían generar un mayor riesgo de recepción y diseminación de agentes patógenos (Hamilton-West *et al.*, 2012). El estudio de los sistemas de producción de un lugar determinado resulta imprescindible al momento de elaborar estrategias de prevención y control de una enfermedad, puesto que los vínculos e interacciones que se establecen en sistemas productivos de un lugar determinado pueden tener un carácter exclusivo (FAO, 2011).

La presente investigación tiene como objetivo caracterizar los sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en función de aspectos sociales y productivos, describir su distribución espacial e identificar la existencia de patrones de asociación espacial en el país en base a los datos del VII censo agropecuario y forestal.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Según FAO (2014) la región de América Latina y el Caribe mantiene aproximadamente un total de 20 millones de explotaciones agrícolas, de ellas un 81,3% correspondiente a 16,5 millones de unidades están a cargo de agricultores familiares. Los sistemas productivos de traspatio son un componente integral y juegan un rol importante dentro agricultura familiar campesina, habitualmente los hogares mantienen un número pequeño de animales con propósitos culturales, de consumo familiar o comercialización (Otte *et al.*, 2008; Hamilton-West, 2010). Estos sistemas se encuentran ampliamente distribuidos en países en desarrollo y conviven generalmente con sistemas industriales altamente integrados, ubicados comúnmente en zonas urbanas o periurbanas y producciones semi-industriales que mantienen ciertas características de ambos sistemas (ECTAD *et al.*, 2007; Sekeroglu y Aksimsek, 2009; FAO, 2012b).

La agricultura familiar en América Latina tiene diferentes características en virtud de las variadas circunstancias histórico-sociales de las etapas en que surge, por ello es posible encontrar una amplia gama de tipologías campesinas de acuerdo a su pasado histórico, ideología, cultura, grado de articulación con el mercado, disponibilidad y calidad de recursos naturales, especialización productiva y nivel de organización (Zottele *et al.*, 1993). Frecuentemente el término “pequeña(o)” se utiliza indistintamente para definir explotaciones familiares campesinas, explotaciones de subsistencia, de pocos recursos o ingresos y/o para producciones de traspatio (Grace *et al.*, 2008; Schejtman, 2008).

2.1 Sistemas de producción de aves y cerdos

Los cambios en los patrones de consumo resultantes del aumento de los ingresos de los países en desarrollo y en transición, con economías de rápido crecimiento, han significado un fuerte aumento en la demanda de proteínas de origen animal, provocando un importante aumento de la producción pecuaria y del comercio de productos de origen animal, especialmente de aves de corral y cerdos (FAO, 2010a, 2011).

La producción avícola y porcina se encuentra distribuida en la actualidad en todo el mundo, está dominada por una dicotomía cada vez mayor de los sistemas de producción: por una parte, los sistemas tradicionales de pequeña escala, principalmente de subsistencia; por

otro, los sistemas industrializados altamente especializados e integrados verticalmente. También es posible hallar en una fase intermedia; donde se encuentran los sistemas de producción comerciales y semicomerciales, que suelen conjugar aspectos de los sistemas de producción a pequeña escala e industrializados (FAO, 2011).

La producción avícola en Chile ha tenido un desarrollo vertiginoso convirtiéndose en una actividad altamente tecnificada e integrada, tanto a nivel geográfico como industrial. Por ejemplo, en el sub-sector de la carne de aves de corral sólo dos empresas, Agrosuper y Ariztía, controlan alrededor del 80% de la producción de pollos y más del 95% de la producción de pavos, abarcando toda la cadena de valor con una alta intensidad de producción y orientada a abastecer tanto el mercado interno como el externo (Sepúlveda López y Green, 2005). En el caso de la producción de huevos está se encuentra en manos alrededor de 300 productores aproximadamente, destacando 11 productores y comercializadores que manejan alrededor del 99% de la producción comercial (ODEPA, 2014).

El sector porcino industrializado también se caracteriza por una producción vertical altamente integrada con un proceso continuo de modernización con una alta concentración geográfica (Sepúlveda López y Green, 2005). Según estadísticas del VII censo agropecuario, el total de ganado porcino en el país ascendió a 2.945.370 cabezas, la mayor parte de éstos concentrados en las regiones Metropolitana y de O'Higgins, agrupando 73,7% de la masa ganadera censada (INE, 2011).

2.2 Sistemas productivos de traspatio

Si bien tanto la producción avícola como porcina se encuentra concentrada de manera mayoritaria en los sectores industriales es posible identificar una producción animal de traspatio que juega un papel fundamental en la seguridad alimentaria, el desarrollo económico y a la reducción de la pobreza (León *et al.*, 2009; Hamilton-West *et al.*, 2012).

El inconveniente para abordar a los sistemas productivos de traspatio (SPT) está dado por la dificultad de definir lo que se entiende por un SPT. Algunos criterios comunes de clasificación incluyen el número de animales, la forma en que son mantenidos, el nivel de bioseguridad, la forma de alimentación, los sistemas de comercialización asociados, etc. En

otros casos, los SPT son simplemente aquellos que por su tamaño no están obligados a registrarse en una base de datos nacional (FAO, 2010b; Smith y Dunipace, 2011).

Ciertamente no existe un prototipo único de SPT, siendo posible identificar sistemas con diferentes características de acuerdo a los países o regiones en que se encuentran. Por ejemplo, en la zona central de Chile, es posible encontrar SPT que mantienen aves y cerdos criados principalmente para consumo familiar, que vagan libremente por las casas y sus alrededores, alimentándose de restos de comida o con piensos de baja calidad, con escasas medidas de bioseguridad y en contacto con otros animales domésticos y silvestres (Hamilton-West *et al.*, 2012; Ruiz, 2013).

La tenencia de animales en los sistemas productivos de traspatio, en general, obedece a razones de subsistencia, culturales o comercialización de productos pecuarios, sin embargo, también se puede encontrar que la mantención de animales es realizada como una forma de ahorro, ya que pueden ser vendidos en situaciones de necesidad (FAO, 2010b).

2.3 Sanidad de los sistemas productivos

La probabilidad de introducción y propagación de enfermedades, está determinada por una compleja combinación de factores, tales como el número y densidad de los animales, el tipo de especies o razas presentes, el número y tipo de contactos entre los rebaños y las medidas sanitarias que se toman en el lugar (Van Steenwinkel *et al.*, 2011). Otros factores como la demografía humana y animal, cambio climático, aumento de la movilidad, globalización, urbanización, degradación de los suelos y cría de animales en masa pueden influir en cambios de virulencia de patógenos, la invasión a nuevas áreas y poblaciones de huéspedes (FAO, 2011).

Los sistemas productivos de traspatio han sido poco estudiados (Hamilton-West *et al.*, 2012), la información disponible sobre las prevalencias de enfermedades zoonóticas y el riesgo relativo de transmisión de estas es escasa (Grunkemeyer, 2011). A diferencia de los sistemas de producción industrializados avícolas y porcinos, los SPT se caracterizan por presentar serias deficiencias de bioseguridad en sus instalaciones (Bagust, 2012). La ausencia de conocimiento sobre el sector no comercial y sus poblaciones de animales es motivo de preocupación tanto para los sistemas de producción animal industrializados como para las autoridades de salud animal, primero porque existe una mayor probabilidad

de introducción de enfermedades infecciosas en rebaños de traspatio a causa de los diferentes niveles de bioseguridad y segundo lugar, en el caso de un brote de una enfermedad infecciosa, las explotaciones productivas de traspatio pueden suponer un riesgo para los sistemas industriales si existe un vínculo entre estos dos tipos de sistemas (Lockhart *et al.*, 2010).

La mantención de animales en corrales deficientes o la libertad de transitar libremente puede constituir un factor de riesgo importante, para aquellas enfermedades que se transmiten por contacto directo o indirecto de agua, fecas, utensilios, fómites o personas contaminadas como es el caso de la enfermedad de Newcastle (Alexander, 2004). También pueden favorecer el contacto de aves y cerdos con humedales o lugares de descanso ubicados en rutas de migraciones para aves silvestres acuáticas, representando un riesgo importante para la diseminación del virus de la IAAP (FAO, 2010a; OIE, 2013). En Chile el año 2009 una muestra de gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) recolectada en la desembocadura del río Aconcagua, lugar que congrega gran cantidad de aves silvestres locales y migratorias, dio positiva a el virus de la influenza aviar tipo A subtipo H5 (Jeria *et al.*, 2009). Si bien, la investigación epidemiológica del caso consideró como un hallazgo la infección de la gaviota con el virus H5, la actualización del catastro de aves dentro de la zona afectada permitió identificar 11 predios con aves de traspatio cercanos.

Los sistemas productivos de traspatio, habitualmente, se caracterizan por mantener una producción animal multiespecie, siendo las gallinas domésticas y cerdos las especies predominante en la mayoría estos sistemas (Ruiz, 2013). La coexistencia de diferentes aves de corral u otras especies animales ha sido considerado como un factor de riesgo importante en la difusión y emergencia de nuevas cepas del virus de la influenza aviar (Swayne y Slemons, 2008; Hamilton-West, 2010; Pinto *et al.*, 2010; Ruiz, 2013). Especial atención despiertan las especies porcinas, las que aparentemente jugarían un rol preponderante en la transmisión del virus de la influenza aviar a los humanos y otras especies, dada su capacidad de infectarse con cepas virales de distintas especies en forma simultánea, permitiendo así el reordenamiento genético y la generación de una nueva cepa, la que puede ser transmitida al hombre y otras especies (Kaye y Pringle, 2005; Pinto *et al.*, 2010).

Tanto el virus de la IAAP y la enfermedad de Newcastle son enfermedades avícolas con altas tasas de mortalidad y una rápida propagación, capaces de provocar un impacto económico considerable debido a las pérdidas de producción y el costo de las medidas de control (Bagust, 2012). Otras enfermedades zoonóticas que involucran tanto a aves como a cerdos son la salmonelosis (Gómez *et al.*, 2015) y campylobacteriosis (Anderson *et al.*, 2012; Carrique-Mas *et al.*, 2014).

El riesgo infección de una enfermedad varía espacialmente de acuerdo a las características antropogénicas de las distintas zonas geográficas de interés, así cada uno puede estar caracterizado por una variedad de actividades humanas tales como las prácticas de crianza de aves de corral, actividades comerciales, reglas de mercado, uso de la tierra y ecosistemas agrícolas, y estructura y control de servicios veterinarios (Paul *et al.*, 2010). La comprensión y caracterización del movimiento de equipo y poblaciones de traspatio por parte de los seres humanos también debe ser tomada en cuenta puesto que se ha descrito como una de las principales forma de transmisión de influenza aviar altamente patógena (Madsen *et al.*, 2013).

Los servicios veterinarios oficiales necesitan ampliar su enfoque más allá de las funciones centrales de laboratorio y vigilancia epidemiológica, a fin de luchar contra las enfermedades de una manera más eficaz y eficiente. Esto supone centrarse en la identificación de los factores desencadenantes de casos de enfermedades, examinando el comportamiento de la enfermedad en relación con la disponibilidad de hospederos y la dinámica de los entornos agropecuarios, e investigando la función de la dinámica de los ecosistemas y la vida silvestre en el origen de patógenos como agentes infectantes de los animales domésticos y los seres humanos (FAO, 2011).

Cualquier estrategia que tenga como objetivo mejorar el estatus de la salud animal y la salud pública, debe incorporar profesionales de diferentes especialidades, y principalmente la participación de los pequeños productores, dado que los vínculos e interacciones que establecen los sistemas de producción de un lugar determinado pueden tener un carácter exclusivo, por lo que su conocimiento resulta imprescindible al momento de elaborar estrategias de prevención y control de la enfermedad (Zottele *et al.*, 1993; FAO, 2011).

2.4 Uso de Sistemas de Información Geográficos en Epidemiología Veterinaria

Los sistemas de información geográficos (SIG) se conocen como el conjunto organizado de tecnología informática (equipo computacional, paquetes de programas, datos geográficos y no geográficos en formato digital), métodos, procedimientos y personal, diseñados para la captura, almacenamiento, recuperación, manejo, despliegue y análisis de datos geográficamente referenciados, con el propósito de apoyar la toma de decisión en la solución de problemas que ocurren en un espacio geográfico dado (Martínez *et al.*, 2004). Los datos geográficos se construyen a partir de elementos simples, o hechos, acerca del mundo real. En su forma más cruda un elemento de un dato geográfico relaciona un lugar, tiempo y una propiedad descriptiva acerca del lugar y tiempo (León *et al.*, 2009).

Desde la perspectiva de la salud pública y la salud animal, el uso de SIG incluye el diseño, desarrollo y utilización de los métodos de la estadística y la epidemiología ligados a la tecnología en la descripción y estudio de la magnitud y distribución de problemas de salud en las poblaciones, el análisis de la situación de salud, la vigilancia de eventos de salud, el análisis epidemiológico, la planeación y evaluación de intervenciones, así como la gestión y toma de decisiones (Martínez *et al.*, 2004).

El análisis epidemiológico espacial tiene como objetivos generales la descripción espacial de patrones, identificación de agrupamiento de enfermedad, y explicación o predicción de riesgo de enfermedad (Pfeiffer *et al.*, 2008). El uso de estas herramientas tecnológicas permiten fortalecer la epidemiología contribuyendo principalmente en la caracterización de áreas territoriales, elaboración de modelos epidemiológicos, vigilancia y atención de emergencia sanitaria (FAO, 2005).

Según lo expuesto anteriormente, los SPT representan una de las formas de producción más distribuidas en países en desarrollo y en Chile constituyen un porcentaje importante del sector agropecuario, por ello este estudio busca incrementar el conocimiento en relación a la distribución geográfica, existencia de grupos de alto riesgo y caracterización de los productores con el propósito de contribuir a futuras investigaciones.

3. OBJETIVO GENERAL

Identificar los patrones de distribución espacial de sistemas de producción de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.1 Caracterizar los sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

4.2 Describir la distribución espacial de sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

4.3 Identificar la existencia de patrones de asociación espacial en los sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

5. MATERIALES

5.1 Zona de estudio

La zona de estudio contempló las quince regiones y 345 comunas pertenecientes al territorio nacional. Para el análisis y presentación de la información se utilizó la comuna como la unidad político-administrativa básica, y se dividió el territorio en cuatro zonas con sus respectivas regiones con el fin de analizar la información de forma ordenada (Tabla 1).

5.2 Población objetivo

La población objetivo contempló aquellos sistemas productivos de traspatio que mantuvieron aves¹ y cerdos. Se consideró como sistema productivo de traspatio, toda explotación incluida en la base de datos del VII Censo Agropecuario y Forestal que cumpliera simultáneamente con los siguientes criterios:

- Poseer una población total de aves mayor o igual a 1 y menor o igual a 100 individuos.
- Poseer una población de cerdos mayor o igual a 1 o menor o igual a 50 individuos.

Los criterios utilizados para identificar a los sistemas productivos de traspatio en la presente investigación se basaron en resultados obtenidos en la investigación de (Hamilton-West, 2010), donde se identificó SPT con poblaciones de aves que variaron entre 1 y 100 individuos.

Tabla 1. Zonas y regiones consideradas para el agrupamiento de la información.

ZONA	REGION
Norte	Arica y Parinacota -Tarapacá -Antofagasta -Atacama -Coquimbo
Centro	Valparaíso - O'Higgins -Maule -Metropolitana
Sur	Biobío -Araucanía -Los Lagos - Los Ríos
Austral	Aysén -Magallanes

¹ Especies de aves incluidas: Avestruces, codornices, emús, faisanes, gallos, gallinas, pollos, pollas, pavos, patos.

5.3 Fuentes de información.

La información se obtuvo desde la base de datos del VII Censo agropecuario y forestal del año 2007, preparado, organizado y ejecutado por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

6. MÉTODOS

6.1 Objetivo específico 1: Caracterización de sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

El procesamiento de la información se realizó en el programa Microsoft Access, para cada una de las quince bases de datos proporcionadas por el INE (una por cada región) aplicando el criterio propuesto para catalogar una explotación como SPT e incluyendo las variables detalladas en la Tabla 2.

Las bases de datos que contenían sólo los registros catalogados como SPT que mantuvieron aves y cerdos fueron exportadas al programa Microsoft Excel donde se analizó cada una de las variables mediante estadística descriptiva. Los resultados fueron resumidos a nivel de comuna, dado que en el VII Censo Agropecuario y Forestal, esta representa la unidad política administrativa básica del país, la sumatoria de los censos comunales conformaron el censo regional y el conjunto de éstos dio origen al censo nacional.

Tabla 2. Variables consideradas para la caracterización de SPT, según información del VII Censo Agropecuario y Forestal.

Variables	Definición	
Región	Código región de la explotación	
Comuna	Código comuna de la explotación	
Sexo	Sexo del productor	Hombre, Mujer
Edad	Edad del productor	
Estudios	Nivel de estudios del productor	Completo, Incompleto
Educación	Nivel de educación del productor	Básica, Media, Técnica, Universitaria, Ninguna
Explotación	Tipo de explotación según uso del suelo	1-Explotación agropecuaria con actividad; 2-Explotación forestal; 3-Explotación agropecuaria sin tierra; 4-Explotación agropecuaria temporalmente sin actividad; 5-Parques nacionales y reservas forestales.
Superficie	Superficie total de la explotación	
Total aves	Número de aves por explotación	
Total cerdos	Número de cerdos por explotación	
Ingresos	Porcentaje de ingresos de ingresos del productor aportados por la explotación	
Gallineros Caseros	Número de gallineros presentes en la explotación	
Pabellones aviares	Número Pabellones avícolas	
Pabellones porcinos	Número Pabellones porcinos	
Asistencia técnica INDAP	Asistencia técnica incluye (incluye PRODESAL, Transferencia Tecnológica Forestal, otros)	

6.2 Objetivo específico 2: Describir la distribución espacial sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

La visualización de las características espaciales de un conjunto de datos es uno de los primeros pasos en cualquier análisis epidemiológico. Para el procesamiento de la información se utilizaron las quince bases de datos construidas para el primero objetivo, sin embargo, el estudio sólo contempló las variables Región, Comuna, Total de aves y Total de cerdos siendo está relacionada con cartografía del país mediante el programa ArcGis 10, con el objetivo de generar mapas coropléticos para cada una de las variables. Los mapas coropléticos son uno de los medios más utilizados para la visualización de patrones espaciales, permiten mostrar valores por unidades de área utilizando frecuentemente unidades administrativas (Pfeiffer *et al.*, 2008).

6.3 Objetivo específico 3: Identificar la existencia de patrones de asociación espacial en sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

La identificación de existencia de patrones y asociaciones entre los sistemas de traspatios de aves y cerdos se determinó mediante el cálculo de la autocorrelación espacial, para ello se utilizó el programa Geoda 1.4.5. Esta metodología permitió estudiar la forma de distribución de las poblaciones de aves y cerdos de traspatio a través de las comunas del país, e identificar si el comportamiento de las variables corresponde a algún modelo de difusión conocido, o bien registra la segregación espacial de una característica (Celemín, 2009).

Los métodos para determinar la autocorrelación espacial se pueden clasificar en (Pfeiffer *et al.*, 2008; Celemín, 2009):

- Global: Se utilizan para evaluar si la agrupación es evidente en toda la región de estudio.
- Local: Se utilizan para definir las ubicaciones y extensión de las agrupaciones.

Para medir la autocorrelación espacial global se utilizó el Índice de Moran (I) que puede ser entendido como un coeficiente de correlación entre valores de una misma variable (población de aves de traspatio, población de cerdos de traspatio, población de SPT) medida en diferentes zonas (comunas) (Pfeiffer *et al.*, 2008).

El Índice de Moran varía desde -1 a 1. Un valor mayor a 0 indica autocorrelación espacial positiva, es decir en nuestro caso, comunas vecinas con valores similares para las variables población de aves de traspatio, población de cerdos de traspatio y población de SPT se encuentran próximas entre sí, mientras que un valor del índice de Moran menor a 0 indica autocorrelación espacial negativa, esto es, que las comunas presentan valores muy disímiles (para las variables población de aves de traspatio, población de cerdos de traspatio y población de SPT) respecto a comunas vecinas. Finalmente un valor 0 indica que no existe autocorrelación (Celemín, 2009).

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} \sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}$$

Dónde:

n : Número de comunas

Z_i: Valor de la Población de aves de traspatio, Población de cerdos de traspatio y Población de SPT en una comuna determinada

Z_j: Valor de la Población de aves de traspatio, Población de cerdos de traspatio y Población de SPT en otra comuna

\bar{z} : Media de la Población de aves de traspatio, Población de cerdos de traspatio y Población de SPT

W_{ij}: Peso aplicado a la comparación entre las observaciones población de aves de traspatio, población de cerdos de traspatio y población de SPT en comuna i y comuna j

Posteriormente para calcular la autocorrelación espacial local se utilizó el método de LISA o Índice de Moran local, el cual descompone el Índice de Moran global permitiendo medir la asociación espacial que una variable (Población de aves de traspatio, Población de cerdos de traspatio, Población de SPT) asume en la unidad espacial i (Comuna) y los valores que asume en las comunas vecinas (Otras comunas). El programa GEODA utilizado permite la introducción de distintas concepciones de vecindad para el cálculo de la matriz espacial de peso del índice de moran local. En este caso se utilizó un criterio de vecindad tipo Queen que consideró como unidad vecina a todas las comunas que compartieron un borde y vértice.

$$I_i = Z_i \sum_{j, j \neq i}^n W_{ij} Z_j$$

n : Número de comunas

Z_i : Valor de la intensidad de Población de aves de traspatio, Población de cerdos de traspatio y Población de SPT en una comuna i

Z_j : Valor de la intensidad de Población de aves de traspatio, Población de cerdos de traspatio y Población de SPT en otra comuna j

W_{ij} : Peso aplicado a la intensidad entre las Población de aves de traspatio,

Población de cerdos de traspatio y Población de SPT en comuna i y comuna j

7. RESULTADOS

7.1 Objetivo específico 1: Caracterización de sistemas de producción de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

7.1.1 Explotaciones informadas en VII Censo Agropecuario y Forestal.

La Tabla 3 muestra el número de explotaciones informadas a nivel nacional en el VII Censo Agropecuario y Forestal, que ascendió a 301.376 unidades, de ellas un 57,4% se encuentran en la zona sur del país. De las regiones que componen esta zona la región del Biobío y la Araucanía concentraron el mayor porcentaje de explotaciones informadas con 20,8% y 19,3% del total.

La zona centro mantuvo un 32,4% de las explotaciones informadas, siendo la región del Maule la que presentó mayor porcentaje con un 13,9%, seguida de la región del O'Higgins con un 8,4%, la región de Valparaíso con un 5,9% y finalmente la región metropolitana con un 4,2%

La zonas norte y austral del país evidenciaron una baja participación en el total de explotaciones informadas en el VII Censo Agropecuario y Forestal con un 8,3% y un 1,8% respectivamente.

7.1.2 Sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos identificados en VII Censo Agropecuario y Forestal.

Al analizar las unidades productivas consideradas como SPT, se identificó un total de 68.148 explotaciones en todo el país constituyendo el 22,6% de las explotaciones informadas en el VII Censo. La Tabla 3 muestra que la zona sur albergó aproximadamente 90% de los SPT del país, con un tercio de los SPT alojados en la región de la Araucanía. En tanto las regiones del Biobío y Los Lagos presentaron similar porcentaje con un 23,7% y 22,7%. Finalmente la región de los Ríos albergó el menor número de unidades productivas de traspatio, representando el 7,9% del total.

El porcentaje de SPT localizados en la zona centro del país bordeó el 8%. La región del Maule se posicionó como la región con mayor número de explotaciones de traspatio (5,2%), seguida por la región O'Higgins (1,7%), región de Valparaíso (0,5%) y Metropolitana de Santiago (0,6%).

Finalmente en las zona norte y zona austral el porcentaje de SPT fue de 2,1% y 0,7% respectivamente.

Tabla 3. Número explotaciones informadas y número de sistemas productivos de traspatio (SPT) por regiones y por zonas en base al VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

REGIÓN	Explotaciones Informadas (Número)	Explotaciones Informadas (%)	SPT (Número)	SPT (%)
Arica y Parinacota	2.497	0,8	113	0,2
Tarapacá	1.979	0,7	81	0,1
Antofagasta	2.000	0,7	187	0,3
Atacama	2.925	1,0	215	0,3
Coquimbo	15.777	5,2	814	1,2
ZONA NORTE	25.178	8,3	1.410	2,1
Valparaíso	17.734	5,9	321	0,5
O'Higgins	25.249	8,4	1.159	1,7
Maule	41.904	13,9	3.551	5,2
Metropolitana	12.805	4,2	381	0,6
ZONA CENTRO	97.692	32,4	5.412	7,9
Biobío	62.797	20,8	16.163	23,7
La Araucanía	58.069	19,3	23.856	35,0
Los Lagos	35.717	11,9	15.458	22,7
Los Ríos	16.529	5,5	5.387	7,9
ZONA SUR	173.112	57,4	60.864	89,3
Aysén	4.002	1,3	333	0,5
Magallanes	1.392	0,5	129	0,2
ZONA AUSTRAL	5.394	1,8	462	0,7
TOTAL	301.376	100	68.148	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.1.3 Sexo, Edad, nivel de estudios y nivel de educación de los responsables de las explotaciones de SPT.

De acuerdo a la información disponible en la Tabla 4, los encargados de los SPT son principalmente personas del sexo masculino constituyendo estos el 70,9%, mientras que sus pares femeninas sólo representaron un 29,1%.

Tabla 4. Número de sistemas productivos de traspatio (SPT), número y porcentaje de productores según sexo en base al VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

SEXO	Número	Porcentaje
Femenino	18,808	29.1
Masculino	45,761	70.9
Subtotal	64,569	94.7
No Aplica*	3,579	5.3
TOTAL	68,148	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Respecto a la edad se observó que casi la totalidad de los encargados de los SPT declararon edades igual o superior a los 35 años, siendo el grupo etario de 65 años o más el más importante con un 33,7% (Tabla 5).

Tabla 5. Número y porcentaje de productores de Sistema productivos de traspatios según rangos de edad en base a VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Rango de edad	Número de productores	Porcentaje
Menores 25 años	345	0,5
25- 34 años	3.203	5,0
35- 44 años	9.320	14,4
45- 54 años	14.255	22,1
55- 64 años	15.662	24,3
65 a más años	21.755	33,7
Edad desconocida	29	0,0
Subtotal	64.569	94,7
No aplica	3.579	5,3
TOTAL	68.148	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

En cuanto al nivel de estudios un 76,2% de los encargados SPT señalaron un nivel educacional básico (completo o incompleto). Seguido en orden de importancia por el nivel educacional Media (completo o incompleto) con un 11.8% y la categoría Ninguna que representó 8,4%. Finalmente el porcentaje de encargados de los SPT que declararon un nivel educacional superior o técnico fue muy bajo (Tabla 6).

Tabla 6. Número y porcentaje de SPT por zonas según nivel de educación del productor, en base al VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

NIVEL EDUCACIONAL	NIVEL DE ESTUDIOS			
	COMPLETA		INCOMPLETA	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Básica	9.634	59.5	39.575	81,8
Media	3.383	20.9	4.217	8,7
Técnica	661	4.1	166	0,3
Superior	914	5.6	325	0,7
Ninguna	1.609	9.9	4.060	8,4
Educación desconocida	3	0	22	0
Subtotal	16.204	23.8	48.365	71,0
No aplica		3.579		5.3
TOTAL		68.148		100

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.1.4 Tipo de explotación según actividad, tamaño de explotación, asistencia técnica.

En relación a la actividad de los sistemas productivos de traspato aproximadamente un 98% de las explotaciones fueron clasificadas como explotación agropecuaria con actividad (Tabla 7).

Tabla 7. Número y porcentaje de Sistemas productivos de traspato según actividad productiva de las explotaciones en base a VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

TIPO EXPLOTACIÓN	SPT (Número)	SPT (Porcentaje)
Explotación Agropecuaria con actividad	66.748	97,9
Explotación forestal	1.270	1,9
Explotación agropecuaria sin tierra	130	0,2
TOTAL	68.148	100

Fuente Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

De acuerdo a la información de la Tabla 8 aproximadamente un 90% de los SPT declaró una superficie menor a las 50 ha, siendo la categoría desde 0 a menos de 20 ha la más importante con un 72,9% de las explotaciones. Los SPT que alcanzaron un tamaño de 50 ha o más sólo constituyeron el 10,2%.

Tabla 8. Sistemas productivos de traspato, según tamaño de las explotaciones en base a Censo Agropecuario y Forestal 2007.

ZONAS	De 0 a < 20 ha		De 20 a < 50 ha		De 50 a < 100		De 100 a < 200		Mayor igual a 200		SPT Número
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Norte	1.299	92,1	59	4,2	19	1,3	10	0,7	23	1,6	1.410
Centro	3.842	71,0	906	16,7	355	6,6	182	3,4	127	2,3	5.412
Sur	44.400	72,9	10.542	17,3	3.715	6,1	1.399	2,3	808	1,3	60.864
Austral	116	25,1	37	8,0	47	10,2	68	14,7	194	42,0	462
TOTAL	49.657	72,9	11.544	16,9	4.136	6,1	1.659	2,4	1.152	1,7	68.148

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

La Tabla 9 muestra que un 24% de los SPT en el país recibieron algún tipo de asistencia técnica por parte de un organismo como el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) o Programa de Desarrollo Local (PRODESAL). Mientras que el 76% de las explotaciones de traspato no recibió alguna asesoría.

Tabla 9. Número y porcentaje de Sistemas productivos de traspato, según asistencia técnica recibida en base a Censo Agropecuario y Forestal 2007.

ZONAS	No asistido		Asistido		SPT Número
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Zona Norte	1.114	79,0	296	21,0	1.410
Zona Centro	4.218	77,9	1.194	22,1	5.412
Zona Sur	46.072	75,7	14.792	24,3	60.864
Zona Austral	365	79,0	97	21,0	462
TOTAL	51.769	76,0	16.379	24,0	68.148

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.1.5 Ingresos de la explotación

En la Tabla 10 se detalla que un 38,8% de los encargados de los SPT indicaron que la explotación generaba menos del 25% de sus ingresos y el resto era obtenido por medios externos a la explotación. En tanto un 25,3% de los encargados de SPT obtuvieron un 75% o más de sus ingresos por medio de la explotación. Se debe considerar que esta variable involucra todas aquellas actividades desarrolladas en la explotación como pueden ser la ganadería, agricultura entre otros.

Tabla 10. Número y porcentaje de Sistemas productivos de traspatio, según ingresos aportados por la explotación en base a Censo Agropecuario y Forestal 2007.

ZONAS	INGRESOS APORTADOS POR LA EXPLOTACIÓN										SPT Número
	75% o más		Entre 50% y el 75%		Entre el 25% y el 50%		Menos del 25%		No responde		
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Zona Norte	262	18,6	149	10,6	241	17,1	740	52,5	18	1,3	1.410
Zona Centro	1076	19,9	552	10,2	731	13,5	3.030	56,0	23	0,4	5.412
Zona Sur	15.697	25,8	9.584	15,7	12.857	21,1	22.555	37,1	171	0,3	60.864
Zona Austral	227	49,1	68	14,7	43	9,3	119	25,8	5	1,1	462
TOTAL	17.262	25,3	10.353	15,2	13.872	20,4	26.444	38,8	217	0,3	68.148

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.1.6 Gallineros caseros, pabellones aviares y porcinos

Los resultados de la Tabla 11 demuestran que en ninguna de las zonas de estudio los SPT alcanzaron a mantener un gallinero casero por explotación. En tanto la existencia de pabellones, tanto aviares como porcinos, fue mucho menor en comparación con el número de gallineros caseros.

Tabla 11. Número de SPT, número de gallineros caseros y número de gallineros caseros mantenidos en SPT, en base a Censo Agropecuario y Forestal 2007.

ZONAS	SPT (Número)	Gallineros (Número)	Número de gallineros/Número de SPT	Pabellones Aviares (Número)	Número de pabellones Aviares/ Número de SPT	Pabellones Porcinos (Número)	Número de pabellones porcinos/Número de SPT
Zona Norte	1.410	1.125	0,8	3	0,002	12	0,009
Zona Centro	5.412	3.304	0,6	26	0,005	76	0,014
Zona Sur	60.864	42.027	0,7	141	0,002	486	0,008
Zona Austral	462	385	0,8	11	0,024	9	0,019
TOTAL	68.148	46.841	0,7	181	0,003	583	0,009

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.1.7 Tamaño promedio de las poblaciones de aves y cerdos identificados en SPT.

La Tabla 12 muestra el tamaño promedio de las explotaciones en número de aves y cerdos por explotación para cada una de las regiones. Se observa que los sistemas productivos de traspatio de mayor tamaño respecto a la población de aves se encontraron en la zona centro del país, seguido en orden de importancias por la zona austral y zona sur del país.

En tanto los sistemas productivos de traspatio de mayor tamaño respecto a la población de cerdos se encontraron en la zona austral, seguido por la zona sur y zona norte del país.

Tabla 12. Población total de aves y cerdos por región según el VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

REGIÓN	SPT (Número)	Población de aves de traspatio	Aves/SPT	Población de cerdos de traspatio	Cerdos/SPT
Arica y Parinacota	113	3.095	27,4	1.113	9,8
Tarapacá	81	1.720	21,2	607	7,5
Antofagasta	187	3.726	19,9	1.037	5,5
Atacama	215	5.624	26,2	1.019	4,7
Coquimbo	814	18.297	22,5	2.552	3,1
Zona Norte	1.410	32.462	23,0	6.328	4,5
Valparaíso	321	9.227	28,7	1.169	3,6
O'Higgins	1.159	38.489	33,2	4.037	3,5
Maule	3.551	110.854	31,2	12.729	3,6
Metropolitana	381	13.419	35,2	2.104	5,5
Zona Centro	5.412	171.989	31,8	20.039	3,7
Biobío	16.163	431.646	26,7	65.738	4,1
Araucanía	23.856	621.628	26,1	145.884	6,1
Los Lagos	15.458	380.046	24,6	66.512	4,3
Los Ríos	5.387	1.44.368	26,8	28.470	5,3
Zona Sur	60.864	1.577.688	25,9	306.604	5,0
Aysén	333	11.369	34,1	2.118	6,4
Magallanes	129	3.611	28,0	1.008	7,8
Austral	462	14.980	32,4	3.126	6,8
TOTAL	68.148	1.797.119	26,4	336.097	4,9

7.2 Objetivo específico 2: Describir la distribución espacial sistemas de producción de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

7.2.1 Población de aves mantenidos en sistemas productivos de traspatio, en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal.

De acuerdo a la información contenida en la Tabla 13 se identificaron 1.797.119 aves de traspatio que corresponden al 3,4% del total de aves presentes en el país. La zona sur del país mantuvo el mayor número de aves de traspatio del país con 1.577.688 individuos concentradas principalmente en la región de la Araucanía, Biobío y Los Lagos. Estas tres regiones en conjunto mantuvieron un 79,7% de la población de aves de traspatio del país.

En tanto la zona centro del país alojó 171.989 individuos de traspatio que representaron un 9,6% de aves traspatio del país, encontrándose el mayor número en la región del Maule con 110.854 individuos.

Finalmente las zonas norte y austral del país exhibieron los porcentajes más bajos respecto a la tenencia de aves de traspatio a nivel nacional con un 1,8% y 0,8% respectivamente.

7.2.2 Población de cerdos mantenidos en sistemas productivos de traspatio, en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal.

Respecto a la población de cerdos de traspatio según los datos presentados en la Tabla 13 se identificó un total de 336.097 individuos de los cuales más de un 90% se situaron en la zona sur del país. La región de la Araucanía mantuvo el mayor porcentaje de cerdos de traspatio del país con un 43,4%, mientras que las regiones de Los Lagos y del Biobío albergaron un 19,8% y un 19,6%.

En la zona centro del país el porcentaje de cerdos de traspatio alcanzó el 6%, destacando la región del Maule con más de la mitad de los individuos de la zona, seguida por las regiones del O'Higgins, Metropolitana y Valparaíso.

La zona norte y austral del país mantuvo un porcentaje muy bajo de la población de cerdos de traspatio del país (Tabla 13).

Tabla 13. Población de aves y cerdos mantenidos en SPT, en las diferentes regiones del país , según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

REGIÓN	Aves de traspatio (Número)	Aves de traspatio (%)	Cerdos de traspatio (Número)	Cerdos de traspatio (Porcentaje)
Arica y Parinacota	3.095	0,2	1.113	0,3
Tarapacá	1.720	0,1	607	0,2
Antofagasta	3.726	0,2	1.037	0,3
Atacama	5.624	0,3	1.019	0,3
Coquimbo	18.297	1	2.552	0,8
Zona Norte	32.462	1,8	6.328	1,9
Valparaíso	9.227	0,5	1.169	0,3
O'Higgins	38.489	2,1	4.037	1,2
Maule	110.854	6,2	12.729	3,8
Metropolitana	13.419	0,7	2.104	0,6
Zona Centro	171.989	9,6	20.039	6,0
Biobío	431.646	24	65.738	19,6
Araucanía	621.628	34,6	145.884	43,4
Los Lagos	380.046	21,1	66.512	19,8
Los Ríos	144.368	8	28.47	8,5
Zona Sur	1.577.688	87,8	306.604	91,2
Aysén	11.369	0,6	2.118	0,6
Magallanes	3.611	0,2	1.008	0,3
Zona Austral	14.980	0,8	3.126	0,9
TOTAL	1.797.119	100	336.097	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.2.3 Distribución espacial de la población de aves mantenida en sistemas productivos de traspatio.

7.2.3.1 Norte

El número de aves contabilizadas para esta zona en el VII censo fue de 3.021.488 individuos (Tabla 14), de ellas 32.462 aves fueron identificadas en el presente estudio como aves de traspatio (Tabla 13). Esta zona mantuvo la menor cantidad de aves de traspatio después de la zona austral con una población que varió desde un mínimo de 5 hasta un máximo de 3.048 aves de traspatio por comuna.

La Figura 1.A muestra la distribución de aves de traspatio por comuna en la zona norte del país. La exploración visual permite observar que la población de aves de traspatio por comuna es baja en comparación con otras zonas del país, con una población que en términos generales no supera las 3.050 aves por comuna.

Las áreas de color blanco representan comunas en las cuales no se identificaron SPT en base al criterio utilizado en la presente investigación, por lo tanto tampoco se reconocieron poblaciones de aves y cerdos de traspatio.

La Tabla 13 muestra que la región de Coquimbo mantuvo el mayor número de aves de traspato de la zona, con un total de 18.297 individuos, equivalentes al 1% del total nacional. Las comunas con mayor número de explotaciones de traspato fueron Ovalle, Canela y Alto del Carmen.

La región de Atacama mantuvo 5.624 aves de traspato (0,3%), destacando la comuna de Calama, que con 2.528 individuos se transformó en la segunda comuna con mayor número de aves de traspato de la zona.

Como se observa en la Tabla 13, la región de Antofagasta cobijó 3.736 aves de traspato correspondiente al 0,2% del país. Las comunas de Calama y San Pedro de atacama concentraron más del 95% de la población de la región con 2.528 y 1.058 individuos, destacando Calama como la segunda comuna con mayor número de aves de traspato de la zona.

En la región de Arica y Parinacota se identificaron 3.095 aves de traspato situadas más de un 90% en la comuna de Arica que con 3.048 individuos se convirtió en la comuna con mayor cantidad de aves de traspato de la zona norte.

Finalmente en la región de Tarapacá sólo se identificaron 1.720 individuos que constituyó el 0,1% del total en el país.

7.2.3.2 Zona Centro

Esta zona se caracterizó por albergar la mayor población de aves según el VII censo agropecuario, con un total de 44.770.529 individuos (Tabla 14). Respecto a la población de aves de traspato, como muestra la Tabla 13, se identificó un total de 171.989 animales con un mínimo de 8 y un máximo de 11.401 aves de traspato por comuna.

La región de Valparaíso presentó la menor población de aves de traspato junto con la región Metropolitana con un total de 9.227 y 13.419 individuos constituyendo el 0,5% y 0,7% del total (Tabla 13). En la figura 1.B se observa que en ninguna de las comunas la población de aves de traspato superó las 3.050 aves por comuna.

La región de O'Higgins constituyó la segunda región con mayor población de aves de traspato de la zona centro con 38.489 individuos. En la Figura 1.B es posible apreciar que en el área costera de la región destacaron las comunas de Navidad, Pichilemu y Paredones las cuales mantuvieron 6.398, 6.139 y 3.669 aves de traspato respectivamente.

La región del Maule alojó el mayor número de aves de traspatio con un total que ascendió a 110.854 individuos. En la Figura 1B se aprecia que una parte mayoritaria de las comunas que componen la región mantuvieron poblaciones de traspatio menores a las 3.050 aves, sin embargo es posible observar un aumento en el número de aves de traspatio por comunas.

Las comunas de Chanco, Retiro y Villa Alegre fueron clasificadas entre el rango 3.051-8.029 individuos, mientras que las comunas de San Javier, Cauquenes, Longavi, Parral, San Clemente y Curepto mantuvieron una población superior a 8.030 y menor a 16.125 aves de traspatio.

7.2.3.3 Zona Sur

Según la Tabla 14 en el VII Censo Agropecuario y Forestal la población de aves declarada para la zona fue de 4.389.375 de las cuales 1.577.688 fueron clasificadas como aves de traspatio constituyendo 87,8% del total de aves de traspatio del país (Tabla 13).

La exploración visual de la Figura 1.C muestra un aumento considerable en el número de aves en comparación a las otras zonas del país. La región de Los Ríos presentó la población de aves de traspatio más baja de la zona con 144.368 individuos (Tabla 13). En la Figura 1.C se observa que al menos tres comunas (Rio Bueno, La Unión y Panguipulli) presentaron una población de aves de traspatio que fluctuó entre 16.136 y 29.113 individuos, las que además constituyeron el 57% de la población total de traspatio.

En la región del Biobío se identificó un total de 431.466 aves de traspatio equivalentes al 24,1% del total. Al observar la Figura 1.C se aprecia que una parte importante de las comunas presentes en la región mantuvieron entre 3.051 y 16.125 individuos. Las comunas de El Carmen, San Carlos, Cañete, Niquel, San Ignacio y Yumbel cobijaron una población que osciló entre los 26.146 y 17.494 aves de traspatio, el máximo de la región ascendió a 32.067 individuos y se situó en la comuna de Los Ángeles.

La región de Los Lagos fue la tercera región de la zona y del país con mayor población de traspatio. La comuna de Calbuco, cobijó la población máxima de aves de traspatio con 37.127 individuos, mientras que las comunas de Los Muermos, Ancud, Castro, Quinchao, Quemchi, Maullin y Puerto Montt concentraron entre 25.060 y 19.192 aves de traspatio.

Finalmente en la región de la Araucanía se identificaron 621.628 aves de traspatio que constituyeron el 34,6% del país. En la Figura 1.C se aprecia un amplio número de comunas que superaron los 8.030 individuos.

La categoría correspondiente a 29.114 y 70.966 individuos destacó la comuna de Padre las Casas que registró la mayor población de aves de traspatio a nivel nacional con un total de 70.966, seguida por las comunas de Lautaro, Nueva Imperial, Vilcún, Freire, Carahue y Teodoro Schmidt que mantuvieron entre 31.640 y 40.599 aves de traspatio. En otras comunas como Cholchol, Villarica, Pitrufquén, Victoria, Lumaco, Temuco, Saavedra y Galvarino se observó una población que varió entre 25.845 y 16.849.

7.2.3.4 Zona Austral

Es la zona del país con menos población de aves según el VI censo, con un total de 76.655 individuos (Tabla 14). De ellas, 14.980 fueron clasificadas como aves de traspatio constituyendo un 0,8% de la población de traspatio del país (Tabla 13).

La población de aves de traspatio varió de un mínimo de 26 hasta un máximo de 5.248 individuos en la zona. La región Aysén mantuvo el mayor número de aves de traspatio de la zona con un total de 11.369 individuos concentrados principalmente en las comunas de Coyhaique que como se observa en la Figura 1.D es la única comuna que supera los 3.050 individuos (5.248), seguida por la comuna de Aysén (2.379) y Cisnes (1.375).

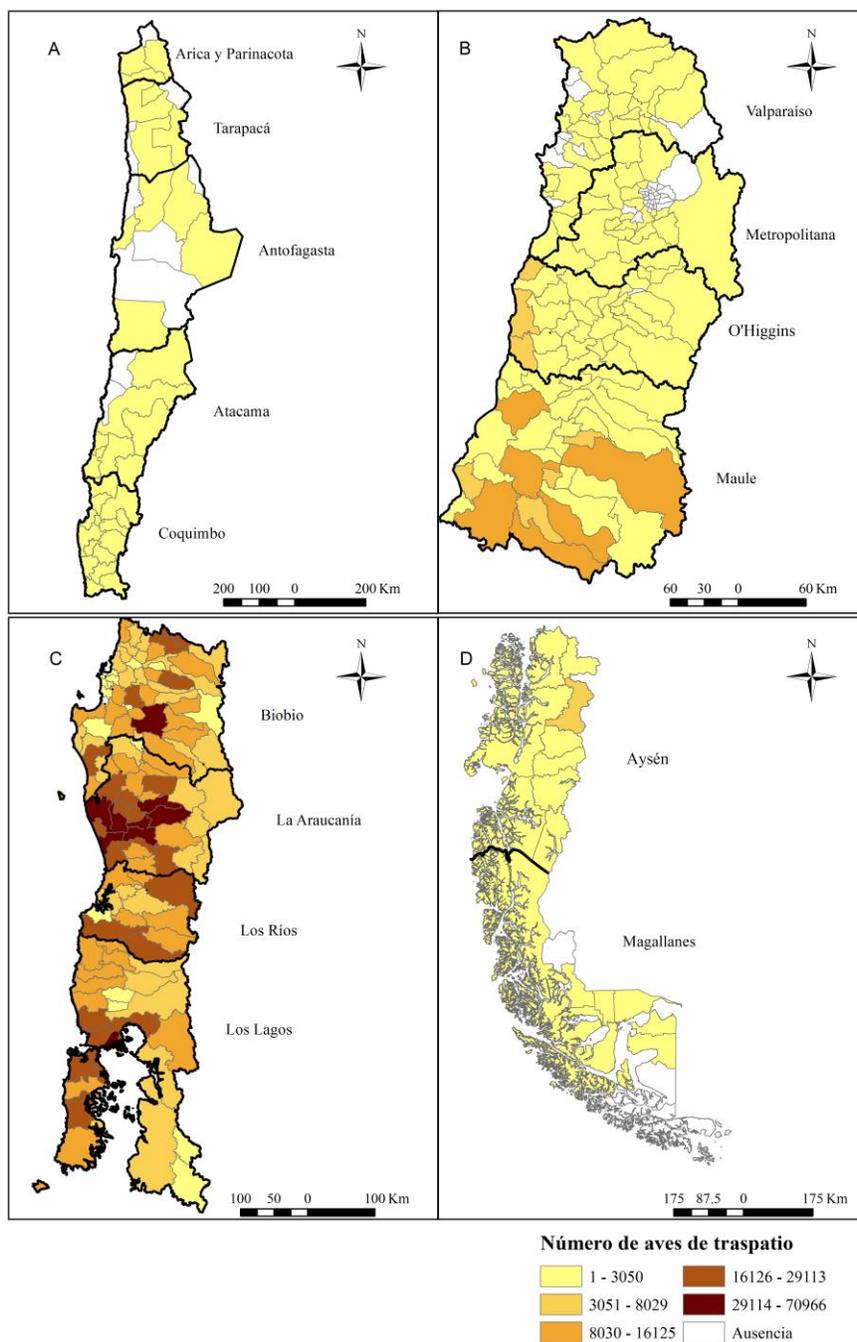
En relación a la región de Magallanes se identificaron 3.611 aves de traspatio situadas principalmente en dos comunas: Punta Arenas y Natales, con 1.470 y 1.127 individuos respectivamente.

Tabla 14. Población total de aves y cerdos por región según el VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Región	Población de Aves	Porcentaje de Aves	Población de Cerdos	Porcentaje de Cerdos
Arica y Parinacota	1.904.889	0,0	3.087	0,1
Tarapacá	58.812	0,1	1.485	0,0
Antofagasta	209.948	0,4	1.918	0,1
Atacama	24.730	0,0	1.391	0,0
Coquimbo	823.109	1,6	3.784	0,1
Zona Norte	3.021.488	5,8	11.665	0,4
Valparaíso	13.757.734	26,3	173.951	5,3
O'Higgins	11.575.460	22,2	1.177.362	35,8
Maule	1.265.975	2,4	94.271	2,9
Metropolitana	18.171.360	34,8	1.326.091	40,3
Zona Centro	44.770.529	85,7	2.771.675	84,3
Biobío	2.282.352	4,4	182.100	5,5
Araucanía	1.177.013	2,3	201.437	6,1
Los Lagos	628.149	1,2	81.027	2,5
Los Ríos	301.861	0,6	34.532	1,1
Zona Sur	4.389.375	8,4	499.096	15,2
Aysén	57.637	0,1	2.804	0,1
Magallanes	19.018	0,0	1.667	0,1
Zona Austral	76.655	0,1	4.471	0,1
TOTAL	52.258.047	100	3.286.907	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Figura 1. Distribución espacial de la población de aves mantenida en SPT, en las diferentes zonas geográficas de Chile, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.



Fuente: Elaboración propia en base a VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.2.4 Distribución espacial de la población de cerdos mantenidos en SPT.

7.2.4.1 Zona Norte

Al igual que la población de aves identificadas en el VII censo agropecuario y forestal la zona presentó una baja población de cerdos con un total de 11.665 animales (Tabla 14). En el caso de la población de traspatio, se identificaron 6.328 cerdos que constituyeron el 1,9% del total (Tabla 13). La Figura 2.A muestra que la mayoría de las comunas mantuvieron una población que osciló entre 1 y 682 animales.

La región de Tarapacá albergó la menor cantidad de cerdos de traspatio con una población total de 607 individuos (Tabla 13). En la región de Arica y Parinacota fueron identificados 1.113 cerdos de traspatio de los cuales 1.088 se encontraban en Arica, convirtiéndose así en la comuna con el mayor número de porcinos de la zona. Respecto a la región de Antofagasta, se identificó una población similar a la descrita para la región de Arica y Parinacota, con un total de 1.037 individuos, siendo la comuna de Calama la que presentó el máximo número con 682 animales.

Finalmente la región de Coquimbo concentró el mayor número de cerdos de traspatio de la zona con 2.552 animales, sin embargo como se observa en la Figura 2.A, ninguna de las comunas que componen la región superó los 683 cerdos de traspatio. La comuna de Ovalle la que presentó el máximo de la región con 500 individuos.

7.2.4.2 Zona Centro

Según estadísticas del VII censo agropecuario y forestal es la zona con mayor cantidad de cerdos en el país con 2.771.675 animales (Tabla 14). En cuanto a la población de cerdos mantenidos en SPT esta zona mantuvo sólo el 6,0% de individuos de traspatio del país, con un mínimo de 1 hasta un máximo de 1.422 cerdos por comuna (Tabla 13). En la Figura 2.B se observa que la población de cerdos de traspatio tanto en la región de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins no superó los 682 animales por comuna.

La región de Valparaíso cobijó 1.169 cerdos de traspatios, mientras que la región Metropolitana mantuvo un total de 2.104 animales, donde el máximo se situó en la comuna de Melipilla con 380 individuos. En el caso de la región del O'Higgins, ésta concentró un total de 4.037 cerdos de traspatio equivalentes al 1,2% del país. Las comunas de Navidad,

Chimbarongo y Pichilemu mantuvieron las poblaciones más numerosas de la región con 477, 403 y 385 porcinos de traspatio.

La exploración visual de la Figura 2.B permite observar un aumento en el número de cerdos por comuna desde la región del Maule. Esta región aloja el mayor número de porcinos de traspatio de la zona con 12.729 individuos. Las comunas de Retiro, Chanco, Curepto, San Clemente, Cauquenes, Longaví, Parral y San Javier mantuvieron entre 684 y 1.884 cerdos de traspatio, siendo las tres últimas las que presentaron la mayor población con 1.015, 1.385 y 1.422 individuos.

7.2.4.3 Zona Sur

La población de cerdos estimada según el VII censo fue de 499.096 (Tabla 14) siendo la segunda zona con más porcinos después de la zona centro. Respecto a la población de cerdos de traspatio identificados, esta fue de 306.604 animales, conformando el 91.2% de la población presente en el país (Tabla 13). El número de cerdos de traspatio varió desde un mínimo de 5 a hasta un máximo de 18.637 individuos por comuna.

Los Ríos fue la región con menor número de cerdos de traspatio de la zona, con un total de 28.470 individuos, que representaron el 8,5% del país (Tabla 13). En la Figura 2.C destacaron las comunas de La Unión, Río Bueno y Panguipulli con 6.210, 5.809 y 4.203 cerdos de traspatio respectivamente.

En relación a la región de los Lagos, ésta albergó 66.512 individuos transformándose en la segunda región de la zona y del país con mayor población de cerdos de traspatio (Tabla 13). La población varió desde un mínimo de 309 hasta un máximo de 4.812 animales. En la Figura 2.C se observó que al menos seis comunas mantuvieron entre 3.549 y 6.283 individuos, sobresaliendo las comunas de Calbuco, San Juan de la costa y Los Muermos con 4.812, 4.706 y 4.522 cerdos de traspatio.

La región del Biobío con un 19,6% equivalente a 65.738 cerdos, ocupó el tercer lugar de la zona (Tabla 13). En la Figura 2.C destacaron la comuna de Cañete ubicada en la zona costera de la región donde se identificaron un total de 5.224 cerdos de traspatio, seguida de las comunas de El Carmen y Los Ángeles con 4.340 y 3.837 animales de traspatio. Finalmente como se muestra en la Tabla 13, un 43,4% de la población de cerdos de traspatio del país se situó en la región de la Araucanía. En la figura 1.C se observa una concentración de comunas que mantuvieron entre 6.284 -18.637 individuos y constituyeron

un 60% de la población total de la región. Este conjunto estuvo conformado por las comunas Teodoro Schmidt, Saavedra, Temuco, Vilcún, Lautaro, Carahue, Freire, Nueva Imperial, Padre las Casas, siendo esta última la que exhibió el máximo número de cerdos de la región y del país con 18.637 individuos.

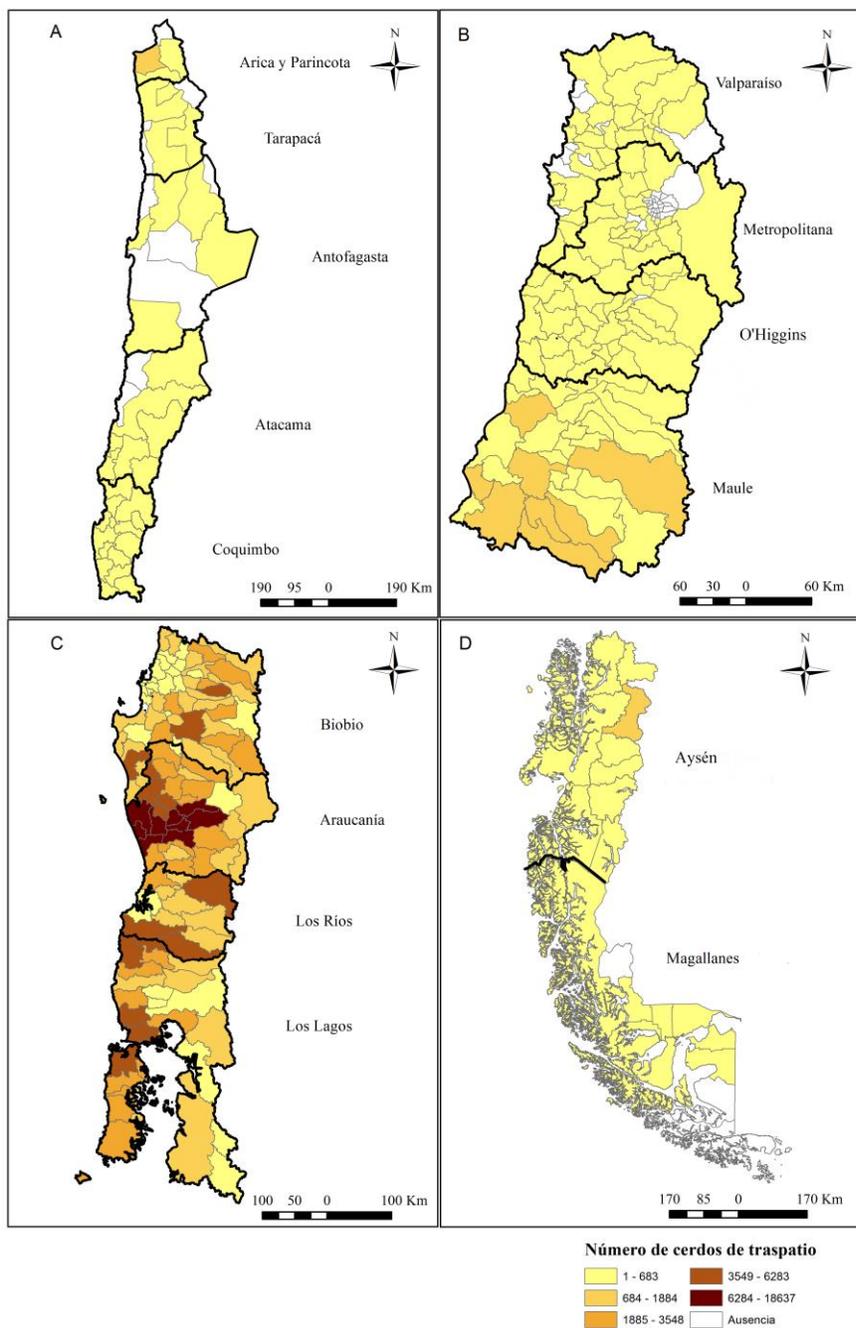
7.2.4.4 Zona Austral

Corresponde a la zona del país con menor número de cerdos (499.096 animales) según el último censo (Tabla 14). La población de traspatio ascendió a 3.126 animales, que constituyeron un 0,9% del total nacional (Tabla 13). La población mínima de cerdos de traspatio identificada fue de 3 cerdos en la comuna de San Gregorio y el máximo se presentó en la comuna de Coyhaique con 722 animales.

La región del Aysén concentró un 0,6% de la población de cerdos de traspatio del país, mientras que la región de Magallanes con un número de 1.008 cerdos contribuyó con un 0,3% (Tabla 13). La Figura 2.D destaca comuna de Coyhaique que mantuvo el máximo animales de la zona con 772 cerdos de traspatio.

En la región de Magallanes la población de cerdos se concentró prácticamente en dos comunas: Punta Arenas y Natales con 561 y 266 individuos.

Figura 2. Distribución espacial de la población de cerdos mantenidos en SPT, en las diferentes zonas geográficas de Chile, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.2.5 Distribución espacial de sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos.

7.2.5.1 Zona Norte

El número de explotaciones consultadas en el VII censo agropecuario y forestal para la zona fue de 25.178 unidades (Tabla 14), de ellas un total de 1.410 fueron clasificadas como SPT en la presente investigación (Tabla 13). En la Figura 3.A se observa que en términos generales ninguna comuna mantuvo más de 155 unidades productivas de traspatio. La cantidad mínima de SPT por comuna fue 1 y el máximo registrado fue de 117.

En la región de Arica y Parinacota se identificó un total de 113 SPT situándose el máximo en la comuna de Arica con 108 unidades productivas.

La región de Tarapacá presentó el menor número de SPT de la zona y del país con 81 unidades, siendo el máximo 38 unidades productivas ubicadas en la comuna de Pozo Almonte.

Antofagasta acumuló un total de 187 SPT, concentrados principalmente en la comuna de Calama, que registró el máximo de unidades para la región y la zona (117), seguida por la comuna de San Pedro de atacama (65 unidades productivas).

Al igual que la población de aves y cerdos de traspatio, el número de SPT aumentó gradualmente hacia el sur de la zona. La región de Atacama representó la segunda región con mayor número de unidades productivas, sobresaliendo la comuna de Alto del Carmen, tercera comuna de la zona con mayor número de SPT.

Finalmente 814 SPT, equivalentes al 57,7% de las unidades productivas de traspatio de la zona, se ubicaron en la región de Coquimbo (Tabla 13). El máximo de la región se encontró en la comuna de Combarbalá que mantuvo un total de 110 unidades, mientras que el mínimo se identificó en la comuna de La Higuera con 5 SPT.

7.2.5.2 Zona Centro

Se identificaron un total de 97.692 explotaciones (Tabla 14), de las cuales 5.412 fueron clasificadas como SPT (Tabla 13). El número de unidades productivas de traspatio osciló entre un mínimo de 1 y un máximo de 381.

En la Figura 3.B se observa que ninguna de las comunas de la región de Valparaíso y Metropolitana superó los 155 SPT, estas regiones mantuvieron el menor número de unidades productivas de traspato de la zona con 321 para la región de Valparaíso y 381 SPT para la región Metropolitana.

El número de explotaciones de traspato aumentó a partir de la región de O'Higgins donde se registraron 1.159 unidades productivas de traspato (Tabla 13). Los SPT se concentraron en las comunas de Navidad y Pichilemu, que mantuvieron un total de 210 y 161 unidades productivas de traspato.

Para finalizar, la región del Maule cobijó un total de 3.551 unidades equivalentes al 65,6% del total de STP de la zona (Tabla 13). En la Figura 3.B destacaron las comunas San Javier, Cauquenes, Curepto, Chanco, Longaví, San Clemente, Parral y Pulluhue con 382, 356, 297, 280, 280, 265, 230 y 164 SPT traspato respectivamente.

7.2.5.3 Zona Sur

En la Tabla 14 se observa que el número explotaciones informadas en el último censo ascendió a 173.112, de las cuales 60.864 fueron clasificadas como SPT constituyendo el 89,3% del total de SPT del país. El número de unidades productivas de traspato varió desde un mínimo de 1 hasta un máximo de 3.060 por comuna.

La región de Los Ríos albergó el menor número de SPT con 5.387 explotaciones, correspondiente al 7,9% del total nacional (Tabla 13). El máximo de unidades identificadas en la región fue de 1.024, ubicadas en la comuna de Río Bueno, seguida de la comuna de Panguipulli con 933 SPT.

Un 46,4% de SPT del país se distribuyó en porcentajes similares entre las regiones del Biobío y Los Lagos con un 23,7% y 22,7% respectivamente. En la región del Biobío se contabilizaron un total de 16.163 unidades productivas de traspato, donde las comunas de El Carmen y Los Ángeles presentaron los máximos valores de la región con 1.082 y 1.072 explotaciones. En relación a la región de Los Lagos, esta alojó 15.458 explotaciones de traspato, siendo la comuna de Calbuco la que mantuvo el máximo número de la región con 1.865 unidades.

El grueso de las unidades productivas de traspatio de la zona se situó en la región de la Araucanía, identificándose 23.856 SPT que constituyeron más de un tercio de las explotaciones de traspatio de la zona.

La comuna de Padre las casas ostentó el mayor número de unidades productivas de traspatio de la zona (3.060). Alrededor de ella se identificaron las comunas de Nueva Imperial, Freire, Vilcún, Saavedra, Carahue, Lautaro, Temuco, Teodoro Schmidt y Galvarino que mantuvieron entre 1.624 y 918.

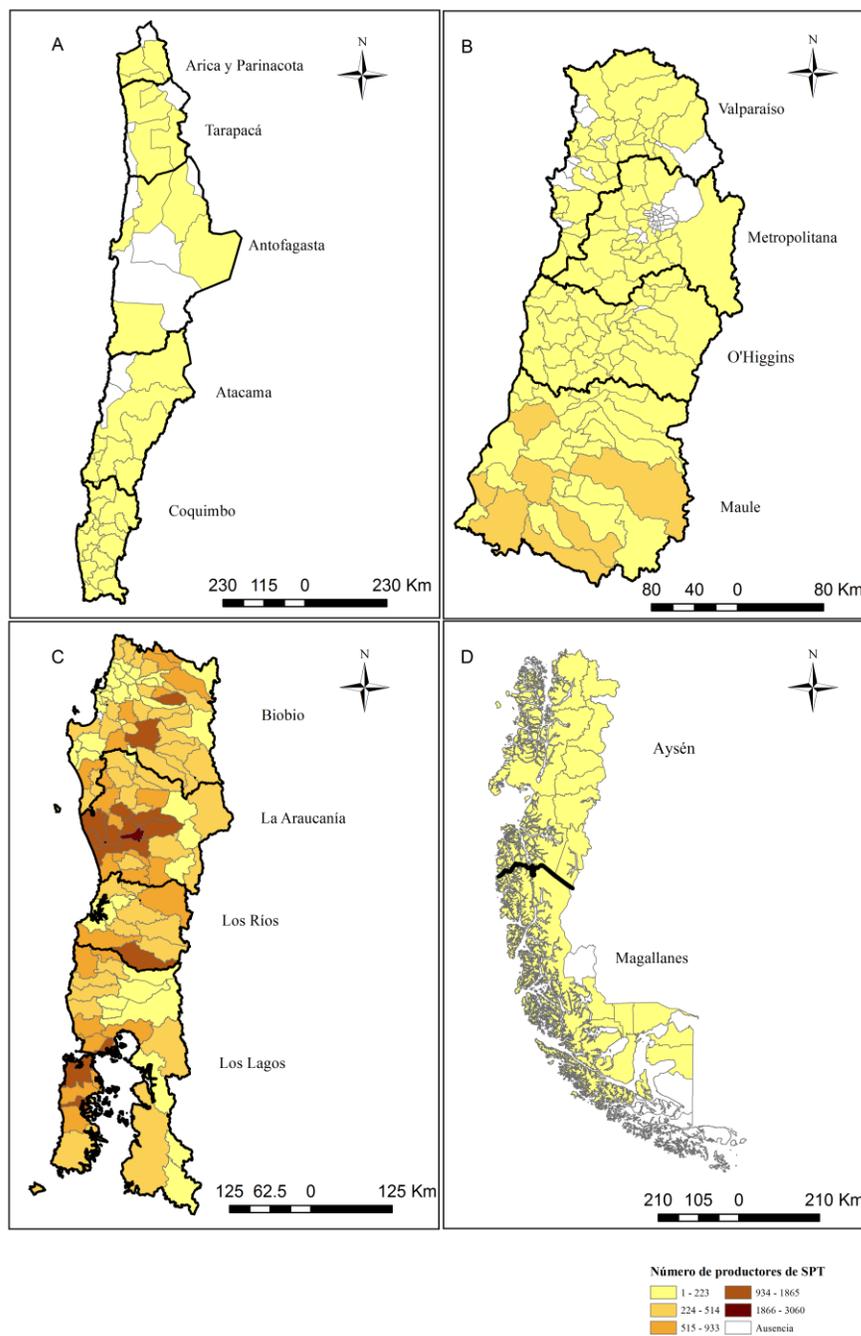
7.2.5.4 Zona Austral

Según la Tabla 14 esta zona concentró el menor número de explotaciones informadas con un total de 53.949 unidades. En tanto, el total de SPT descrito para la zona fue de 462 unidades que constituyeron el 0,7% del país (Tabla 13).

La región Aysén con 333 SPT albergó más del 70% de las unidades productivas de la zona. Destacan dentro de la región las comunas de Coyhaique y Aysén que con 135 y 77 SPT representaron el 45,9% de las explotaciones de traspatio descritas para la zona.

En la región de Magallanes se identificaron un total de 129 SPT correspondiente al 27,9% de la zona. La comuna de Punta Arenas ostentó la mayor cantidad de SPT de la región con 55 explotaciones.

Figura 3. Distribución espacial de SPT que mantienen aves y cerdos, en las diferentes zonas geográficas de Chile, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

7.3 Objetivo específico 3: identificar la existencia de patrones de asociación espacial en sistemas de producción de traspatio que mantienen aves y cerdos en Chile.

7.3.1 Autocorrelación espacial global para las variables SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio.

Los resultados del Índice de Moran (Tabla 15) para cada una de las variables indican la existencia de autocorrelación espacial, por lo tanto es posible afirmar que los valores para las variables SPT, Población aves de traspatio y Población de cerdos de traspatio no se distribuyeron de forma aleatoria dentro del país, sino bajo un patrón de correlación espacial.

Tabla 15. Valores del índice de Moran correspondientes a variables SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio.

Variable	Índice de Moran
SPT	0,65
Población aves de traspatio	0,66
Población cerdos de traspatio	0,71

7.3.2 Autocorrelación espacial local para las variables SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio.

El índice de Moran constató la existencia de autocorrelación espacial global en relación a las variables estudiadas, sin embargo, este estadístico no permite identificar las comunas específicas dónde ocurrieron dichas aglomeraciones.

Los indicadores de LISA permitieron descomponer el Índice de Moran para determinar la contribución de cada una de las comunas al índice global, además de precisar la ubicación de *Clusters* o aglomeraciones para las variables Población de aves de traspatio, Población de cerdos de traspatio y SPT.

En las Figura 4, 5 y 6, las zonas de color rojo representaron la existencia de autocorrelación espacial positiva del tipo alto-alto, es decir agrupamientos de comunas con valores sobre la media, cercanos a otras comunas con valores similares. A su vez, la existencia de autocorrelación espacial positiva del tipo bajo-bajo (color azul) está dado por la colindancia de comunas con valores bajo la media, cercanas a comunas con valores bajo la media.

La existencia de patrones espaciales heterogéneos o autocorrelación espacial negativa evidenció la existencia de comunas con valores muy diferentes respecto a unidades geográficas vecinas. Estos conglomerados se ven representados en las figuras por el tipo alto-bajo (rojo pálido) donde comunas con valores altos se encontraron cercanas a otras comunas con valores totalmente opuestos, y por el tipo bajo-alto (azul pálido) donde comunas que mantuvieron valores bajo se rodearon de comunas con valores altos.

Las comunas representadas de color blanco en la Figura 4, 5 y 6 no se relacionaron estadísticamente con otras comunas respecto a la variable en estudio.

7.3.2.1 Autocorrelación espacial local de Sistemas productivos de traspatio.

La ubicación de comunas con un alto número de SPT vecinas con otras comunas con similares valores fue posible de observar en la zona sur del país (Figura 4.C). Se observaron relaciones espaciales positivas dentro de cada una de las regiones de la zona sur, sin embargo, en la región de la Araucanía la extensión de los *Clusters* del tipo alto-alto fue mucho mayor en comparación con las otras regiones (Tabla 16).

Las comunas que formaron *Clusters* del tipo bajo-bajo, para la variable SPT, se situaron desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Atacama en la zona norte (Figura 4.A). Mientras que en la zona centro la extensión del *Clusters* involucró las regiones de Valparaíso, O'Higgins y Metropolitana (Figura 4.B)

Aquellas comunas que presentaron valores muy disímiles respecto a sus vecinos (bajo-alto), correspondieron a las comunas de Curacautín y Negrete situadas en la región del Biobío (Figura 4.C).

7.3.2.2 Autocorrelación espacial población aves de traspatio.

En el caso de la variable población de aves de traspatio, como se aprecia en la Figura 5.C, la existencia de *Clusters* o agrupamiento positivo del tipo alto-alto, al igual que los SPT, se observó en la zona sur del país. La participación de comunas que formaron agrupamiento espacial fue mucho mayor en la región de la Araucanía, seguida de la región de Los Lagos, Los Ríos y finalmente la región del Biobío (Tabla 16).

Respecto a la extensión del agrupamiento espacial positivo del tipo bajo-bajo este involucró a las regiones de Arica, Tarapacá, Antofagasta y Atacama en la zona norte (Figura 5.A),

mientras que en la zona centro este fenómeno se acotó a la regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins (Figura 5.B).

Las comunas de Melipeuco, Negrete y San Fabián ubicadas en la región de la Araucanía y el Biobío presentaron autocorrelación espacial negativa del tipo bajo-alto para la variable población aves de traspatio (Figura 5.C)

7.3.2.3 Autocorrelación espacial población de cerdos de traspatio

La configuración espacial de la variable población de cerdos de traspatio mantuvo dos áreas importantes de agrupamiento positivo. Aquellas comunas que mantuvieron una población de cerdos de traspatio sobre la media y se encontraron cercanas a otras unidades espaciales con similaridad de valores se situaron en la zona sur del país en las regiones de la Araucanía, Los Lagos y Los Ríos (Figura 6.C).

En la Tabla 16 se observa que gran parte de las comunas que formaron agrupamientos para la población de cerdos de traspatio también lo hizo para las otras dos variables estudiadas.

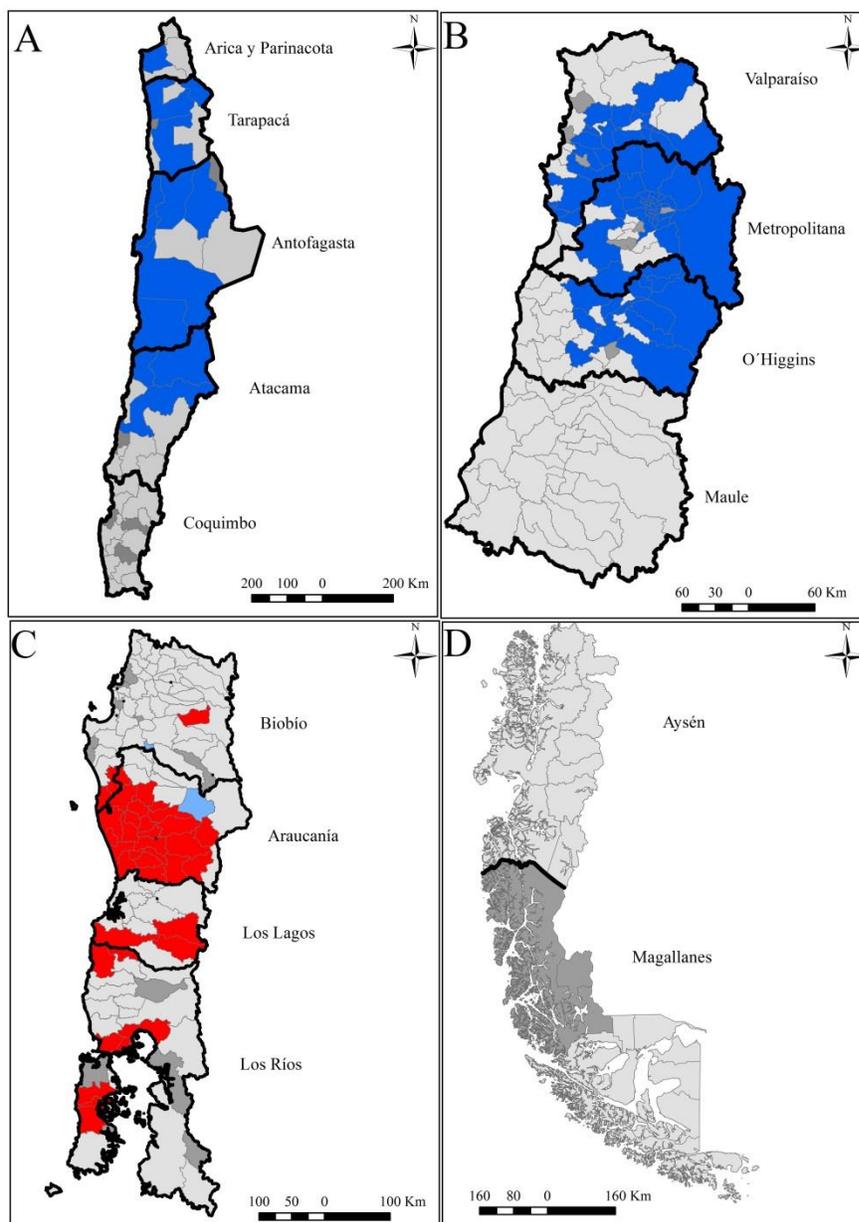
La existencia de autocorrelación espacial negativa estuvo presente en dos zonas. El primero del tipo alto-bajo se ubicó en la región de Arica y Parinacota (Figura 6.A), específicamente en la comuna de Arica, mientras que el segundo del tipo bajo-alto, se situó en la comuna de Curacautín perteneciente a la región de la Araucanía (Figura 6.C).

Tabla 16. Comunas que conformaron Clusters del tipo alto-alto para las variables SPT, población de aves de traspatio y población de cerdos de traspatio.

REGIÓN	COMUNA		
	SPT(A)	POBLACIÓN DE AVES (B)	POBLACIÓN DE CERDOS (C)
Biobío	-Contulmo -Tirúa -Tucapel	-Contulmo -Tirúa -Tucapel	-Contulmo -Tirúa -Tucapel
Araucanía	-Carahue -Cholchol -Cunco -Freire -Galvarino -Gorbea -Lautaro -Loncoche -Lumaco -Melipeuco -Nueva Imperial -Padre las Casas -Perquenco -Pitrufquén -Pucón -Purén -Saavedra -Temuco -Teodoro Schmidt -Toltén -Traiguén -Vilcún -Villarrica	-Angol -Carahue -Cholchol -Cunco -Curacautín -Freire -Galvarino -Gorbea -Lautaro -Loncoche -Lumaco -Nueva Imperial -Padre las casas -Perquenco -Pitrufquén -Pucón -Purén -Saavedra -Temuco -Teodoro Schmidt -Toltén -Traiguén - Victoria -Vilcún -Villarrica	-Carahue -Cholchol -Cunco -Ercilla -Freire -Galvarino -Lautaro -Loncoche -Los Sauces -Lumaco -Nueva Imperial -Padre las casas -Perquenco -Pitrufquén -Purén -Saavedra -Temuco -Teodoro Schmidt -Toltén -Traiguén -Victoria -Vilcún -Villarrica
Los Lagos	-Calbuco -Castro -Chonchi -Curaco de Vélez -Dalcachue -Maullín -Puerto Montt -San Juan de la Costa -San Pablo	-Calbuco -Dalcachue -Maullín -Puerto Montt - Puyehue -San Juan de la costa -San Pablo	-Calbuco -Maullín -Osorno -Puerto Montt -Puyehue -San Juan de la costa - San Pablo
Los Ríos	-Futrono -La Unión -Lago Ranco	-Futrono -La Unión -Lago Ranco -Río Bueno - Lanco	-Futrono -La Unión -Lago Ranco -Río Bueno

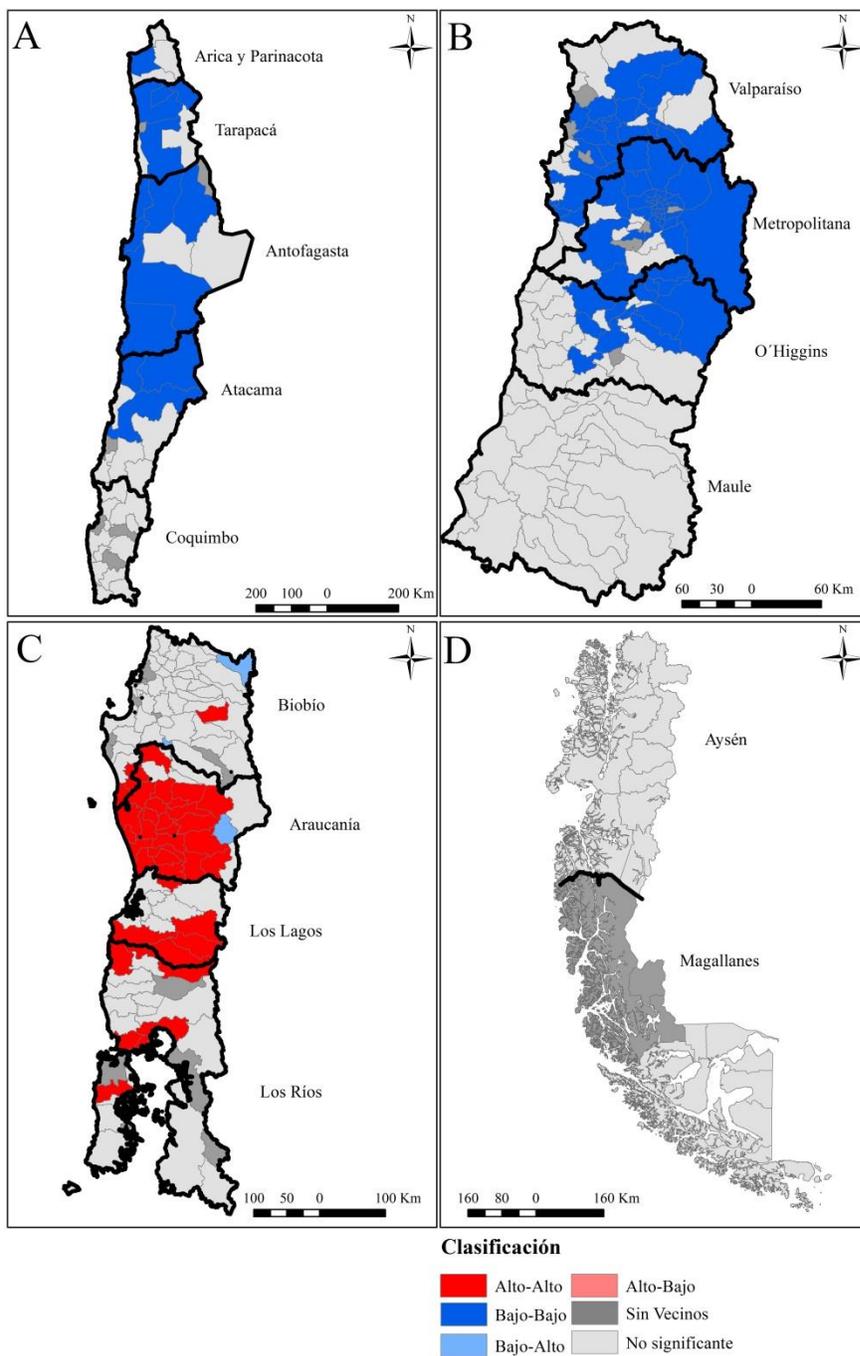
Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Figura 4. Autocorrelación espacial local de Sistemas productivos de traspatio, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.



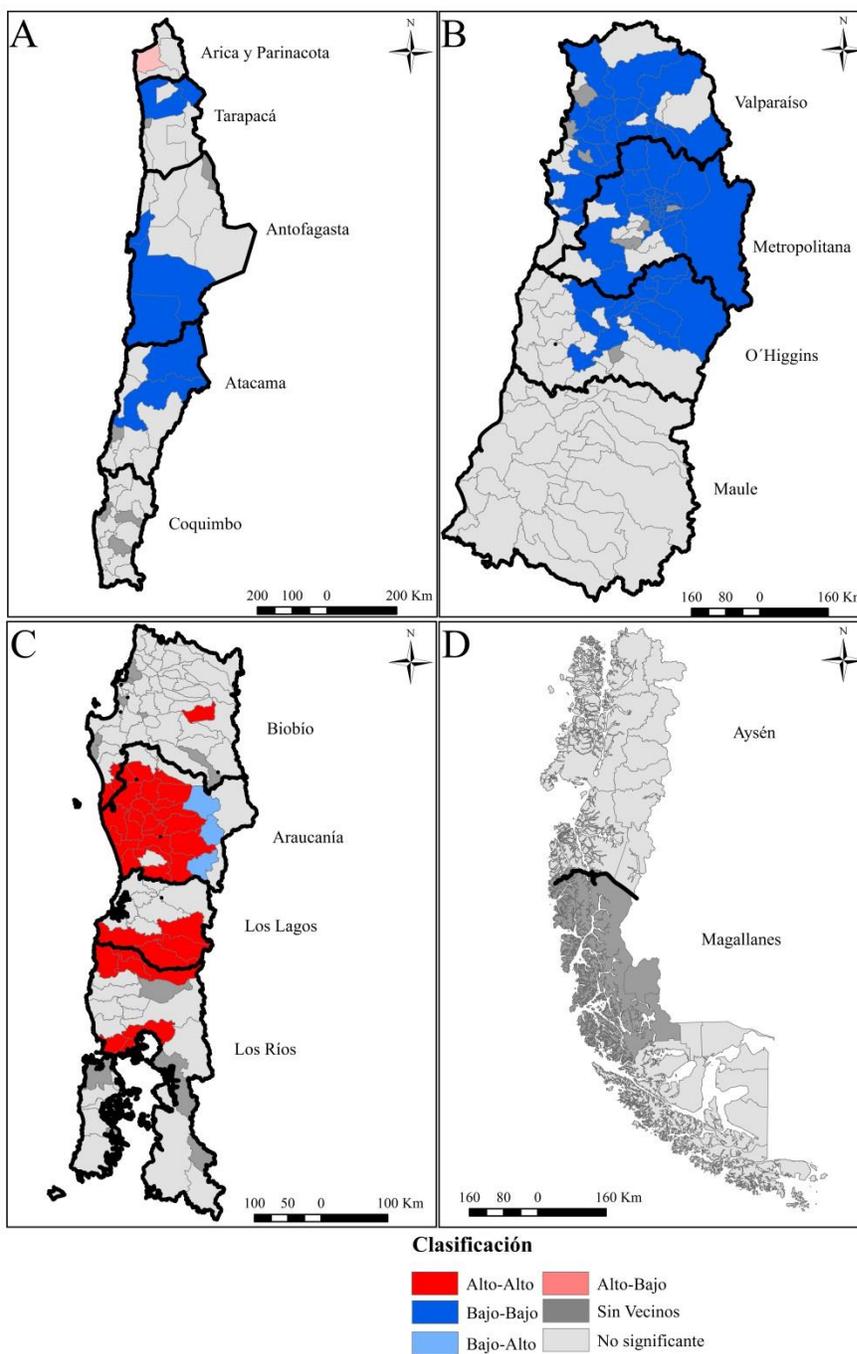
Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Figura 5. Autocorrelación espacial local de aves de traspatio, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

Figura 6. Autocorrelación espacial local cerdos de traspatio, según datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del VII Censo Agropecuario y Forestal 2007.

8. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, el número de SPT identificado en el VII Censo Agropecuario y Forestal fue de 68.148 unidades, que representaron al 22.6% de las explotaciones censadas. Esta cifra podría variar si se considera que una parte de los sistemas productivos de traspatio presentes en el país probablemente no se encuentren registrados en ninguna base de datos oficial.

Los criterios de selección contemplaron todas aquellas explotaciones que mantuvieran entre 1 a 100 aves y entre 1 a 50 cerdos basados en resultados obtenidos por (Hamilton-West, 2010) en SPT de la zona central de Chile. Se debe tener en cuenta que los criterios para identificar este tipo de explotaciones son variables y pueden cambiar según país y organismo, siendo posible encontrar definiciones basadas en el número de animales, especie animal, sistema de explotación, ingresos obtenidos mediante la explotación, superficie de la explotación o mediante una combinación de ellos (Grace *et al.*, 2008; Smith y Dunipace, 2011). Por ejemplo el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) denomina a la avicultura familiar campesina o traspatio como aquel propietario con fines de autoconsumo o venta local, sin iniciación de actividades y con un número menor a 500 aves (SAG, 2006).

El tamaño promedio de los SPT identificados en la presente investigación fue de 26 aves y 4 cerdos por explotación. Un estudio realizado en la zona central del Chile basados en encuestas por cuestionarios determinó que en general el tamaño de la población de animales fue pequeño con aproximadamente 37 aves y 3 cerdos por sistema productivo (Ruiz, 2013). Mientras que en países insulares del pacífico el estudio de los SPT basado también en encuestas por cuestionarios, describió una mediana de 50 individuos para las aves de corral y 7 para cerdos (Brioudes y Gummow, 2015).

Si bien el censo agropecuario y forestal identifica al productor como la persona natural o jurídica que tiene la iniciativa económica, técnica y el aprovechamiento de la explotación agropecuaria no es posible afirmar que estos sean los propietarios de los animales identificados en las explotaciones, por lo tanto la caracterización realizada en la presente investigación puede estar sesgada y no representar cabalmente a los dueños de los traspatio.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación un 70% de los responsables de las explotaciones identificadas como SPT declararon edades iguales o superiores a 45 años. Estudios descriptivos transversales realizados mediante encuestas en Perú determinaron una edad promedio de 51,3 años para productores de cerdos de traspatio (Morales *et al.*, 2015), mientras que en Tailandia se observó un promedio de edad de 41 años para productores de sistemas de traspatio que mantenían aves de corral (Poolkhet *et al.*, 2013).

En tanto respecto a la escolaridad de los encargados de las explotaciones de SPT indican que más de un 70% de ellos alcanzó un nivel de escolaridad básico incompleto. Cifras similares han sido observados en países de la región de América Latina y el Caribe, donde se generaliza que los jefes de hogares relacionados con la agricultura familiar presentaron menores niveles de escolaridad (FAO, 2014).

Un 70,9% de las explotaciones catalogadas como SPT en el presente estudio se encontraban a cargo de personas del sexo masculino. A nivel regional en la agricultura familiar campesina el panorama no es distinto, los hombres siguen liderando las estadísticas, sin embargo en los últimos 20 años el número de mujeres a cargo de explotaciones se ha incrementado considerablemente (FAO, 2014). No obstante en investigaciones de caracterización de SPT realizados en el país se ha establecido que la cría y cuidados de animales de traspatio son actividades desempeñada principalmente por mujeres (Hamilton-West, 2010; Ruiz, 2013). Situación similar se ha observado en otros países como Camerún y México donde se identificó que algunas labores como la tenencia de aves, suministro de alimento y comercialización de productos estaba a cargo en un mayor porcentaje por mujeres (Ekue *et al.*, 2002; Gutiérrez *et al.*, 2012).

Como se observa en los resultados del presente estudio un 25,3% de los responsables de los SPT afirmaron que la explotación generaba el 75% o más de sus ingresos, mientras 38,8% de ellos declararon que menos del 25% de sus ingresos provenía de la explotación. Se debe considerar que el origen de los ingresos incluye todas las actividades productivas realizadas en la explotación. Probablemente la incapacidad de generar los ingresos suficientes los induce a recurrir a trabajos asalariados, fuera o al interior de la agricultura (FAO y BID, 2007). Respecto a la comercialización de productos obtenidos por la tenencia de aves y cerdos en sistemas productivos de traspatio en la zona de central de Chile de

acuerdo a (Hamilton-West, 2010) y (Ruiz, 2013) estos no representan un ingreso significativo para las familias encuestadas, siendo una gran parte de la producción utilizada para autoconsumo. De manera similar en países como México (Rivera *et al.*, 2007), Tailandia (Poolkhet *et al.*, 2013) y Nueva Zelanda (Zheng *et al.*, 2010) la tenencia aves y cerdos también se ha señalado como una actividad secundaria y complementaria para los ingresos del hogar. Sin duda la mantención de estas poblaciones animales sigue cumpliendo un rol preponderante en la economía familiar de estos sistemas debido a que permiten la generación de productos en base a recursos que no tienen un gran costo de oportunidad (Hamilton-West, 2010; Gutiérrez *et al.*, 2012; Ruiz, 2013).

La presencia de infraestructura como gallineros caseros, pabellones aviares y porcinos en los SPT fue escasa de acuerdo a datos del censo. De acuerdo a la literatura existente los corrales o construcciones que alojan animales en SPT generalmente son precarios y están fabricados en base a materiales de baja calidad como restos de maderas, cartones, planchas de zinc entre otros (Centeno *et al.*, 2012; Gutiérrez *et al.*, 2012; Ruiz, 2013) permitiendo en ciertas ocasiones el contacto con personas, animales silvestres y animales vecinos o del mismo predio. Hamilton-West (2010) y Ruiz (2013) identificaron tres niveles de confinamiento posibles para aves y cerdos mantenidos en sistemas de traspatio ubicados en la zona central de Chile: a)crianza libre, b)confinamiento permanente y c)confinamiento mixto. Siendo en el caso de los cerdos, el estabulamiento permanente el sistema de tenencia más frecuente, mientras que en las aves se describió una tendencia similar entre el confinamiento mixto y la crianza libre.

Un estabulamiento deficiente podría permitir el acceso a carne o productos contaminados como ocurrió en Alemania en el año 2007, donde se registraron tres brotes de IAAP H5N1 en gallinas de traspatio, que consumieron restos no cocidos de canales de pato congeladas (Harder *et al.*, 2009). En el caso de los cerdos esta situación también puede representar un riesgo en la transmisión del virus de la influenza aviar y otras enfermedades como la fiebre aftosa, PRRS y peste porcina clásica debido a que aumenta la posibilidad de acceder a cadáveres de animales muertos o alimentos contaminados (FAO, 2013). Desde el punto de vista de la prevención de enfermedades, medidas como la prohibición de alimentar animales con desperdicios resulta fácil de lograr en sistemas productivos desarrollados, sin

embargo, esta medida resulta casi imposible en explotaciones de traspatio (Penrith *et al.*, 2011; FAO, 2013).

En la presente investigación un 24% de los SPT señaló haber recibido algún tipo de asesoría por parte de organismos como INDAP, PRODESAL u otros, sin embargo no fue posible determinar si dicha asistencia fue del tipo veterinaria y se relacionaba con las poblaciones de aves y cerdos. El limitado o nulo acceso a los servicios veterinarios, escasos manejos sanitarios y poco conocimiento sobre las enfermedades de los animales descrito en SPT de la región de O'Higgins (Hamilton-West, 2010; Ruiz, 2013), sumado a la existencia de circulación del virus de influenza tipo A (Di Pillo, 2013) podrían constituir una amenaza tanto para la salud animal como la salud pública.

Los productores o las familiares involucrados en la manipulación, transporte, limpieza y sacrificio de aves de corral también podrían presentar un mayor riesgo de exposición humana al virus de la influenza aviar que la población común, tal como se observa en estudios de vigilancia serológica realizados en China (Wang *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2015).

La localización geográfica de los problemas de salud es fundamental para conocer su extensión y velocidad de diseminación (OPS, 2013), sin embargo, la gestión y análisis de datos epidemiológicos mediante herramientas tradicionales están pobremente equipados para manejar información sobre la distribución geográfica (Baldock *et al.*, 1999). Bajo este aspecto los SIG se han venido utilizando con mayor frecuencia en epidemiología veterinaria en los últimos años, puesto que presentan una ventaja fundamental basada en la oportunidad de visualizar resultados en un formato espacial. Por ejemplo, en Bulgaria se determinó el riesgo de propagación de la peste porcina clásica (Martínez-López *et al.*, 2013), en Chile se estimaron zonas de riesgo de introducción y propagación de IAAP (Hamilton-West, 2010) y en Vietnam se detectó puntos calientes y dispersión espacio temporal de Dengue (Toan *et al.*, 2013).

La unidad administrativa mínima utilizada en el presente estudio para la construcción de mapas fue la comuna, sin embargo la agregación de datos puede realizarse a nivel de provincia, región o incluso un barrio (OPS, 2013). Se utilizaron datos provenientes del censo agropecuario, herramienta estadística que ha sido utilizada para el estudio de

poblaciones animales en muchos países, debido a su amplia información sobre un territorio o zona (Hamilton-West, 2010; Prosser *et al.*, 2011).

La zona centro del país ha sido escenario de elección para el desarrollo de diferentes investigaciones orientadas a determinar el riesgo de recepción y diseminación IAAP, caracterización de sistemas productivos e identificación serológica de circulación de virus influenza A en aves y cerdos mantenidos en SPT debido a su cercanía geográfica con áreas de producción industrial (Hamilton-West, 2010; Di Pillo, 2013; Ruiz, 2013). Sin embargo en el presente estudio la construcción y análisis de mapas de distribución espacial permitió visualizar que los SPT y las poblaciones de aves y cerdos mantenidas en ellas se encontraban distribuidas por todo el territorio nacional, con una marcada concentración en las zonas sur y centro del país principalmente en las regiones de la Araucanía, Biobío, Los Lagos, Los Ríos, El Maule y O'Higgins. En tanto el análisis de los mapas de autocorrelación espacial aplicado también permitió obtener una primera aproximación sobre áreas muy concretas, circunscrita principalmente en las regiones de la zona sur del país, donde se produjo asociación espacial positiva para las variables SPT, Población de aves de traspatio y Población de cerdos de traspatio.

Si se considera que las aves de traspatio presentarían el mayor riesgo de recepción de influenza aviar dentro de las aves de corral, la distribución evidenciada en la presente investigación podría utilizarse como un indicador de riesgo que determine el desarrollo de futuras investigaciones con el fin de comprender variables no incluidas en el censo agropecuario tales como las prácticas de manejo, características ambientales y sociales, patrones de movimiento, métodos de explotación en los sistemas productivos de traspatio, factores importantes para comprender la dinámica de propagación y los controles que se deben realizar frente a enfermedades altamente infecciosas como IAAP (Burns *et al.*, 2011).

9. CONCLUSIONES

Los SPT que mantienen aves y cerdos se encuentran ampliamente distribuidos por el territorio nacional. De acuerdo a los datos del VII Censo Agropecuario y Forestal la mayor parte de los SPT se encontraban a cargo de personas del sexo masculino, pertenecientes a un grupo etario sobre los 45 años y con bajo nivel de escolaridad, donde las explotaciones están orientadas principalmente a trabajos agropecuarios y no generan la totalidad de los ingresos, encontrándose resultados similares en otras regiones del mundo.

El uso de censo agropecuario para estudios de las poblaciones de traspatio es una herramienta útil y de fácil acceso que permite una aproximación completa de todo el territorio nacional. Sin embargo, su realización cada 10 años puede representar un obstáculo ya que las poblaciones pueden sufrir modificaciones considerables durante dicho período. La caracterización respecto al manejo, sanidad y bioseguridad de los SPT que mantienen aves y cerdos no fue posible puesto que el censo no contempla este tipo de variables, no obstante de acuerdo a estudios previos realizados en la zona centro del país y en otros países probablemente los SPT presentan escasos o nulos manejos y niveles de bioseguridad.

Los resultados de esta investigación indican que los SPT se concentran y asocian espacialmente principalmente en las regiones de la zona sur del país por lo tanto la generación de nuevos estudios en dicha zona sería recomendable con el fin de aumentar el conocimiento sobre las posibles vías de ingreso y factores de riesgo asociados a la diseminación de patógenos tales como; nivel de bioseguridad, tamaño de las explotaciones, densidad, interacción con otras explotaciones de traspatio, tipo de producción, redes comerciales, movimientos entre explotaciones o mataderos y la cercanía con zonas de alta congregación de aves silvestres.

La identificación de las zonas y poblaciones animales que presentan un mayor nivel de riesgo para la recepción y diseminación tanto de IAAP como de otras enfermedades resulta fundamental al momento de elaborar medidas de prevención, vigilancia y respuesta sanitaria frente a una amenaza.

Actualmente existe un número considerable de programas y metodologías vinculadas con sistemas de información geográfica que permiten determinar patrones de distribución espacial, sin embargo su uso en el ámbito de la salud animal ha sido poco utilizado a pesar

de su aporte a labores de vigilancia, mejora en planes de protección, control y contingencia, además de la optimización de recursos. Sería de gran interés que en la actualidad la información gubernamental relacionada con bases de datos agropecuaria incorporará de forma permanente estas herramientas tecnológicas, de manera facilitar el acceso, manejo y análisis de la información.

10. BIBLIOGRAFÍA

ALEXANDER, D.J. (2004). A technology review : Newcastle disease : with special emphasis on its effect on village chickens / D.J. Alexander, J.G. Bell and R.G. Alders. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

ANDERSON, J.; HORN, B.J.; GILPIN, B.J. (2012). "The Prevalence and Genetic Diversity of *Campylobacter* spp. in Domestic 'Backyard' Poultry in Canterbury, New Zealand." *Zoonoses and Public Health* **59**(1): 52-60.

BAGUST, T.J. (2012). "Salud de las aves de corral y control de enfermedades en los países en desarrollo." 6.

BALDOCK, C.; FORMAN, T.; GEERING, B.; TAYLOR, B. (1999). *New Technologies in the fight against transboundary animal diseases*. Roma, Food and agriculture organizations of the United Nations.

BRIOUDES, A.; GUMMOW, B. (2015). "Understanding Pig and Poultry Trade Networks and Farming Practices Within the Pacific Islands as a Basis for Surveillance." *Transboundary and Emerging Diseases*.

BURNS, T.E.; KELTON, D.; RIBBLE, C.; STEPHEN, C. (2011). "Preliminary Investigation of Bird and Human Movements and Disease-Management Practices in Noncommercial Poultry Flocks in Southwestern British Columbia." *Avian Diseases* **55**(3): 350-357.

CARRIQUE-MAS, J.J.; BRYANT, J.E.; CUONG, N.V.; HOANG, N.V.M.; CAMPBELL, J.; HOANG, N.V.; DUNG, T.T.N.; DUY, D.T.; HOA, N.T.; THOMPSON, C.; HIEN, V.V.; PHAT, V.V.; FARRAR, J.; BAKER, S. (2014). "An epidemiological investigation of *Campylobacter* in pig and poultry farms in the Mekong delta of Vietnam." *Epidemiology & Infection* **142**(07): 1425-1436.

CELEMÍN, J.P. (2009). "Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial: Importancia, estructura y aplicación." *Revista Universitaria de Geografía* **18**: 11-31.

CENTENO, B.S.B.; LÓPEZ, D.C.A.; JUÁREZ, E.M.A. (2012). "Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla." *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* **45**(1): 41 a 60.

DI PILLO, F. (2013). *Identificación serológica de circulación de virus influenza A en aves y cerdos mantenidos en sistemas productivos de traspatio, en la región del Libertador General Bernardo O'higgins, Chile*. Santiago, Chile, Universidad de Chile: **Magister**: 51.

ECTAD; FAO; FAORLC (2007). Guía para la vigilancia que permita la detección temprana de influenza aviar de alta patogenicidad en America Latina y El Caribe.

EKUE, F.; PONÉ, K.; MAFENI, M.; NFI, A.; NJOYA, J. (2002). "Survey of the traditional poultry production system in the Bamenda area, Cameroon." Characteristics and parameters of family poultry production in Africa: 15-25.

FAO (2005). Aplicación de SIG en epidemiología de fiebre aftosa en la Argentina. Rome, Italy, FAO: 84.

FAO (2010a). "Boletín de enfermedades transfronterizas de los animales N° 35." EMPRES Boletín: 43.

FAO (2010b). Good practices for biosecurity in the pig sector -Issues and options in developing and transition countries. Rome, Italy, FAO World Organisation for Animal Health.

FAO (2010c). La salud pública veterinaria en situaciones de desastres naturales y provocados. Roma, Italia, Estudio FAO de producción y sanidad animal.

FAO (2011). "Boletín de enfermedades transfronterizas de los animales N° 37." EMPRES Boletín **37**: 52.

FAO (2012a). Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la FAO en Agricultura Familiar en América latina y el Caribe 2012-2015.

FAO (2012b). Pig Sector Kenya. Animal Production and Health Livestock Country Reviews. Rome.

FAO (2013). Metodología y buena gestión de emergencias: elementos fundamentales. ROMA, Manual FAO de producción y sanidad animal. **11**: 148.

FAO (2014). Agricultura Familiar en América Latina y El Caribe: Recomendaciones de política. Santiago.

FAO; BID (2007). Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

GÓMEZ, E.; HAMILTON-WEST, C.; RETAMAL, P.; URCELAY, S. (2015) Identificación de cepas de Salmonella spp. resistentes a antimicrobianos, y factores de riesgo para su circulación, en aves y cerdos mantenidos en sistemas productivos de traspatio de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile. International Journal of Applied Science and Technology **5**.

GRACE, D.; JOST, C.; MACGREGOR-SKINNER, G.; MARINER, J.C. (2008). Participation of small farmers in national animal health programmes 19-34.

GRUNKEMEYER, V.L. (2011). "Zoonoses, Public Health, and the Backyard Poultry Flock." *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* **14**(3): 477-490.

GUTIÉRREZ, E.; ARANDA, F.; RODRÍGUEZ, R.; BOLIO, M.; RAMÍREZ, S.; ESTRELLA, J. (2012). "Factores sociales de la crianza de animales de traspatio en Yucatán, México." *Bioagrociencias* **5**: 20-28.

HAMILTON-WEST, C. (2010). Determinación de diferencias en riesgo de recepción y diseminación de influenza aviar altamente patógena en zonas prioritarias para el ingreso de esta enfermedad a Chile. Santiago, Chile, Universidad de Chile. **PhD**: 98.

HAMILTON-WEST, C.; ROJAS, H.; PINTO, J.; OROZCO, J.; HERVÉ-CLAUDE, L.P.; URCELAY, S. (2012). "Characterization of backyard poultry production systems and disease risk in the central zone of Chile." *Research in Veterinary Science* **93**(1): 121-124.

HARDER, T.C.; TEUFFERT, J.; STARICK, E.; GETHMANN, J.; GRUND, C.; FERREIDOUNI, S.; DURBAN, M.; BOGNER, K.-H.; NEUBAUER-JURIC, A.; REPPER, R. (2009). "Highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) in frozen duck carcasses, Germany, 2007." *Emerging Infectious Diseases* **15**(2): 272.

INE (2011) Producción Pecuaria - Informe anual. http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/200511/pe_cu_10180511.pdf. [Consulta 07-09-12]

JERIA, J.; HERRERA, J.; ESPEJO, G.; MOREIRA, R. (2009). "Mortalidad de gaviotas dominicanas (*Larus dominicanus*) y detección de un virus de influenza aviar (IA) en la playa de Concón, Región de Valparaíso, 2008." *Boletín Veterinario Oficial. Servicio Agrícola y Ganadero* **10**: 20.

KAYE, D.; PRINGLE, C.R. (2005). "Avian Influenza Viruses and their Implication for Human Health." *Clinical Infectious Diseases* **40**:108-112.

LEÓN, E.; DUFFY, S.; STEVENSON, M.; LOCKHART, C.; SPÄTH, E. (2009). Sistema AVE de información geográfica para la asistencia en la vigilancia epidemiológica de la influenza aviar, basado en el riesgo. Roma, Italia, FAO.

LOCKHART, C.Y.; STEVENSON, M.A.; RAWDON, T.G. (2010). "A cross-sectional study of ownership of backyard poultry in two areas of Palmerston North, New Zealand." *New Zealand Veterinary Journal* **58**(3): 155-159.

MADSEN, J.M.; ZIMMERMANN, N.G.; TIMMONS, J.; TABLANTE, N.L. (2013) Avian Influenza Seroprevalence and Biosecurity Risk Factors in Maryland Backyard Poultry: A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE* **8(2)**: e56851.

MARTÍNEZ-LÓPEZ, B.; IVORRA, B.; RAMOS, A.M.; FERNÁNDEZ-CARRIÓN, E.; ALEXANDROV, T.; SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, J.M. (2013). "Evaluation of the risk of classical swine fever (CSF) spread from backyard pigs to other domestic pigs by using the spatial stochastic disease spread model Be-FAST: The example of Bulgaria." *Veterinary Microbiology* **165(1-2)**: 79-85.

MARTÍNEZ, R.; LOYOLA, E.; NÁJERA, P.; VIDAURRE, M. (2004). Paquetes de Programas de Mapeo y Análisis Espacial en Epidemiología y Salud Pública, *Boletín Epidemiológico*. **25**: 4.

MORALES, R.; REBATA, M.; LUCAS, J.; MATEO, J.; RAMOS, D. (2015). "Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador, Lima-Perú." *Salud y Tecnología Veterinaria* **2(1)**: 39.

ODEPA (2014) Situación actual de la industria del huevo. [En línea]: http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1403205233Huevos201406.pdf. [Consulta 24-1-14]

OIE (2013). "Influenza aviar."

OPS (2013). Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades. Washington D.C: 46.

OTTE, J.; HINRICHS, J.; RUSHTON, J.; ROLAND-HOLST, D.; ZILBERMAN, D. (2008). "Impacts of avian influenza virus on animal production in developing countries." *CAB Reviews: Perspectives on Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* **3**: 080.

PAUL, M.; TAVORNPANICH, S.; ABRIAL, D.; GASQUI, P.; CHARRAS-GARRIDO, M.; THANAPONGTHARM, W.; XIAO, X.; GILBERT, M.; ROGER, F.; DUCROT, C. (2010). "Anthropogenic factors and the risk of highly pathogenic avian influenza H5N1: prospects from a spatial-based model." *Veterinary Research* **41(3)**: 28.

PENRITH, M.-L.; GUBERTI, V.; DEPNER, K.; LUBROTH, J. (2011). "Preparación de planes de contingencia contra la peste porcina africana." *FAO Producción y Sanidad Animal Manual*.

PFEIFFER, D.U.; ROBINSON, T.P.; STEVENSON, M.; STEVENS, K.B.; ROGERS, D.J.; CLEMENTS, A.C.A. (2008). *Spatial Analysis in Epidemiology*. Oxford, Oxford University Press, USA.

PINTO, J.; WAINWRIGHT, S.; HOPP, P.; DIETZE, K.; HAMILTON-WEST, C.; PLEE, L. (2010). "Pandemic H1N1 2009: a need for global surveillance of influenza viruses in animal populations." *EMPRES Transboundary Animal Diseases Bulletin* **35**: 2 - 7.

POOLKHET, C.; CHAIRATANAYUTH, P.; THONGRATSAKUL, S.; KASEMSUWAN, S.; RUKKWAMSUK, T. (2013). "Social network analysis used to assess the relationship between the spread of avian influenza and movement patterns of backyard chickens in Ratchaburi, Thailand." *Research in Veterinary Science* **95**(1): 82-86.

PROSSER, D.J.; WU, J.; ELLIS, E.C.; GALE, F.; VAN BOECKEL, T.P.; WINT, W.; ROBINSON, T.; XIAO, X.; GILBERT, M. (2011). "Modelling the distribution of chickens, ducks, and geese in China." *Agriculture, ecosystems & environment* **141**(3-4): 381-389.

RIVERA, J.; LOSADA, H.; CORTÉS, J.; GRANDE, D.; VIEYRA, J.; CASTILLO, A.; GONZÁLEZ, R. (2007). "Backyard pig raising as a strategy to alleviate poverty in two municipalities of Mexico City." *Livestock Research for Rural Development* **19**.

ROSENTHAL, I.; MCLEOD, A. (2012). *How can animal health systems support small-scale poultry producers and traders? Reflections on experience with HPAI*. Rome, Italy, Animal Production and Health Working Paper.

RUIZ, S. (2013). *Caracterización de sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos, en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y riesgo asociado a la mantención y diseminación de patógenos zoonóticos*. Santiago, Chile, Universidad de Chile. **Magíster:52**.

SAG (2006). Programa de vigilancia epidemiológica manual de procedimiento N° 7. [En línea]: http://www.sag.cl/sites/default/files/MP_7_BIOSEGURIDAD_AVIC_FAMILIAR_CAMPESINA.pdf. [Consulta: 27 julio 2015]

SCHEJTMAN, A. (2008). *Alcances sobre la agricultura familiar en América Latina*. Documento de trabajo n° 021. Santiago, Chile, Rimisp- Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural: 48.

SEKEROGLU, A.; AKSIMSEK, S. (2009). "Village chicken production in Turkey: Tokat province example." *Tropical animal health and production* **41**(1): 103-108.

SEPÚLVEDA LÓPEZ, C.; GREEN, R. (2005). Agricultura chilena 2014: una perspectiva de mediano plazo, Ministerio de Agricultura (Chile), Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.

SMITH, G.; DUNIPACE, S. (2011). "How backyard poultry flocks influence the effort required to curtail avian influenza epidemics in commercial poultry flocks." *Epidemics* **3**(2): 71-75.

SWAYNE, D.E.; SLEMONS, R.D. (2008). "Using mean infectious dose of High- or Low-pathogenicity Avian Influenza viruses originating from wild duck and poultry as one measure of infectivity and adaptation to poultry." *Avian Diseases Digest* **52**(3): 465-460.

TOAN, D.T.T.; HU, W.; THAI, P.Q.; HOAT, L.N.; WRIGHT, P.; MARTENS, P. (2013). "Hot spot detection and spatio-temporal dispersion of dengue fever in Hanoi, Vietnam." *Global Health Action* **6**: 7-15.

VAN STEENWINKEL, S.; RIBBENS, S.; DUCHEYNE, E.; GOOSSENS, E.; DEWULF, J. (2011). "Assessing biosecurity practices, movements and densities of poultry sites across Belgium, resulting in different farm risk-groups for infectious disease introduction and spread." *Preventive Veterinary Medicine* **98**(4): 259-270.

WANG, M.; FU, C.-X.; ZHENG, B.-J. (2009). "Antibodies against H5 and H9 Avian Influenza among Poultry Workers in China." *New England Journal of Medicine* **360**(24): 2583-2584.

WANG, Q.; JU, L.; LIU, P.; ZHOU, J.; LV, X.; LI, L.; SHEN, H.; SU, H.; JIANG, L.; JIANG, Q. (2015). "Serological and Virological Surveillance of Avian Influenza A Virus H9N2 Subtype in Humans and Poultry in Shanghai, China, Between 2008 and 2010." *Zoonoses and Public Health* **62**(2): 131-140.

ZHENG, T.; ADLAM, B.; RAWDON, T.G.; STANISLAWEK, W.L.; CORK, S.C.; HOPE, V.; BUDDLE, B.M.; GRIMWOOD, K.; BAKER, M.G.; O'KEEFE, J.S.; HUANG, Q.S. (2010). "A cross-sectional survey of influenza A infection, and management practices in small rural backyard poultry flocks in two regions of New Zealand." *New Zealand Veterinary Journal* **58**(2): 74-80.

ZOTTELE, A.; TAMAYO, H.; BRIEVA, S.; IRIARTE, L. (1993). "La Producción Familiar y las Estrategias de Salud Animal." **59**: 45-54.