



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

**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 AGENTES TRANSMISIBLES**

**SOLEDAD ALEJANDRA RUIZ PHILIPPS**

**Tesis para optar al grado de  
Magíster en Ciencias Animales y Veterinarias  
Mención Medicina Preventiva Animal**

**Director de Tesis:**

Dr. Christopher Hamilton-West Miranda  
Profesor Asistente  
Departamento de Medicina Preventiva Animal

**Financiamiento:** Proyecto U-Inicia 121017019102027  
Proyecto Fondecyt 11121389

**SANTIAGO – CHILE  
2013**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

SUMMARY .....	7
I. INTRODUCCIÓN .....	9
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	11
1. Sistemas Productivos de Traspatio (SPT) .....	12
2. Sistemas productivos de aves de traspatio .....	13
3. Sistemas productivos de cerdos de traspatio.....	16
4. El rol de los sistemas productivos de traspatio en el mantenimiento y diseminación de enfermedades. ....	18
5. Planteamiento del Problema .....	22
III. HIPÓTESIS.....	24
IV. OBJETIVO GENERAL.....	24
V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	24
VI. MATERIALES Y MÉTODOS .....	25
1. Sitio de estudio y selección de los SPT .....	25
2. Recolección de la información.....	26
3. Procesamiento y análisis de los datos. ....	28
VII. RESULTADOS .....	33
1. Sitios de investigación y estructura de los SPT .....	33
2. Identificar las condiciones de manejo y bioseguridad que poseen los sistemas productivos de aves y cerdos de traspatio en la Región del LGB O'Higgins. ....	35
3. Describir la cadena de valor de los principales productos obtenidos en SPT que mantienen aves y cerdos en la Región del LGB O'Higgins. ....	41
4. Identificar diferencias en el riesgo para la recepción y diseminación de agentes transmisibles.....	44
VIII. DISCUSIÓN .....	50
IX. CONCLUSIONES.....	62
X. BIBLIOGRAFÍA .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Variables consideradas para identificar las condiciones de manejo y bioseguridad de SPT que mantienen aves y cerdos. ....	24
<b>Tabla 2.</b> Variables consideradas para describir la cadena de valor de los principales productos obtenidos en SPT que mantienen aves y cerdos. ....	25
<b>Tabla 3.</b> Variables consideradas para la determinación de riesgo de recepción de agentes transmisibles en SPT que mantienen aves y cerdos.....	27
<b>Tabla 4.</b> Variables consideradas para la determinación de riesgo de diseminación de agentes transmisibles en SPT que mantienen aves y cerdos.....	28
<b>Tabla 5.</b> Manejos sanitarios realizados en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.....	38
<b>Tabla 6.</b> Condiciones de bioseguridad generales en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.....	40
<b>Tabla 7.</b> Descripción de la clasificación de SPT en base al riesgo de recepción de enfermedades .....	44
<b>Tabla 8.</b> Descripción de la clasificación de SPT en base al riesgo de diseminación de enfermedades.....	45
<b>Tabla 9.</b> Análisis discriminante para el riesgo de recepción y diseminación de enfermedades.....	46
<b>Tabla 10.</b> Tabla de clasificación cruzada para el riesgo de recepción y diseminación de enfermedades.....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Especies de aves existentes en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.....	33
<b>Figura 2.</b> Objetivo productivo, según especie, de SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.....	35
<b>Figura 3.</b> Tipo de confinamiento en aves y cerdos de SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins. ....	36
<b>Figura 4.</b> Origen de aves y cerdos para reemplazo en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins. ....	36
<b>Figura 5.</b> Manejo de mortalidades, según especie, en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins. ....	37
<b>Figura 6.</b> Productos primario y secundario en SPT que mantienen aves. ....	41
<b>Figura 7.</b> Mercados de destino para los productos obtenidos a partir de aves y cerdos en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins ....	42
<b>Figura 8.</b> Dendrograma de clasificación de SPT en base al riesgo de recepción de enfermedades. ....	43
<b>Figura 9.</b> Dendrograma de clasificación de SPT en base al riesgo de diseminación de enfermedades. ....	44
<b>Figura 10.</b> Análisis Discriminante en base al riesgo de recepción de enfermedades...48	
<b>Figura 11.</b> Análisis Discriminante en base al riesgo de diseminación de enfermedades.....	48

## RESUMEN

A pesar que en la actualidad la producción avícola y porcina en el mundo se encuentra concentrada principalmente en los sectores industriales, los sistemas productivos de traspatio (SPT) continúan siendo relevantes, tanto en países en vías de desarrollo como en países desarrollados, formando parte de las tradiciones y representando un complemento en el ingreso económico de las familias rurales. Debido a que son unidades productivas con bajos niveles de bioseguridad, se considera que pueden tener un rol preponderante en el ingreso y diseminación de enfermedades tanto animales como zoonóticas. Sin embargo, la información existente acerca de estos sistemas productivos es bastante limitada. Situación que se repite a nivel nacional.

El presente estudio, buscó caracterizar a los sistemas productivos que mantienen aves y cerdos de traspatio en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Chile, en cuanto a condiciones de manejo, bioseguridad y cadena de valor de sus principales productos. Además de identificar diferencias en el riesgo para la recepción y diseminación de agentes transmisibles entre estos SPT.

La información fue recolectada en dos periodos durante el año 2012 desde 113 SPT, utilizando una encuesta semiestructurada. Fue posible identificar que estos sistemas productivos poseen niveles muy bajos de bioseguridad, donde se crían en conjunto diversas especies de aves, además de cerdos de distintas edades y otros animales domésticos y mascotas. Existiendo una alta tasa de contacto entre ellos, debido principalmente a que el tipo de confinamiento es en su mayoría mixto o libre. Además, los productores no conocen las enfermedades que pueden afectar a sus animales y que eventualmente pueden ser zoonóticas. En cuanto a las características comerciales, aunque gran parte de la producción es destinada principalmente al autoabastecimiento, fue posible identificar que existe una venta local de

productos, entre ellos, huevos, animales vivos y carne (estos dos últimos, tanto de aves como de cerdos).

Si bien los SPT estudiados poseen características muy similares en cuanto a condiciones de manejo y bioseguridad, fue posible identificar diferencias entre ellos. Así, se describió la existencia de tres grupos de riesgo para el ingreso y diseminación de enfermedades. Siendo las variables "presencia de aves acuáticas domésticas" y "producto obtenido en cerdos" las que más explicarían estas diferencias respectivamente.

Estudios de este tipo permiten generar un mensaje de alerta a las autoridades veterinarias para mejorar la cobertura de asistencia y las actividades de vigilancia en estos sistemas productivos. Además de enfatizar en la importancia de la educación de las comunidades rurales en relación a las principales enfermedades que pueden afectar tanto a aves como a cerdos y que eventualmente pueden ser zoonóticas, poniendo a su disposición la implementación de medidas de bioseguridad que sean simples, prácticas y asequibles.

***Palabras claves:*** *Caracterización de riesgo, enfermedades animales, zoonosis, sistemas productivos de traspatio.*

## SUMMARY

Although at present the poultry and pig production in the world is concentrated in the industrial mainly, backyard production systems (BPS) are important and relevant in developing and developed countries, being part of their traditions and representing an add on the income of rural families. Due BPS are productive units with low levels of biosecurity, BPS could be the major role in the entry and spread of animals diseases and zoonotic pathogens. Nevertheless, the national and global information available on BPS characteristics is rather limited.

The aim of this study was to characterize BPS that keep poultry and swine into the Libertador General Bernardo O'Higgins Region, Chile, with focus on management and biosecurity conditions, and chain value of their principal products. On the other hand, the secondary objective was to detect differences between BPS of their reception risk and spread infectious diseases.

All information was collected in two periods in 2012 from 113 SPT, with a semi-structured survey. With this interview was possible identify that all these SPT have a low biosecurity conditions, and are growing together poultry and swine (with different ages) with domestic animals and pets. Further we could see that exist a high contact rate between them due mainly they have a mixed/free confinements. On the other hand, all producers don't know all diseases that could affect to their animals and these diseases could be zoonotics.

About commercial characteristics, in spite of the biggest part of the production is for own consume, was possible detect that exist a high local commercial interchange, for example eggs, animals and meat.

Even though that all SPT studied had similar characteristics about management and biosecurity conditions, was possible identify differences between them. In this way, was described three reception risk and spread infectious diseases big groups. "Domestic ducks presence" and "Pig products" variables explain these differences respectively.

This study provides to develop alert messages to all vet authorities to improve all SPT assistance coverage and vigilance. Moreover this study put a highlight about importance of education into rural communities related to all diseases (eventually zoonotic) that could affect to all their animals, offering a guidance and assistance to implement simple, useful and low cost biosecurity standards.

***Key words:*** Risk characterization, animals diseases, zoonoses, backyard production systems (BPS)

# I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción porcina y avícola en el mundo está dominada por una dicotomía cada vez mayor de los sistemas de producción. Por un lado, los sistemas tradicionales de pequeña escala, principalmente de subsistencia; y por otro, los sistemas industrializados altamente especializados e integrados verticalmente (Robinson *et al.*, 2011).

Esta combinación de pequeñas explotaciones agropecuarias con sistemas de producción intensivos, tiene como consecuencia una mayor vulnerabilidad al ingreso y mantención de enfermedades, donde los sistemas productivos de traspatio (SPT) podrían tener un rol importante, debido principalmente a que poseen bajas condiciones de bioseguridad, estando expuestos a un mayor riesgo de recepción y diseminación de los agentes infecciosos (Ribbens *et al.*, 2008; VanSteenwinkel *et al.*, 2011; Negro-Calduch *et al.*, 2013).

A pesar que la producción de aves y cerdos en Chile se encuentra concentrada principalmente en los sectores industriales (APA-ASOHUEVO, 2006; ASPROCER, 2012), los sistemas productivos de traspatio aún mantienen un rol importante en la agricultura familiar campesina, especialmente la crianza de aves de corral, formando parte de las tradiciones y representando un complemento en el ingreso económico de las familias rurales (Hamilton-West *et al.*, 2012).

Sin embargo, los SPT continúan siendo muy poco estudiados (Hamilton-West *et al.*, 2012), especialmente en lo que respecta a la producción de cerdos. La información existente sobre sus mecanismos de producción, manejo de los animales, medidas de bioseguridad y la comercialización de los productos obtenidos, es muy escasa. Existiendo además, limitada información acerca de la prevalencia de enfermedades zoonóticas en estas poblaciones y sobre el riesgo de transmisión a los agricultores (Grunkemeyer, 2011).

En el caso de Chile, dentro de la principal zona de producción avícola (que comprende las regiones de Valparaíso, Libertador General Bernardo O'Higgins y Metropolitana), la mayor proporción de sistemas productivos de aves de traspatio se concentra en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, lugar donde también existe una gran cantidad de sitios de concentración de aves silvestres, por lo tanto, resulta una zona interesante y con un riesgo importante para el ingreso de enfermedades, como la causada por el virus de la influenza aviar (Hamilton-West *et al.*, 2012).

Si en estos sistemas de traspatio, además, coexiste producción de cerdos, habría un peligro adicional, ya que el cerdo podría actuar como un hospedero intermediario entre aves y mamíferos, debido a que el epitelio de su sistema respiratorio posee ambos receptores, proporcionando un ambiente propicio para la recombinación genética entre virus humanos y aviares (Kalthoff *et al.*, 2010).

El presente estudio, busca caracterizar a los SPT que mantienen aves y cerdos en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, en cuanto a sus condiciones de manejo, bioseguridad y aspectos comerciales. Esto con el fin de recabar mayor información con respecto al funcionamiento de estos sistemas productivos y poder determinar el rol que pueden tener para el ingreso, mantención y diseminación de enfermedades transmisibles.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La explosión de la demanda de proteínas de origen animal en el mundo, ha provocado un importante aumento de la producción pecuaria y del comercio de productos animales en las últimas décadas, siendo la producción de cerdos junto con la producción avícola, los sectores ganaderos que han tenido el más rápido crecimiento. Se espera que esta tendencia continúe en los próximos años (Robinson *et al.*, 2011; FAO, 2012).

Aún cuando la producción de cerdos se encuentra concentrada principalmente en los sectores industriales, en muchos países en desarrollo, la mitad de la población de estos animales es mantenida en sistemas de producción a pequeña escala orientados a la subsistencia, en donde los cerdos proporcionan mucho más que carne, constituyendo una red de seguridad financiera y en algunas culturas, cumpliendo un rol importante en las tradiciones (Lemke y Valle Zárate, 2008; FAO, 2012, 2013).

Algo similar ocurre con la producción avícola, la cual se caracteriza por una gran diversidad en los sistemas productivos, con diferentes escalas, especies de aves, medidas de bioseguridad, insumos y productos (VanSteenwinkel *et al.*, 2011).

En el caso de los sistemas productivos avícolas, la FAO ha establecido una clasificación en base al nivel de bioseguridad y a los sistemas de comercialización asociados, definiendo cuatro distintos sistemas de producción o “sectores”, donde el “sector 1” corresponde a sistemas industriales de producción integrada, el “sector 2” a sistemas de producción de gran escala, el “sector 3” está conformado por sistemas comerciales de pequeña escala y el “sector 4” corresponde a los sistemas productivos de traspatio (FAO y OIE, 2007).

## 1. Sistemas Productivos de Traspatio (SPT)

A pesar de que el término traspatio es muy utilizado, existe dificultad al momento de definir cuando un sistema productivo puede ser considerado como tal (Smith y Dunipace, 2011).

En el caso de la producción avícola, un criterio común para definir un SPT, incluye el número de aves que tiene el plantel (generalmente menos de 100) y que este no se encuentre reconocido en los registros de granjas comerciales (Garber *et al.*, 2007; Bavinck *et al.*, 2009). Sin embargo, este criterio no siempre es el más adecuado, ya que sin duda el número de aves está relacionado con la especie que se cría. De esta forma, un plantel de 50 pollos podría ser considerado como un traspatio, pero no así un plantel de 50 avestruces (Capua *et al.*, 2002).

Un problema similar es encontrado si se considera como un criterio la crianza al aire libre. Ya que, por ejemplo, la crianza intensiva de avestruces es realizada generalmente al aire libre al igual que algunas categorías de crianza emergentes como las ponedoras *free range*, que corresponden a sistemas productivos en los cuales las aves permanecen en libertad durante el día, en áreas abiertas para el pastoreo (Capua *et al.*, 2002).

No obstante lo anterior, un SPT tiene ciertas características comunes, dadas principalmente por el tipo de manejo. Las aves son criadas principalmente para el consumo familiar; ellas son sacrificadas y preparadas *in situ*, sin un proceso que incluya a la planta faenadora; su carne y productos son utilizados para el autoconsumo o para venta local, y no tienen conexiones funcionales con los establecimientos industriales (Capua *et al.*, 2002). Además, son unidades productivas que mantienen mínimos niveles de bioseguridad (FAO, 2010a).

Debido a que estos sistemas de producción no poseen recursos ni tecnología, y tienen una baja productividad, se podría pensar que son prácticas

prontas a desaparecer. Sin embargo, continúan teniendo una gran importancia en el presente, estimándose que cerca de mil millones de personas en el mundo estarían relacionadas con este tipo de actividad (FAO, 2010a).

En los sistemas productivos de traspatio, los animales cumplen un rol social, cultural y simbólico que trasciende su uso práctico como alimento, representando una forma de prestigio y estatus social para sus dueños. Sus productos, muchas veces son utilizados como regalos y tributos. Además de ser fuente de dinero en efectivo que se utiliza para comprar granos, medicinas, herramientas o ropa (FAO, 2010a).

## **2. Sistemas productivos de aves de traspatio**

La crianza de aves de corral, es practicada por la mayoría de los hogares rurales de los países en desarrollo, representando una actividad complementaria al ingreso principal de las familias (FAO, 2010a). Debido al bajo costo y a la rápida rotación de animales, casi todos los hogares mantienen un pequeño número de aves, que suelen ser criados por mujeres y niños (Iqbal, 2009).

No obstante, es importante destacar que aunque la crianza de aves de traspatio generalmente está asociada a regiones de escasos recursos, existen países desarrollados que aún mantienen una amplia gama de sistemas de producción de aves de corral. En Francia, por ejemplo, existe una fuerte demanda por alimentos tradicionales, en los cuales los SPT juegan un rol fundamental, manteniendo diversas razas de aves criollas, en lo que se conoce como una crianza familiar (FAO, 2010b). Lo mismo ocurre en algunas regiones de Estados Unidos, donde a pesar de que los SPT no mantienen un número significativo de aves, comparado con la totalidad de aves del país, forman parte importante de los sistemas productivos tradicionales de las zonas rurales (Garber *et al.*, 2007).

En cambio, en muchas regiones de Asia; como por ejemplo en Camboya, Vietnam e Indonesia; así como en la mayoría de los países de África, los sistemas productivos de aves de traspatio corresponden a la forma principal de producción, constituyendo una de las actividades primordiales de ingreso y sustento para las familias (Hong-Hanh *et al.*, 2007; FAO, 2010a; Henning *et al.*, 2011; Paul *et al.*, 2011). Las aves proveen de proteína de alta calidad y en tiempos de dificultad pueden hacer la diferencia entre la vida y la muerte (Iqbal, 2009).

Sin embargo, a pesar de las variaciones que estos sistemas productivos puedan tener entre los diversos países, poseen ciertas características que son comunes. Principalmente en lo que se refiere a condiciones de manejo y bioseguridad (FAO, 2010a). En la gran mayoría de los SPT, las aves deambulan libremente en las cercanías de la casa durante el día, pero por la noche se mantienen encerradas (Iqbal, 2009; Hamilton-West *et al.*, 2012). Generalmente, su alimentación se basa en lo que las aves pueden recolectar cuando están libres y en algunos casos es suplementada con una cantidad limitada de granos y restos de la cocina (Hong-Hanh *et al.*, 2007; FAO, 2010a).

Debido a este tipo de crianza, los avicultores poseen elevadas pérdidas, ya sea por una deficiencia en la nutrición, como también por consecuencia de las enfermedades, la exposición a los depredadores, hurtos y atropellos, lo que se traduce finalmente en una baja productividad (FAO, 2004; Hong-Hanh *et al.*, 2007; FAO, 2010a).

En cuanto al tamaño, en general los SPT están conformados por menos de 50 aves, en donde se crían juntas diversas especies, dentro de las cuales las gallinas domésticas son la especie predominante en la mayoría de ellos (Garber *et al.*, 2007; FAO, 2010b; Hamilton-West *et al.*, 2012). No obstante, esto puede variar de acuerdo a la ecología y a las preferencias socioculturales en las diferentes regiones del mundo. De esta forma, en Asia, las gallinas y en menor medida los patos son las especies más comúnmente utilizadas (Hong-

Hanh *et al.*, 2007; FAO, 2010a; Henning *et al.*, 2011). Para América Latina, el escenario es muy similar aunque en algunas partes del continente, los pavos pueden reemplazar a los patos como el segundo tipo más importante de aves de corral, después de las gallinas. Asimismo, existen muchas comunidades en América Latina que mantienen gansos (FAO, 2010a; Hamilton-West *et al.*, 2012). En África, también las gallinas dominan la producción de los pequeños productores de aves de corral. Aunque igualmente se describen otras especies comunes como patos, pavos y palomas (FAO, 2010a).

Con respecto al manejo de las aves, este generalmente está a cargo de las mujeres, siendo una característica común tanto para los SPT de Asia, África como en América Latina (FAO, 2010a; Hamilton-West *et al.*, 2012). Las mujeres, a menudo con la ayuda de los hijos, son las encargadas de la alimentación, limpieza de los gallineros y venta de los productos. Esto se debe principalmente a que el manejo las aves, a diferencia del ganado mayor, no requiere mucho esfuerzo físico y puede ser llevado a cabo sin tener que salir de la casa, lo que no interfiere con las tareas domésticas de las mujeres. Sin embargo, se describe que esta definición de las labores tiende a cambiar cuando el sistema productivo se intensifica, en donde los hombres pueden tomar un papel más protagónico en la comercialización de los productos (FAO, 2010a).

La mayoría de los SPT mantienen aves durante todo el año, aunque la producción de huevos generalmente es estacional (Hong-Hanh *et al.*, 2007; FAO, 2010b). Los reemplazos son obtenidos principalmente a partir de la selección de sus propios animales (Hong-Hanh *et al.*, 2007; Hamilton-West *et al.*, 2012), no obstante, esto puede variar en las distintas regiones del mundo, existiendo ocasiones en que los productores compran aves de reemplazo a vecinos, desde mercados locales o bien en criaderos especializados para complementar su parvada (Hong-Hanh *et al.*, 2007; FAO, 2010b; Hamilton-West *et al.*, 2012).

A pesar de que se describe que en la gran mayoría de los SPT las aves son mantenidas principalmente para el consumo del hogar (FAO, 2010a; Hamilton-West *et al.*, 2012), en algunas ocasiones la venta de sus productos en mercados locales puede generar un ingreso extra proporcionando seguridad y bienestar a las comunidades (Hong-Hanh *et al.*, 2007; Heft-Neal *et al.*, 2008; FAO, 2010a, 2010b). Por lo tanto, las aves de corral además de su utilidad productiva, constituyen una forma de ahorro que puede ser convertida en efectivo rápidamente y con costos de transacción relativamente bajos (FAO, 2010a).

Aunque este tipo de producción en algunos países es la forma más común, se presta poca atención a la salud y protección de las aves (Hong-Hanh *et al.*, 2007; FAO, 2010a). La gran mayoría de los pequeños productores tienen bajo acceso a servicios veterinarios y desconocen los beneficios de la utilización de vacunas y medicamentos para proteger a sus animales (FAO, 2010a). Lo anterior, sumado a las deficientes condiciones de bioseguridad, sin duda favorece el ingreso y diseminación de enfermedades (Garber *et al.*, 2007; Conan *et al.*, 2012; Hamilton-West *et al.*, 2012).

### **3. Sistemas productivos de cerdos de traspatio**

Los cerdos, al igual que las aves, forman parte del ganado menor, proporcionando una alternativa viable que puede ser fácilmente adoptada por los pequeños agricultores. Requieren poca inversión inicial, son animales prolíficos y poseen una buena conversión de alimento en comparación con otro tipo de ganado, como por ejemplo los bovinos (FAO, 2011a).

Aun cuando en los países desarrollados, este tipo de producción generalmente está reducida a ciertas áreas rurales muy limitadas (Ribbens *et al.*, 2008), existen otras regiones del mundo, en que la gran mayoría de los cerdos son mantenidos en manos de pequeños productores, proporcionando una fuente de proteína de alta calidad para las familias y en algunos casos,

siendo utilizados con fines comerciales (Costard *et al.*, 2009; Herold *et al.*, 2010). En muchos países de Asia, se estima que cerca del 80% de los hogares rurales poseen cerdos, con un promedio de 2 hembras y menos de 10 cerdos de engorda por traspatio (Lemke *et al.*, 2006; Cheng *et al.*, 2011; FAO, 2012).

Los animales son criados en el hogar, alimentados principalmente con forraje verde, restos de cultivos, algunos granos y los desechos de la cocina (Ribbens *et al.*, 2008; FAO, 2011a). Debido a que esta dieta no contiene la cantidad adecuada de nutrientes, los animales tienen una pobre ganancia de peso, lo que hace que exista un largo período de tiempo para que los cerdos alcancen un peso de mercado entre 50 y 70 kg (Cheng *et al.*, 2011; FAO, 2012).

Al igual que como ocurre con las aves, y debido a que los hombres pasan poco tiempo en el hogar, las mujeres desempeñan un papel importante en el manejo de los cerdos. Sin embargo, generalmente son los hombres quienes se encargan de la venta de los animales y de decidir como la familia utilizará el producto (FAO, 2011a, 2012).

Para las comunidades más pobres, la producción porcina funciona como un sistema bancario, donde el animal representa una fuente de riqueza a la cual se puede acceder como un ingreso adicional en tiempos de necesidad. De esta forma, los cerdos se convierten en una alternativa intermedia entre la crianza de aves (que puede ser iniciada con muy poco dinero) y la crianza de ganado mayor, la cual está orientada a largo plazo y que requiere una inversión muy superior (FAO, 2011a).

Otras características relevantes de los sistemas productivos de cerdos de traspatio, es que poseen altas tasas de mortalidad, bajas tasas de reproducción, altos niveles de endogamia y condiciones mínimas de bioseguridad (Ribbens *et al.*, 2008; FAO, 2012).

Los animales generalmente son mantenidos libres, teniendo la posibilidad de contacto con animales silvestres y por lo tanto, aumentando el riesgo de ingreso de enfermedades al plantel (Ribbens *et al.*, 2008). En otras

ocasiones pueden ser mantenidos en confinamiento, sin embargo, esto no impide que exista una alta tasa de contactos con animales de otras granjas. Ya sea porque es muy común la práctica de prestar animales para la reproducción, o bien porque muchos de ellos son liberados en los períodos de post cosecha para alimentarse de los rastrojos, en lugares donde convergen animales de distintos SPT (Costard *et al.*, 2009; FAO, 2012).

A lo anteriormente mencionado, se debe sumar que la gran mayoría de los SPT no tiene asistencia veterinaria, y prácticamente no realizan ningún tipo de manejo sanitario en sus animales, situación que favorece la mantención y diseminación de diversos tipos de enfermedades animales y zoonóticas (Costard *et al.*, 2009).

#### **4. El rol de los sistemas productivos de traspatio en el mantenimiento y diseminación de enfermedades.**

La probabilidad de introducción y propagación de enfermedades, está determinada por una compleja combinación de factores, tales como el número y la 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 (VanSteenwinkel *et al.*, 2011). Además, debido al aumento de la población humana, la invasión de los hábitats silvestres y al incremento de los animales domésticos criados en esas áreas, se ha generado el ambiente propicio para la diseminación y mutación de patógenos entre estas poblaciones (Siembieda *et al.*, 2011), en donde sin duda los sistemas productivos de traspatio podrían actuar como una interfaz entre las especies silvestres y los planteles comerciales (Cappelle *et al.*, 2011)

Aunque los sistemas intensivos de producción y los sistemas productivos de traspatio coexisten con características muy diferentes, ambos albergan animales que son susceptibles a algunas enfermedades comunes

(VanSteenwinkel *et al.*, 2011). Sin embargo, mientras las medidas de bioseguridad para los planteles comerciales cumplen con los más altos estándares, estas prácticamente son inexistentes en los SPT, lo que hace que sean muy susceptibles al ingreso, mantención y diseminación de enfermedades, representando un riesgo tanto para la salud animal, como para la salud pública (Garber *et al.*, 2007; VanSteenwinkel *et al.*, 2011; Conan *et al.*, 2012).

En el caso de los sistemas productivos de aves de traspatio, debido al tipo de confinamiento de los animales y a la forma de manejo, se han visto implicados brotes de diversas enfermedades alrededor del mundo, en donde destacan la influenza aviar altamente patógena y la enfermedad de Newcastle (Capua *et al.*, 2002; Garber *et al.*, 2007). Este tipo de sistema productivo favorece el contacto de las aves domésticas con especies de aves silvestres, aumentando el riesgo de ingreso de estas enfermedades. Además, la crianza en conjunto de diversas especies de aves favorece el mantenimiento de los patógenos dentro del sistema productivo. Un ejemplo de esto, es lo que ocurre en el Sudeste Asiático en donde los patos juegan un rol fundamental en el mantenimiento y transmisión de la influenza aviar altamente patógena (IAAP) H5N1 entre los animales domésticos y las poblaciones silvestres (Gilbert *et al.*, 2007; Henning *et al.*, 2011). Diversos estudios han demostrado que los patos pueden ser portadores asintomáticos del virus, transmitiendo la enfermedad a otras especies de aves y causando brotes de IAAP (Henning *et al.*, 2011).

La presencia de virus influenza en sistemas de producción que mantienen aves y cerdos de traspatio cobra especial relevancia, dado que los cerdos son receptivos tanto al virus de la influenza aviar, como al virus de la influenza humana, considerándose como un recipiente de mezcla, en el que los distintos subtipos se pueden recombinar, aumentando el riesgo de la emergencia de nuevas variantes, e incluso de subtipos pandémicos, generando

un impacto también a nivel de salud pública (Suriya *et al.*, 2008; Kalthoff *et al.*, 2010; Trevennec *et al.*, 2012).

Debido a que en los SPT los propietarios de los animales, incluidos sus cónyuges e hijos, mantienen un estrecho contacto con las aves y los cerdos, se presenta el ambiente propicio para que exista una interfaz humano-animal en la transmisión de cepas de virus influenza, así como también otros patógenos zoonóticos (Grunkemeyer, 2011; Kitikoon *et al.*, 2011).

Sin duda, que lo anteriormente mencionado, es un factor determinante para que la IAAP H5N1 siga siendo altamente prevalente en los sistemas de producción de aves de corral en muchas regiones de Asia y África, en los cuales se han reportado varios casos humanos. En Egipto, por ejemplo, hasta Agosto del año 2012 ya se habían confirmado 168 casos de IAAP H5N1 en humanos, de los cuales un 35.7% fueron mortales (Negro-Calduch *et al.*, 2013). Algo similar ocurre en el caso de los cerdos, en que también se han reportado transmisión del virus desde los animales a los dueños o trabajadores de las granjas (Kitikoon *et al.*, 2011). De la misma forma, se ha demostrado la transmisión del virus desde humanos a animales. En Chile, por ejemplo, durante la pandemia de virus influenza A H1N1 ocurrida durante el año 2009, se reportó la presencia de un brote de este virus en reproductoras de pavos de una empresa avícola comercial (Mathieu *et al.*, 2010), determinándose posteriormente que la fuente de infección habrían sido trabajadores de la empresa (Pedroni *et al.*, 2012). Este subtipo del virus influenza, también ha sido aislado en poblaciones de cerdos clínicamente sanos en Asia, sugiriendo la posibilidad de transmisión desde los trabajadores de las granjas a los animales (Hiromoto *et al.*, 2012).

La mayoría de las familias que tienen aves de traspatio, pueden desconocer las medidas básicas de bioseguridad y los riesgos potenciales de enfermedades que se pueden transmitir desde los animales hacia los humanos. Las aves enfermas pueden ser manipuladas, vendidas, sacrificadas y

consumidas, sin tener en cuenta que la infección que tiene el animal, potencialmente también puede ser letal para el hombre (Iqbal, 2009).

Asimismo, existe muy poca información acerca de la prevalencia de enfermedades zoonóticas en aves de traspatio y el riesgo relativo de su transmisión a los agricultores. Debido a las extremas diferencias en cuanto a la crianza y manejos veterinarios entre las granjas comerciales y los SPT, no se sabe con qué precisión la información puede ser extrapolable entre ambas producciones (Grunkemeyer, 2011).

Además del virus influenza, dentro de las enfermedades virales, el West Nile virus (WNV) también se describe como una zoonosis importante que puede estar presente en aves de traspatio (Grunkemeyer, 2011). Aunque se ha determinado que especies como gallinas domésticas y pavos son relativamente resistentes a la enfermedad, los gansos domésticos, son altamente susceptibles al virus, estando implicados en diversos brotes de la enfermedad alrededor del mundo (Phalen y Dahlhausen, 2004; Grunkemeyer, 2011).

Igualmente se han descrito otras enfermedades zoonóticas relevantes que pueden afectar a las aves de traspatio, dentro de las cuales destacan la salmonelosis, la colibacilosis, la psitacosis, la erisipela (importante en pavos), la campylobacteriosis y diversas enfermedades parasitarias (Grunkemeyer, 2011; Conan *et al.*, 2012).

En el caso de los cerdos de traspatio, las enfermedades reportadas varían de acuerdo a la región del mundo en donde se encuentren. Sin embargo, dentro de las más frecuentemente descritas están las enfermedades virales como el Síndrome disgénico y respiratorio porcino (PRRS), la Peste Porcina Clásica, la Peste Porcina Africana y la enfermedad de Aujeszky (Kamakawa *et al.*, 2006; FAO, 2012). Siendo las enfermedades parasitarias las más prevalentes y las que representan un mayor riesgo para salud pública, como la cisticercosis y la triquinosis (Vu *et al.*, 2007; FAO, 2012). No obstante, en algunas regiones de Asia, los cerdos de traspatio han tenido un rol fundamental

en la transmisión del virus Nipah a los seres humanos, actuando como un hospedero amplificador del virus, debido su estrecho contacto con murciélagos frugívoros, el reservorio natural de la enfermedad (Siembieda *et al.*, 2011).

Asimismo, se ha encontrado una alta prevalencia de *Campylobacter* spp. en cerdos criados en forma extensiva, incluyendo los serotipos que son importantes en infecciones humanas (Jensen *et al.*, 2006). Otras enfermedades bacterianas como la erisipela y la leptospirosis, también son comunes en cerdos de traspatio, representando un riesgo para la salud de las personas (Rabinowitz y Conti, 2010).

Además, patógenos como *Salmonella* spp. y *Listeria* spp., pueden producir enfermedades zoonóticas de importancia, las que se relacionan principalmente con la falta de higiene durante el procesamiento de la carne (FAO y OIE, 2010).

## **5. Planteamiento del Problema**

Aún cuando la producción de aves y cerdos en Chile se encuentra principalmente concentrada en sectores industriales con altos niveles de bioseguridad (Pinto y Urcelay, 2003; APA-ASOHUEVO, 2006) datos del último censo agropecuario demuestran que existe un número importante de pequeños productores que crían este tipo de animales especialmente en las zonas rurales, conformando un total de 150 mil agricultores, con más de 3,7 millones de aves de corral y 400 mil cerdos.

Sin embargo, la información existente en cuanto a cómo funcionan estos sistemas productivos en nuestro país es bastante limitada. Existen estudios preliminares en que se han caracterizado SPT que mantienen aves (Hamilton-West *et al.*, 2012) , pero en lo que respecta a cerdos, la información es prácticamente nula.

El presente estudio, busca caracterizar a los sistemas productivos que mantienen aves y cerdos de traspatio en la Región del Libertador General

Bernardo O'Higgins, donde coexisten sistemas productivos industriales, sitios de concentración de aves silvestres y una gran cantidad de SPT. De esta forma se podrá definir el tipo de manejo que realizan con sus animales, cuál es la cadena de valor de sus productos, y lo más importante, establecer los niveles de bioseguridad que tienen en sus planteles. Para posteriormente, poder determinar la existencia de distintos niveles de riesgo para el ingreso y diseminación de enfermedades entre estos sistemas productivos.

Estudios como este, representan un importante paso en el desarrollo de programas de vigilancia, establecimiento de políticas y recomendaciones para los productores. De esta forma, se puede dirigir la vigilancia y fortalecer los sistemas de alerta temprana hacia las explotaciones que tengan un riesgo mayor. Además de promover acciones preventivas para el ingreso de enfermedades.

### **III. HIPÓTESIS**

Si existen diferencias en las condiciones de manejo, bioseguridad y cadena de valor entre SPT que mantienen aves y cerdos en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, entonces habrían diferencias en el riesgo de recepción y diseminación de enfermedades transmisibles, entre estos sistemas productivos.

### **IV. OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar a los sistemas productivos de traspatio que mantienen aves y cerdos en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, en cuanto a condiciones de manejo, bioseguridad y cadena de valor.

### **V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las condiciones de manejo y bioseguridad que poseen los sistemas productivos de aves y cerdos de traspatio en la Región del LGB O'Higgins.
- Describir la cadena de valor de los principales productos obtenidos en SPT que mantienen aves y cerdos en la Región del LGB O'Higgins.
- Identificar diferencias en el riesgo entre SPT para la recepción y diseminación de agentes transmisibles.

## **VI. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1. Sitio de estudio y selección de los SPT**

El área de estudio fue establecida en base a una investigación anterior, en la cual se determinó que dentro de la principal zona de producción avícola de Chile; que comprende las regiones de Valparaíso, Libertador General Bernardo O'Higgins y Metropolitana; la mayor proporción de sistemas productivos de aves de traspatio se concentra en la VI Región (Hamilton-West, 2010). En dicha zona, además, existe una serie de cuerpos de agua, donde se registra la presencia de aves silvestres migratorias y además se concentra parte importante de la industria productora de aves y cerdos, constituyendo una zona de alto interés epidemiológico (Hamilton-West, 2010).

Como información inicial que permitiera generar alguna aproximación a la población de SPT presentes dentro de la zona de estudio, se trabajó con los datos del censo agropecuario y Forestal del año 2007. La información del censo se encontraba agrupada a nivel de comuna, indicando el número de productores de aves y de cerdos pertenecientes a cada una de ellas. Sin embargo, no existía información de la distribución espacial que tienen esos SPT dentro de cada comuna.

La Región del LGB O'Higgins se encuentra conformada por tres Provincias y 33 comunas. A partir de las cuales, se realizó un muestreo por conveniencia en 10 comunas pertenecientes a la zona costera y central de la región, en donde de acuerdo a los datos del censo, existiría una mayor concentración de SPT.

La población objetivo estuvo conformada por sistemas productivos de traspatio que criaran aves y cerdos, ya que como se mencionó anteriormente, el hecho que los cerdos puedan actuar como receptores de ambos tipos de virus influenza (aviar y humana), hace que este tipo de SPT sea epidemiológicamente más interesante y que posean un riesgo adicional para la

circulación del virus entre estas poblaciones (Suriya *et al.*, 2008; Kalthoff *et al.*, 2010).

## 2. Recolección de la información

Para la caracterización de los sistemas productivos de traspatio, se construyó una encuesta semi-estructurada la cual fue administrada por entrevista personal y en la cual se incluyeron variables relacionados con la composición de los SPT, tipo de manejo, medidas de bioseguridad y aspectos comerciales, las cuales se presentan en las tablas 1 y 2.

**Tabla 1: Variables consideradas para identificar las condiciones de manejo y bioseguridad de SPT que mantienen aves y cerdos.**

Variable	Definición
<b>Especies productivas</b>	Tipo de animales presentes en el SPT
<b>Número de aves</b>	Total de aves existentes en el plantel
<b>Número de cerdos</b>	Total de cerdos existentes en el plantel
<b>Especies de aves</b>	Tipos de aves que conforman el SPT
<b>Objetivo productivo</b>	Motivación para la tenencia de aves y/o cerdos
<b>Tiempo de crianza</b>	Años dedicado a la tenencia de aves y/o cerdos
<b>Responsable de las aves</b>	Persona del grupo familiar encargado del manejo de las aves
<b>Responsable de los cerdos</b>	Persona del grupo familiar encargado del manejo de los cerdos
<b>Nivel de confinamiento</b>	Sistema bajo el cual son mantenidos los animales
<b>Estacionalidad</b>	Época del año en que se identifica variación del número de aves y/o cerdos
<b>Obtención de reemplazos</b>	Origen para la obtención de reemplazos
<b>Alimentación</b>	Insumos utilizados en la alimentación de aves y/o cerdos
<b>Agua</b>	Origen del agua que es suministrada a los animales
<b>Manejo de mortalidades</b>	Acciones realizadas con las aves y/o cerdos muertos
<b>Manejo sanitario</b>	Conocimiento sobre enfermedades de aves y/o cerdos y manejos sanitarios realizados en el plantel
<b>Asistencia veterinaria</b>	Asesoría por un médico veterinario y frecuencia de visitas
<b>Contacto visitas</b>	Contacto entre animales del SPT y personas que visitan el predio
<b>Contacto aves silvestres-nexo</b>	Contacto entre animales del SPT y aves silvestres nexa entre SPT y sitio de concentración de aves
<b>Contacto animales vecinos</b>	Contacto entre animales del SPT y animales de vecinos
<b>Contacto aves y cerdos</b>	Contacto entre los cerdos y las aves del SPT
<b>Cercos funcionales</b>	Cercos que impidan el paso de animales desde SPT vecinos.
<b>Pediluvios</b>	Presencia de pediluvios a la entrada de los corrales
<b>Desinfección previa al manejo</b>	Lavado de manos antes de la manipulación de los animales
<b>Desinfección posterior al manejo</b>	Lavado de manos posterior a la manipulación de los animales
<b>Humedales/cursos de agua vecinos</b>	Presencia de humedales/cursos de agua en un radio de 3 Km
<b>Aves/cerdos vecinos</b>	Presencia de aves y/o cerdos en instalaciones colindantes
<b>Planteles comerciales vecinos</b>	Presencia de planteles comerciales en un radio de 3 Km
<b>Cuarentena</b>	Cuarentena previo al ingreso de aves y/o cerdos nuevos al plantel

**Tabla 2: Variables consideradas para describir la cadena de valor de los principales productos obtenidos en SPT que mantienen aves y cerdos.**

Variable	Definición
<b>Producto Primario</b>	Principal producto en importancia obtenido de las aves y cerdos
<b>Producto Secundario</b>	Segundo producto en importancia obtenido de las aves y cerdos
<b>Volumen de Producción</b>	Volumen de obtención de productos primario y secundario
<b>Precio Producto</b>	Precio de los productos primario y secundario
<b>Valor insumos</b>	Costos mensuales de los insumos para la alimentación de aves y/o cerdos
<b>Mercados de destino</b>	Lugares donde son comercializados los productos obtenidos

La encuesta fue previamente validada en terreno en la localidad de María Pinto en la Región Metropolitana, administrándose mediante entrevista personal a una muestra aleatoria de diversos tenedores de aves y cerdos de traspatio, lo que permitió apreciar la claridad e interpretación de las preguntas, determinar si el diseño fue el adecuado y calcular el tiempo que tomaba la entrevista, entre otros.

Debido a que este estudio forma parte de un proyecto en el cual es necesario recolectar muestras en terreno, el cuestionario fue diseñado para ser administrado por entrevista personal al momento de la visita, estimando una duración máxima de 20 minutos.

Para evitar sesgos relacionados con el entrevistador, el cuestionario se administró en todos los SPT por el propio investigador.

Los datos obtenidos fueron recopilados en terreno mediante el uso de un software llamado EpiCollect®, el cual permite administrar el cuestionario utilizando un iPad, donde los datos son almacenados y posteriormente enviados a una base de datos central en internet. Además, mediante el uso de un sistema GPS, permite identificar cada SPT encuestado (Aanensen *et al.*, 2009).

La página web específica del proyecto proporciona una interfaz que muestra todos los datos utilizando Google Maps o Google Earth. De esta forma, cada vez que un nuevo registro de datos se envía desde el iPad a la base de datos, un nuevo punto parece en el mapa y las variables se tornan disponibles

para ser analizadas. Esto permite el avance del proyecto y que este sea monitoreado a tiempo real (Aanensen *et al.*, 2009).

### **3. Procesamiento y análisis de los datos.**

Para el análisis de la información recopilada, la base de datos construida con el programa EpiCollect® fue exportada a una planilla Excel® y posteriormente analizada mediante el uso del programa estadístico Infostat ®.

#### **Identificar las condiciones de manejo y bioseguridad que poseen los sistemas productivos de aves y cerdos de traspatio en la Región del LGB O'Higgins.**

Para llevar a cabo este objetivo específico, se realizó un análisis de las variables correspondientes al manejo y a la bioseguridad en base a técnicas estadísticas descriptivas, en donde se incluyeron medidas de resumen, tablas de frecuencias y representaciones gráficas (DiRienzo *et al.*, 2005).

#### **Describir la cadena de valor de los principales productos obtenidos en SPT que mantienen aves y cerdos en la Región del LGB O'Higgins.**

A partir de las variables relacionadas con la cadena de valor de los principales productos obtenidos, se realizó un análisis estadístico descriptivo, calculando medidas de resumen, determinando frecuencias y porcentajes (DiRienzo *et al.*, 2005).

#### **Identificar diferencias en el riesgo para la recepción y diseminación de agentes transmisibles.**

A partir de las diferencias en las condiciones de manejo y medidas de bioseguridad encontradas en los distintos SPT, se buscó identificar diferencias en el riesgo de recepción y diseminación de enfermedades por medio de

herramientas estadísticas multivariadas, utilizando la metodología del Análisis de Tipologías.

El Análisis de Tipologías, es una técnica de análisis de datos, de carácter clasificatorio, que tiene por finalidad la formación de clases, tipos o grupos, partiendo de un conjunto de datos multivariadas. La ventaja del uso de esta metodología, es que permite el uso de variables nominales, ordinales, dicotómicas y continuas al mismo tiempo (Vivanco, 1999).

Para realizar este análisis, se seleccionaron variables relacionadas con el manejo y la bioseguridad que tuvieran incidencia en el riesgo de recepción y diseminación de enfermedades, las cuales se presentan en las tablas 3 y 4 respectivamente.

**Tabla 3: Variables consideradas para la determinación de riesgo de recepción de agentes transmisibles en SPT que mantienen aves y cerdos.**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>
<b>Número de aves</b>	Total de aves existentes en el plantel
<b>Número de cerdos</b>	Total de cerdos existentes en el plantel
<b>Presencia de aves acuáticas</b>	Presencia de patos en el SPT
<b>Distancia humedal/curso de agua</b>	Distancia del humedal o curso de agua más cercano
<b>Nivel de confinamiento</b>	Sistema bajo el cual son mantenidos los animales
<b>Obtención de reemplazos</b>	Origen para la obtención de reemplazos de aves y/o cerdos
<b>Contacto visitas</b>	Contacto entre animales del SPT y personas que visitan el predio
<b>Contacto aves silvestres-nexo</b>	Contacto entre animales del SPT y aves silvestres nexo entre SPT y sitio de concentración de aves
<b>Contacto aves y cerdos</b>	Contacto entre los cerdos y las aves del SPT
<b>Cercos funcionales</b>	Cercos que impidan el paso de animales desde SPT vecinos
<b>Aves/cerdos vecinos</b>	Presencia de aves y/o cerdos en instalaciones colindantes

**Tabla 4: Variables consideradas para la determinación de riesgo de diseminación de agentes transmisibles en SPT que mantienen aves y cerdos.**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>
<b>Número de aves</b>	Total de aves existentes en el plantel
<b>Número de cerdos</b>	Total de cerdos existentes en el plantel
<b>Presencia de aves acuáticas</b>	Presencia de patos en el SPT
<b>Distancia humedal/curso de agua</b>	Distancia del humedal o curso de agua más cercano
<b>Nivel de confinamiento</b>	Sistema bajo el cual son mantenidos los animales
<b>Asistencia veterinaria</b>	Asesoría por un médico veterinario y frecuencia de visitas
<b>Contacto visitas</b>	Contacto entre animales del SPT y personas que visitan el predio
<b>Contacto aves silvestres-nexo</b>	Contacto entre animales del SPT y aves silvestres nexo entre SPT y sitio de concentración de aves
<b>Contacto aves y cerdos</b>	Contacto entre los cerdos y las aves del SPT
<b>Cercos funcionales</b>	Cercos que impidan el paso de animales desde SPT vecinos
<b>Desinfección posterior al manejo</b>	Lavado de manos posterior a la manipulación de los animales
<b>Aves/cerdos vecinos</b>	Presencia de aves y/o cerdos en instalaciones colindantes
<b>Manejo de mortalidades</b>	Acciones realizadas con las aves y/o cerdos muertos
<b>Mercados de destino</b>	Lugares donde son comercializados los productos obtenidos
<b>Productos obtenidos</b>	Tipos de productos obtenidos en el SPT (huevos, carne, animales vivos)

Para la variable distancia entre el SPT y humedal o curso de agua, se calculó el inverso de la distancia euclídea, en donde valores más altos representaron un mayor riesgo de recepción o diseminación de enfermedades. Asimismo, la presencia de aves acuáticas domésticas y una mayor densidad en el número de animales presentes en el SPT también fueron considerados como un factor de riesgo (Gilbert *et al.*, 2007; Paul *et al.*, 2011).

Para el nivel de confinamiento, fueron identificadas las categorías “permanente”, “mixto” y “libre”, mientras que la obtención de reemplazos fue clasificada en “reemplazos propios u obtención de proyectos del estado”, “compra a vecinos” y “compra en ferias o intermediarios” asignándole un nivel de riesgo creciente para cada una de estas categorías.

La probabilidad de contacto de los animales del SPT ya sea con visitas, con animales de vecinos o con aves silvestres- nexo, así como también el contacto entre las aves y los cerdos, representaron un riesgo mayor para el ingreso y diseminación de enfermedades. De la misma forma, la ausencia de cercos funcionales alrededor del SPT, también fue considerado como un factor de riesgo.

Dentro de las variables que inciden en el riesgo de diseminación, el manejo de las mortalidades fue agrupado en las categorías de “entierra o quema”, “arroja a la basura” y “arroja lejos de la casa o vende”, mientras que para el mercado objetivo se identificaron las categorías “no vende”, “vecinos/familia”, “turistas”, “mercados locales/intermediarios” y “más de un mercado”. Para el tipo de producto obtenido, este fue clasificado en “huevos”, “carne” y “aves vivas” en el caso de las aves, y en “carne” y “animales” en el caso de los cerdos. Se asignó un nivel de riesgo creciente para cada una de estas categorías.

A partir de las variables anteriormente descritas, se generaron grupos de SPT con características similares por medio de un algoritmo de clasificación aglomerativo, utilizando el coeficiente de similitud de Gower y la técnica de agrupamiento de Ward, proporcionados por el programa estadístico Infostat ®.

La clasificación jerárquica aglomerativa construye grupos por el procedimiento de uniones sucesivas. Se inicia considerando cada caso (SPT) como un grupo y en etapas sucesivas se van uniendo casos entre sí según sus similitudes formando conjuntos. El proceso finaliza cuando todos los casos pertenecen al mismo grupo o hasta reducir la clasificación al total de grupos deseados, para lo cual se dispone de una representación gráfica de las sucesivas etapas de agrupamiento (Vivanco, 1999).

De esta forma, los SPT fueron clasificados en 3 grupos de riesgo tanto para la recepción como para la diseminación de enfermedades, utilizándose una escala de riesgo de 1 a 3, en donde el nivel 1 implicó un riesgo bajo, el nivel 2 un riesgo medio y el nivel 3 un riesgo alto.

Finalmente y una vez generados los grupos de riesgo, se realizó un Análisis Discriminante utilizando el programa estadístico Infostat ®.

El Análisis Discriminante es un procedimiento multivariable utilizado para discriminar y clasificar. Por un lado, permite determinar las variables independientes con mayor poder de discriminación respecto a los grupos de la

variable dependiente. Y por otro lado, clasificar los casos en función de los valores de las variables discriminantes (Vivanco, 1999). De esta forma se puede identificar cuáles son las variables que más explican las diferencias entre los tres grupos de riesgo tanto para la recepción como para la diseminación de enfermedades. Además de determinar, cuántos SPT están correctamente clasificados en los grupos según las variables del modelo.

## VII. RESULTADOS

### 1. Sitios de investigación y estructura de los SPT

Fueron encuestados un total de 113 SPT, pertenecientes a 10 comunas de la zona costera y central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. De los cuales, al momento de la encuesta, 86 mantenían aves y cerdos, 24 sólo aves y 3 sólo cerdos.

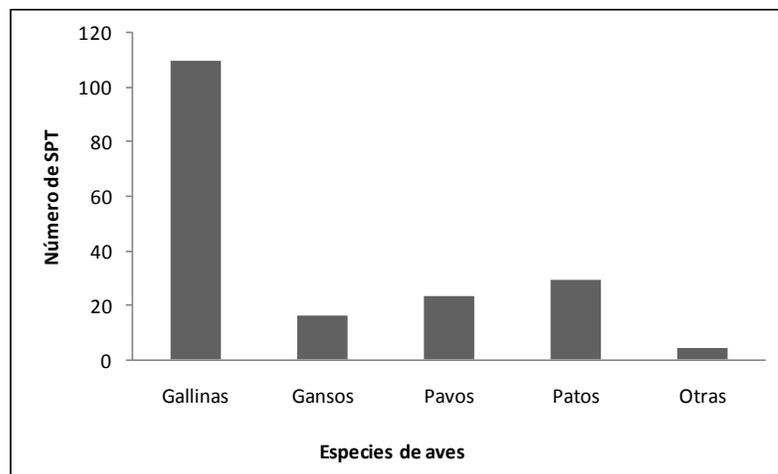
El muestreo se realizó en dos etapas durante el año 2012. La primera etapa de muestreo se llevó a cabo durante los meses de Marzo a Junio, en donde se muestrearon SPT pertenecientes a las comunas de Placilla, Nancagua, Malloa y Navidad. La segunda etapa, fue realizada durante los meses de Septiembre a Diciembre, en donde se encuestaron SPT pertenecientes a las comunas de Litueche, Las Cabras, Paredones, Pichilemu, Marchigue y Chimbarongo.

Como antecedente general, es importante mencionar que en el 47% de los SPT encuestados, la actividad agropecuaria generada en ellos correspondió a una actividad secundaria y de ingreso complementario para las familias. Mientras que en un 37%, el objetivo principal del SPT correspondió a la crianza de animales y un 12% de los SPT tenía fines agrícolas.

Con respecto a la estructura de los SPT, es significativo considerar, que la mayoría de estos (88%), además de criar aves y cerdos, mantenían otras especies productivas en el plantel, tales como bovinos y ovinos, además de mascotas.

En cuanto al tamaño poblacional de los SPT, la mediana correspondió a 37 aves (Q1= 20; Q3=56), sin hacer distinción de especie, y a 3 cerdos (Q1=2; Q3=5) por sistema productivo. Los valores mínimos y máximos encontrados fueron de 4 y 130 aves respectivamente. En el caso de los cerdos, estos valores correspondieron a un mínimo de 1 y un máximo de 52 animales.

Con respecto a las aves, la composición de los SPT mostró un predominio de gallinas domésticas, encontrándose presente en la totalidad de los SPT que mantenían aves. Las otras especies encontradas en orden de importancia correspondieron a patos, pavos, gansos y en menor medida, algunas especies que fueron mantenidas como mascotas, tales como; canarios, faisanes y catas australianas. En la figura 1 se presenta el número de SPT que tenían cada una de las especies anteriormente mencionadas.



**Figura 1. Especies de aves existentes en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.**

En cuanto a la estacionalidad, la mayor parte de los propietarios de los SPT (90%), coincidió en que no existe variación en el número de cerdos durante el año. No así en el caso de las aves, en donde un gran porcentaje de los SPT (76%) manifestó que existe un aumento de la población durante los meses de primavera y verano.

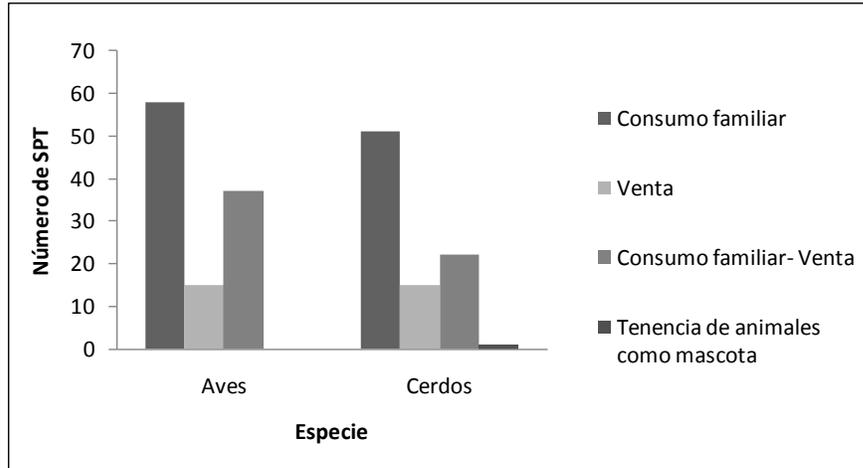
## **2. Identificar las condiciones de manejo y bioseguridad que poseen los sistemas productivos de aves y cerdos de traspatio en la Región del LGB O'Higgins.**

### ***2.1 Antecedentes de manejo***

Con respecto al manejo de los animales, se pudo constatar que esta responsabilidad recayó en manos de mujeres en la mayor parte de los sistemas productivos identificados, especialmente cuando se trataba de crianza de aves (73%). En lo que respecta a los cerdos, a pesar de que en una proporción importante de los SPT encuestados el manejo era una responsabilidad de las mujeres (47%), el hombre también cumplía un rol significativo en manejo de esta especie (36%), principalmente cuando se trataba de la venta y comercialización de sus productos.

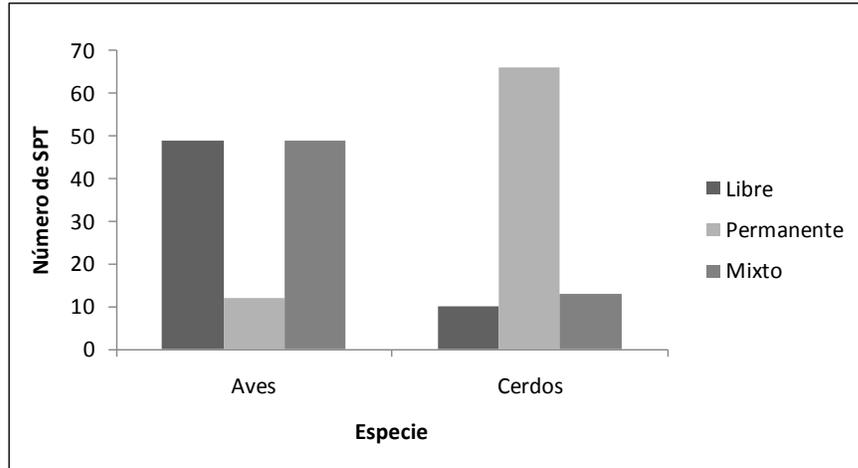
Para la gran mayoría de los SPT encuestados, la crianza tanto de aves (67%) como de cerdos (62%), representaba una tradición familiar, la cual era realizada hace más de 20 años. Mientras que en menor proporción se encontraron SPT que criaban aves y cerdos por períodos entre 11 a 20 años, de 2 a 10 años y menos de 2 años.

Por otro lado, en cuanto al objetivo productivo, más de la mitad de los propietarios de aves (53%) y de cerdos (57%) aseguraron criar estos animales principalmente para el consumo familiar. Sin embargo, el objetivo productivo de consumo familiar-venta fue relevante en una gran proporción de SPT, tanto para las aves (34%) como para los cerdos (25%). En la figura 2 se presentan los diferentes objetivos productivos presentes en los SPT encuestados, para ambas especies.



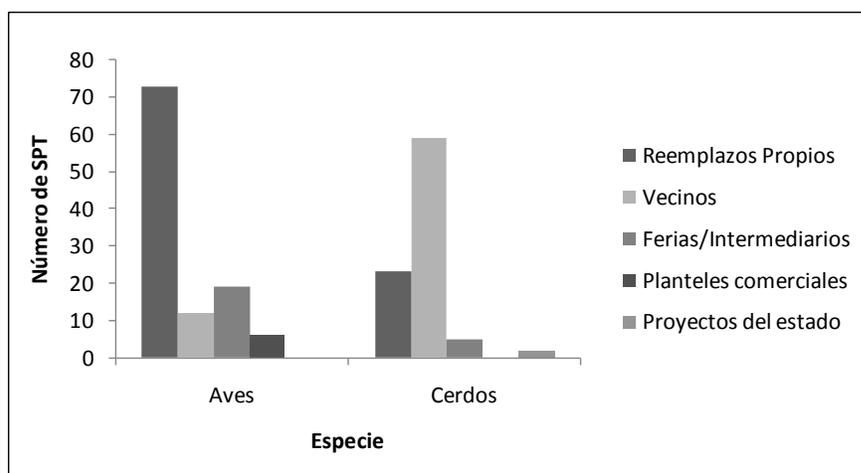
**Figura 2. Objetivo productivo, según especie, de SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.**

Con respecto al confinamiento de aves y cerdos, se identificaron tres niveles, que fueron: a) crianza libre; donde los animales no tienen limitaciones en el desplazamiento dentro del predio, b) estabulamiento permanente, donde los animales están encerrados en gallineros y en corrales durante todo el día y c) confinamiento mixto, en el cual los animales se encuentran libres durante el día y generalmente por la noche son confinados. Para el caso de los cerdos, el estabulamiento permanente fue el sistema de tenencia predominante en los SPT encuestados (74%), mientras que en las aves existió una tendencia similar entre el confinamiento mixto (45%) y la crianza libre (45%). El detalle de esta información se ilustra en la figura 3.



**Figura 3. Tipo de confinamiento en aves y cerdos de SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.**

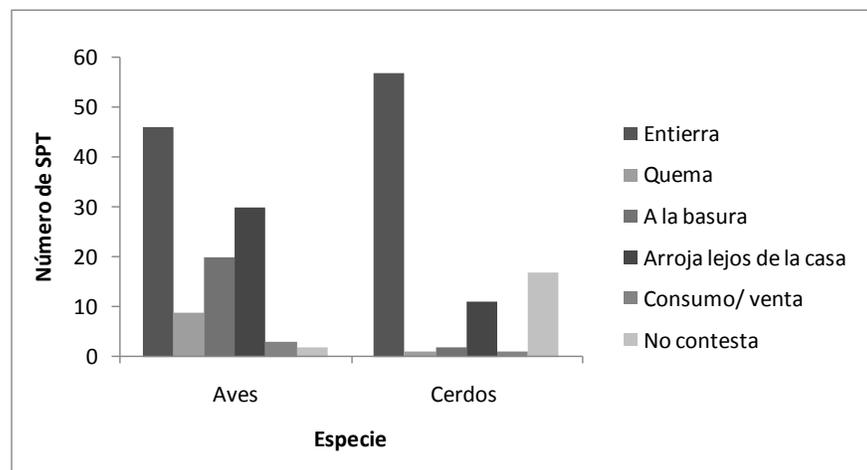
Para aumentar el tamaño de los planteles y para la obtención de reemplazos, la estrategia más usada en el caso de las aves, fue la selección de los animales dentro del mismo sistema productivo (66%). En cambio, en el caso de los cerdos, la mayor parte de los propietarios de los SPT confirmó que compraban animales a vecinos (66%). En la figura 4 se presentan los diferentes mecanismos para la obtención de reemplazos.



**Figura 4. Origen de aves y cerdos para reemplazo en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.**

En cuanto a lo que se refiere a la alimentación de los animales, la mayor parte de los propietarios manifestó que esta se encontraba basada principalmente en cereales como trigo, maíz y harinilla de trigo, entre otros. Sin embargo, en muchos de los SPT tanto a aves como a cerdos se les suplementaba con sobras de comida casera y rastrojos de las chacras. En el caso de las aves, un 21% de los SPT compraban alimentos comerciales para ponedoras y broilers. Por otro lado, el agua de bebida para los animales en alrededor de la mitad de los SPT era de origen potable. Sin embargo, un porcentaje importante de propietarios manifestó que aves (24%) y cerdos (26%) bebían agua directamente de un canal que cruzaba el predio.

Para el manejo de las mortalidades, se identificaron diversas prácticas, en donde tanto para aves (42%) como para cerdos (64%) predominó la opción de enterrar a los animales. No obstante, es importante destacar, que en el caso de las aves, un 27% de los SPT tenía la práctica de arrojar a los animales lejos del predio. Además, un 3% de los SPT que criaban aves y un 1% en el caso de los cerdos, reconoció consumir o vender los animales muertos. El detalle de esta información se ilustra en la figura 5.



**Figura 5. Manejo de mortalidades, según especie, en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.**

La gran mayoría de los propietarios de los SPT no poseían conocimiento formal acerca de las enfermedades que afectaban a sus animales, sin embargo, debido a que la crianza de aves y cerdos es una actividad que ha sido realizada por años, muchos de ellos fueron capaces de reconocer algunos signos de enfermedad. Para el caso de las aves, destaca la mortalidad aguda en pavos y gallinas en un 25% de los SPT. Además de signología digestiva (18%) y en menor medida signos respiratorios (10%) y neurológicos (10%). No obstante, en los cerdos, prácticamente no se reporta signología de enfermedad evidente. Sólo un 4% de los propietarios de cerdos, manifiestan tener mortalidad en lechones.

Asimismo, el manejo sanitario que se realiza en el caso de las aves es prácticamente inexistente, al igual que la asistencia veterinaria. Por lo tanto, es común la práctica de realizar tratamientos caseros, que involucran el uso de plantas medicinales y la aplicación de algunos fármacos (vitaminas y antibióticos) sin supervisión. En los cerdos, se reporta el uso de fármacos en un 61% de los SPT, correspondiendo principalmente a antiparasitarios. En la tabla 5, se resume la información con respecto al manejo sanitario realizado en los SPT.

**Tabla 5. Manejos sanitarios realizados en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.**

Variable	Categoría	Aves		Cerdos	
		N° SPT	Porcentaje	N° SPT	Porcentaje
<b>Manejo Sanitario</b>	Farmacos	30	27%	54	61%
	Productos naturales	13	12%	4	4%
	No realiza	67	61%	31	35%
<b>Vacuna</b>	Si	5	5%	0	0%
	No	105	95%	89	100%
<b>Asistencia veterinaria</b>	Una vez al año	10	9%	30	34%
	Mas de una vez al año	21	19%	15	17%
	No reciben	79	72%	44	49%

## **2. 2 Condiciones de Bioseguridad**

En general, se pudo comprobar que la gran mayoría de los SPT encuestados tenían medidas de bioseguridad muy deficientes. En la mayor parte de ellos (65%), los cercos perimetrales eran prácticamente inexistentes, permitiendo el ingreso de animales de vecinos y de personas libremente al predio. Lo que además cobra gran relevancia, debido a que un 69% de los propietarios, reportó tener vecinos que también tenían crianza de aves y cerdos.

Asimismo, en un 49% de los SPT, existía contacto estrecho entre las aves y los cerdos presentes en el lugar. En ninguno de ellos había pediluvio a la entrada de los corrales, y el lavado de manos previo al manejo de los animales era una práctica desconocida para la mayoría. Aunque un 67% de los propietarios de los SPT aseguró realizar esta práctica posterior al manejo de aves y cerdos.

Además de lo anterior, es importante mencionar, que la mayor parte de los SPT encuestados (72%), se encontraba ubicado a menos de 3 Km de un humedal o curso de agua, por lo que tendrían un riesgo adicional de tener contacto con aves silvestres. Sin embargo, la cercanía a planteles comerciales fue menor. Sólo un 11% de los SPT encuestados se encontraba a una distancia de menos de 3 Km de algún plantel comercial de aves o cerdos.

Debido al tipo de confinamiento que tenían los animales, fue posible constatar que en la mayor parte de los SPT encuestados, tenían o podrían tener una alta tasa de contactos, ya sea con animales de vecinos, con visitas que ingresaban al lugar, así como también con aves silvestres. Además, a pesar de que la gran mayoría reportó no ingresar animales desde fuera del predio, los que traían reemplazos de otros lugares, prácticamente no realizaban acciones preventivas de cuarentena ni existía una preocupación sobre el estatus sanitario de los animales ni del plantel de origen. En la tabla 6, se presenta con mayor detalle esta información.

**Tabla 6. Condiciones de bioseguridad generales en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins.**

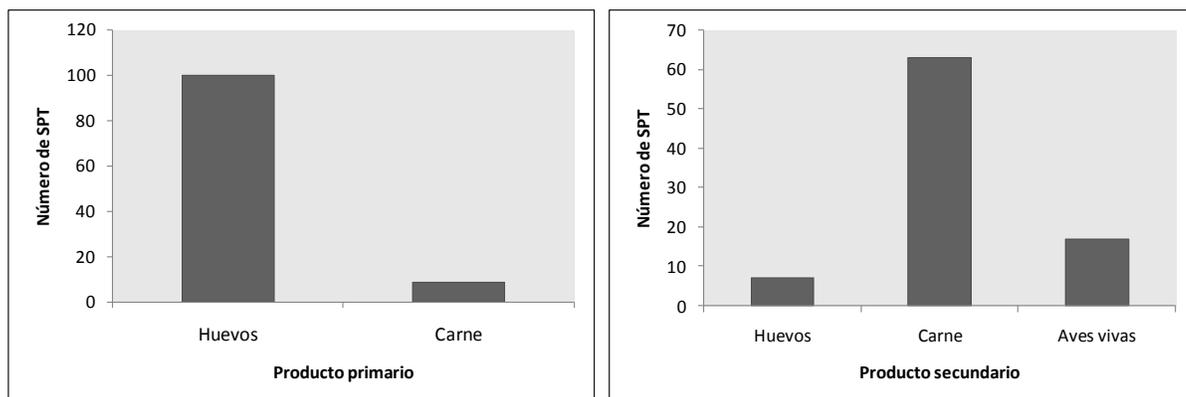
Variable	Categorías	Aves		Cerdos	
		N° SPT	Porcentaje	N° SPT	Porcentaje
Contacto aves silvestres	Si	99	90%	81	91%
	No	11	10%	8	9%
Contacto animales vecinos	Si	69	63%	25	28%
	No	41	37%	64	72%
Contacto visitas	Si	97	88%	14	16%
	No	13	12%	75	84%
Cuarentena	Si	8	7%	10	11%
	No	102	93%	79	89%

### **3. Describir la cadena de valor de los principales productos obtenidos en SPT que mantienen aves y cerdos en la Región del LGB O'Higgins.**

A pesar de que la crianza tanto de aves como de cerdos no constituyó una actividad principal en los SPT, sino que fue más bien una actividad complementaria para el ingreso de los hogares, se obtuvieron diversos productos a partir de los animales, ya sea para la venta o para el consumo familiar.

#### **3.1 Principales productos obtenidos**

Los productos obtenidos fueron clasificados en primario o secundario, de acuerdo a la importancia que le asignaban los productores a cada uno de ellos. Para el caso de las aves, el principal producto en importancia correspondió a los huevos en la gran mayoría de los SPT (91%). Dentro de los productos secundarios destacó la carne de ave y en menor medida, la venta de aves vivas (Figura 6).



**Figura 6. Productos primario y secundario en SPT que mantienen aves.**

Con respecto a los cerdos, el producto primario obtenido por la mayor parte de los SPT (58%) correspondió a la carne, la cual era destinada principalmente para el consumo familiar. Sin embargo, es relevante destacar que en algunos SPT, parte de esta carne era vendida en el mercado informal. Por otro lado, un 42% de los productores manifestó que el producto más importante obtenido de los cerdos correspondía a lechones o animales en pie los cuales estaban destinados a la venta.

### **3.2 Venta de productos**

Del total de los SPT encuestados, un 61% de los propietarios de aves y un 46% de cerdos, declaró que vendía algún producto (principalmente huevos y lechones). Por otro lado, un 39% de SPT que mantenían aves y un 54% de SPT que mantenían cerdos, manifestaron que no vendían ningún producto y que estos sólo eran destinados para el consumo familiar.

### **3.3 Precios de los productos y mercado objetivo**

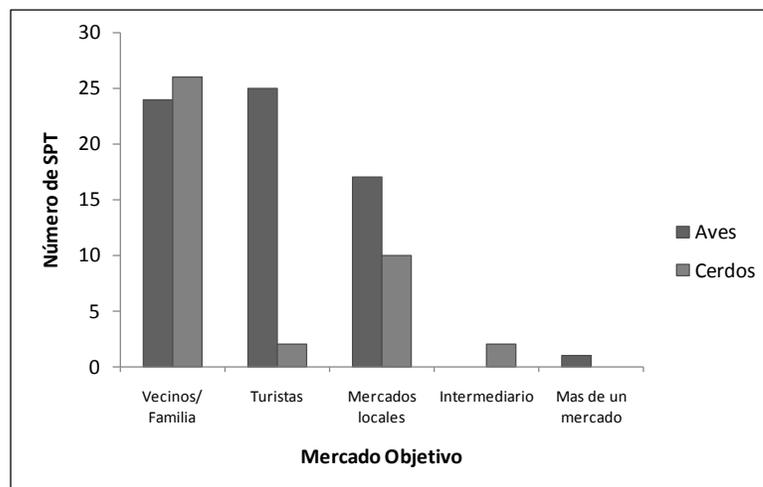
Los precios promedios que eran cobrados para los principales productos obtenidos, en el caso de las aves, fueron \$100 para el huevo y \$3.800 para las

aves vivas (cuando se trataba de gallinas domésticas). Los pavos vivos con un peso/tamaño adecuado para la faena, tenían un valor promedio de \$18.000.

Con respecto a los cerdos, el precio de los animales varió de acuerdo al peso y la edad de estos. Los lechones fueron vendidos en un rango de entre \$20.000 y \$40.000 por animal, en cambio, animales adultos con un peso cercano a los 100 kg, fueron vendidos en un rango de entre \$70.000 y \$150.000 por animal.

Dentro de los mercados que fueron identificados para la comercialización de los productos obtenidos, destaca la venta a familiares y vecinos, tanto para las aves (36%), como para los cerdos (65%). Sin embargo, en el caso de las aves, un porcentaje importante de los SPT (37%) vendía sus productos a turistas que visitaban las distintas zonas y en menor proporción se encontraron los SPT que orientaron la venta de sus productos en mercados locales (25%) (Figura 7).

No fue posible estimar los costos ni el volumen de producción, debido principalmente a la variabilidad identificada en las fuentes de alimentación de los animales y a que no existen registros de la venta mensual de los productos.

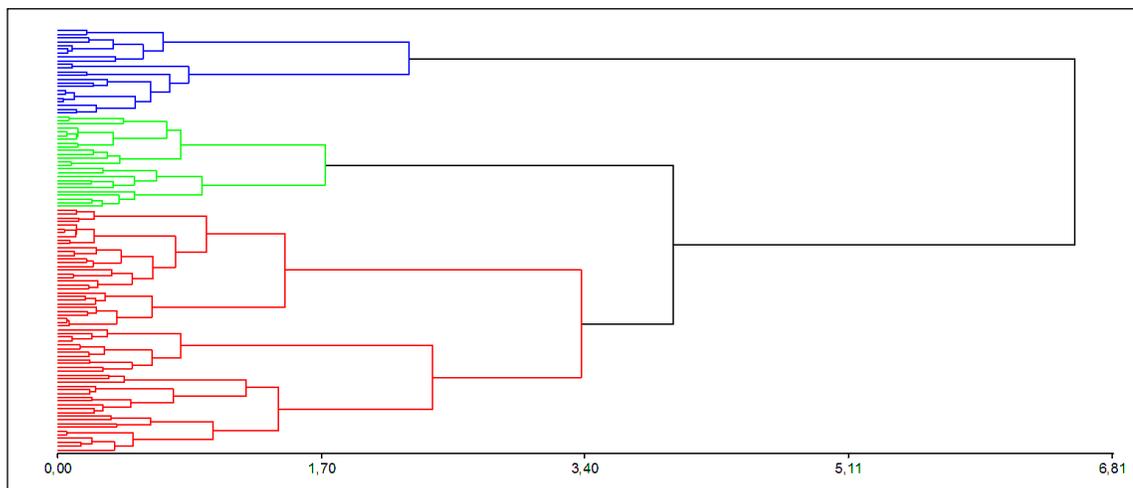


**Figura 7. Mercados de destino para los productos obtenidos a partir de aves y cerdos en SPT pertenecientes a la Región del LGB O'Higgins**

#### 4. Identificar diferencias en el riesgo para la recepción y diseminación de agentes transmisibles.

La clasificación jerárquica aglomerativa de los SPT, permitió identificar 3 grupos de riesgo para la recepción de enfermedades (*Correlación cofenética*= 0,67), en base a las variables consideradas para este fin. El detalle de esta información se ilustra en el dendrograma de la figura 8.

La mayor parte de los SPT (58%), se ubicaron en el nivel de riesgo 1 (bajo), mientras que en los niveles de riesgo 2 (intermedio) y 3 (alto) se situaron un 20% y un 22% de los SPT respectivamente. La descripción de cada uno de los grupos de clasificación y el número de SPT pertenecientes a cada uno de ellos se presenta en la tabla 7.



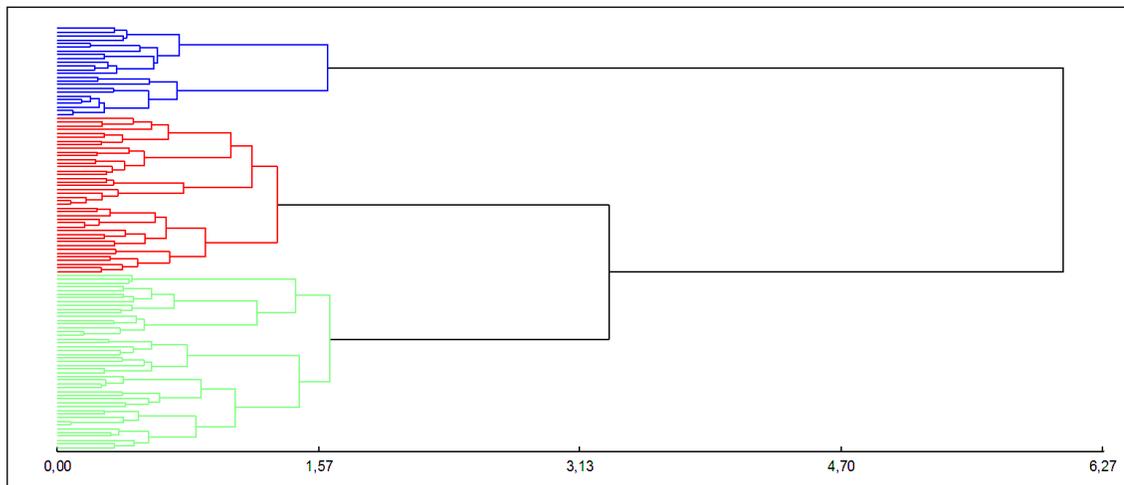
El color rojo corresponde a los SPT clasificados en el nivel de riesgo 1, el color azul al nivel de riesgo 2 y el color verde al nivel 3.

**Figura 8. Dendrograma de clasificación de SPT en base al riesgo de recepción de enfermedades.**

**Tabla 7. Descripción de la clasificación de SPT en base al riesgo de recepción de enfermedades.**

Clasificación	Descripción
<b>Nivel de Riesgo 1 (n=65)</b>	Poseen aves y cerdos. O sólo cerdos. No tienen aves acuáticas. El confinamiento de aves en su mayoría (60%) es mixto y en los cerdos permanente (70%), por lo tanto estos últimos, prácticamente no tienen contacto con visitas. En el caso de las aves, la mayor parte de los reemplazos son propios (70%), no así en el caso de los cerdos en que la gran mayoría (72%) manifiesta comprar animales a vecinos. El 81% posee cercos funcionales y sólo la mitad de ellos tienen vecinos que crían aves y/o cerdos.
<b>Nivel de Riesgo 2 (n=23)</b>	Sólo poseen aves y la mayoría (91%) no tiene aves acuáticas. En el 70% de ellos el confinamiento de las aves es permanente o mixto. El 61% de los SPT posee cercos funcionales. Sin embargo, el 100% manifiesta tener vecinos que crían aves y/o cerdos. El reemplazo de las aves se realiza por compra a intermediarios en el 50% de de los SPT.
<b>Nivel de Riesgo 3 (n=25)</b>	Poseen aves y cerdos, existiendo contacto entre ambas especies en la gran mayoría de ellos (65%). El 100% de los SPT tiene aves acuáticas. El confinamiento de las aves es libre (68%) o mixto (32%), por lo tanto tienen o pueden tener contacto con aves silvestres y visitas. No así en el caso de los cerdos, en donde en la mayoría de los SPT (80%) tienen confinamiento permanente. La mayor parte de los SPT (76%) no tiene cercos funcionales y un porcentaje importante de ellos (63%) manifiesta tener vecinos que crían aves y/o cerdos. Los reemplazos en el caso de las aves, para la mayoría son propios (88%), en cambio, en los cerdos, un 48% de los SPT compra animales a los vecinos.

En cuanto al riesgo de diseminación de enfermedades, los SPT también fueron agrupados en 3 grupos de riesgo (*Correlación cofenética= 0,58*), en base a las variables que se consideraron relevantes para este fin. El detalle de esta información se ilustra en el dendrograma de la figura 9.



El color rojo corresponde a los SPT clasificados en el nivel de riesgo 1, el color azul al nivel de riesgo 2 y el color verde al nivel 3.

**Figura 9. Dendrograma de clasificación de SPT en base al riesgo de diseminación de enfermedades.**

En este caso, la distribución de los SPT en los diferentes grupos de riesgo resultó más homogénea que cuando se agruparon según las variables de riesgo de recepción. Sin embargo, es importante mencionar que la mayor parte de los SPT (42%), se ubicó en el nivel de riesgo más alto (nivel 3). Una proporción importante de ellos (37%), se encontró en el nivel de riesgo más bajo (nivel 1), mientras que un 21% se clasificó en un nivel de riesgo intermedio (nivel 2). La descripción de cada uno de los grupos de clasificación y el número de SPT pertenecientes a cada uno de ellos se presenta en la tabla 8.

**Tabla 8. Descripción de la clasificación de SPT en base al riesgo de diseminación de enfermedades.**

Clasificación	Descripción
<b>Nivel de Riesgo 1 (n=42)</b>	Crían aves y cerdos. En la mayoría de ellos (70%) no existen aves acuáticas. En el 83% de los SPT el confinamiento de los cerdos es permanente, por lo tanto, no existe contacto con visitas. En cuanto al manejo de mortalidades, predomina la opción de enterrar o quemar tanto a aves como a cerdos. El 100% de los SPT que crían cerdos, declara no vender ningún producto. En el caso de las aves, la gran mayoría tampoco vende (62%) y el resto que sí lo hace, principalmente destina esta venta a vecinos y familia.
<b>Nivel de Riesgo 2 (n=24)</b>	Sólo crían aves y en su mayoría (88%) no tienen aves acuáticas. El confinamiento de las aves puede ser permanente, mixto o libre. Sin embargo, el 60% posee cercos funcionales, lo que disminuye el contacto con animales de vecinos, a pesar de que la gran mayoría (83%) manifiesta tener vecinos que crían aves y cerdos. En el manejo de mortalidades, predomina la opción de enterrar o quemar a las aves, seguida por arrojar a la basura. El lavado de manos post manejo de los animales sólo es realizado por la mitad de los SPT encuestados. El 67% vende sus productos (huevos principalmente) a turistas, mercados locales e intermediarios.
<b>Nivel de Riesgo 3 (n=47)</b>	Crían aves y cerdos, existiendo contacto entre ambas especies en la gran mayoría de ellos (64%). El confinamiento de las aves en el 90% de los SPT es libre o mixto, por lo tanto, tienen o pueden tener contacto con aves silvestres y visitas. La gran mayoría no posee asistencia veterinaria, tanto en aves (70%), como en cerdos (50%). Un gran porcentaje (66%) no posee cercos funcionales y más de la mitad tienen vecinos que crían aves y/o cerdos. La gran mayoría vende sus productos a turistas, mercados locales e intermediarios. Los principales productos obtenidos corresponden a carne y animales vivos en el caso de las aves. En los cerdos, el principal producto destinado a la venta corresponde a animales en pie (83% SPT).

Por último, como resultado del análisis discriminante (AD), se determinó que para el caso del riesgo de recepción de enfermedades a partir de los coeficientes de la primera función discriminante, la “presencia de aves acuáticas” es la variable más importante para la discriminación sobre este eje, por lo tanto, es la variable que más explicaría las diferencias entre los tres

grupos de riesgo. Seguida de esta, las variables que también pueden explicar estas diferencias, corresponden al “contacto entre aves y cerdos” y a la “obtención de reemplazos de los cerdos”.

Por otro lado, para el caso del riesgo de diseminación de enfermedades, el AD determinó que la variable que más explicaría la diferencia entre los tres grupos de riesgo, correspondería al “producto obtenido en cerdos”. Seguida de esta, las variables que también pueden explicar estas diferencias, corresponden a la “asistencia veterinaria en cerdos” y al “mercado de destino de las aves”. Esta información es presentada en la tabla 9.

**Tabla 9. Análisis discriminante para el riesgo de recepción y diseminación de enfermedades.**

Variables para la determinación de riesgo de recepción de enfermedades	Función discriminante	
	1	2
Número aves	0,05	0,16
Número cerdos	-0,26	-0,48
<b>Presencia de aves acuáticas</b>	<b>1,07</b>	0,46
Distancia humedal	-0,01	0,07
Confinamiento aves	0,02	0,44
Confinamiento cerdos	0,00	-0,17
Reemplazos aves	-0,22	0,05
<b>Reemplazos cerdos</b>	<b>0,37</b>	-0,66
Cercos funcionales	0,28	-0,09
<b>Contacto aves y cerdos</b>	<b>0,37</b>	-0,55
Aves/cerdos vecinos	-0,31	-0,02

Variables para la determinación del riesgo de diseminación de enfermedades	Función discriminante	
	1	2
Número de aves	-0,03	-0,13
Número de cerdos	-0,04	-0,04
Presencia de aves acuáticas	0,02	0,09
Distancia humedal	-0,13	0,33
Confinamiento aves	-0,47	-0,42
Confinamiento cerdos	0,24	0,00
Veterinaria aves	-0,19	0,15
<b>Veterinaria cerdos</b>	<b>0,59</b>	-0,17
Cercos funcionales	0,05	-0,24
Contactos aves y cerdos	0,29	-0,44
Aves/cerdos vecinos	-0,31	-0,32
Mortalidades aves	0,22	0,17
Mortalidades cerdos	0,35	-0,15
Desinfección postmanejo	-0,01	0,29
<b>Mercado aves</b>	<b>-0,54</b>	0,55
Mercado cerdos	0,20	-0,54
Producto aves	0,40	-0,25
<b>Producto cerdos</b>	<b>0,75</b>	1,09

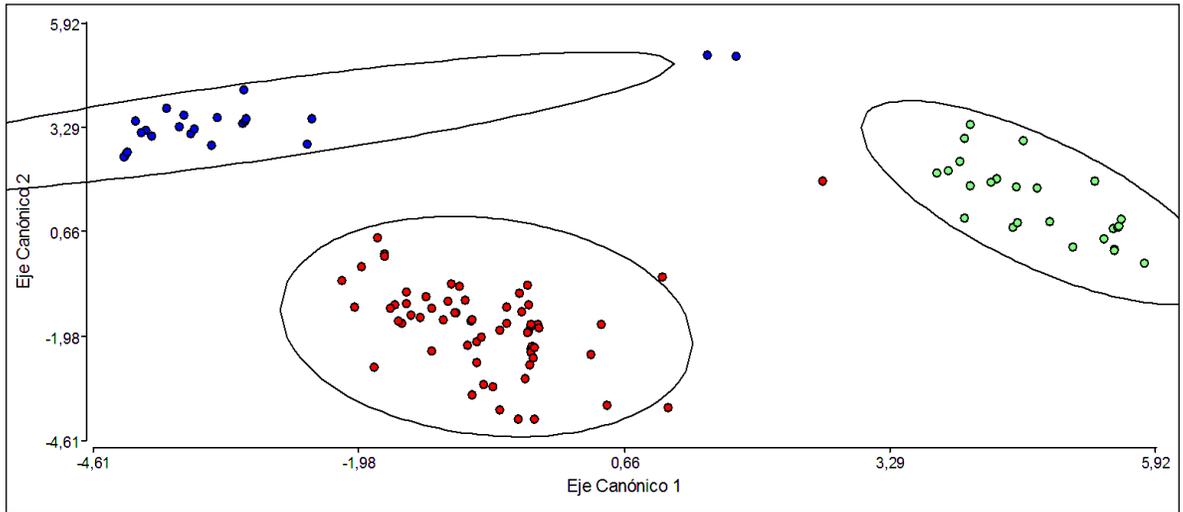
El AD también permitió determinar cuántos SPT estaban correctamente clasificados de acuerdo a las variables del modelo. Según esto, la tabla de clasificación cruzada arrojada por el análisis (tabla 10) señala que para el riesgo de recepción de enfermedades, de los 65 SPT pertenecientes al grupo 1, sólo uno de ellos fue mal clasificado, de los 21 pertenecientes al grupo 2, dos de ellos fueron mal clasificados y todos los SPT del grupo 3 fueron correctamente clasificados. Del mismo modo, para el riesgo de diseminación de enfermedades, la tabla de clasificación cruzada señala que tanto para el grupo 1 como el grupo 2, todos los SPT fueron bien clasificados. Sólo en el grupo 3, hubo 4 SPT mal clasificados de los 47 pertenecientes al nivel de riesgo más alto.

**Tabla 10. Tabla de clasificación cruzada para el riesgo de recepción y diseminación de enfermedades**

Riesgo de recepción de enfermedades	1	2	3	Total	Error (%)
1	64	0	1	65	2
2	0	21	2	23	9
3	0	0	25	25	0
<b>Total</b>	64	21	28	113	3

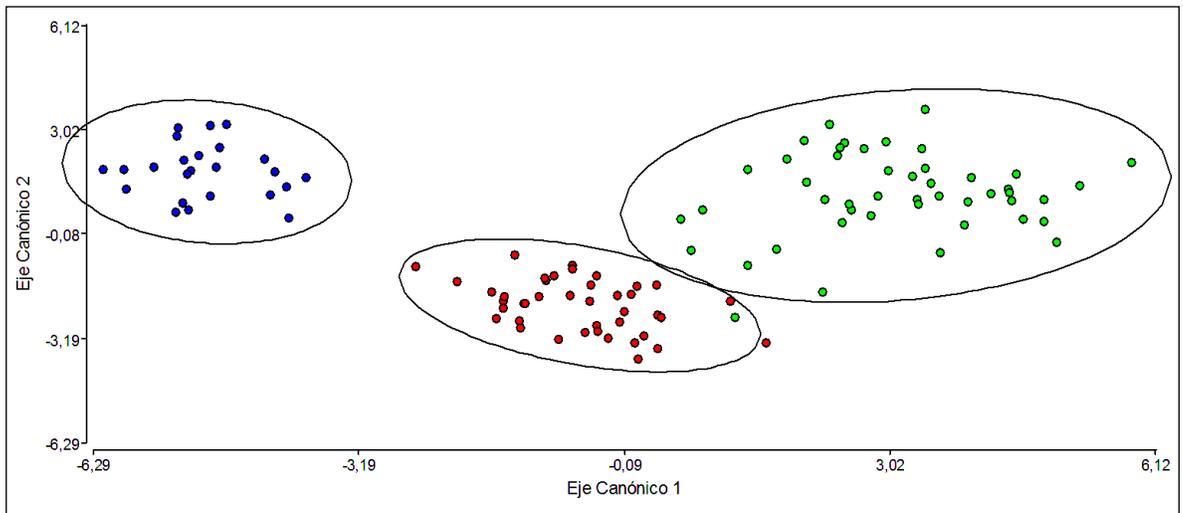
Riesgo de diseminación de enfermedades	1	2	3	Total	Error (%)
1	0	0	42	42	0
2	0	24	0	24	0
3	4	0	43	47	9
<b>Total</b>	43	24	46	113	4

Para visualizar la discriminación entre grupos sugerida por el AD, se construyó un gráfico de dispersión tanto para el riesgo de recepción (Figura 10) como para el riesgo de diseminación de enfermedades (Figura 11) con el eje canónico 1 y el eje canónico 2 de la función discriminante, particionado por el criterio de clasificación, en este caso “nivel de riesgo”. A cada gráfico se les agregaron las elipses de predicción, lo que además permite visualizar los SPT mal clasificados en cada grupo de riesgo.



El color rojo corresponde a los SPT clasificados en el nivel de riesgo 1, el color azul al nivel de riesgo 2 y el color verde al nivel 3.

**Figura 10. Análisis Discriminante en base al riesgo de recepción de enfermedades.**



El color rojo corresponde a los SPT clasificados en el nivel de riesgo 1, el color azul al nivel de riesgo 2 y el color verde al nivel 3.

**Figura 11. Análisis Discriminante en base al riesgo de diseminación de enfermedades.**

## VIII. DISCUSIÓN

A pesar de que la producción avícola y porcina en Chile se encuentra concentrada principalmente en sectores industriales (APA-ASOHUEVO, 2006; ASPROCER, 2012), aún existe una gran cantidad de pequeños productores orientados al autoabastecimiento, los cuales se distribuyen prácticamente en todas las comunas de la principal zona de producción avícola y porcina del país, que se ubica entre las regiones de Valparaíso y del Libertador General Bernardo O'Higgins (Hamilton-West, 2010). Estos SPT mantienen un rol importante en la agricultura familiar campesina, formando parte de sus tradiciones y representando un complemento en el ingreso económico de las familias rurales (Hamilton-West *et al.*, 2012). Sin embargo, la información existente en cuanto a cómo funcionan estos sistemas productivos en nuestro país es bastante limitada. Existen estudios preliminares en que se han caracterizado SPT que mantienen aves, pero en lo que respecta a cerdos la información es prácticamente nula.

Los resultados de este estudio hicieron posible obtener una primera aproximación de la densidad de población, las características y prácticas de manejo de SPT que mantienen tanto aves como cerdos en una Región perteneciente a la principal zona de producción avícola y porcina de Chile. Además, la información generada por este estudio, podría ser útil para evaluar el riesgo potencial que representan los SPT para las operaciones comerciales.

Con respecto al tamaño de los SPT encuestados, en general este fue pequeño, con aproximadamente 37 aves y 3 cerdos por sistema productivo. Lo que coincide con los tamaños descritos en otras regiones del mundo como en Vietnam (Lemke *et al.*, 2006; Hong-Hanh *et al.*, 2007; Trevennec *et al.*, 2012), Francia (FAO, 2010b), Estados Unidos (Garber *et al.*, 2007) y Nueva Zelanda (Zheng *et al.*, 2010). Sin embargo, es importante mencionar, que existe mucha

variabilidad en número de aves existentes entre los distintos SPT (Mín=4; Máx=130), lo que se puede explicar porque muchos de estos productores pertenecen a un programa gubernamental de desarrollo local (Prodesal), en donde pueden postular a financiamiento y asesoría técnica para comenzar a mejorar su producción. Los SPT que pertenecían a este grupo, podían llegar a tener alrededor de 100 o 130 gallinas de postura o broilers, a diferencia de otros que no estaban inscritos en el programa, y que sólo tenían 4 o 5 gallinas de razas criollas.

En cuanto a las aves, a pesar de que la composición de los SPT, mostró un predominio de gallinas domésticas, se encontró un 26% de ellos en que fueron criados patos. Especie que es común de encontrarse en SPT en Asia y que ha sido asociada con un mayor riesgo de presentación de IAAP en esa región (Gilbert *et al.*, 2007), debido a que los patos pueden excretar el virus sin presentación de signología clínica, transformándose en un potencial reservorio o una fuente de infección permanente (Gilbert *et al.*, 2007; Henning *et al.*, 2011). Sin embargo, la cantidad presente de estos animales en los SPT en la zona estudiada es muy baja (promedio de 6 aves por SPT), en comparación con las densidades de patos criados en Asia, sumado a que el tipo de crianza presenta características muy diferentes. En muchas regiones de Asia, la crianza de patos está estrechamente relacionada con la cosecha del arroz. En las épocas de cosecha, es común la práctica de llevar a las parvadas de patos a los arrozales para que se alimenten de granos sobrantes, insectos y caracoles (Gilbert *et al.*, 2007; Henning *et al.*, 2011). Esto implica un movimiento de aves entre los distintos campos y un mayor contacto con aves silvestres, coincidiendo estas épocas de cosecha con un aumento de brotes de IAAP en países como Tailandia y Vietnam (Gilbert *et al.*, 2008). Además, en Asia es común la crianza de grandes cantidades de patos para producción de huevos y la venta de estos animales en mercados de aves vivas (Gilbert *et al.*, 2007; Heft-Neal *et al.*, 2008; FAO, 2010a). Situación que no se da en nuestro país.

***Condiciones de manejo y bioseguridad que poseen los sistemas productivos de aves y cerdos de traspatio en la Región del LGB O'Higgins.***

En general, los SPT alrededor del mundo, presentan características comunes en cuanto al tipo de manejo que se realiza a los animales y a sus niveles mínimos de bioseguridad (Costard *et al.*, 2009; Iqbal, 2009; FAO, 2010a). Situación que no es muy diferente a la encontrada en los SPT estudiados.

El manejo tanto de aves como de cerdos, generalmente está a cargo de las mujeres, siendo una característica común tanto para los SPT de Asia, África como en América Latina (FAO, 2010a, 2012; Hamilton-West *et al.*, 2012) . Sin embargo, se pudo constatar que en los SPT que habían superado la etapa del autoabastecimiento para comenzar a generar una mayor proporción de excedentes destinados a la venta, el hombre de la familia tomaba un papel más protagónico en la comercialización de los productos. Especialmente en lo que se refiere a la venta de cerdos.

En general, la crianza tanto de aves como de cerdos, es una actividad que se ha realizado durante más de 20 años, formando parte de una tradición familiar orientada principalmente abastecimiento de la familia, similar a lo que ocurre en otras regiones del mundo (Garber *et al.*, 2007; FAO, 2010a; Trevennec *et al.*, 2012). Es tal vez por esta razón que existen algunas prácticas de manejo que son comunes entre los distintos SPT. Como por ejemplo, el tipo de alimentación que le es suministrada a los animales, la que se encuentra basada principalmente en cereales, que pueden ser suplementados con rastrojos de las chacras y sobras de comida casera. Práctica que se repite en otros países, como en Vietnam, China y Bélgica (Lemke *et al.*, 2006; Hong-Hanh *et al.*, 2007; Ribbens *et al.*, 2008; Cheng *et al.*, 2011). Sin embargo, la cantidad de alimento suministrado tanto a aves como a cerdos, no está enfocado en la eficiencia de producción, sino más bien en la disponibilidad de granos y alimentos que tengan los agricultores, lo que sin duda hace que exista

una baja productividad la cual es mucho más notoria en el caso de los cerdos, los cuales tardan mucho tiempo en alcanzar un peso adecuado para la venta.

Por medio de este estudio se pudo comprobar, que no existieron medidas de bioseguridad en la gran mayoría de los SPT encuestados. En general, se crían en conjunto diversas especies de aves, además de cerdos de distintas edades y otros animales domésticos y mascotas. Lo que representa un riesgo para el ingreso y diseminación de diversas enfermedades (FAO, 2010b; Henning *et al.*, 2011; Rasamoelina *et al.*, 2012; Trevennec *et al.*, 2012).

A pesar de que en la mayoría de los SPT, los reemplazos de las aves provienen del mismo sistema productivo, en el caso de los cerdos, existe ingreso de animales comprados generalmente a otros productores del sector. Además, fue posible evidenciar que en los cerdos es común la práctica del intercambio de machos para la reproducción entre distintas localidades. Sin embargo, en ninguno de los casos anteriores, se observó que se tomaran acciones preventivas, como por ejemplo, la utilización de cuarentena para el ingreso de los animales.

En el caso de las aves, el confinamiento es principalmente libre o mixto, tal como se describe en un estudio anterior realizado en Chile (Hamilton-West *et al.*, 2012) y de manera similar a lo que ocurre en regiones de Asia (Gilbert *et al.*, 2007; Hong-Hanh *et al.*, 2007; Iqbal, 2009) y en otros países, como Nueva Zelanda (Zheng *et al.*, 2010) , lo que permite que estos animales tengan contacto tanto con visitas que ingresan al SPT, como con animales de vecinos y/o con aves silvestres. Por otro lado, a pesar de que los cerdos en su mayoría se encuentran confinados, el tipo de corral hace que puedan tener contacto con aves silvestres o aves del mismo SPT, las cuales ingresan libremente al lugar donde están estabulados atraídas por el alimento de los cerdos. Este punto cobra especial relevancia en el riesgo de mantención y diseminación de virus influenza, debido a que está comprobado que los cerdos pueden actuar como un recipiente de mezcla, en el que distintos subtipos del virus pueden

recombinar, aumentando el riesgo de emergencia de nuevas variantes, y generando un peligro también a nivel de salud pública (Suriya *et al.*, 2008; Kitikoon *et al.*, 2011; Trevennec *et al.*, 2012).

Con respecto al manejo de mortalidades, es importante mencionar que si bien en la mayoría de los SPT encuestados predominó la opción de enterrar a los animales, en el caso de las aves, un 27% de los SPT tenía la práctica de arrojar a los animales lejos del predio. Cuando se trataba de los cerdos, un 12% de los productores encuestados manifestó realizar también este tipo de prácticas. Lo anterior, sumado a que la gran mayoría de los SPT se encontraba a una distancia menor a 3 Km de un curso de agua o sitio de concentración de aves silvestres, representa sin duda un problema grave y un riesgo para la diseminación de diversas enfermedades (Rasamoelina *et al.*, 2012).

Fue posible evidenciar, en un pequeño porcentaje de SPT, que los animales que morían podían ser consumidos o vendidos. Situación que fue más común en las aves y similar a lo que se describe en otras regiones del mundo (Iqbal, 2009; Sultana *et al.*, 2012), constituyendo un riesgo para la salud de las personas. Los propietarios de los animales generalmente desconocían el riesgo que tiene realizar estas prácticas, debido a que la educación de las comunidades rurales en relación con el peligro de las enfermedades zoonóticas, es prácticamente inexistente. Sumado a que un gran porcentaje de los SPT no cuenta con asesoría veterinaria, lo que también favorece la aplicación de fármacos sin supervisión para tratar a los animales enfermos, situación que constituye un grave problema de salud pública, debido a la presencia de residuos en los productos obtenidos (Kabir *et al.*, 2004; Rodrigo *et al.*, 2007), ya que por desconocimiento generalmente los periodos de resguardo no son respetados.

Además, dentro de este mismo contexto, es importante mencionar que debido a que la faena de los animales se realiza en el hogar, no existe ningún

control veterinario. Situación que es más alarmante al comprobar que es habitual la práctica de vender carne en el mercado informal.

Todos estos antecedentes de manejo y pobre bioseguridad que tienen los SPT, hacen que sin duda tengan un riesgo mayor de ingreso y presentación de enfermedades. Sin embargo, a pesar de que la bioseguridad es considerada como una herramienta indispensable para mitigar este riesgo, existe mucha desinformación acerca de este tema y la implementación de medidas básicas de bioseguridad en los SPT no es visto como una prioridad, situación que es común en otras regiones del mundo (VanSteenwinkel *et al.*, 2011; Conan *et al.*, 2012). En Asia, por ejemplo, el control de la IAAP H5N1 en países endémicos se ha basado básicamente en la vacunación de aves de corral y el sacrificio sanitario, y no así en la aplicación de medidas de bioseguridad, las cuales deberían ser mejor promovidas como una intervención fundamental en la contención de la circulación del virus (Conan *et al.*, 2012) .

***Cadena de valor de los principales productos obtenidos en SPT que mantienen aves y cerdos en la Región del LGB O'Higgins.***

El conocimiento y análisis de la cadena de valor de los productos de origen animal, es fundamental para evaluar el riesgo de recepción y diseminación de enfermedades, debido a que esta puede constituir una "red de contactos" para las enfermedades contagiosas y proporcionar oportunidades para la transmisión de enfermedades dentro y entre sectores. Por lo tanto, estas redes deben tenerse en cuenta al momento de planificar estrategias de manejo de riesgo para la prevención y control de enfermedades (FAO, 2011b).

Mediante este estudio se pudieron identificar algunos elementos importantes relacionados con la cadena de valor de los principales productos obtenidos en los SPT tanto en aves como en cerdos, encontrándose algunas diferencias con los sistemas de comercialización descritos en regiones de Asia, en donde la epidemia de IAAP ha impulsado nuevos esfuerzos para evaluar la

importancia del sector avícola de pequeña escala y abordar las deficiencias en lo que se conoce acerca de cadenas de comercialización de las aves de corral tradicionales (FAO, 2011b; Paul *et al.*, 2013).

En Asia, los principales actores que componen la cadena de comercialización de los productos de aves de traspatio, comprenden a los productores, los intermediarios, los pequeños mataderos tradicionales y los mercados de aves vivas (Heft-Neal *et al.*, 2008; Paul *et al.*, 2013). En donde los intermediarios tienen un rol importante en la compra de las aves a los productores y en la venta de estas a los pequeños mataderos o a los mercados de aves vivas. Esta figura, difiere de lo que se pudo evidenciar en los SPT encuestados en este estudio, aunque en ambos casos, la cadena de comercialización de aves de corral y de cerdos se organiza sólo a través de las relaciones informales entre los actores (Herold *et al.*, 2010; Paul *et al.*, 2013). Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre en Asia o en algunas regiones de África (Hong-Hanh *et al.*, 2007; Costard *et al.*, 2009; FAO, 2010a, 2012), la venta de los productos obtenidos tanto de aves como de cerdos en los SPT estudiados, no constituyó un ingreso significativo para las familias, sino más bien representó un complemento a la economía de los hogares. Situación que es muy similar a la encontrada en SPT de Nueva Zelanda y Francia (Zheng *et al.*, 2010; FAO, 2010b). Además, pese a que existía venta de animales vivos (tanto de aves como de cerdos), esta era realizada principalmente a vecinos y familiares que habitan el sector. Por lo tanto, no existiría un movimiento de animales a través de grandes distancias, ni la venta en mercado de aves vivas como es tradicional en Asia (Heft-Neal *et al.*, 2008; FAO, 2010a) lo que disminuiría el riesgo de diseminación de enfermedades (Paul *et al.*, 2011; Rasamoelina *et al.*, 2012). No obstante, se describe la existencia de intermediarios los cuales cumplen un rol importante al momento de comprar animales para reemplazo. En el caso de las aves, un 16% de los SPT y un 4% en los cerdos, manifestó comprar animales vivos a intermediarios. Sin embargo,

a diferencia de lo que se describe en regiones de Asia y de África (Heft-Neal *et al.*, 2008; FAO, 2010a, 2012), los intermediarios no tendrían un rol relevante en la venta de los animales vivos y productos, debido a que generalmente esta es realizada directamente por los propietarios principalmente a turistas, vecinos y en algunos mercados locales.

Desde un punto de vista epidemiológico estos intermediarios pueden tener un rol importante en el riesgo de diseminación de enfermedades, debido a que pueden propagar la enfermedad a través del movimiento de animales, productos, equipos contaminados o fómites entre los distintos SPT. Situación que sin duda es más relevante en regiones como Asia, en donde los intermediarios forman parte fundamental de la cadena de comercialización de los productos obtenidos en los SPT (FAO, 2011b; Paul *et al.*, 2013).

Finalmente, es importante mencionar, que no fue posible estimar los costos ni el volumen de producción, debido principalmente a la variabilidad identificada en las fuentes de alimentación de los animales y a que no existen registros de la venta mensual de los productos, situación que es común en la pequeña agricultura y que se repite en SPT tanto de aves como de cerdos (FAO, 2012; Rasamoelina *et al.*, 2012). Lo anterior, sin duda dificulta el tener la información adecuada para el desarrollo de un modelo de rentabilidad de estos sistemas productivos, lo que sería vital al momento de realizar una eventual estrategia de indemnización en el caso de presentación de alguna enfermedad que así lo amerite. Para poder obtener una aproximación de estos datos, sería necesario realizar un seguimiento más acabado e incluso proporcionar a los productores un pequeño incentivo para que puedan llevar un registro de las ventas de sus productos y de los insumos utilizados durante un periodo determinado. Sin embargo, esto se dificulta por la disponibilidad de recursos y de tiempo con que cuentan los estudios (Rasamoelina *et al.*, 2012).

***Diferencias en el riesgo para la recepción y diseminación de patógenos zoonóticos.***

La clasificación de SPT basada en el riesgo de introducción y propagación de enfermedades, representa un paso importante en el desarrollo de políticas, estrategias de vigilancia y recomendaciones para los agricultores (VanSteenwinkel *et al.*, 2011). El desarrollo de perfiles de riesgo podría ayudar a los Servicios Veterinarios Oficiales para dirigir la vigilancia y los sistemas de alerta temprana hacia las explotaciones de alto riesgo, obteniendo de esta forma resultados exitosos y posibilitando la distribución de los recursos humanos y financieros de una manera óptima (Hamilton-West, 2010; VanSteenwinkel *et al.*, 2011). Por ejemplo, en un estudio realizado en Bélgica, se buscó evaluar las prácticas de bioseguridad de distintos sitios de producción de aves (desde sistemas intensivos hasta SPT), resultando en diferentes grupos de riesgo para la introducción y propagación de enfermedades, lo que posteriormente fue utilizado para desarrollar un modelo espacial para la predicción de brotes de IAAP en ese mismo país.

De manera similar a lo realizado en Bélgica y a pesar de que los SPT encuestados en este estudio, comparten características muy similares en cuanto a medidas de manejo, bioseguridad y aspectos comerciales, fue posible clasificarlos en 3 grupos de riesgo, tanto para la recepción como para la diseminación de enfermedades, lo que indicaría que la combinación de las variables estudiadas permite identificar un grado de variabilidad entre ellos. Sin embargo, cuando se describe cada uno de los grupos de riesgo, las diferencias observadas entre ellos, tanto para la recepción como para la diseminación de enfermedades, son muy pequeñas, en comparación al estudio realizado en Bélgica en donde se obtuvieron 9 grupos de riesgo, debido principalmente a que el estudio incluyó una amplia gama de explotaciones (sistemas intensivos, medianos y pequeños).

Para llevar a cabo este objetivo se utilizó el análisis de tipologías, el cual permite la formación de clases, tipos o grupos, partiendo de un conjunto de datos multivariados, unificando dentro de un mismo grupo a aquellos elementos que tengan características similares (Vivanco, 1999). En estos métodos de clasificación juega un rol importante el índice de similitud o distancia utilizada, pues de ello depende en gran medida que los resultados finales tengan la mayor confiabilidad posible (Chávez *et al.*, 2010). Este índice o coeficiente se selecciona de acuerdo a las variables medidas. En el caso de este estudio, la mayor parte de la información recopilada fue cualitativa, aunque algunos elementos como la distancia al sitio de concentración de aves silvestres, o las relacionadas con el tamaño y la composición de los SPT, fueron cuantitativos, por lo tanto, al realizar el análisis de tipología, es recomendable utilizar el coeficiente de Gower y el método de aglomeración de Ward (Chávez *et al.*, 2010). El coeficiente de similitud de Gower es una medida de similitud que permite la utilización simultánea de variables cuantitativas, cualitativas y dicotómicas. Cuando todos los caracteres son binarios, el índice de similitud de Gower coincide con el índice de Jaccard. Cuando todos los caracteres son cualitativos (con más de dos estados), el índice es equivalente al coeficiente de coincidencias simple, definido como la relación del número total de coincidencias y el número total de caracteres. Cuando todos los caracteres son cuantitativos, el índice de Gower se asemeja a la medida absoluta de las distancias (Gower, 1971).

Además, para identificar cuáles son las variables que hacen estas diferencias entre grupos, se realizó un análisis discriminante, el cual fue concordante con la literatura en relación a las variables que influyen tanto en el riesgo de recepción de enfermedades como en el de diseminación. Para el primer caso, el AD determinó que la “presencia de aves acuáticas” es la variable que más explicaría las diferencias entre los tres grupos de riesgo. Seguida de esta, las variables que también pueden explicar estas diferencias,

corresponden al “contacto entre aves y cerdos” y a la “obtención de reemplazos de los cerdos”.

La presencia de aves acuáticas en diversos estudios realizados en SPT alrededor del mundo, es indicada como un factor de riesgo para el ingreso de enfermedades (principalmente IAAP y Newcastle) al sistema productivo (Gilbert *et al.*, 2008; Zheng *et al.*, 2010; Rasamoelina *et al.*, 2012) debido a que estas aves pueden recorrer largas distancias, tomando contacto con distintos SPT y otras aves silvestres. Un ejemplo de esto, es lo que ocurre en el Sudeste Asiático en donde los patos juegan un rol fundamental en el mantenimiento y transmisión de la influenza aviar altamente patógena (IAAP) H5N1 entre los animales domésticos y las poblaciones silvestres (Gilbert *et al.*, 2007; Henning *et al.*, 2011). Por otro lado, el contacto entre aves y cerdos también es considerado como un factor de riesgo, especialmente en la presentación de virus influenza en el sistema productivo (Rasamoelina *et al.*, 2012; Trevennec *et al.*, 2012), al igual que la compra de animales desde fuera del SPT (Suriya *et al.*, 2008).

De la misma forma, para el riesgo de diseminación de enfermedades, el AD determinó que la variable que más explicaría la diferencia entre los tres grupos de riesgo, correspondería al “producto obtenido en cerdos”. Seguida de esta, las variables que también pueden explicar estas diferencias, corresponden a la “asistencia veterinaria en cerdos” y al “mercado de destino de las aves”. Resultados que también son coherentes con la literatura, ya que el tipo de producto que se obtiene de los SPT y el mercado de destino de estos, cumplen un rol importante en la diseminación de enfermedades (FAO, 2011b; Conan *et al.*, 2012; Paul *et al.*, 2013). Situación que en el caso de los cerdos adquiere especial relevancia en SPT que faenan a los animales en forma clandestina y luego venden su carne en el mercado informal, sin una inspección veterinaria adecuada, generando un riesgo de diseminación de enfermedades zoonóticas.

Práctica que también es común en otras regiones del mundo como Asia o África (FAO, 2012).

No obstante, a pesar de lo anteriormente mencionado, es importante tener en cuenta que para realizar el análisis se tomó como supuesto que todas las variables consideradas tenían el mismo valor en la incidencia de riesgo de recepción y diseminación de enfermedades. Lo que sin duda podría ser modificado en función de nuevos antecedentes epidemiológicos, debido a que algunas variables podrían desempeñar un papel más importante en este riesgo que otras. Sin embargo, para esto habría que ponderar cada una de las variables consideradas, no existiendo en la actualidad la información necesaria (Hagenaars, 2008; VanSteenwinkel *et al.*, 2011).

## IX. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio permitieron recabar mayor información con respecto al funcionamiento de los SPT que mantienen aves y cerdos en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, demostrando que al igual que en otras regiones del mundo, presentan condiciones de bioseguridad muy deficientes, con casi nulo conocimiento por parte de los productores de las enfermedades que pueden afectar a sus animales y que eventualmente pueden ser zoonóticas. Además, se pudo constatar que a pesar de que están orientados principalmente al consumo familiar, muchos de ellos poseen excedentes que son destinados a la venta. Sin embargo, estudios posteriores y más acabados son necesarios para poder caracterizar todos los actores que participan en la cadena de valor.

A pesar de que los SPT estudiados poseen características muy similares en cuanto a condiciones de manejo y bioseguridad, fue posible identificar la existencia de tres grupos de riesgo para el ingreso y diseminación de enfermedades, lo que permite generar un mensaje de alerta a las autoridades veterinarias para mejorar la cobertura de asistencia y las actividades de vigilancia en estos sistemas productivos.

Finalmente, es importante mencionar que debido a que los SPT pueden desempeñar un papel importante en el mantenimiento y la diseminación de enfermedades, resulta fundamental poner un mayor énfasis en la educación de las comunidades rurales en relación a las principales enfermedades que pueden afectar tanto a aves como a cerdos, así como también al peligro que representan las enfermedades zoonóticas, poniendo a su disposición la implementación de medidas de bioseguridad que sean simples, prácticas y asequibles. De esta forma, además de reducir los riesgos para la salud pública, se protege el patrimonio zoonosanitario del país.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Aanensen D. M., Huntley D. M., Feil E. J., al-Own F., Spratt B. G.** (2009). "EpiCollect: Linking Smartphones to Web Applications for Epidemiology, Ecology and Community Data Collection." *PLoS ONE* 4(9).
- APA-ASOHUEVO** (2006). Caracterización de la industria avícola nacional. *Boletín Veterinario Oficial. Servicio Agrícola y Ganadero.* 6. 1-8.
- ASPROCER** (2012). [En línea] <<http://www.asprocer.cl/index/index.asp>>. [Consulta: 20 de Diciembre 2012]
- Bavinck V., Bouma A., van Boven M., Bos M. E. H., Stassen E., Stegeman J. A.** (2009). "The role of backyard poultry flocks in the epidemic of highly pathogenic avian influenza virus (H7N7) in the Netherlands in 2003." *Preventive Veterinary Medicine* 88(4): 247-254.
- Cappelle J., Gaidet N., Iverson S., Takekawa J., Newman S., Fofana B., Gilbert M.** (2011). "Characterizing the interface between wild ducks and poultry to evaluate the potential of transmission of avian pathogens." *International Journal of Health Geographics* 10(60).
- Capua I., Pozza M. D., Mutinelli F., Marangon S., Terregino C.** (2002). "Newcastle disease outbreaks in Italy during 2000." *Veterinary Record* 150: 565-568.
- Conan A., Goutard F. L., Sorn S., Vong S.** (2012). "Biosecurity measures for backyard poultry in developing countries: a systematic review." *BMC Veterinary Research* 8: 240.
- Costard S., Porphyre V., Messad S., Rakotondrahanta S., Vidon H., Roger F., Pfeiffer D. U.** (2009). "Multivariate analysis of management and biosecurity practices in smallholder pig farms in Madagascar." *Preventive Veterinary Medicine* 92(3): 199-209.

- Chávez D., Miranda I., Varela M., Lianne** (2010). "Utilización del análisis de cluster con variables mixtas en la selección de genotipos de maíz (Zea mays)." Revista Investigación Operacional 30: 209-216.
- Cheng H., Wang Y., Meng Q., Guo J., Wang Y.** (2011). "Pork production system and its development in mainland China." International Journal of Fisheries and Aquaculture 3(5): 166-174.
- DiRienzo J., Casanoves F., Gonzalez L., Tablada E., Díaz M., Robledo C., Balzarini M.** (2005). Estadística para las Ciencias Agropecuarias. 6a Edición. Editorial Brujas. Córdoba.
- FAO** (2004). Animal Production and Health. Small-scale poultry production. Rome. 109 p.
- FAO** (2010a). Smallholder Poultry Production- Livelihoods, Food Security and Sociocultural Significance. Vol 4. Rome.
- FAO** (2010b). Small commercial and family poultry production in France: characteristics, and impact of HPAI regulations. FAO Smallholder Poultry Production Paper. Vol 3. Rome.
- FAO** (2011a). Pigs for Prosperity. Diversification booklet. Vol 15. Rome.
- FAO** (2011b). A value chain approach to animal diseases risk management- Technical foundations and practical framework for field application. N°4. Rome.
- FAO** (2012). Pig Sector Kenya. Animal Production and Health Livestock Country Reviews Vol 3. Rome.
- FAO** (2013). "Animal Production and Health: Pigs and Animal Production." [En línea] <<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/pigs/production.html>>. [Consulta: 12 de Abril 2013]

- FAO, OIE** (2007). The Global Strategy for Prevention and Control of H5N1 Highly Pathogenic Avian Influenza. , Rome.
- FAO, OIE** (2010). Good practices for biosecurity in the pig sector – Issues and options in developing and transition countries. Rome.
- Garber L., Hill G., Rodriguez J., Gregory G., Voelker L.** (2007). "Non-commercial poultry industries: Surveys of backyard and gamefowl breeder flocks in the United States." Preventive Veterinary Medicine 80: 120-128.
- Gilbert M., Xiao X., Chaitaweesub P., Kalpravidh W., Premashtira S., Boles S., Slingenbergh J.** (2007). "Avian influenza, domestic ducks and rice agriculture in Thailand." Agriculture, Ecosystems & Environment 119(3–4): 409-415.
- Gilbert M., Xiao X., Pfeiffer D., Epprecht M., Boles S., Czarnecki C., Chaitaweesu P., Kalpravidh W., Minh P., Otte M. J., Martin V., Slingenbergh J.** (2008). "Mapping H5N1 highly pathogenic avian influenza risk in Southeast Asia." PNAS 105(12): 4769–4774.
- Gower J.** (1971). "A general coefficient of similarity and some of its properties." Biometrics 27: 857-872.
- Grunkemeyer V. L.** (2011). "Zoonoses, Public Health, and the Backyard Poultry Flock." Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice 14(3): 477-490.
- Hagenaars T. J.** (2008). "Between-farm transmission routes of highly transmissible diseases in livestock: a literature study on the quantitative knowns and unknowns " Central Veterinary Institute of Wageningen UR 13.
- Hamilton-West C.** (2010). Determinación de diferencias en riesgo de recepción y diseminación de influenza aviar altamente patógena en zonas de prioritarias para el ingreso de esta enfermedad a Chile. Doctorate thesis Preventive Veterinary Medicine. University of Chile. 100 p.

- 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.
- Heft-Neal S., Otte J., Puppavessa W., Roland-Holst D., Sudsawasd S., Zilberman D.** (2008). "Supply Chain Auditing for Poultry Production in Thailand." *FAO (Pro-Poor Livestock Policy Initiative)*. 54 p.
- Henning J., Henning K. A., Morton J. M., Long N. T., Ha N. T., Vu L. T., Vu P. P., Hoa D. M., Meers J.** (2011). "Highly pathogenic avian influenza (H5N1) in ducks and in-contact chickens in backyard and smallholder commercial duck farms in Viet Nam." *Preventive Veterinary Medicine* 101(3–4): 229-240.
- Herold P., Roessler R., Willam A., Momm H., Valle Zárate A.** (2010). "Breeding and supply chain systems incorporating local pig breeds for small-scale pig producers in Northwest Vietnam." *Livestock Science* 129(1–3): 63-72.
- Hiramoto Y., Parchariyanon S., Ketusing N., Netrabukkana P., Hayashi T., Kobayashi T., Takemae N., Saito T.** (2012). "Isolation of the Pandemic (H1N1) 2009 virus and its reassortant with an H3N2 swine influenza virus from healthy weaning pigs in Thailand in 2011." *Virus Research* 169: 175– 181.
- Hong-Hanh P. T., Burgos S., Roland-Holst D.** (2007). "The Poultry Sector in Viet Nam: Prospects for Smallholder Producers in the Aftermath of the HPAI Crisis." *Ministry of Agriculture and Rural Development*.
- Iqbal M.** (2009). "Controlling avian influenza infections: The challenge of the backyard poultry." *Journal of Molecular and Genetic Medicine* 3: 119-120.
- Jensen A. N., Dalgaard A., Baggesen D. L., Nielsen E. M., Ducrot C.** (2006). "The occurrence and characterization of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* in organic pigs and their outdoor environment." *Veterinary Microbiology* 116: 96–105.

- Kabir J., Umoh V. J., Audu-okoh E., Umoh J. U., Kwaga J. K. P.** (2004). "Veterinary drug use in poultry farms and determination of antimicrobial drug residues in commercial eggs and slaughtered chicken in Kaduna State, Nigeria." *Food Control* 15: 99–10.
- Kalthoff D., Globig A., Beer M.** (2010). "(Highly pathogenic) avian influenza as a zoonotic agent." *Veterinary Microbiology* 140(3–4): 237-245.
- Kamakawa A., Thu H. T. V., Yamada S.** (2006). "Epidemiological survey of viral diseases of pigs in the Mekong delta of Vietnam between 1999 and 2003." *Veterinary Microbiology* 140(3–4): 47-56.
- Kitikoon P., Sreta D., Tuanudom R., Amonsin A., Suradhat S., Oraveerakul K., Poovorawan Y., Thanawongnuwech R.** (2011). "Serological evidence of pig-to-human influenza virus transmission on Thai swine farms." *Veterinary Microbiology* 148: 413–418.
- Lemke U., Kaufmann B., Thuy L. T., Emrich K., Zárate A. V.** (2006). "Evaluation of smallholder pig production systems in North Vietnam: Pig production management and pig performances." *Livestock Science* 105: 229–243.
- Lemke U., Valle Zárate A.** (2008). "Dynamics and developmental trends of smallholder pig production systems in North Vietnam." *Agricultural Systems* 96(1–3): 207-223.
- Mathieu C., Moreno V., Retamal P., Gonzalez A., Rivera A., Fuller J., Jara C., Lecocq C., Rojas M., García A., Vasquez M., Agredo M., Gutiérrez C., Escobar H., Fasce R., Mora J., García J., Fernández J., Ternicier C., Avalos P.** (2010). "Pandemic (H1N1) 2009 in Breeding Turkeys, Valparaiso, Chile." *Emerging Infectious Diseases* 16(4): 709–711.
- Negro-Calduch E., Elfadaly S., Tibbo M., Ankers P., Bailey E.** (2013). "Assessment of biosecurity practices of small-scale broiler producers in central Egypt." *Preventive Veterinary Medicine* 110: 253-262.
- Paul M., Baritoux V., Wongnarkpet S., Poolkhet C., Thanapongtharm W., Rogera F., Bonnetg P., Ducrot C.** (2013). "Practices associated with

Highly Pathogenic Avian Influenza spread in traditional poultry marketing chains: Social and economic perspectives." *Acta Tropica* 126: 43– 53.

**Paul M., Wongnarkpet S., Gasqui P., Poolkhet C., Thongratsakul S., Ducrot C., Roger F.** (2011). "Risk factors for highly pathogenic avian influenza (HPAI) H5N1 infection in backyard chicken farms, Thailand." *Acta Tropica* 118: 209–216.

**Pedroni E., Muñoz X., Sotomayor V., Muñoz J. C., Arenas M., Fasce R., Olea A.** (2012). "Brote de influenza A (H1N1) humano en pavos en un criadero comercial, Valparaíso, Chile. 2009." *Revista Chilena de Infectología* 29(4): 420-426.

**Phalen D., Dahlhausen B.** (2004). "West Nile Virus." *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 13(2): 67-78.

**Pinto J., Urcelay S.** (2003). "Biosecurity practices on intensive pig production systems in Chile." *Preventive Veterinary Medicine* 59(3): 139-145.

**Rabinowitz P., Conti L.** (2010). *Zoonoses. Human-Animal Medicine.* Elsevier Inc. 105-298.

**Rasamoelina H., Lancelot R., Maminiana O. F., Rakotondrafara T. F., Jourdan M., Renard J. F., Gil P., Almeida R. S. d., Albina E., Martinez D., Tillard E., Rakotondravao R., Chevalier V.** (2012). "Risk factors for avian influenza and Newcastle disease in smallholder farming systems, Madagascar highlands." *Preventive Veterinary Medicine* 104: 114–124.

**Ribbens S., Dewulf J., Koenen F., Mintiens K., De Sadeleer L., de Kruif A., Maes D.** (2008). "A survey on biosecurity and management practices in Belgian pig herds." *Preventive Veterinary Medicine* 83(3–4): 228-241.

**Robinson T., Thornton P., Franceschini G., Kruska R., Chiozza F., Notenbaert A., Cecchi G., Herrero M., Epprecht M., Fritz S., You L., Conchedda G., See L.** (2011). *Global livestock production systems* (FAO-ILRI). Rome. 152 p.

- Rodrigo S., Adesiyun A., Asgarali Z., Swanston W.** (2007). "Antimicrobial resistance of *Campylobacter* spp. isolated from broilers in small poultry processing operations in Trinidad." *Food Control* 18: 321–325.
- Siembieda J. L., Kock R. A., McCracken T. A., Newman S. H.** (2011). "The role of wildlife in transboundary animal diseases." *Animal Health Research Reviews* 12(1): 95–111.
- 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.
- Sultana R., Rimi N., Azad S., Islam M. S., Khan M. S. U., Gurley E., Nahar N., Luby S.** (2012). "Bangladeshi backyard poultry raisers' perceptions and practices related to zoonotic transmission of avian influenza." *J Infect Dev Ctries* 6(2): 156-165.
- Suriya R., Hassan L., Omar A. R., Aini I., Tan C. G., Lim Y. S., Kamaruddin M. I.** (2008). "Seroprevalence and Risk Factors for Influenza A viruses in Pigs in Peninsular Malaysia." *Zoonoses and Public Health* 5: 342–351.
- Trevenec K., Grosbois V., Roger F., Ho T. H., Berthouly-Salazar C., Chevalier V.** (2012). "Evidence for freedom from swine influenza in a remote area of Northern Vietnam." *Acta Tropica* 122(1): 160-163.
- VanSteenwinkel 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: 259–270.
- Vivanco M.** (1999). *Análisis estadístico multivariable. Teoría y práctica. 1a Edición.* Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 234 p.
- Vu T. K. V., Tran M. T., Dang T. T. S.** (2007). "A survey of manure management on pig farms in Northern Vietnam." *Livestock Science* 112: 288–297.

**Zheng T., Adlam B., Rawdon T., Stanislawek W., Cork S., Hope V., Buddle B., Grimwood K., Baker M., O'Keefe J., Huang Q. (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.