

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Escuela de Posgrado

DOCTORADO EN EPIDEMIOLOGÍA

**FACTORES DE RIESGO DE SALMONELOSIS EN LAS
GRANJAS DE CUYES DEL VALLE VIEJO
DE TACNA, 2014**

TESIS

PRESENTADA POR:

Mgr. ROSARIO DEL PILAR TELLES VELÁSQUEZ

Para optar el Grado Académico de:
DOCTORA EN EPIDEMIOLOGÍA
TACNA – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Escuela de Posgrado

DOCTORADO EN EPIDEMIOLOGÍA

**FACTORES DE RIESGO SALMONELOSIS EN LAS GRANJAS DE
CUYES DEL VALLE VIEJO DE TACNA, 2014**

**Tesis sustentada y aprobada el 15 de Marzo del 2017, estando el jurado
calificador integrado por:**

PRESIDENTE : 
Dra. Rosario Elena Zegarra Vda de Chávez

SECRETARIO : 
Dr. Hugo Flores Aybar

MIEMBRO : 
Dr. Oscar Octavio Fernández Cutire

ASESOR : 
Dra. Rina María Álvarez Becerra

DEDICATORIA

Hemos caminado un trecho dejando pisadas de gratitud a mis seres más queridos por su apoyo incondicional y su gran amor.

A mi padres: Reynaldo y Francisca mis grandes apoyos incondicionales y mis grandes forjadores de lo que hoy soy.

A mis hermanos: Miguel, José Ángel y Juan Ángel por su apoyo incondicional al alentarme día a día para conseguir mi objetivo

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, por haber impartido sus conocimientos teóricos y prácticos que contribuyeron en mi desarrollo profesional. A los distinguidos docentes del Doctorado en Epidemiología, quienes día a día con dedicación y mucha paciencia nos guiaron paso a paso por el sendero del saber.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
RESUMO	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Formulación del problema	6
1.3 Objetivos	6
1.4 Hipótesis General.....	7
1.5 Justificación e importancia de la investigación	7
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes del problema.....	9
2.2 Fundamentos teóricos.....	17
2.3 Definición de términos.....	50

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1	Tipo y diseño de investigación	51
3.2	Ámbito de estudio.....	53
3.3	Población y muestra	53
3.4	Operacionalización de las variables	54
3.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	56

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1	Determinación de la prevalencia bacteriológica	60
4.2	Identificación de los factores de riesgo para la infección.....	65
4.3	Asociación de los factores de riesgo	113

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Discusión	114
CONCLUSIONES	130
RECOMENDACIONES.....	132
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
ANEXOS.....	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones de crecimiento de la Salmonella.....	19
Tabla 2. Principales fuentes de Salmonella spp	21
Tabla 3. Distribución de tamaño muestral.....	54
Tabla 4. Resultado de laboratorio transformado a porcentajes.....	61
Tabla 5. Resumen estadístico para Salmonella por granjas	63
Tabla 6. Tipo de explotación	65
Tabla 7. Cuenta con fosa de purín.....	67
Tabla 8. Tiene posibilidad de contacto físico entre cuyes o deyecciones	69
Tabla 9. Tipo de bebedero.....	71
Tabla 10. Existen locales de cuarentena	73
Tabla 11. Cuenta con utensilios y equipos	75
Tabla 12. Realiza limpieza	77
Tabla 13. Presencia de pediluvios a la entrada del galpón.....	79
Tabla 14. Existen otras explotaciones	81
Tabla 15. Número medio de vehículos	83
Tabla 16. Sistema pediluvio para desinfectar	85
Tabla 17. Registro de entrada de personas.....	87
Tabla 18. Existen equipos de protección	89

Tabla 19. Presencia de utensilios	91
Tabla 20. Frecuencia de limpieza de la granja.....	93
Tabla 21. Frecuencia de desinfección de la granja.....	95
Tabla 22. Realiza vaciado en fosas de purines.....	97
Tabla 23. Observación de heces de aves en el interior de galpones	99
Tabla 24. Presencia de otras especies de animales en la granja	101
Tabla 25. Presencia de insectos dentro de la granja	103
Tabla 26. Los animales muertos se depositan en contenedores cerrados	105
Tabla 27. Pueden acceder los perros, gatos, aves a los cadáveres	107
Tabla 28. Procedencia de cuyes.....	109
Tabla 29. Tipo de alimentación	111
Tabla 30. Tabla de contingencia para salmonella según tipo de explotación.....	122
Tabla 31. Chi cuadrado del análisis de frecuencias observadas y esperadas para la presencia de Salmonella según el tipo de explotación.....	123
Tabla 32. Tabla de contingencia para Salmonella según presencia de insectos.....	124
Tabla 33. Chi cuadrado del análisis de frecuencias observadas y esperadas para la presencia de Salmonella según presencia de insectos.....	125

Tabla 34. Tabla de contingencia para Salmonella según observación de heces al interior de la granja	126
Tabla 35. Chi cuadrado del análisis de frecuencias observadas y esperadas para la observación de heces al interior de la granja	127
Tabla 36. Tabla de contingencia para Salmonella según los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación.....	128
Tabla 37. Chi cuadrado del análisis de frecuencias observadas y esperadas para los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales factores de riesgo de Salmonella spp	31
Figura 2. Porcentajes de valores de ufc de Salmonella en cuyes	62
Figura 3. Porcentajes de valores de ufc de Escherichia coli en cuyes	64
Figura 4. Tipos de explotación	66
Figura 5. Cuenta con fosa de purín de tal forma que para la recogida no se acceda a la explotación.....	68
Figura 6. Tiene posibilidad de contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes pozas.....	70
Figura 7. Tipo de bebederos	72
Figura 8. Existen tipos de cuarentena para los cuyes de recría y engorde.....	74
Figura 9. Cuenta con utensilios y equipos (botas, monos, jeringas) exclusivos para lazaretos o desinfectados tras uso	76
Figura 10. Realiza limpieza y desinfección de pozas.....	78
Figura 11. Presencia de pediluvios en la entrada del galpón	80
Figura 12. Existen otras explotaciones de cuyes, aves y cerdos cerca ...	82
Figura 13. Número de vehículos que entran por semana	84
Figura 14. Sistema de pediluvio para desinfectar	86
Figura 15. Registro de entrada de personas.....	88

Figura 16. Existen equipos de protección para visitantes	90
Figura 17. Presencia de utensilios (botas, jeringas, etc.) exclusivos de la granja	92
Figura 18. Frecuencia de limpieza de la granja.....	94
Figura 19. Frecuencia de desinfección de la granja.....	96
Figura 20. Realiza vaciado de fosas en purines.....	98
Figura 21. Observación de heces de aves en el interior de galpones y/o granjas	100
Figura 22. Presencia de otras especies de animales en la granja	102
Figura 23. Presencia de insectos dentro de la granja	104
Figura 24. Los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación.....	106
Figura 25. Pueden acceder los perros, gatos, aves a los cadáveres en los contenedores	108
Figura 26. Procedencia de cuyes.....	110
Figura 27. Tipo de alimentación	112

RESUMEN

La salmonelosis constituye un grupo de infecciones producidas por bacterias del género *Salmonella*, adquiridas por la ingestión de alimentos o bebidas contaminadas y por el contacto con materia fecal de personas o animales infectados, incluidos los cuyes domésticos. Es una enfermedad de amplia distribución mundial y constituye un serio problema de salud pública. Con el objetivo de determinar los factores de riesgo asociados a la salmonelosis en las granjas de cuyes del valle viejo de Tacna, se tomaron muestras de materia fecal de un número de noventa cuyes representando a treinta granjas donde se realizó la prueba bacteriológica para detectar la bacteria. Asimismo para determinar los factores de riesgo se elaboró un cuestionario de 25 preguntas referentes a bioseguridad, prácticas de manejo y manejo de animales. En los resultados se encontró la presencia de la bacteria en las muestras de materia fecal en el 66,7% de las granjas. Entre los factores que han influido se observó heces de aves al interior de las granjas, los animales muertos no se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación, este último tiene una asociación con la presencia de *Salmonella spp* ya que al aplicar la prueba del chi cuadrado al 95% de probabilidad esta resultó significativa.

Palabras clave: *Salmonella spp.*, cuyes, factores de riesgo.

ABSTRACT

The salmonellosis constitutes a group of infections produced by bacteria of the kind *Salmonella*, acquired by the food ingestion or drinks contaminated and for the contact with persons' fecal matter or infected animals, included the domestic cuyes. It is a disease of wide world distribution and constitutes a serious problem of public health. With the aim to determine the factors of risk associated with the Salmonellosis in the farms of cuyes of Tacna's old valley, there took samples of fecal matter of a number of ninety cuyes representing to thirty farms where the bacteriological test was realized to detect the bacterium. Likewise to determine the factors of risk there was elaborated a questionnaire of 25 relating questions to bioseguridad, practices of managing and managing animal. In the results one found the presence of the bacterium in the samples of fecal matter in 66,7 % of the farms. Between the factors that have influenced they were the observation of dregs of birds to the interior of the farms, the dead animals do not settle in containers closed out of the exploitation, the latter has an association with the presence of *Salmonella spp* since on having applied the test of the chi squared to 95 % of probability this one turned out to be significant.

Key words: *Salmonella spp.*, Guinea pigs, risk factors

RESUMO

A salmonelose é um grupo de infecções causadas por bactérias do gênero *Salmonella*, adquirida pela ingestão de alimentos contaminados ou beber e pelo contato com material fecal de pessoas ou animais infectados, incluindo cobaias domésticos. É uma doença de distribuição mundial e é um grave problema de saúde pública. A fim de determinar os fatores de risco associados salmonelose em fazendas cuyes o antigo vale de Tacna, amostras de fezes de um número de noventa cuyes representando trinta fazendas onde o teste bacteriológico foi realizado para detectar as bactérias foram tomadas . Também para determinar os fatores de risco de um questionário de 25 perguntas sobre biossegurança, práticas de gestão e manejo dos animais foi desenvolvido. Os resultados, na presença de bactérias em amostras de fezes em 66,7% das explorações encontrado. Entre os fatores que influenciaram estavam assistindo fezes de aves em fazendas, animais mortos não são depositados em fechada fora do recipiente de armazenamento, este último tem uma associação com a presença de *Salmonella spp* desde a aplicação do teste chi quadrado 95% de chance foi significativa.

Palavras-chave: *Salmonella spp*, cobaias, fatores de risco.

INTRODUCCIÓN

La salmonelosis es una de las causas más importantes de gastroenteritis en las personas (Miller *et al.*, 1996), con brotes a menudo asociados con productos de origen aviar o bovino. Sin embargo, varios autores estiman que la carne de cerdo contaminada o productos cárnicos derivados del cerdo son una importante fuente de *Salmonella* para los consumidores de estos productos si no se manipulan con los cuidados necesarios. En Dinamarca, Holanda y Alemania, entre un 10% y 23% del total de casos de salmonelosis en las personas, se pueden atribuir al consumo de carne de cerdo y de sus subproductos (Stegge *et al.*, 2000).

La fuente más frecuente de contaminación de la carne porcina y sus subproductos son los cerdos infectados subclínicamente en las granjas, que podrían infectar a sus compañeros de corrales y a otros cerdos durante el transporte o en los corrales de espera en los mataderos (Kim *et al.* 1999). En la Unión Europea, las autoridades nacionales y de la industria del cerdo están cada vez más interesadas en conocer la prevalencia de *Salmonella* en la población porcina. En Dinamarca y Suecia, la salmonelosis en las personas ha decrecido significativamente después de la puesta en marcha

de un programa nacional de control de la infección en las explotaciones porcinas (Wierup *et al.* 1997).

Para poder desarrollar programas eficientes y económicamente realizables, es necesario determinar los factores de riesgo asociados a la infección en las granjas porcina. Con respecto a esto, Hamilton *et al.* (2000) encontraron que, en los cerdos de engorde, el uso de alimento granulado es un factor de riesgo para la prevalencia de *Salmonella*. Fey *et al.* (2000) encontraron una asociación entre malas prácticas de higiene y de bioseguridad en las granjas con una elevada prevalencia de *Salmonella*.

Uno de los principales motivos de alarma para las autoridades sanitarias ha sido el aumento de los casos de gastroenteritis y septicemia ligados a cepas de *Salmonella* resistentes a los antimicrobianos. La Organización Mundial de la Salud ha reconocido que, si no se toman las medidas pertinentes, el siglo XXI será la era de los “súper microbios”, en la que las bacterias resistentes no podrán ser tratadas con los agentes antimicrobianos comúnmente utilizados para su control. Por lo tanto, la monitorización de la sensibilidad antimicrobiana de todos los aislamientos de *Salmonella* ayudará a la selección de un antimicrobiano para el tratamiento de la salmonelosis clínica en el cerdo; y por otro lado, para disminuirá el riesgo de transferencia de resistencia al hombre (Threlfall *et*

al. 1994; Van den Bogaard, 2000). Apreciar la prevalencia de *Salmonella* spp en cuyes, resulta esencial para conocer la situación sanitaria de las granjas con el fin de reducir el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas a las familias que la consumen.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Estudios realizados en nuestro país han encontrado que la enfermedad más importante que afecta al cuy es la salmonelosis, que se presenta como un problema patológico sistémico que ocasiona brotes de mortalidad severa y abortos con índices mayores al 65%; y se reporta como el microorganismo patógeno aislado más frecuentemente. En ese sentido, en el 2010 en Ancash, se encontró un 61,5% de prevalencia (Mateu et al 2002), no evidenciándose una disminución de la prevalencia citada.

Asimismo, se sabe que la *Salmonella spp.* origina hasta el 95% de morbilidad general por diversas causas, dependiendo de la edad. Los animales en lactancia presentan una mayor tasa de enfermedades y, en consecuencia, se registran valores de hasta el 52,70%; mientras que en los animales adultos la prevalencia es de 30,65%, y los de recría un 19,83%.

La infección por *Salmonella* se relaciona con factores predisponentes como el estrés, malas prácticas de manejo, deficiente nivel de bioseguridad y

presencia de roedores y aves (Stege,2000) así como las variaciones de temperatura y la humedad.

En el ámbito de estudio, que se circunscribe a los distritos de Pocollay, Calana y Pachía (Valle Viejo), también se presenta el problema de salmonelosis en las granjas cavícolas, presumiéndose que los factores podrían ser similares a los reportados por otros investigadores. Las consecuencias según los criadores se centran en la elevada mortalidad de los cuyes, lo que devienen en pérdidas económicas y una desestabilización de los ingresos familiares, debido a prácticas de manejo inadecuadas, problemas de bioseguridad entre otros.

De otro lado, en las zonas de estudio, existe una alta concentración de restaurantes turísticos en los que los platos a base de la carne de cuy es bastante cotizado, en tal sentido, el escaso control de calidad que garantice el expendio de carne certificada de cuy, pone en riesgo al consumidor, coincidente con la preocupación creciente con respecto a la calidad e inocuidad de los alimentos que se consumen actualmente en los países desarrollados, pero también en aquellos países con un menor desarrollo. Bajo estas consideraciones era necesario que en forma proactiva, los productores de cuyes iniciaran el uso de otras herramientas

para garantizar la sanidad en la crianza de cuyes mediante el control de los factores de riesgo que originan tal situación.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema principal

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la *Salmonelosis* en las granjas de cuyes del Valle Viejo de Tacna, 2014?

Problemas secundarios

- a) ¿Cuál es la prevalencia bacteriológica de la infección por *Salmonella spp*?
- b) ¿Cuáles son los factores de riesgo para la infección por *Salmonella spp* en las granjas de cuyes?
- c) ¿Cómo es la asociación de los factores de riesgo con la presencia de *Salmonella spp*?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar los factores de riesgo asociados a la salmonelosis en las granjas de cuyes del Valle Viejo de Tacna 2014.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Determinar la prevalencia bacteriológica de la infección por *Salmonella spp.*
- b) Identificar los factores de riesgo para la infección por *Salmonella spp.* en las granjas de cuyes del Valle Viejo de Tacna.
- c) Asociar los factores de riesgo con la presencia de *Salmonella spp.*

1.4 HIPÓTESIS GENERAL

Los factores de riesgo asociados a la salmonelosis en las granjas de cuyes del Valle Viejo de Tacna, 2014 son significativos.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene una relevancia, porque incide en la calidad de vida de los productores de cuyes del Valle Viejo de la provincia de Tacna, ya que la enfermedad tiene un alto impacto económico en la producción de animales menores, así como en la transmisión a seres humanos, dado que está considerado como un factor que afecta en las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

La salmonelosis es considerada como una de las enfermedades más importantes de salud pública, ya que es uno de los patógenos implicados con

mayor frecuencia en toxiinfecciones alimentarias, siendo las fuentes más destacadas los productos de origen animal, como los huevos, carne de ave y cuyes como los más importantes en la epidemiología de la enfermedad humana. Afecta de forma universal a todas las especies generando de esta manera problemas en explotaciones pecuarias y en salud pública, en los cuyes esta enfermedad origina altos porcentajes de morbilidad y mortalidad que sumado al escaso conocimiento en diagnóstico y tratamiento hacen del productor de cobayos blanco fácil de esta enfermedad. El médico veterinario en campo realiza el diagnóstico de la salmonelosis en cuyes principalmente con base en los signos clínicos, aspectos epidemiológicos y hallazgos a la necropsia, constituyéndose así estos métodos importantes en la toma de decisiones primarias para combatir la enfermedad (Usera et al; 2000).

La enfermedad se produce por una serie de factores de riesgo, especialmente una incorrecta limpieza y desinfección tanto de las explotaciones como de los mataderos; por ello lo que se quiere investigar es la asociación de los diversos factores de riesgo con la salmonelosis en las distintas granjas de cuyes del Valle Viejo de la provincia de Tacna, a fin de proporcionar información para futuros estudios epidemiológicos relacionados a esta bacteria.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

No se ha encontrado investigaciones relacionadas con la presencia de factores de riesgo para *salmonella* en cuyes, por lo que se ha considerado investigaciones periféricas:

En el trabajo sobre salmonelosis porcina en España: Prevalencia, factores de riesgo y resistencia antimicrobiana; se diseñó un estudio transversal que se realizó entre marzo de 2003 y febrero de 2004, siendo el primero de esta índole realizado en España empleando una muestra representativa del conjunto del territorio nacional. Se llevó a cabo un muestreo estratificado por comunidades autónomas y por provincias, en función del censo de cerdos de cebo, incluyendo tanto granjas de cebo, como granjas de ciclo cerrado en un único punto y granjas de producción en múltiples puntos. En cada explotación se tomaron diez muestras de heces, directamente del suelo y en cinco puntos diferentes en cada corral, en diez corrales elegidos al azar entre los que contenían cerdos de cebo con pesos próximos al peso de sacrificio. En total, se recogieron 2320

muestras de heces procedentes de 232 explotaciones porcinas distribuidas por la geografía española. Todas ellas fueron procesadas de forma individual, partiendo de un volumen de 25 g, para la detección e identificación de *Salmonella entérica* y todos los aislados obtenidos fueron serotipados y, en su caso, fagotipados. Se aisló *Salmonella* en al menos una de las muestras recogidas en el 43,1% de las explotaciones (IC 95%: 37-49,1%) y en el 12,5% (IC 95%:11,2-13,8%) de las muestras de heces. La caracterización serológica permitió identificar un total de 24 serotipos diferentes de *Salmonella*, siendo *S. typhimurium*, *S. derby* y *S. rissen* los más frecuentes. Se diseñó un cuestionario en el que se recogió información acerca de un total de 74 variables, agrupadas en tres categorías: características generales de la explotación y manejo de las unidades de cebo y aspectos relativos a la higiene y medidas de bioseguridad. El análisis se llevó a cabo tomando la explotación como unidad y considerando una granja como positiva cuando se identificó *Salmonella* en al menos una de las 10 muestras de heces. En una primera etapa, se llevó a cabo un análisis bivariado que permitió seleccionar un total de siete variables cualitativas y dos variables cuantitativas que fueron incluidas; en una segunda etapa, en un análisis multivariado por regresión logística. Al modelo final contribuyeron de modo significativo dos variables: el tipo de pienso utilizado y el tamaño de las explotaciones. El riesgo de detección de

Salmonella en las heces fue superior en las explotaciones que empleaban pienso granulado en comparación con las que empleaban piensos en harina (OR= 2,28; IC 95%: 1,22-4,26). Además, este riesgo estuvo asociado al tamaño de la granja. Así, las explotaciones que sacrificaban más de 3500 cerdos al año mostraron un riesgo superior al de las explotaciones más pequeñas (OR=1,78; IC 95%: 0,96-3,31). Estos factores de riesgo deberían incluirse como posibles puntos de intervención para el control de la salmonelosis en las unidades de engorde en nuestro país.

En la investigación denominado *Factores de riesgo asociados con la excreción de Salmonella spp.* En ganado de doble propósito y patrones de susceptibilidad antimicrobiana. Realizado por Nava (1990). Tuvo como propósito estudiar posibles factores de riesgos asociados a la excreción de *Salmonella spp* en fincas de ganado de doble propósito de la zona noreste del Estado Zulia, en Venezuela; así como el determinar los patrones de susceptibilidad de dichas cepas. Se recolectó 1 463 muestras fecales (755 vacas y 708 becerros) usando un muestreo al azar restringido de 15 fincas, a las cuales se les realizó simultáneamente una encuesta epidemiológica. Se usaron métodos microbiológicos rutinarios para el aislamiento/identificación de *Salmonella*. El método Kirby-Bauer fue usado para determinar la susceptibilidad hacia ácido nalidíxico, norfloxacin,

ciprofloxacina, enrofloxacina, ampicilina, ampicilina/sulbactan, cloranfenicol, tetraciclina, tobramicina, ceftazidime, cefotaxima, triple sulfamida y gentamicina. Todas las fincas fueron positivas a *Salmonella*, obteniéndose 222 cepas (15%), de las cuales 60,8% (135/222) fueron 100% susceptibles a los diferentes antimicrobianos evaluados. Fincas que ofrecían cebada y/o yacuja a sus animales eran 2,75 veces más probable ($p < 0,05$) de ser fincas con alta prevalencia de *Salmonella*. En estas fincas los becerros eran 2,4 ($p < 0,059$) veces más probable de presentar diarrea. En conclusión, se observó una alta prevalencia de *Salmonella spp.* en ganaderías de doble propósito, pero afortunadamente estas presentaron baja resistencia contra drogas antimicrobianas. Finalmente, se determinó que el uso de cebada y/o yacuja como suplementos incrementa la prevalencia de *Salmonella* a nivel de finca afectando clínicamente individuos jóvenes.

Asimismo, en la *Evaluación de la prevalencia de Salmonella spp y determinación de factores de riesgo asociados a su infección en granjas porcinas del Tolima*, realizado por Mallerly Valderrama Castro, MVZ, Est MSc; lang Schroninltgen Rondón, manifiesta que la Salmonelosis es una enfermedad que se presenta en diferentes especies animales incluido el hombre, como una zoonosis o Enfermedad Transmitida por Alimentos (ETA). En los cerdos se caracteriza por presentarse en dos formas (entérica

y septicémica) y si no se tienen las debidas precauciones puede llegar a generar problemas sanitarios importantes en la cadena porcina. Entre el 2008 y 2010 se llevó la identificación de factores de riesgo asociados a su presencia en granjas porcinas del departamento del Tolima. Para ello se evaluaron 440 animales provenientes de diez granjas comerciales de seis municipios del departamento del Tolima y se realizaron veintinueve encuestas en granjas de diferentes asentamientos. En las granjas seleccionadas se tomaron muestras de alimento, agua (bebida y efluente), sueros y heces de cerdos en las diferentes etapas productivas. Los sueros fueron procesados por pruebas de ELISA; las muestras para aislamientos fueron sometidas a cultivo microbiológico de preenriquecimiento, caldo tetracionato, Rappaport Vasiliadis y crecimiento selectivo en agar XLT4, XLD y SS; la tipificación de cada una de las cepas aisladas se realizó por antisueros. La sensibilidad microbiana se determinó a través de la prueba de KirbyBauer (método de difusión en agar) con once antibióticos. Las encuestas fueron tabuladas y analizadas mediante el paquete estadístico de Epi-info™, además, se realizó un análisis de frecuencias con tablas de contingencia. Los resultados encontrados demuestran una prevalencia general del 3,7% (7,4% para alimento, 2,2% en heces, 0% en aguas, 36,09% en sueros). Los resultados de la serotipificación de las cepas encontradas fueron de *Salmonella typhimurium*, que demostró una

sensibilidad a seis antimicrobianos (Amoxicilina, Cloreanfenicol, Cefalexina, Enrofloxacin, Kanamicina y Trimetoprim-Sulfametoxazol); sensibilidad intermedia a cuatro antimicrobianos (Ampicilina, Neomicina, Nitrofurantoina y Ácido Nalidíxico); y resistencia a un antimicrobiano (Lincomicina). Se identificaron tres factores de riesgo de importancia que favorecen la entrada de *Salmonella* a las granjas: Inadecuado control de plagas, el recurso hídrico y el inadecuado control de ingreso a los animales de reemplazo.

En el estudio de la *Salmonella* en la alimentación animal como factor de contaminación en materias primas y piensos realizados en Lima menciona que entre los numerosos factores externos que pueden introducir el patógeno en las explotaciones debe destacarse el alimento. El papel que juega el alimento contaminado en la epidemiología de la infección no es del todo claro; los aislamientos obtenidos de los piensos no suelen corresponderse con los que más afectan a las personas y a los animales. La alimentación animal puede ser una vía de entrada de *Salmonella* en las explotaciones animales. En general, todos los ingredientes pueden estar potencialmente contaminados por *Salmonella*, tanto los vegetales y sobre todo los de origen animal. A pesar que los serotipos aislados en los piensos no suelen coincidir con los que más afectan a los animales, algunos se han descrito como causantes de infecciones subclínicas. Por este motivo, el

control de *Salmonella* en las granjas debe incluir también el seguimiento microbiológico de materias primas y piensos con el fin de minimizar el riesgo asociado a estos productos (Creus, 2005).

Asimismo, en la investigación denominada *Lesiones anatomopatológicas en cuyes (Cavia porcellus) con diagnóstico bacteriológico de Salmonella spp realizado en Lima*, tuvo como objetivo determinar la frecuencia del tipo de lesiones anatomopatológicas que predominan en órganos de cobayos infectados con *Salmonella spp*. Se hizo un estudio retrospectivo con con 81 protocolos de necropsia del Laboratorio de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, que tuvieron diagnóstico bacteriológico positivo a *Salmonella spp* en el periodo 2001-2007. Se clasificó las lesiones anatomopatológicas en procesos inflamatorios, trastornos circulatorios, degenerativos y de adaptación, siendo la inflamación el trastorno patológico más frecuente (177/408). Se encontró una mediana de cinco órganos afectados por animal, siendo el hígado el órgano con más lesiones patológicas (87,7% \pm 0,1%), donde la imagen patomorfológica predominante fue la hepatitis necrótica (36/81) (Layme, 2011).

También se realizó la investigación denominado "Efecto de la muña (*Satureja parvifolia*) como aditivo no nutricional sobre el desarrollo de

Lactobacillus spp. y Control de *Salmonella typhimurium* en cuyes de carne” tuvo como objetivo evaluar el efecto de dietas que contienen niveles de muña (*Satureja parvifolia*) en cuyes de carne previamente tratados con *Lactobacillus spp.* y *Salmonella typhimurium*, sobre la performance productiva, el recuento microbiológico de ambas bacterias en heces y la retribución económica. Se emplearon veinte cuyes distribuidos en dos tratamientos con niveles de muña, un tratamiento con antibiótico y una dieta sin aditivo, los cuales fueron: T-C2M (2% de muña), T-C4M (4% de muña), T-ASM (ciprofloxacina) y T-CSM (control). La infección con *S. typhimurium* se realizó posinoculación del probiótico vía oral, a dosis por cada cuy de 105 UFC/ml (Mattos, 2013).

Los recuentos microbiológicos de las bacterias se realizaron a los 2, 8, 14 y 24 días posteriores a la administración de *S. typhimurium*. De acuerdo con el número de animales sobrevivientes, se obtuvo un 100% de supervivencia en T-ASM, seguido por T-C4M, T-C2M y T-CSM, con 80, 60 y 40%, respectivamente. Al cabo de seis semanas, las mayores ganancias de peso ($p < 0,05$) fueron en T-ASM, los mayores consumos de alimento ($p < 0,05$) en T-CSM y las mejores conversiones alimentarias en T-C4M. Los menores recuentos microbiológicos de *S. typhimurium* se produjeron en T-C4M, hasta ser negativos a los ocho y catorce días. No hubo correlación

significativa ($p > 0,05$) entre los recuentos de *S. typhimurium* y *Lactobacillus spp.* Se concluyó que el uso de antibiótico en las dietas produjo una mejora económica, y que el uso de 4% de la muña dio menores recuentos de *S. typhimurium*, sin tener correlación con la aplicación de probiótico.

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Descripción de la bacteria

Salmonella pertenece a un grupo de bacterias que están presentes en el intestino de personas y animales sanos, de forma que las heces son el principal foco de contaminación a los alimentos y al agua. Cuando llega a los alimentos frescos, tiene la habilidad de multiplicarse muy rápidamente, y cuando una persona ingiere dicho alimento contaminando, el gran número de bacterias provoca “Salmonelosis”, infección gastrointestinal provocada por dicha bacteria.

Las bacterias *Salmonella spp.* viven en el tracto intestinal de animales sanos, principalmente, aves de corral, ganado vacuno y porcino, y animales domésticos (tortugas, perros, gatos, roedores) sin provocar problemas para su salud. En el medio ambiente (heces), esta bacteria sobrevive durante mucho tiempo debido a su gran resistencia a la baja

actividad de agua. Asimismo, puede permanecer viable en productos ricos en proteínas y grasas.

Salmonella es capaz de crecer en medios aerobios y anaerobios inactivándose por la luz, desinfectantes comunes y su supervivencia disminuye a pH ácido. Dicha supervivencia variará en función del tipo de ácido presente: el ácido cítrico apenas les afecta, pero en medio acético con pH 4,0 pueden ser destruidas en pocas horas (Beloeil *et al.*, 1999).

Tratamientos de alta presión hidrostática inactivan la *Salmonella*, siendo bastantes resistentes a la acción de nitritos y de la sal. Cuando las bacterias *Salmonella* pasan de los animales hospedadores a los alimentos derivados (carne, huevos, leche) es capaz de multiplicarse a una velocidad muy elevada, ya que puede duplicar su número cada quince o veinte minutos si la temperatura es elevada (superior a 20°C), y más significativamente, si la temperatura ambiente supera los 30°C, ya que su temperatura óptima de crecimiento es de 30-37°C. Si los alimentos no se refrigeran rápidamente (el límite de crecimiento está en 6° C) el microorganismo se multiplica, con el consiguiente riesgo de contaminar los alimentos. Por tanto, temperatura y tiempo son dos factores claves en el desarrollo de la *Salmonella*.

Tabla 1

Condiciones de crecimiento de la Salmonella

Parámetros	Mínimo	Óptimo	Máximo
Temperatura	5,2	35-43	46,2
pH	3,8	7-7,5	9,5
Actividad del agua	0,93	0,99	>0,99

Fuente: www.elika.net, 2013

El género *Salmonella* se sitúa dentro de la familia Enterobacteriaceae, Phylum Proteobacteria. *Salmonella* es un bacilo acapsular, anaerobios facultativos, estrechamente relacionados morfológica y fisiológicamente con los otros géneros de la familia Enterobacteriaceae, de 2-4 um de largo por 0,6 um de ancho, que muestra colonias de entre 2 y 3 mm de diámetro, de color blanco-gris y textura viscosa, cuando se aislan en placas de agar-sangre durante 24h a 37°C. Son móviles debido a la presencia de flagelos peritricos, a excepción de *S. gallinarum* y *S. pullorum* (De la Torre et al, 2003).

Se han descrito más de 2500 serotipos de *Salmonella* que muestran una gran adaptación para el crecimiento en el hombre y los animales. Los serotipos más importantes desde el punto de vista de la seguridad alimentaria son *enteritidis* y *typhimurium*. En Europa, el serotipo *enteritidis* se ha convertido en el predominante, principalmente asociado al consumo de huevos o carne de pollo contaminados. *S. typhimurium* es el segundo

serotipo más común después de *S. enteritidis* en muchos países, siendo las principales fuentes de infección el ganado vacuno y porcino, aunque también se aísla en aves, y ganado ovino, caprino y cavícola.

2.2.2. La toxiinfección alimentaria: Salmonelosis

La salmonelosis es una zoonosis (enfermedades transmitidas de animales a humanos) de origen alimentaria, es decir que se transmite a los humanos a través del consumo de los productos alimenticios derivados de los animales (carne, huevos, etc.) contaminados con *Salmonella* spp. De hecho, la *Salmonella* es la causa mayoritaria de brotes de toxiinfecciones alimentarias y de cuadros gastrointestinales en España y en la Unión Europea.

La salmonelosis es de distribución cosmopolita, afectando a todos los grupos de edades, tanto en los países desarrollados como en los que están en vía de desarrollo, constituyéndose en un importante problema de salud pública (Bradford *et al.*, 1999).

Tabla 2*Principales fuentes de Salmonella spp.*

Animales	Ganado porcino, vacuno, ovino y caprino: tracto intestinal, nódulos linfáticos, amígdalas, faringe Caballos, gatos, perros, camellos, búfalos, elefantes, canguros, liebres, visones, conejos, cuyes, murciélagos, ballenas, delfines, ratas, ratones. Tortugas, culebras, lagartos, cocodrilos Ranas, sapos Caracoles, cucarachas Moscas Mariscos
Alimentos	Chocolate, leche en polvo, leche fresca, huevos, queso, paté, frutas, helados, brote de alfalfa, carnes curadas, sándwiches, carne de ave, salsas, aderezos de ensaladas, gelatina, manteca, cacao
Instalaciones	Suelo, mesas de trabajo
Equipos	Camal: cuchillos, máquinas de esquinado, flageladora, peladora, agua
Operarios	Operarios: Botas, manos, etc.

Fuente: Fey, P. (2000).

Desde el punto de vista epidemiológico, las infecciones por *Salmonella* pueden causar pequeños brotes en la población en general; sin embargo, el 60-80% de los casos son esporádicos; a veces se producen

grandes brotes en hospitales, jardines maternas, geriátricos y restaurantes. La fuente más frecuente de infección son los alimentos contaminados en su origen, o con menor frecuencia durante su manipulación por un portador; es también importante la transmisión persona a persona (Barber et al., 2002). La vía tradicional de infección es la ingestión, siendo también posible la transmisión por aerosoles.

Por lo general, esta enfermedad suele producir diarrea, dolor abdominal y fiebre, aunque también puede venir acompañada de dolor de cabeza, náuseas y vómitos.

La mayoría de los casos ocurren durante los meses del verano y en ocasiones pueden presentarse brotes, especialmente en escuelas, guarderías, restaurantes y residencias de ancianos. El período de incubación es por lo general de 8 a 72 horas.

La deshidratación ligada a los síntomas gastrointestinales hace que la Salmonelosis sea de especial importancia en personas con el sistema inmunitario débil (bebés y niños menores de 5, personas mayores de 60 años, y enfermos de cáncer, diabéticos, portadores del VIH, pacientes tratados con corticosteroides y otros grupos de riesgo) donde puede desencadenar problemas muy graves.

2.2.3. Etiología de la salmonelosis

La crianza de cuyes en el Perú se desarrolla principalmente bajo la modalidad de crianza familiar; sin embargo, la crianza intensiva y comercial del cuy se ha venido incrementando en la última década, debido al aumento en la demanda de su carne, tanto en el mercado nacional como en el externo.

Se ha logrado importantes avances técnicos en la crianza a gran escala del cuy, pero los conocimientos sobre aspectos sanitarios y epidemiología de las enfermedades son aún escasos. En este contexto, destaca la salmonelosis, enfermedad que ocasiona elevada mortalidad y morbilidad en poblaciones de cuyes (Ameghino, 1968).

La salmonelosis en cuyes es causada por serotipos del género *Salmonella*, bacilos gram negativos no esporulados pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*. En el Perú, el serotipo aislado con mayor frecuencia es el serovar *typhimurium*, en frecuencias que superan el 95% en relación a otros serotipos (Ameghino, 1968; Miller et al., 1996).

Los signos clínicos en el cuy se manifiestan en forma aguda o crónica. La forma aguda produce altos índices de mortalidad en la población, en un curso de 24 a 48 horas. En los casos crónicos es notoria la caquexia, anorexia, pelaje hirsuto, diarrea, debilidad, parálisis de los

miembros, neumonía, abortos, y abdomen hinchado. El diagnóstico de la enfermedad es a través del aislamiento del microorganismo mediante cultivo bacteriológico en el laboratorio (Hald, 1999).

La efectividad de los tratamientos se ve afectada por la falta de un diagnóstico correcto y la generación de resistencia de la bacteria a los antibióticos, por lo que la elección del agente terapéutico debe estar basada en pruebas de susceptibilidad (Mateu y Martin, 2002). El uso excesivo e inapropiado de antibacterianos es el factor más importante en la aparición y diseminación de la resistencia. Con base en estos antecedentes, se diseñó el presente estudio para determinar el patrón de susceptibilidad antibacteriana de las cepas de *Salmonella* entérica aislada de cobayos de la provincia de Carhuaz (Mulder, 1999).

Los alimentos contaminados son la principal fuente de contagio; sin embargo, la introducción de animales con antecedentes sanitarios desconocidos es otra de las fuentes de contagio de importancia. La enfermedad, por su carácter transmisible, se disemina rápidamente en la población expuesta, la que asociada a alteraciones del medio ambiente, tiene un curso epidémico inicial y un comportamiento endémico posterior (Nollet et al; 2001).

La salmonelosis en cuyes se manifiesta en una forma aguda y una forma crónica. La primera se presenta como un cuadro septicémico agudo, donde la muerte ocurre en un lapso de 24 a 48 horas, en muchos casos, sin mostrar signo clínico alguno, aunque en otras ocasiones se observa decaimiento, postración, anorexia, opistótono, parálisis de los miembros posteriores, diarrea con moco, y aborto. En los casos crónicos, es notorio un adelgazamiento paulatino, pelaje deslucido y aumento del volumen abdominal (Ramírez, 1972; Bustamante, 1993; Evans, 2005). Dentro de las alteraciones patológicas se encuentra la afección de múltiples órganos con procesos congestivos e inflamatorios (Ameghino, 1968).

2.2.4. Características del género *Salmonella*

Salmonella spp. Se engloba dentro de la familia Enterobacteriaceae y su hábitat principal es el tracto intestinal del hombre y los animales. Los miembros de este género destacan por su gran capacidad de adaptación, lo que les permite infectar a un amplio rango de hospedadores. La primera descripción de bacterias del género *Salmonella* se remonta a finales del siglo XIX, cuando Daniel Elmer Salmon y Theobald Smith aislaron *Salmonella cholerae suis* en muestras tomadas en un cerdo con peste porcina clásica, creyendo que era el agente de esta enfermedad. El bacteriólogo francés Joseph Léon Marcel Lignières sugirió en 1900 que

estas bacterias se denominaran *Salmonella*, en honor a Salmon. Al igual que otros miembros de la familia *Enterobacteriaceae* se caracterizan por ser bacilos gram-negativos, anaerobios facultativos, catalasa positiva, oxidasa negativos, no formadores esporas y por poseer flagelos peritricos que les confieren movilidad, con excepción del serotipo *gallinarum* y las variantes inmóviles de otros serotipos. Las bacterias de este género pueden sobrevivir durante largos periodos de tiempo en el ambiente asociadas a substratos orgánicos, multiplicándose entre los 7 y los 45°C y sobreviviendo a la refrigeración y congelación. Se inactivan a pH inferior a 5 y a temperaturas superiores a 60°C. El valor óptimo de actividad de agua (*aw*) para su multiplicación es de 0,995 aunque crecen en medios con valores de *aw* de entre 0,945 y 0,999 y se multiplican en alimentos con valores inferiores a 0,93. Además, toleran elevadas concentraciones de ácidos biliares y su crecimiento no resulta inhibido por la presencia de colorantes como el azul de metileno, el cristal violeta o el verde brillante, propiedades que se utilizan para la preparación de medios de cultivo selectivo y diferencial. Los desinfectantes comunes como fenoles, iodados y clorados son eficaces frente a *Salmonella*. (Creus, 2005).

2.2.5. Patogenia de la infección

La naturaleza de la infección por *Salmonella spp.* está determinada por una serie de factores entre los que se encuentran la vía de transmisión, la dosis infectante, el serotipo implicado, la presencia y grado de inmunidad y el grado de resistencia del hospedador. Cronológicamente, la patogenia de la salmonelosis puede dividirse en dos fases: una primera fase de localización intestinal y en algunos casos una segunda fase sistémica. Si la entrada se ha producido por vía oral, *Salmonella* debe hacer frente a una serie de condiciones adversas como son el pH ácido del estómago, las sales biliares, la microflora intestinal o el peristaltismo. Una vez superadas estas barreras, las *Salmonellas* colonizan el tracto gastrointestinal adhiriéndose a las células epiteliales de la mucosa a través de las fimbrias (Dusch et al., 1995).

Como consecuencia de esta interacción, se concentra en la zona un elevado número de polimorfonucleares y se induce la producción de citoquinas proinflamatorias que van a provocar cambios que pueden afectar a la modulación de la secreción del cloro, contribuyendo directamente a la aparición de la diarrea (Fey et al., 2000).

La reacción inflamatoria trae como consecuencia un aumento de la permeabilidad vascular que provoca un edema de la mucosa así como una trans migración de células inflamatorias a la luz intestinal. Además, la respuesta inflamatoria, junto con la producción de toxinas, provoca daños en la superficie del epitelio intestinal, que pueden ir desde ulceración hasta destrucción de la mucosa, facilitando la salida de fluidos extravasculares y, consecuentemente el cuadro clínico de diarrea.

La fase sistémica se inicia cuando la *Salmonella* alcanza la lámina propia y es fagocitada por los macrófagos. La clave para el mantenimiento de esta infección se basa en la capacidad de la *Salmonella* para sobrevivir y multiplicarse en el interior de los macrófagos. Este mecanismo está regulado por la isla de patogenicidad SPI-2, que permite la translocación de proteínas bacterianas a través de la membrana vacuolar al citoplasma de los macrófagos (Harvey et al., 2000). En el interior de los macrófagos, la *Salmonella* logra alcanzar los ganglios linfáticos mesentéricos. En algunas ocasiones, cuando la infección la producen los serotipos más invasivos o cuando afecta a animales debilitados, la *Salmonella* puede llegar a la circulación sanguínea y alcanzar así diferentes órganos internos, principalmente el hígado y el bazo, donde se localizan en elevadas concentraciones en las primeras fases de la infección (Barber et al., 2002).

2.2.6. Estados de portador

El estado de portador es el resultado de la capacidad de *Salmonella* para sobrevivir y multiplicarse en los macrófagos y de evadir la respuesta inmunitaria del hospedador. Diversos estudios experimentales llevados a cabo en una gran variedad de hospedadores y con una amplia gama de serotipos de *Salmonella* han demostrado que esta bacteria puede persistir dando lugar a la aparición de animales portadores (Miller et al., 1996).

El estado de portador se caracteriza por la ausencia de signos clínicos unido a la capacidad para transmitir la infección a animales receptivos. Los factores que intervienen en el desarrollo del estado de portador son entre otros el serotipo implicado, la dosis infectante, la vía de entrada y la edad del animal (Salyers, 1994).

Distinguen tres tipos de portadores denominados activo, pasivo y latente. Los portadores activos son aquellos individuos que tras la resolución de la enfermedad siguen eliminando *Salmonella* en las heces durante períodos de tiempo más o menos largos en función del serotipo implicado. Por el contrario, los portadores pasivos eliminan la bacteria durante períodos de tiempo más limitados, ya que tras la infección existe

una limitada o nula invasión de los ganglios linfáticos mesentéricos (Wierup, 1977).

Los portadores latentes son aquellos individuos en los que tras la resolución de la infección, no eliminan *Salmonella* en las heces, pero la bacteria se mantiene acantonada en diversos tejidos, especialmente en el tracto digestivo (intestino delgado e íleon), ganglios linfáticos mesentéricos y tonsilas (Ward et al., 1987).

Desde un punto de vista epidemiológico, los portadores latentes son particularmente importantes y constituyen una de las principales fuentes de contaminación para las explotaciones. Por otra parte, la eliminación que puede reactivarse como consecuencia del estrés (Bradford et al., 1999).

2.2.7. Factores de riesgo

La presencia de *Salmonella spp.* en una granja de cuyes viene determinada por una serie de factores de riesgo que se deben controlar con el fin de minimizar al máximo la exposición de los cuyes a dicha bacteria. Los principales factores de riesgo se muestran en la siguiente figura:

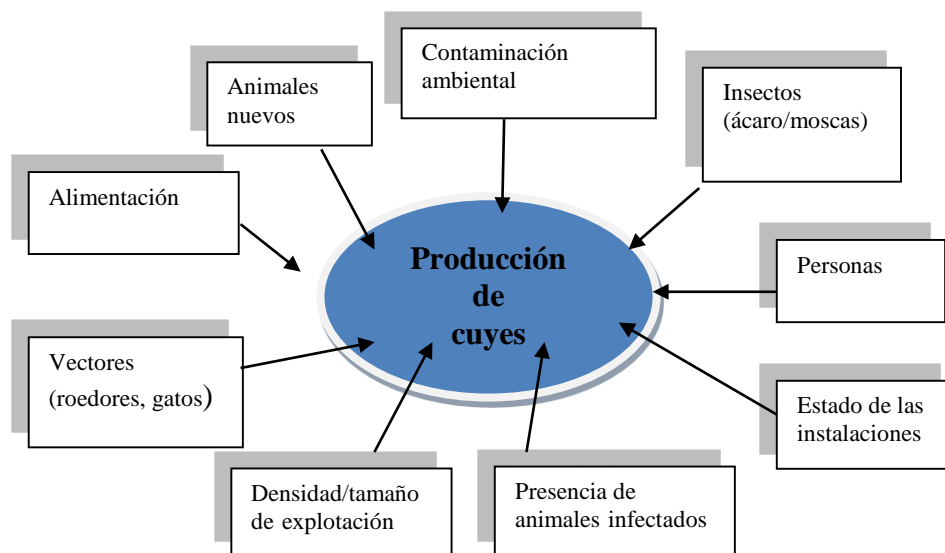


Figura 1: Principales factores de riesgo de presencia de *Salmonella spp* en un granja de cuyes.

Fuente: Comité Científico de Seguridad Agroalimentaria de la CAE (2008)

2.2.7.1. La alimentación como fuente de infección de *Salmonella* en las granjas de cuyes

La alimentación juega un doble papel en la epidemiología de esta infección en las explotaciones porcinas. Por un lado, el pienso es una posible vía de entrada de la bacteria en la explotación. La alimentación ha sido descrita como una importante fuente de infección de *Salmonella* en la granjas de cuyes (Schwartz, 1999) y algunos autores sostienen que existe un riesgo, variable pero siempre presente, de exposición a *Salmonella* a través del pienso (Fey et al., 2000).

En un informe realizado por la EFSA se estimó que en el año 2005, en la UE, la proporción de materias primas destinadas a la alimentación animal de origen vegetal contaminadas con *Salmonella* oscilaba entre 0% y el 6,7%. De este porcentaje, entre un 0% y 3,3% correspondió a grano de cereal y entre un 0,4% y 6,7 % a oleaginosas. Estos resultados indican que las oleaginosas como la soja se asocian a mayores niveles de contaminación por *Salmonella* que el grano de cereal. Además, en este mismo informe se estimó la proporción de materias primas de origen animal contaminadas con *Salmonella*. Mientras que para la harina de pescado los porcentajes fueron muy bajos (0-0,8%).

En general, durante los últimos años se ha observado una disminución en los niveles de contaminación por *Salmonella* en los piensos comerciales. Este hecho podría estar asociado a la aplicación de nuevos sistemas de descontaminación del pienso, tanto físicos como químicos, así como a la prohibición del uso de proteína animal en la alimentación animal. Sin embargo, la ausencia de *Salmonella* en el pienso a la salida de fábrica de pienso no permite asegurar que este llegue a los animales libre de *Salmonella*. Entre los principales puntos críticos para la recontaminación del pienso se encuentran el almacenamiento en la propia fábrica, debido a posibles condensaciones y contaminaciones por pájaros o roedores

(Davies, 1999) y el transporte por lo que la aplicación de medidas como una adecuada limpieza y desinfección de los camiones entre cada transporte, especialmente si previamente se han transportado materias primas, debería garantizar la higiene microbiológica del pienso suministrado a la granja. Por último, el pienso puede contaminarse por *Salmonella* durante su posterior almacenamiento y distribución en la granja (Bradford et al., 1999), principalmente debido a deficiencias en el almacenamiento en los que las tapas se dejan abiertas o en los que no se realiza de forma adecuada la limpieza y desinfección entre ciclos de producción. Por todo ello, es necesario mantener unas buenas prácticas de higiene, de control de vectores, un transporte y almacenamiento lo más hermético posible y, si es necesario, utilizar aditivos que dificulten el crecimiento de patógenos. A pesar de todo lo anteriormente expuesto, es importante destacar que el papel que juega el alimento contaminado en la epidemiología de la salmonelosis no está claramente determinado.

Aunque el pienso pueda ser una fuente de infección, la mayoría de los trabajos coinciden en señalar que los serotipos aislados en materias primas o en el pienso comercial generalmente no se corresponden con los serotipos más frecuentemente aislados en los cuyes (Barber et al., 2002).

2.2.7.2. Medidas de bioseguridad

a. Control de vectores de transmisión de *Salmonella*

Algunos estudios han relacionado la presencia de gatos en las granjas con una menor prevalencia de *Salmonella*, lo que se atribuye al papel del felino como predador de roedores y pájaros que actúan como importantes reservorios de la bacteria (Van der et al., 2000). Por el contrario, otros autores han relacionado la presencia de gatos en las explotaciones con la infección por *Salmonella spp* (Davies, 1999; Barber et al., 2002). Las moscas también pueden actuar como vectores mecánicos en la diseminación de *Salmonella spp* en las granjas. En explotaciones con elevadas prevalencias de salmonelosis se ha aislado la bacteria en muestras de moscas.

Los ratones y las ratas pueden estar infectados con *Salmonella*. Se han detectado concentraciones importantes de esta bacteria, 10⁵ UFC, por pellet de heces de roedores y muchas veces, se ha identificado el mismo serotipo que en los animales domésticos (Barber et al., 2002; Davies y Wray, 1995; Davies y Breslin, 2001; Liébana et al., 2003).

Asimismo, se ha aislado *Salmonella* de aves, con prevalencias que van del 0% al 50% (Barber et al., 2002). La falta de medidas para controlar su entrada en las instalaciones se ha asociado con la seropositividad a *Salmonella* (Bahnson et al., 2001).

Todos estos animales pueden transmitir la infección a los cerdos, bien actuando como fuente de contaminación del pienso y del agua de bebida a través de sus heces (Harris *et al.*, 1997) o bien porque sus cadáveres pueden ser consumidos por los propios cerdos. Por lo tanto, la contratación de una empresa de control de plagas junto con la implementación de medidas de protección que impidan su entrada en la granja es un aspecto relevante en el control de la salmonelosis.

b. Principales medidas de control y factores de riesgo asociados a la infección por *Salmonella* en las explotaciones cavícolas

Un punto fundamental para el establecimiento de estos planes de control en granja es la identificación de posibles factores de riesgo asociados a la introducción y la diseminación de la *Salmonella* en las explotaciones. A este respecto, existen diversos estudios dirigidos a la identificación de estos factores de riesgo y con base en los cuales se han propuesto diversas estrategias y medidas incluidos en los programas de

control. No existe una única estrategia de control aplicable a todas las situaciones, sino que las estrategias deben basarse en una combinación de medidas eficaces y que sean prácticamente realizables y económicamente factibles en función de cada granja y de los diferentes sistemas de producción utilizados en diferentes empresas, regiones o países. En general, las medidas de control pueden estar encaminadas a prevenir la entrada de *Salmonella* en la granja (monitorización de la entrada de animales nuevos en la explotación, control del pienso, vectores y fómites, etc.), a limitar la diseminación de *Salmonella* dentro de la granja (sistemas de manejo todo dentro-todo fuera, duración del vaciado sanitario, limpieza y desinfección, control de vectores y, en algún caso, identificación y eliminación de cuyes positivos) (Lo Fo Wong 2004).

2.2.7.3. Agua de bebida

Algunos autores han descrito la importancia del agua de bebida en la diseminación de la bacteria en las explotaciones porcinas. Este modo de transmisión de la enfermedad es particularmente relevante en las explotaciones que utilizan agua de pozos propios sin potabilizar y especialmente de aguas superficiales que pueden contaminarse con *Salmonella* procedente de la misma o de otras granjas (Mateu et al., 2002).

En cuanto al diseño de los bebederos, describieron que el uso de bebederos de chupete estaba asociado a un menor riesgo de infección por *Salmonella* en explotaciones cavícolas comparado con el uso de bebederos de tipo vasija de barro probablemente como consecuencia de que el contacto de la materia fecal con el agua es mayor en este tipo de bebederos. Además, es importante destacar que las bacterias del género *Salmonella* son capaces de crear biofilms que les confieren la capacidad de colonizar las conducciones de agua de la línea de bebederos (Bahnon et al, 2001).

2.3.7.4. Temperatura ambiente

La temperatura ambiente, al igual que la estación del año, han sido relacionadas con la prevalencia de *Salmonella* en las explotaciones porcinas. Algunos autores han encontrado prevalencias superiores en los meses de invierno y primavera (Funk et al., 2001), otros en invierno y otoño y, más recientemente, De la torre et al. (2003) describieron prevalencias de *Salmonella* superiores en los meses de verano ($\leq 26^{\circ}$ C). La variabilidad de estos resultados hace pensar que la prevalencia de *Salmonella* pueda estar más relacionada con la regulación de la temperatura en los alojamientos de los animales que con la propia estación del año. Por otro lado, también se ha comprobado que las explotaciones que no poseen ningún sistema de

regulación de la temperatura del aire en las unidades de engorde tienen un mayor riesgo para la infección por *Salmonella*. El estrés producido en estas situaciones puede reactivar la infección en portadores latentes y/o incrementar la receptividad a la infección por *Salmonella* en animales sanos (Berends *et al.*, 1996; Mulder, 1999). Además, Funk *et al.* (2001) comprobaron que las variaciones elevadas de temperatura entre el día y la noche están asociadas con una mayor seroprevalencia de *Salmonella* en las explotaciones porcinas. Por tanto, la instalación de sistemas de ventilación y una regulación adecuada de la temperatura del aire de los alojamientos de los animales puede considerarse un aspecto a tener en cuenta en el control de la salmonelosis en cuyes.

2.2.7.5. Contaminación ambiental

La contaminación residual en los alojamientos de los cuyes ha sido identificada como un importante factor de riesgo para la infección por *Salmonella* (Wiuf y Bagegesen, 2000a).

La *Salmonella* puede sobrevivir durante meses en restos de polvo y materia orgánica presentes en los corrales, equipamientos y sistemas de ventilación, estando esta supervivencia marcada por algunos factores como el serotipo o las condiciones climáticas (Wierup, 1997). Por ello, es de suma

importancia emplear protocolos de limpieza y desinfección eficaces en las granjas. Diversos estudios han probado que la aplicación de un protocolo adecuado de limpieza y desinfección es una medida importante para prevenir la infección por *Salmonella* dentro de la granja.

De forma frecuente, se detecta la presencia de contaminación ambiental tras los procesos de limpieza y desinfección de los corrales (Funk *et al.*, 2001) fundamentalmente debido a que estas tareas se han realizado de forma inadecuada o a que las superficies son de materiales de difícil desinfección. Gebreyes *et al.* (1999) encontraron más de un 80 % de corrales contaminados por *Salmonella* tras la limpieza y desinfección y antes de la entrada de nuevos animales. Además, en algunos casos, el serotipo aislado fue semejante al responsable de infecciones posteriores en el colectivo de animales. Por otro lado, Van der wolf *et al.* (2001) describieron que el riesgo para la infección por *Salmonella* era superior en explotaciones de porcino que utilizaban protocolos de limpieza y desinfección entre lotes comparado con las explotaciones que realizaban exclusivamente tareas de limpieza pero no de desinfección, sugiriendo que en las explotaciones en las que se usaban desinfectantes se limpiaba de manera menos adecuada. Aunque el periodo de vaciado sanitario tiene por objetivo principal la disminución de la contaminación ambiental, evitando el

establecimiento de ciclos de infección entre lotes de animales, dos trabajos han señalado que en las granjas en las que no se realiza un período de vaciado.

Se ha propuesto como posible explicación para este hecho contradictorio el hecho de que durante los días de vaciado, al no existir ningún sistema de calefacción ni ventilación forzada, se mantiene en los corrales un ambiente muy húmedo que puede favorecer la multiplicación bacteriana (Beloeil *et al.*, 1999).

Numerosos estudios han demostrado las ventajas de la aplicación de sistemas de manejo “todo dentro - todo fuera”, combinados con la aplicación de protocolos de limpieza y desinfección eficaces y vaciado sanitario. Este sistema no puede prevenir la entrada de la bacteria en la granja, pero sí puede prevenir la contaminación cruzada entre lotes y disminuir el nivel de portadores en la granja (Lo Fo Wong, 2004; Beloeil *et al.*, 1999). Por el contrario, otros estudios no han sido capaces de encontrar diferencias significativas en la prevalencia de *Salmonella* entre las granjas que utilizan estos sistemas o equivalentes y las que no los utilizan (Davies *et al.*, 2000a; Nollet *et al.*, 2001).

2.2.7.6. Tamaño de la explotación

El tamaño de explotación es un factor muy complejo ya que además del número de cuyes existen, la densidad de animales pueden ser factores de riesgo para la infección por *Salmonella*. Probablemente, este hecho puede ser la causa de los resultados contradictorios que se han observado con respecto a este factor. Van der Wolf (2001) describió que las granjas de pequeño tamaño (con menos de 600 cuyes) tenían mayores valores de seroprevalencia a *Salmonella* que las granjas de mayor tamaño. Al contrario, otros autores han descrito un riesgo de infección por *Salmonella* superior en las explotaciones de mayor tamaño en comparación con las más pequeñas.

Mientras que algunos estudios no han podido demostrar la existencia de asociación entre estos dos parámetros. A pesar de que las explotaciones de mayor tamaño tienen, habitualmente, medidas de bioseguridad más estrictas y mejores prácticas de manejo que las explotaciones de menor tamaño, el número de fuentes de infección suele ser superior en las granjas de mayor tamaño (Lo Fo Wong, 2004).

Por otro lado, algunos estudios han asociado una mayor prevalencia de *Salmonella* con explotaciones o corrales de elevada densidad de

animales (Funk *et al.*, 2001). Una posible explicación es que en densidades menores de animales se limita la transmisión de *Salmonella* debido a la reducción de los contactos y del estrés, que a su vez disminuye la tasa de eliminación de la bacteria.

2.2.7.7. Animales infectados

La importancia de cuyes infectados, incluyendo los animales portadores, en la introducción de la salmonelosis en una explotación es particularmente relevante. Entre las medidas de control que pueden adoptarse a este nivel estarían el empleo de reposición procedente solo de granjas con estatus sanitario igual o superior al de la explotación de destino o la utilización de reposición de la propia explotación, la monitorización de los animales reproductores que entran en la explotación y el establecimiento de sistemas de adaptación o cuarentena adecuados (Wierup, 1997).

2.2.7.8. Proliferación de insectos en granjas

Cada explotación deberá disponer de un protocolo de limpieza, desinfección y desinsectación de naves por escrito y supervisado por el médico veterinario responsable, que deberá aplicarse, al menos, después de cada crianza, siendo obligatorio un vacío sanitario mínimo de 21 días en

los que se aplicarán estas medidas. Durante este periodo estará prohibido el llenado o el acceso de animales domésticos a las naves. En caso de naves en las que se hayan dado casos positivos durante el periodo de puesta deberán aplicarse los programas de desinfectación, desinsectación y desratización en el periodo más breve posible y verificarse la ausencia de *Salmonella* previamente a la introducción de un nuevo lote de animales. Estos programas de descontaminación deberán llevarse a cabo de forma concienzuda, sistemática, con equipo adecuado en materia de seguridad e higiene en el trabajo y personal con entrenamiento específico, debiendo justificarse documentalmente con los oportunos certificados.

El protocolo de limpieza y desinfección deberá prever, al menos, las siguientes medidas:

- Limpieza en seco, para eliminar toda materia orgánica que pudiera dificultar la actuación de los desinfectantes.
- Lavado, deberá realizarse a los suelos, paredes, comederos, bebederos, almacenes de utensilios y agua de bebida. En granjas en las que se hayan detectado la presencia de *Salmonella* zoonóticas el agua de lavado será tratada adecuadamente antes de su eliminación.

- Desinfección; deberá desinfectarse los locales de producción y partes externas en la proximidad de las zonas de acceso o ventilación.

Una vez finalizada la desinfección y la valoración microbiológica, se procederá a la desinsectación de las instalaciones mediante productos convenientemente registrados por la instancia competente y siguiendo las instrucciones del titular de la instancia. De la misma forma, se revisarán las protecciones instaladas en ventanas, extractores y otras posibles vías de entrada de los insectos. Las mallas de protección deberán tener un tamaño de entramado que evite el paso de insectos y otros posibles agentes transmisores de *Salmonella spp.*

2.2.8. Métodos bacteriológicos

A pesar del desarrollo de nuevas herramientas de diagnóstico de *Salmonella*, los métodos tradicionales de cultivo bacteriológico continúan siendo los más utilizados y de referencia para la detección de *Salmonella* en animales, alimentos y muestras ambientales (Funk et al., 2001). A diferencia de otros métodos, permiten el aislamiento para, en su caso, poder caracterizar las cepas.

De ahí que este método continúe siendo el pilar fundamental de los estudios epidemiológicos de la infección por *Salmonella*.

En casos clínicos de salmonelosis, la bacteria puede ser aislada a partir de las heces empleando medios de cultivo específicos, ya que se elimina en concentraciones elevadas (10⁶–10⁷ UFC/g de heces). No obstante, en las infecciones subclínicas, que son las más frecuentes, la bacteria se elimina de forma intermitente y en concentraciones mucho menores, lo que hace necesarios protocolos de aislamiento más complejos que incluyan medios de enriquecimiento selectivo que incrementen la sensibilidad (Davies et al., 2000a). Por todo ello, los métodos bacteriológicos tienen el inconveniente de ser más caros y consumir más tiempo.

2.2.9. Salmonelosis en otras especies

En aves, se describen tres tipos de portadores: Activo, las salmonelas se multiplican *in vivo* y un gran número de bacterias se excretan y contaminan considerablemente el medio ambiente; pasiva, las salmonellas se ingieren, pero las bacterias no son capaces de multiplicarse o bien debido al estado inmunitario del huésped o bien porque el ave es refractaria a la infección para esa cepa en particular, en ese caso sólo el

mismo clon de bacterias que se ingiere es el que se excreta; y latente, el ave no excreta ninguna salmonela ya que las bacterias intracelulares permanecen ocultas; en ese estadio los cultivos bacterianos que se utilizan habitualmente para detectar al bacilo vegetativo de *Salmonella* son todos negativos, situación que continúa inalterada hasta que el animal sea capaz de excretar las bacterias, lo que generalmente ocurre después de que cualquier otro factor de estrés reactiva la enfermedad. Los “portadores latentes” pueden entonces convertirse en “portadores Activos” mediante la acción de diferentes factores de estrés, tales como: transporte, hacinamiento, introducción de nuevas aves en la granja, cambios bruscos de temperatura, diferentes alteraciones climáticas, restricción alimenticia, muda forzada, actividad reproductiva muy intensa, producción de huevos y experimentalmente el estrés puede ser desencadenado mediante la inyección de corticosteroides.

En cuanto a la salmonelosis en cerdos, desde un punto de vista clínico, los serotipos más relevantes para el ganado porcino son *cholerasuis* y *typhimurium*. *S. cholerasuis* es un serotipo particularmente adaptado al cerdo y se asocia a una presentación clínica septicémica. La infección cursa con fiebre, temperaturas superiores a los 41,7°C, inapetencia, letargia, cianosis en la parte distal de las extremidades,

respiración superficial y tos húmeda. Estos signos clínicos aparecen a las 24-36 horas de la infección, mientras que la diarrea, por lo general, no se presenta hasta 4-5 días después (Reed *et al.*, 1986). Suele afectar a cerdos de entre los 2 y 4 meses de edad, con una morbilidad variable, en torno al 10%, y una mortalidad muy alta (Schawrtz, 1999). También se ha descrito que puede provocar abortos en cerdas.

La *Salmonella* en perros y gatos comparten: *S. typhimurium* y *S. enteritidis*, las cuales pueden generar un estado de portador asintomático en animales, pero producen gastroenteritis en humanos. La prevalencia en perros puede variar dependiendo del país o región.

2.2.10. *Escherichia coli*

Se distinguen varios serotipos en base a la presencia de antígenos somáticos (O), capsulares (K) y flagelares (F), el hábitat: Tracto intestinal de animales y hombre, los factores de virulencia son síndrome enterotoxigénico y pili o fimbria que produce enterotoxinas: ST, LT. Con respecto a los patógenos, la virulencia de estos es el grado de poder de una cepa determinada de una especie bacteriana causante de la enfermedad. Esta será más o menos virulenta dependiendo de dos factores, como la capacidad de generar toxinas, y la capacidad de invasibilidad; las toxinas bacterianas se dividen en dos:

- Exotoxinas: son toxinas excretadas por las bacterias durante el transcurso de su reproducción y aparecen en el medio circundante, desplazándose a menudo hasta los órganos que afectan como hígado, riñón, cerebro, etc., situados a menudo a distancia de las bacterias.
- Endotoxinas: forman parte de la bacteria y no se liberan hasta destrucción de la célula.

Hay tres factores para comprender la colibacilosis: el estado inmunitario del animal, las cualidades de la cepa y su capacidad de generar enterotoxinas. Las cepas enteropatógenas causan directamente una fuerte destrucción de la mucosa intestinal, provocando diarrea y muerte del animal. Las cepas no tan virulentas, causan una destrucción menos grave de la mucosa intestinal, provocando únicamente un retardo en el crecimiento, peor índice de conversión y una diarrea pasajera, que cura espontáneamente en ausencia de factores complicantes, favorecedores de esta destrucción de mucosa puede generar una acumulación de nutrientes. La enfermedad puede ser muy rápida de 2-4 días aunque puede llegar a los 10 días, las cepas de *E. coli*, se pueden dividir a grandes rasgos en cepas neonatales, que afectan a los lactantes de 0 a 20 días de vida, y cepas de engorde que afectan desde los 21 a los 60 días, La bacteria necesita de una clara alteración de la flora o del medio intestinal para su proliferación, ya que si no hay factores favorables no puede causar

infección, así, situaciones de ingesta excesiva: por animales muy voraces o por alimentos muy enriquecidos.

Una de las primeras medidas a adoptar es la limpieza de las jaulas, comederos, bebederos, etc. de forma rutinaria. De gran eficacia, no solo técnica, sino también de manejo, es instaurar el vacío sanitario periódico de los galpones (trabajo en banda integral). Con ello, la limpieza puede ser completa y se rompe el ciclo de contagio entre animales en distinto estado fisiológico. La presencia de pelos y telarañas en las instalaciones son un escondite perfecto donde se mantienen los gérmenes patógenos. La desinfección es otra de las armas clave, la profilaxis sanitaria concierne al respeto de las normas básicas de densidad de animales y el bienestar animal, así como de la inmediata eliminación de animales muertos. Un animal muerto sigue eliminando gérmenes más que un animal enfermo; la profilaxis dietética es evitar los cambios bruscos de alimentación, sobre todo en el destete. A tener en cuenta también es que las fórmulas de alto valor energético sitúan a los animales más fácilmente en situaciones críticas, aunque alimentos hipoenergéticos.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

2.3.1. Epidemiología

Es una disciplina científica que estudia la distribución, la frecuencia, los determinantes, las predicciones y el control de los factores relacionados con la salud y con las distintas enfermedades existentes en poblaciones humanas específicas (Fey et al., 2000).

2.3.2. Salmonella entérica

La *Salmonella* es un bacilo gran negativo que pertenece a la familia Enterobacteriaceae. La causa más común del envenenamiento de comida por especies de *Salmonella* es la *S. typhimurium*. Como su nombre sugiere, esta bacteria causa enfermedades parecidas a la fiebre tifoidea en ratones ocasionada por el bacilo de Eberth (Miller et al., 1996).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es del tipo básico ó teórico ya que está destinado a recoger información de la realidad para enriquecer el conocimiento teórico-científico y es de carácter retrospectivo, descriptivo. Para el presente estudio se utilizó la estadística inferencial, que es una relación con estadística descriptiva y que incluyen:

- ✓ Tabla de frecuencias y porcentajes con las que se registran cuántos sujetos en la muestra respondieron a las diferentes opciones o categorías de las variables del estudio.
- ✓ Métodos de resumen o numéricos, que a su vez se dividen en:

Medidas de tendencia central:

- Media: Promedio aritmético de una distribución o conjunto de valores X .
- Mediana (M_d): Valor que divide a la distribución por la mitad.
- Moda (M_o): Categoría o puntuación que ocurre con mayor frecuencia.

Medidas de dispersión:

- **Rango:** Es la diferencia entre la puntuación mayor y la menor en una distribución y se obtiene restándole a la puntuación mayor, la menor.
- **Desviación estándar (s):** Es el promedio de desviaciones de las puntuaciones con respecto a la media. Se emplea para variables medidas por intervalos o de razón. Es un indicador de la dispersión de las puntuaciones respecto de la media.
- **Varianza (s²):** Es la desviación estándar elevada al cuadrado. La varianza se divide en sistemática, es decir las variaciones debidas a los efectos de la variable independiente o tratamiento, y de error o no explicada o residual, que es debida al azar y a los problemas de control.
- **Gráficos,** que son una representación visual de los datos (medias, porcentajes, distribuciones de frecuencias, etc) se pueden hacer gráficas de barras, de sectores o pastel, de líneas, etc.

3.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

La investigación se llevó a cabo en 30 granjas de cuyes correspondientes a los distritos de Pocollay, Calana y Pachía de Tacna, cuales se encuentran ubicados a una distancia de 23 km. hacia el noreste de la ciudad de Tacna, a una altura que va desde los 670 m.s.n.m a 1 090 m.s.n.m con coordenadas UTM 17° 27' 20' a 19 ° 59' 33, con una temperatura promedio que va desde 13,1°C a 28,5°C .

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo representado por los “productores de cuyes”, para el estudio se utilizó el muestreo no probabilístico e intencional donde se aplicó 30 fichas de encuestas a los productores de cuyes, considerándose a 10 productores del distrito de Pocollay, 10 productores del distrito de Calana y 10 productores del distrito de Pachía.

3.3.1. Población de animales

La población general de cuyes para el Valle Viejo conformado por los distritos de Pocollay, Calana y Pachía de Tacna es de 30 000 cuyes, con 120 productores de cuyes en la provincia de Tacna. (DRSAT, 2012). Se tomó en cuenta a cuyes (machos y hembras adultos o jóvenes), durante el periodo de investigación. Se determinó el tamaño muestral de 30 granjas de cuyes, por zona de crianza, valor mínimo para obtener un aproximado de una curva normal de crecimiento vegetativo.

Tabla 3
Distribución de tamaño muestral

Zona de producción	Número de granjas	Número de cuyes/ granja	Número total de muestras
Pocollay	10	3	30
Calana	10	3	30
Pachía	10	3	30
Total	30		90

Fuente: Elaboración propia

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.4.1. Variables de estudio

- Variable independiente: Factores de riesgo
- Variable dependiente: Infección por salmonelosis

Operacionalización de las variables

Concepto	Indicador	Unidad/ Categoría	Escala
<p><u>Variable independiente</u></p> <p>Factores de riesgo</p> <p>Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud. Los factores de riesgo implican que las personas afectadas por dicho factor de riesgo, presentan un riesgo sanitario mayor al de las personas sin este factor.</p>	<p>Prácticas de manejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Acceso de vehículos -Acceso de personas -Higiene en la explotación 	Buenas Malas	Nominal
	<p>Bioseguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cercos perimétricos -Limpieza de las instalaciones -Desinfección de las instalaciones 	Alto Medio bajo	Ordinal
	<ul style="list-style-type: none"> -Presencia de roedores 	Si No	Nominal
	<ul style="list-style-type: none"> -Aplica programas de desinsectación 	Si no Siempre	Nominal
	<ul style="list-style-type: none"> -Aves no domésticas en las instalaciones 	Si No	Nominal
	<p>Manejo de animales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Densidad o tamaño de la explotación -Temperatura -Ventilación 	Alto Bajo	Nominal
	<ul style="list-style-type: none"> -Rango etéreo (categoría animal) 	-Gazapos -Hembra reproductora. -Macho	
<p><u>Variable dependiente</u></p> <p>Infección por salmonelosis</p> <p>Es uno de los tipos más comunes de intoxicación alimentaria y ocurre cuando usted consume alimentos o agua que contienen la bacteria salmonela.</p>	<p>Bacteria <i>Salmonella</i> en heces</p>	<p>Unidades Formadoras de Colonia (UFC)</p>	<p>De intervalo</p>

Fuente: Elaboración propia

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. Procedimientos utilizados

Para el desarrollo de la investigación se elaboró una ficha de encuesta de 25 preguntas relacionado sobre los factores de riesgo de salmonelosis, la misma busca identificar y dar seguimiento a los diversos factores relacionados a Bioseguridad, prácticas de manejo y manejo de animales. La encuesta constó de 9 ítems relacionados a bioseguridad, 13 ítems correspondieron a prácticas de manejo y 3 ítems incumbe a manejo de animales (ver anexo 1).

3.5.2. Obtención de muestras de *Salmonella*

Dado que estas bacterias se excretan en las heces de los cuyes infectadas, se recogieron deyecciones. Posteriormente seleccionaron los animales a muestrear, se recolectaron hisopados rectales. Para ello se hizo uso de hisopos estériles que se procedió a introducir en el recto de los cuyes, luego se giró lentamente para tomar la muestra de fluidos y después cada hisopado se puso en un tubo estéril (para evitar contaminaciones cruzadas) que contenía 10 ml de agua de peptona y luego fueron llevadas para su posterior análisis microbiológico (3 muestras/cuy).

3.5.3. Métodos y procedimiento

3.5.3.1. Aislamiento y tipificación de *Salmonella* spp

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

3.5.3.2. Procedimiento

Acciones y actividades para la ejecución del proyecto:

- Se realizaron reuniones de sensibilización sobre la problemática de la salmonelosis en las granjas de cuyes infestada con la bacteria *Salmonella* spp. con participación multisectorial.

- Coordinación con los productores de cuyes de las asociaciones de productores.
- Selección de granjas para la toma de muestras, luego registrar los datos.
- Toma de muestra
- Conservación de las muestras en termos apropiados.
- Procesamiento de las muestras obtenidas
- Análisis de la información obtenida
- Informe final

3.2.6. Materiales e Instrumentos utilizados

Material de campo

- Encuestas
- Tablero de campo
- Plano de ubicación
- Padrón de criadores de cuyes, Tacna

Equipos y materiales

- Asas de siembra estériles

- Autoclave
- Balanza de precisión 0.01g
- Bolsa estéril de masticador
- Cabina de flujo laminar
- Dilutor
- Estufa de incubación
- Gradillas
- Mechero de alcohol
- Placas de agar XLD (Merck) y Hektoen (Oxoid)
- Pinzas y tijeras de acero inoxidable
- Probeta de vidrio graduada
 - Pipetas y puntas estériles

Reactivos y productos

- Agua desmineralizada
- Agua de peptona tamponada APT
- Alcohol de 70°
- Medios sólidos selectivos en placa: Agar SM-ID
- Agua peptona tamponada (Merck)
- Caldo Tetrionato/caldo Rappaport (Merck)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA BACTERIOLÓGICA DE LA INFECCIÓN POR *SALMONELLA SPP.*

En conformidad con los objetivos planteados en la presente investigación, se realizó el análisis de la prevalencia bacteriológica de la *Salmonella* en las diferentes granjas (ver anexo 2).

4.1.1. Resultado de análisis de laboratorio

El trabajo de laboratorio da detalles del resultado obtenido, indicando que para el análisis estadístico siempre estará centrado principalmente en el agente bacteriano en estudio. Dado que la presencia de los totales por cada granja no es igual, se realizó la transformación a porcentajes, por lo que se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 4
Resultado de laboratorio transformado a porcentajes

Valores de UFC	Frecuencia	Porcentaje
50 000	1	3,33
100 000	2	6,67
150 000	1	3,33
170 000	1	3,33
180 000	2	6,67
190 000	3	10,00
200 000	9	30,00
210 000	2	6,67
220 000	2	6,67
250 000	1	3,33
300 000	2	6,67
350 000	4	13,33
TOTAL	30	100,00

Fuente: Datos de laboratorio

Interpretación:

Según la tabla 4 y figura 2, se observa, la presencia de patógenos en heces de cuyes cuya presencia de bacterias Gram positivas fue de 30% para el límite de presencia de *Salmonella spp* de 200 000 UFC; por otro lado sumando los demás porcentajes se puede observar que el 66,67% de las granjas estudiadas están en el límite o sobrepasan lo establecido. Asimismo las demás muestras arrojaron resultados inferiores al establecido como límite que representan el 33,33% de las granjas; por lo tanto no tiene prevalencia bacteriológica de *Salmonella spp*.

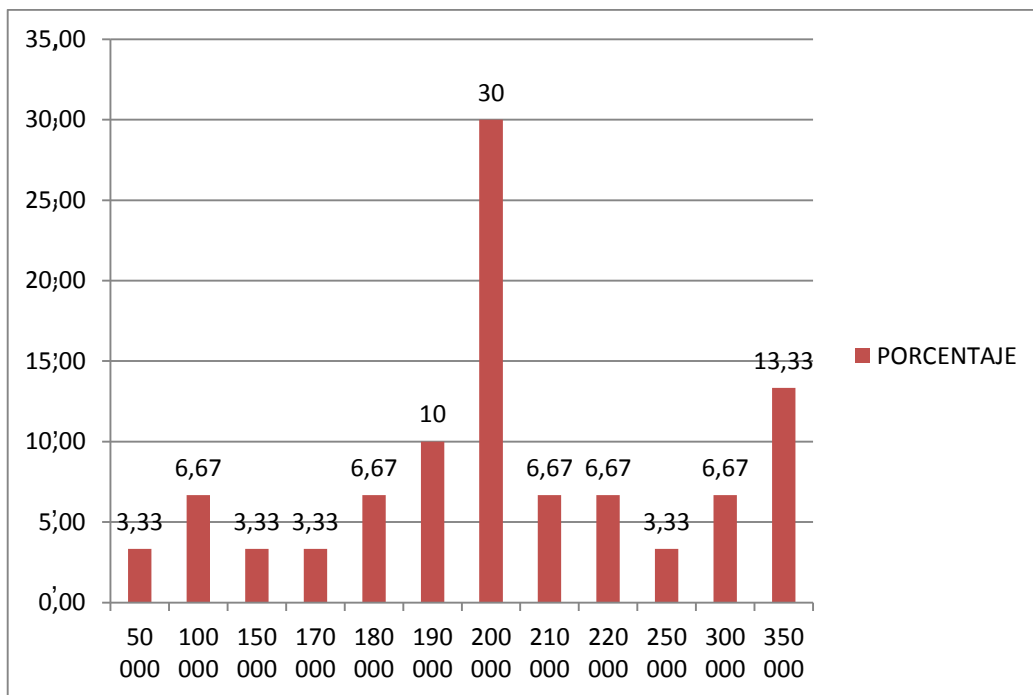


Figura 2: Porcentajes de valores de UFC de Salmonella en cuyes

Fuente: Datos de análisis de laboratorio

4.1.2. Prueba de estadística descriptiva

Tabla 5

Resumen estadístico para Salmonella por granjas

<i>Salmonella spp</i> por granjas	
Media	213 667
Mediana	200 000
Moda	200 000
Rango	300 000
Desviación estándar	73 083,954
Varianza	270, 34
Mínimo	50 000
Máximo	350 000
Nivel de confianza	95,0 %

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 5, se observa los resultados expresados en medidas de tendencia central general de la presencia de *Salmonella spp* de las granjas de los cuyes. Así la media muestral del total de muestras en estudio es de 213 667, con una varianza de 270,3%. La mediana corresponde a 200 000 UFC. Según la prueba modal es 200 000 UFC siendo el valor que más se repite, con una diferencia de máximo y mínimo de 300 000 UFC y un promedio de 213 667. El nivel de confianza es del 95% de probabilidad de estar en lo cierto, lo que determina que este coeficiente calculado está dentro de los parámetros aceptables de confiabilidad, según Calzada (1980).

4.1.3. *Escherichia coli*

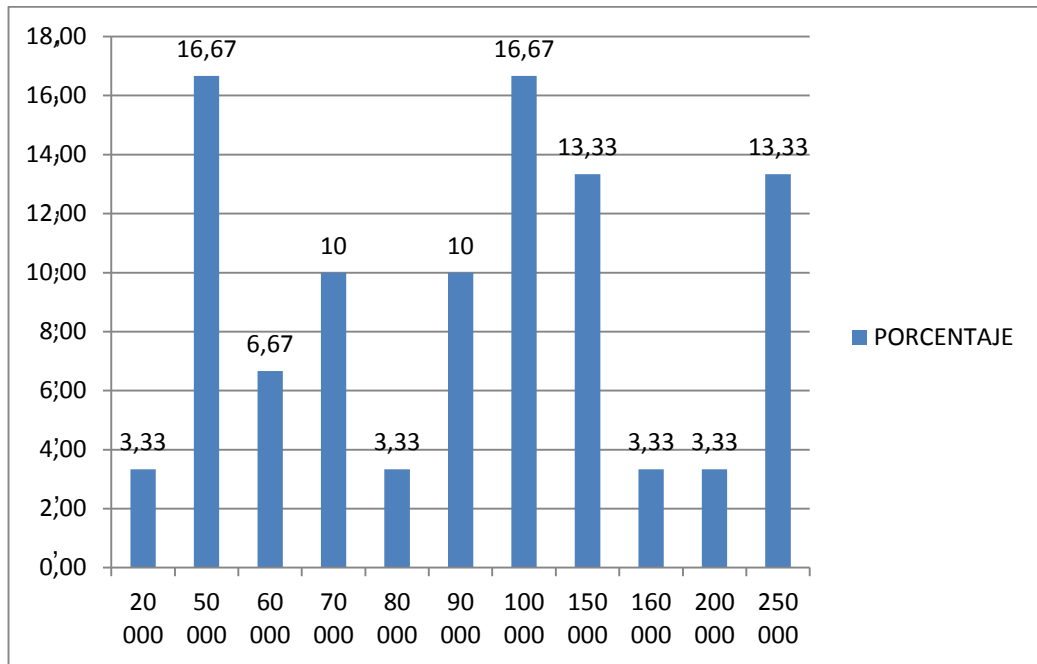


Figura 3: Porcentajes de valores de UFC de *Escherichia coli* en cuyes

Fuente: Datos de análisis de laboratorio

4.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO PARA LA INFECCIÓN POR *SALMONELLA SPP.* EN LAS GRANJAS DE CUYES DEL VALLE VIEJO DE TACNA.

Tabla 6
Tipo de explotación

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Familiar	13	43,33
Familiar - tecnificada	6	20,00
Comercial - tecnificada	11	36,66

Fuente: Encuesta aplicada a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 6 y figura 4, se observa que 43,33% de los productores manifiestan que el sistema de explotación es familiar; el 36,66%, es comercial tecnificado y el 20% familiar tecnificado. Esto impide aplicar innovaciones y mejoras en las granjas ya que el manejo es informal sin el control sanitario planificado.

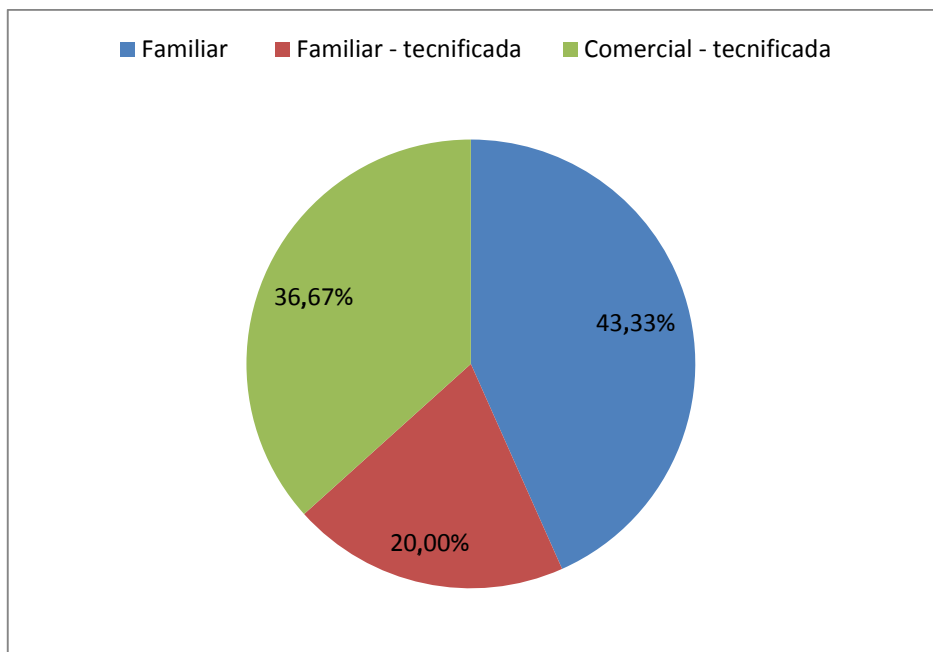


Figura 4: Tipos de explotación
Fuente: Tabla 7

Tabla 7
Cuenta con fosa de purín

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	22	73,33
No	8	26,66

Fuente: Encuesta aplicado a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 7 y figura 5, se observa que 73,33% de los encuestados cuentan con fosa de purín que no accede a la explotación y el 26,67% no cuenta con el mismo.

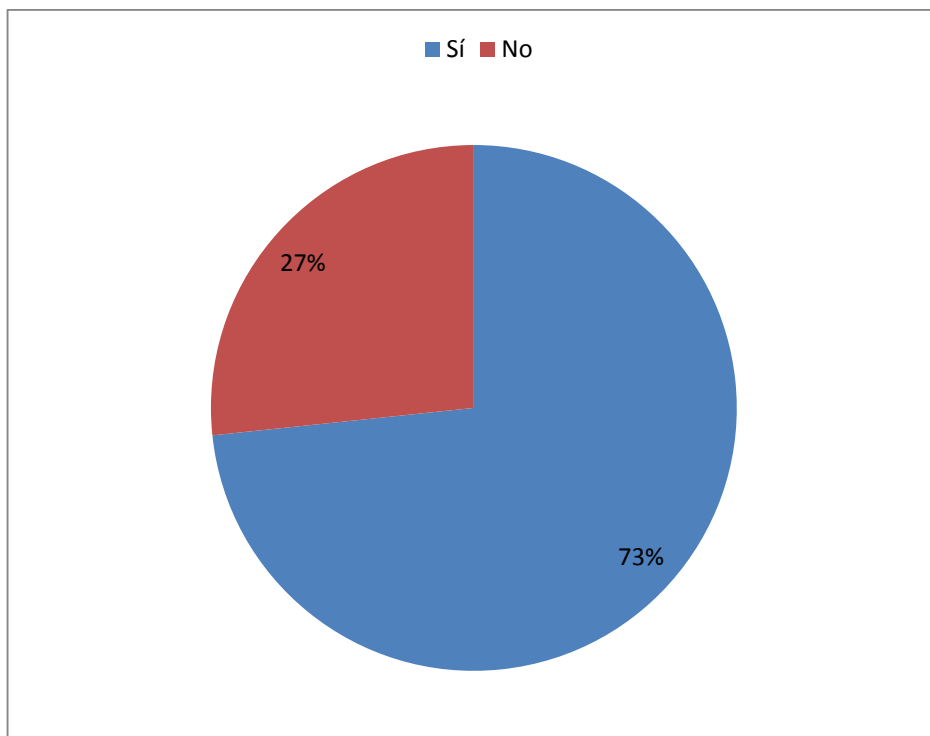


Figura 5: Cuenta con fosa de purín de tal forma que para la recogida no se acceda a la explotación

Fuente: Tabla 8

Tabla 8

Tiene posibilidad de contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes pozas

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	29	96,67
No	1	3,33

Fuente: Encuesta aplicado a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 8 y figura 6, se observa que 96,67 % de productores manifiesta que su explotación sí tiene la posibilidad de contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes pozas y el 3,33% menciona que no.

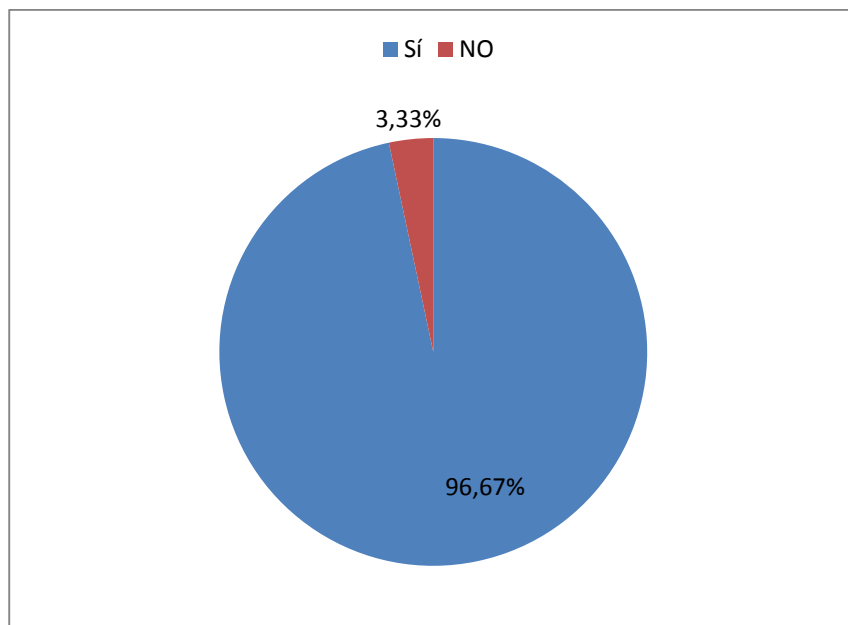


Figura 6. Tiene posibilidad de contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes pozas

Fuente: Tabla 9

Tabla 9
Tipo de bebedero

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Chupete	3	10,00
Vasija de barro	27	90,00

Fuente: Encuesta aplicado a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 9 y figura 7, se aprecia que el 90,0% de productores manifiesta que en su explotación cuenta como bebedero la vasija de barro y el 10% poseen el chupete como bebedero. Bahnson et al. (2001) describió que el uso de bebederos de chupete estaba asociado a un menor riesgo de infección por *Salmonella* en explotaciones cavícolas comparado con el uso de bebederos tipo vasija de barro, ya que el contacto de la materia fecal con el agua es mayor en este tipo de bebederos.

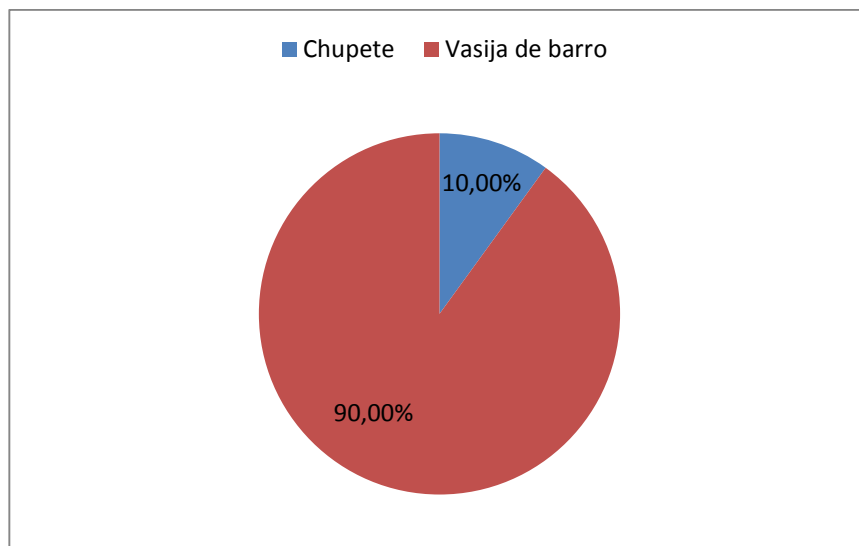


Figura 7: Tipo de bebederos
Fuente: Tabla 10

Tabla 10
Existen locales de cuarentena

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	17	56,67
No	13	43,33

Fuente: Encuesta aplicado a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 10 y figura 8, se observa que 56,67% de productores manifiesta que su explotación cuenta con un local de cuarentena para los cuyes de recría y engorde, y el 43,33% menciona que no cuenta con el mismo.

5. Existen tipos de cuarentena para los cuyes de recría y engorde

■ Sí ■ No

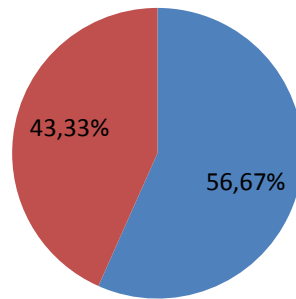


Figura 8: Existen tipos de cuarentena para los cuyes de recría y engorde

Fuente: Tabla 11

Tabla 11
Cuenta con utensilios y equipos

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	17	56,66
No	13	43,33

Fuente: Encuesta aplicado a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 12 y figura 9 se observa, que el 56,67% de productores manifiesta que en su explotación cuenta con utensilios y equipos exclusivos para lazaretos o desinfectados tras su uso, y el 43,33% mencionan que no cuenta con el mismo.

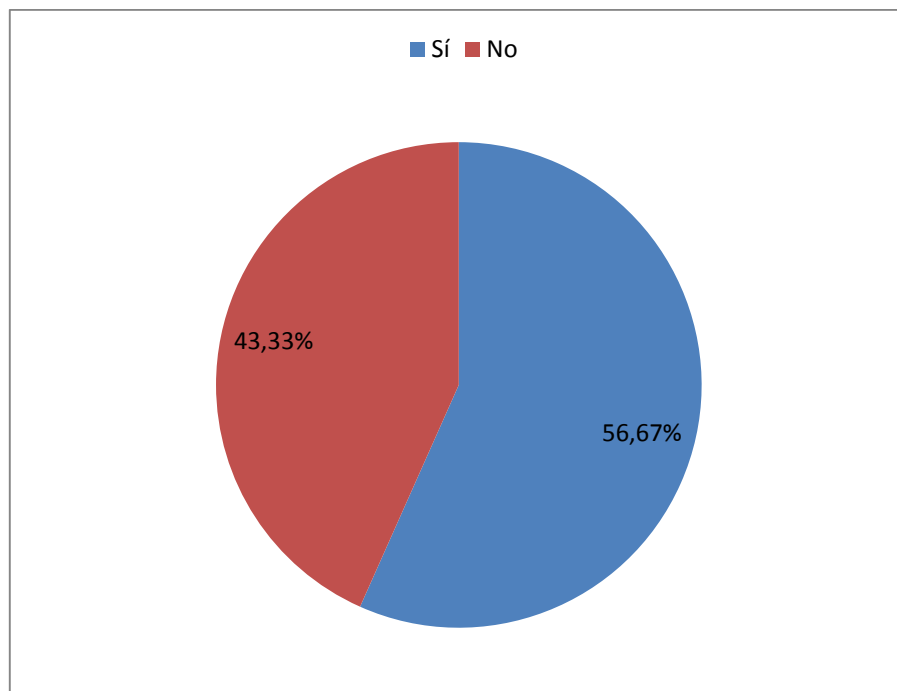


Figura 9: Cuenta con utensilios y equipos (botas, monos, jeringas) exclusivos para lazaretos o desinfectados tras uso

Fuente: Tabla 12

Tabla 12
Realiza limpieza

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	28	93,33
No	2	6,67

Fuente: Encuesta aplicado a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 13 y figura 10, se observa que el 93,33% de productores de cuyes manifiestan que realizan la limpieza y desinfección de las pozas, y el 6,67% no realiza dicha labor. Gebreyes et al.(1999) mencionan que las tareas de limpieza a veces se realiza de manera inadecuada ya que las superficies son de materiales de difícil desinfección, por ello se debe establecer un protocolo de limpieza y desinfección.

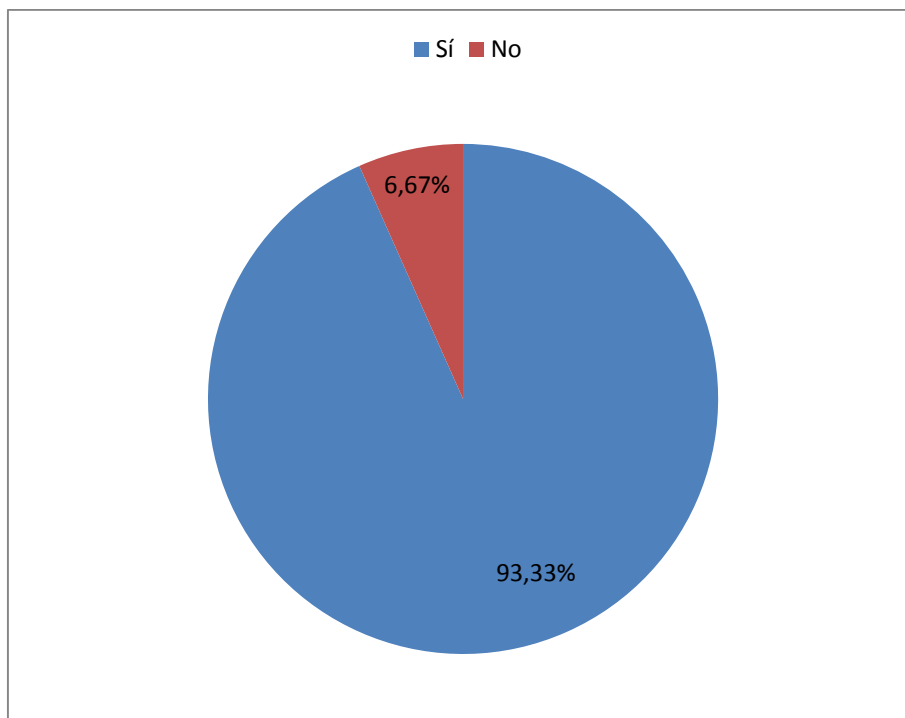


Figura 10: Realiza limpieza y desinfección de pozas
Fuente: Tabla 13

Tabla 13

Presencia de pediluvios a la entrada del galpón

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	22	73,33
No	8	26,66

Fuente: Encuesta aplicado a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 14 y figura 11 se observa, que 73,33% menciona que su explotación cuenta con pediluvio a la entrada del galpón y el 26,67% no cuenta lo mencionado.

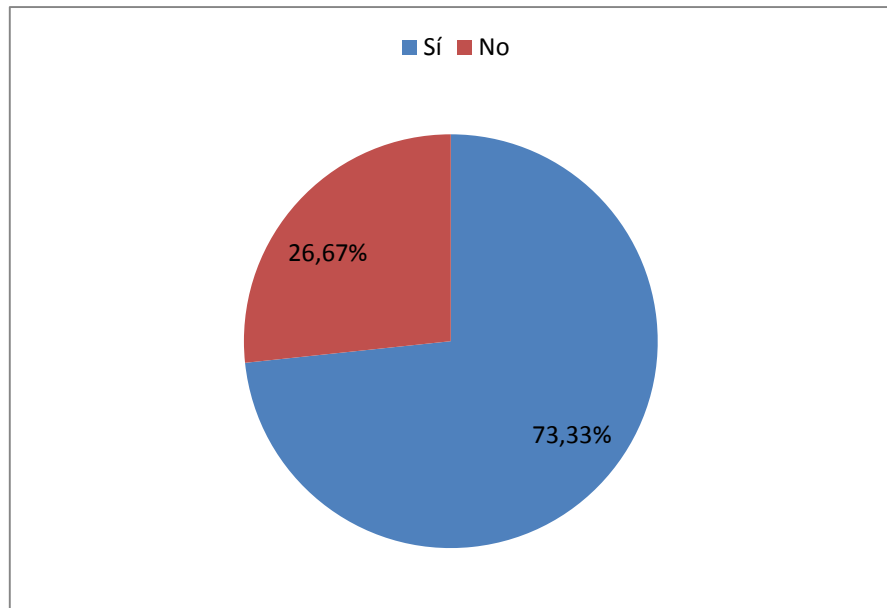


Figura 11: Presencia de pediluvios en la entrada del galpón
Fuente: Tabla 14

Tabla 14

Existen otras explotaciones

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	22	73,33
No	8	26,67

Fuente: Encuesta aplicado a productores de cuyes

Interpretación:

Según la tabla 15 y figura 12, se observa que el 73,33% menciona que existen otras explotaciones de cuyes, aves y cerdos cerca de su explotación, y el 26,67% manifiesta que no existen otro tipo de crianza a su alrededor.

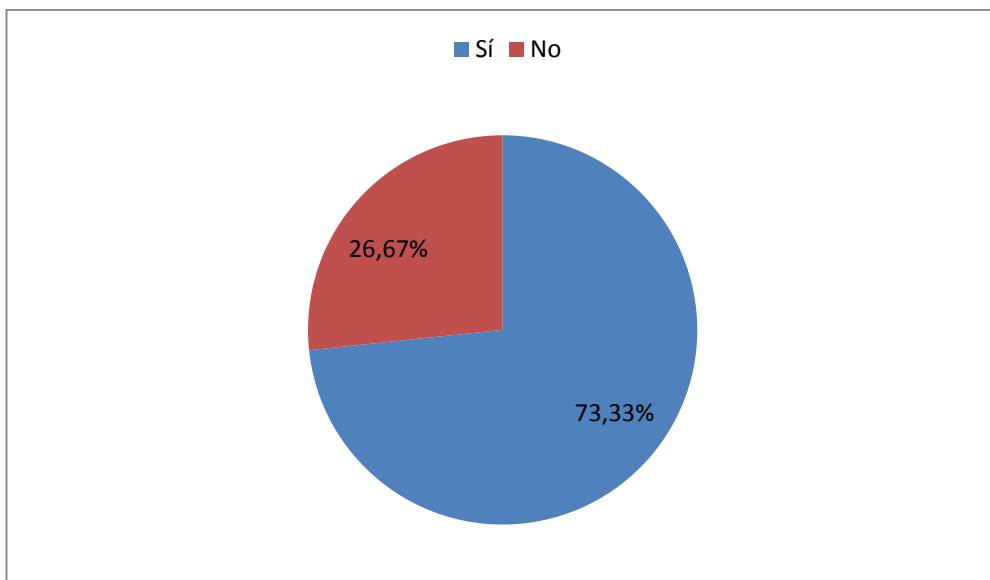


Figura 12: Existen otras explotaciones de cuyes, aves y cerdos cerca

Fuente: Tabla 15

Tabla 15

Número medio de vehículos

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Entre 1-5	8	26,66
Entre 6-10	15	50,00
Entre 11-20	7	23,33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 16 y figura 13, se observa que el 50,00% de los productores mencionan que ingresan entre 6-10 semanas, el 26,66% entre 1-5 vehículos, el 23,33% mencionan que ingresan entre 11-20 vehículos.

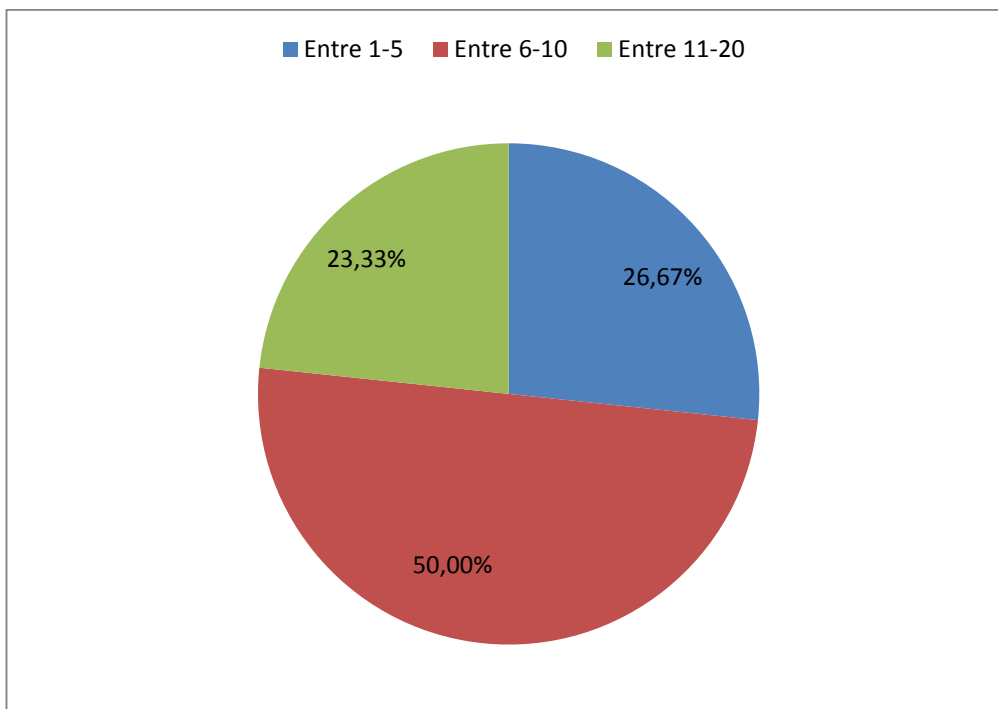


Figura 13: Número de vehículos que entran por semana
Fuente: Tabla 16

Tabla 16

Sistema pediluvio para desinfectar

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	19	63,33
No	11	36,67

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 17 y figura 14, el 63,33% de los encuestados cuentan con pediluvios y el 36,67% no cuenta con el mismo.

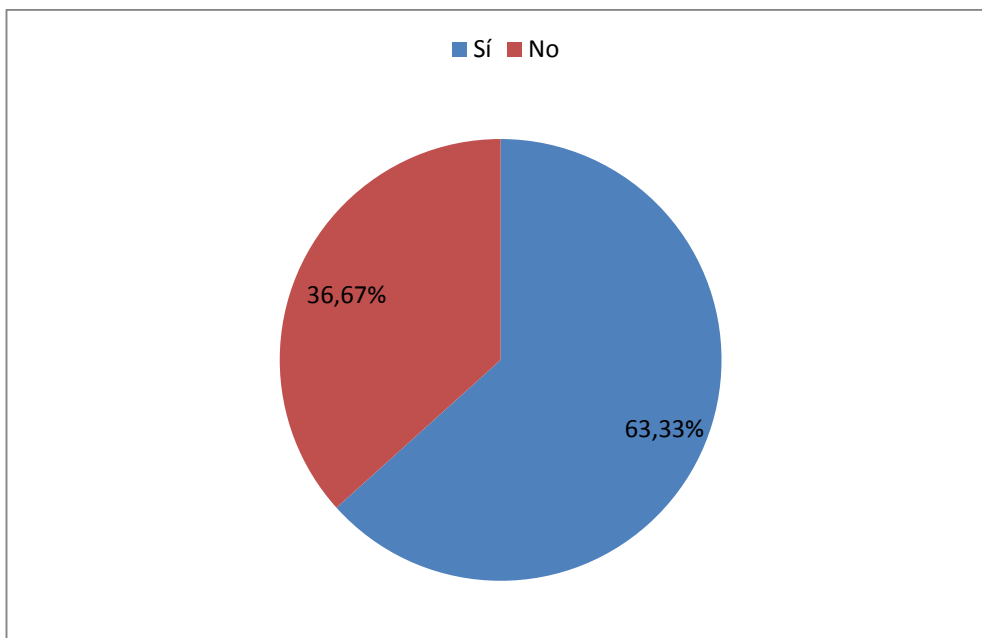


Figura 14: Sistema de pediluvio para desinfectar

Fuente: Tabla 17

Tabla 17

Registro de entrada de personas

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	14	46,67
No	16	53,33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 18 y la figura 15, el 53,33% no cuenta con registro de entrada de personas y el 46,67% sí cuenta con ello.

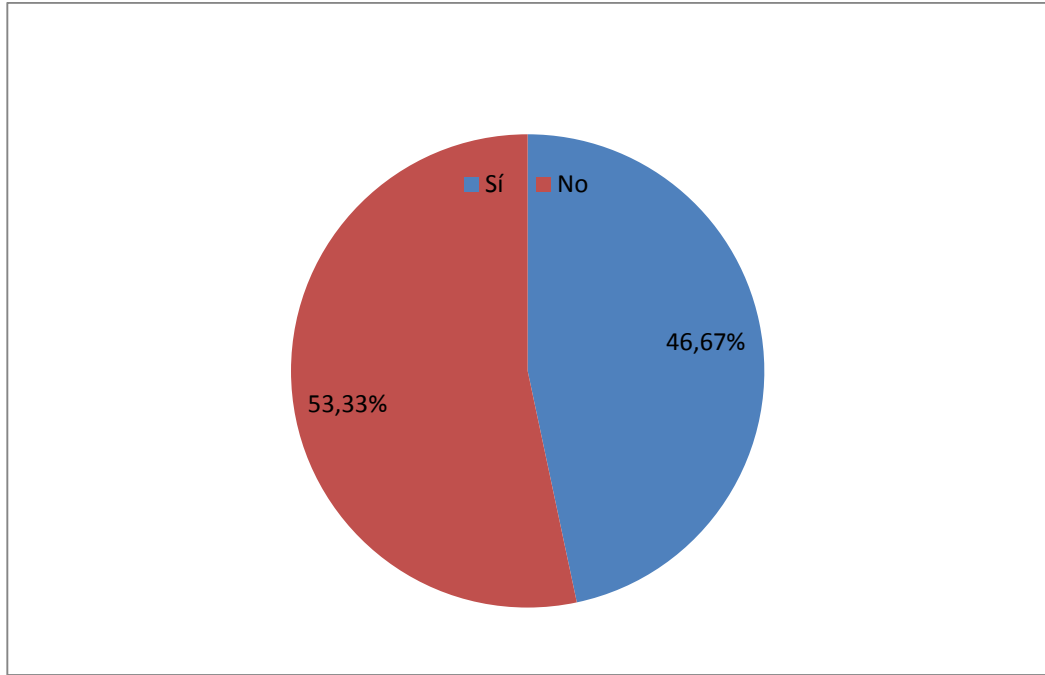


Figura 15: Registro de entrada de personas

Fuente: Tabla 18

Tabla 18

Existen equipos de protección

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	18	60,00
No	12	40,00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 19 y la figura 16, el 60% de los productores mencionan que cuentan con equipos de protección para visitantes y el 40% manifiestan que no cuentan con dichos equipos de protección.

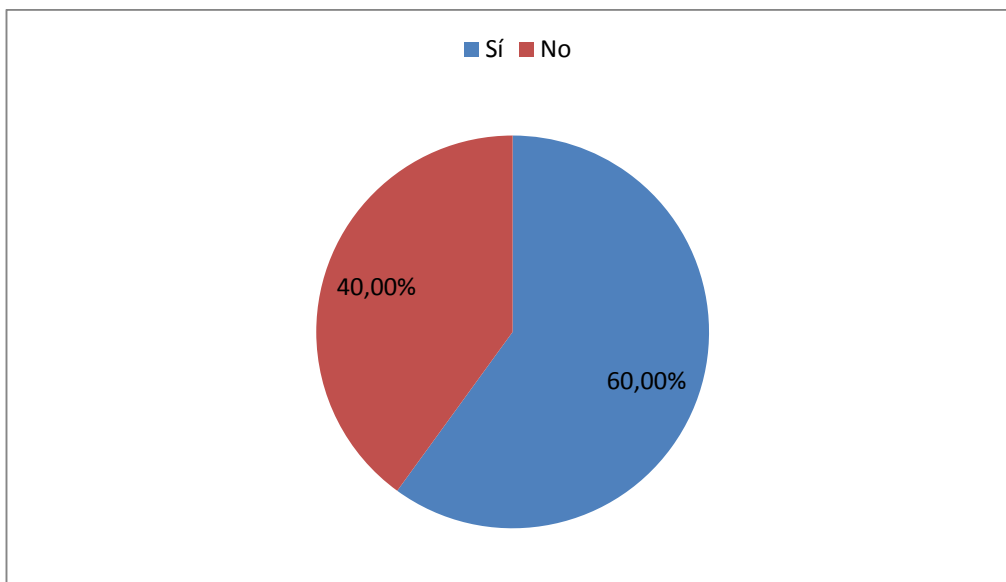


Figura 16: Existen equipos de protección para visitantes

Fuente: Tabla 19

Tabla 19

Presencia de utensilios

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	17	56,67
No	13	43,33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 20 y figura 17, se observa que el 56,67% cuenta con utensilios exclusivos de la granja y el 43,33% no cuenta con utensilios.

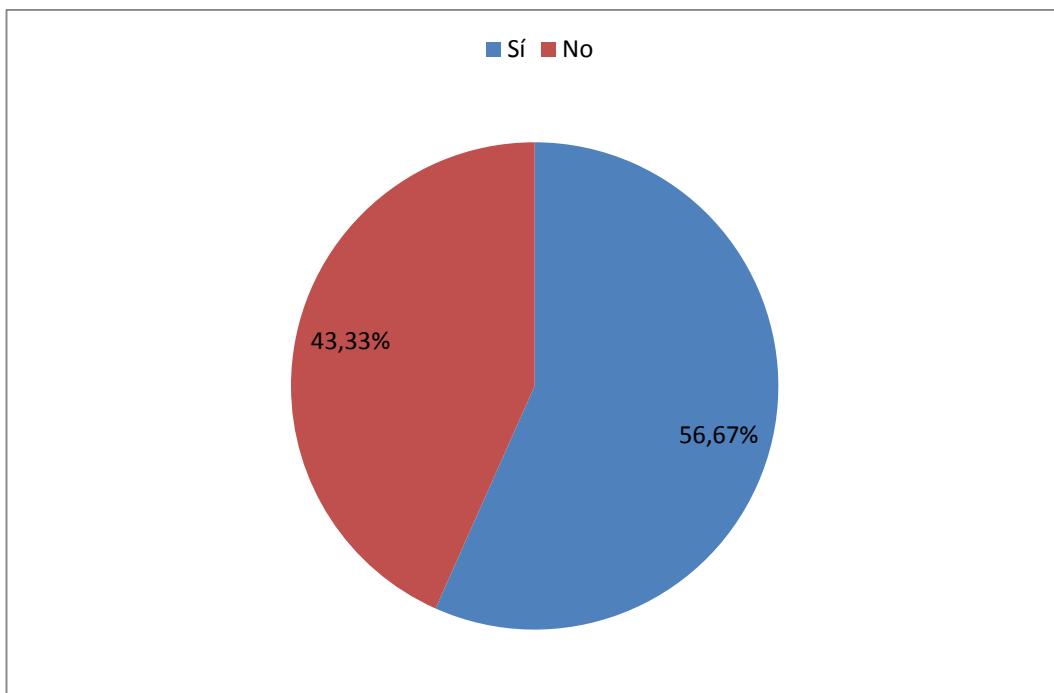


Figura 17: Presencia de utensilios (botas, jeringas, etc.) exclusivos de la granja

Fuente: Tabla 20

Tabla 20

Frecuencia de limpieza de la granja

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Diario	1	3,33
Quincenal	9	30,00
Mensual	20	66,67

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 21 y figura 18, el 66,67% realiza la limpieza con una frecuencia mensual, el 30% realiza la limpieza en forma quincenal y el 3,33% en forma diaria.

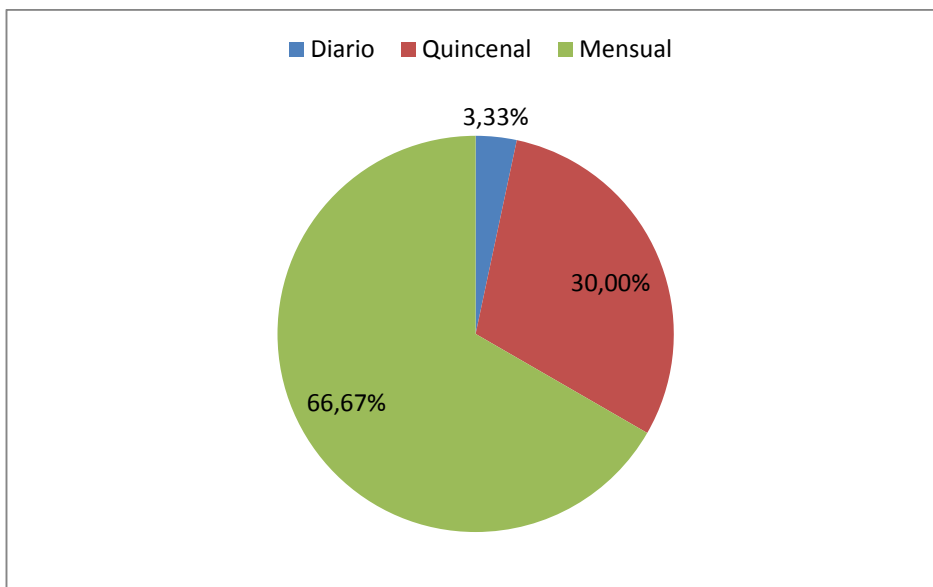


Figura 18: Frecuencia de limpieza de la granja

Fuente: Tabla 21

Tabla 21

Frecuencia de desinfección de la granja

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Diario	0	0
Quincenal	8	26,67
Mensual	22	73,33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 22 y figura 19, el 73,33% de los productores manifiestan que realizan la desinfección de la granja en forma mensual y el 26,67% desinfectan su granja en forma quincenal.

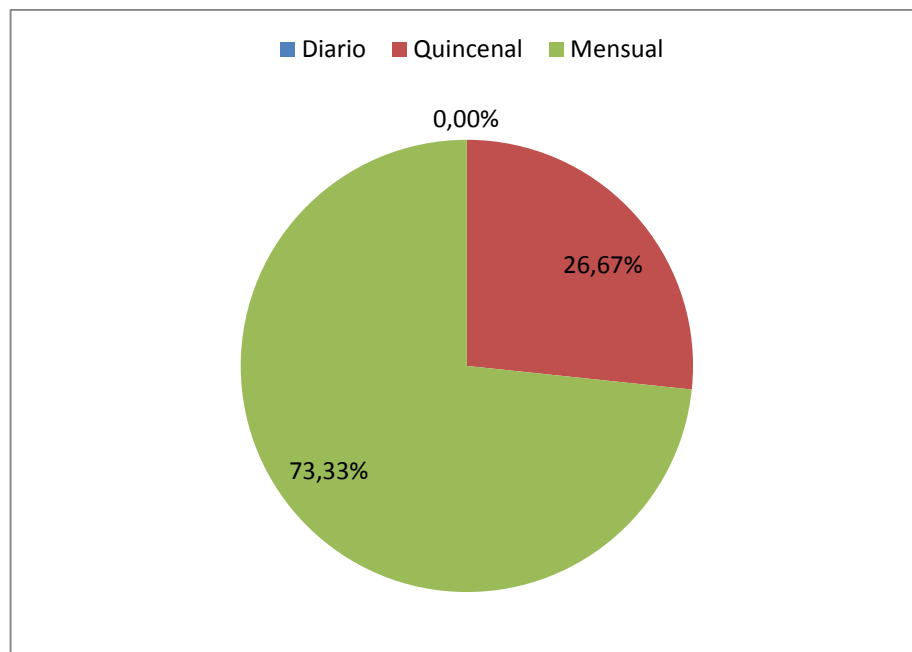


Figura 19: Frecuencia de desinfección de la granja

Fuente: Tabla 22

Tabla 22

Realiza vaciado en fosas de purines

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	22	73,33
No	8	26,67

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 23 y figura 20, se observa que el 73,33 % de los productores manifiestan que realizan el vaciado de los purines y el 26,67% no realizan dicha actividad.

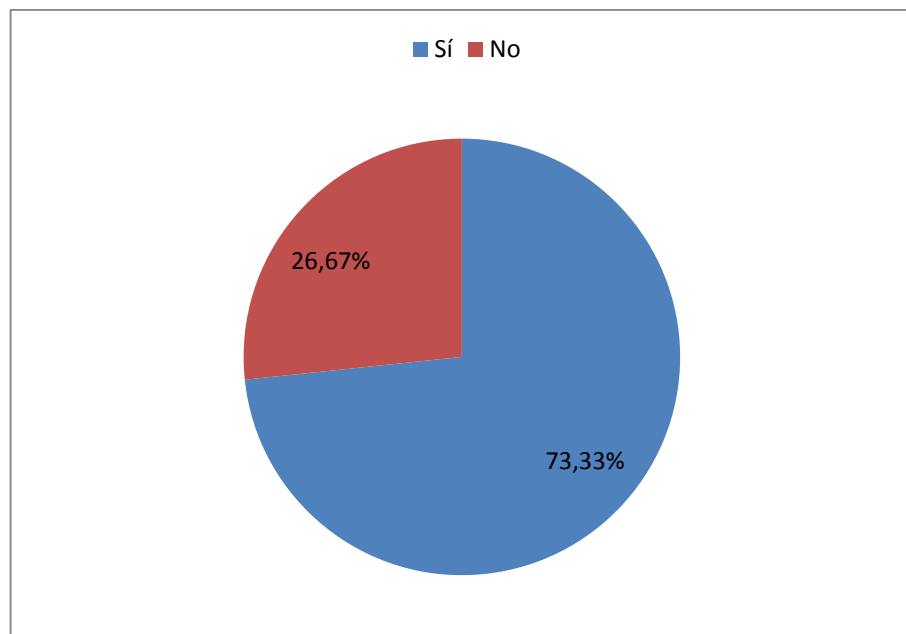


Figura 20: Realiza vaciado de fosas en purines

Fuente: Tabla 23

Tabla 23

Observación de heces de aves en el interior de galpones y/o granjas

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	26	86,67
No	4	13,33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 24 y figura 21, el 86,67% de los productores manifiestan que observan heces de aves en el interior de las granjas y el 13,33% expresan que no observan heces de aves en el interior de sus granjas.

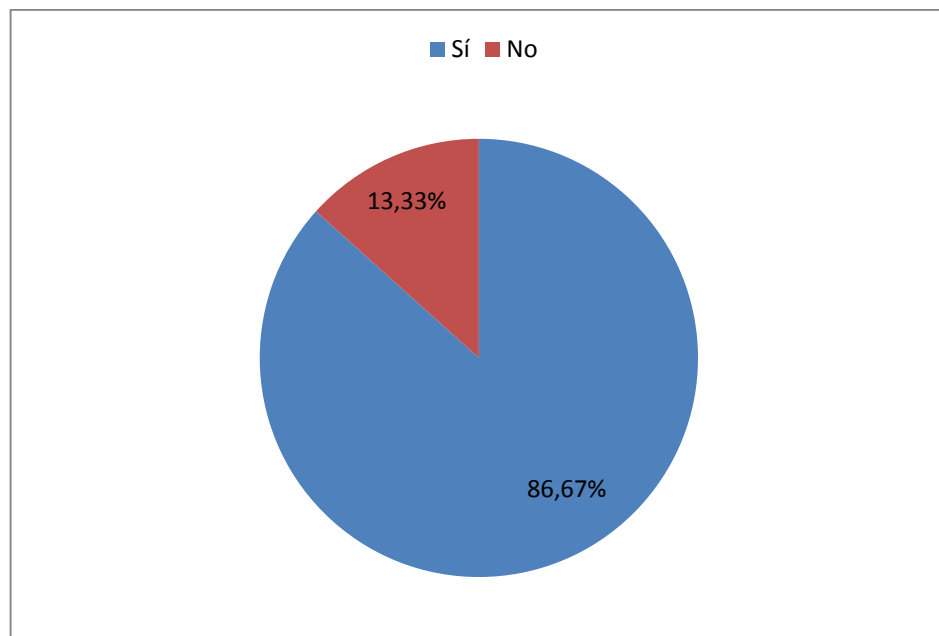


Figura 21: Observación de heces de aves en el interior de galpones y/o granjas

Fuente: Tabla 24

Tabla 24

Presencia de otras especies de animales en la granja

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	21	70,00
No	9	30,00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 25 y figura 22, el 70% de los productores mencionan que existen presencia de otras especies de animales en la granja y el 30% manifiesta que no. Dado que la *Salmonella* es una enfermedad que ataca a varias especies, es recomendable aislarlas para evitar la contaminación cruzada.

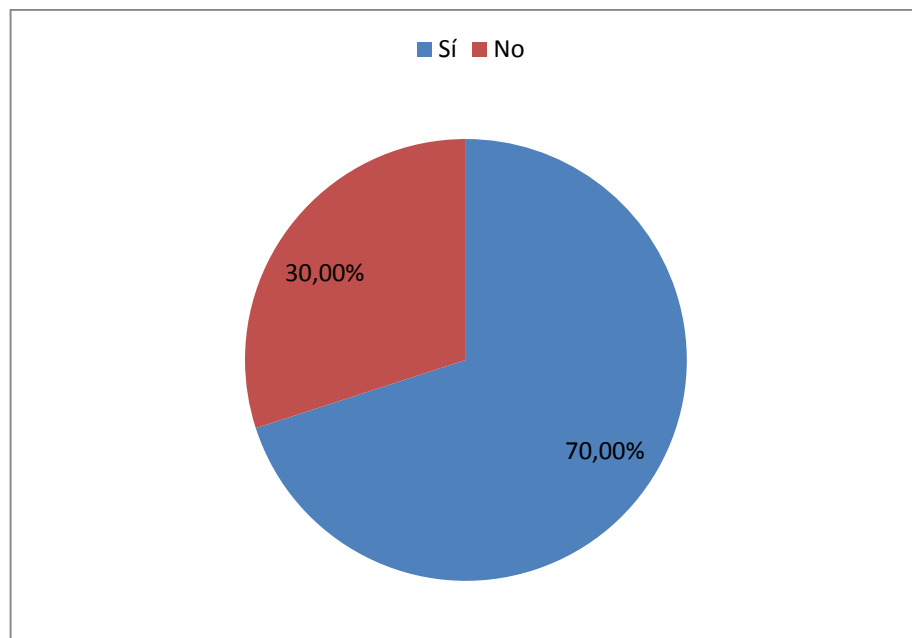


Figura 22: Presencia de otras especies de animales en la granja

Fuente: Tabla 25

Tabla 25

Presencia de insectos dentro de la granja

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	21	70,00
No	9	30,00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 26 y figura 23, el 70% de los productores mencionan que existen presencia de insectos dentro de la granja y el 30% manifiestan que no. Este es un factor de riesgo permanente, por ello se debe aplicar programas de limpieza, desinfección y desinsectación de las instalaciones con productos autorizados, además de colocado de mallas de protección que evite el paso de insectos y otros posibles transmisores de *Salmonella spp.*

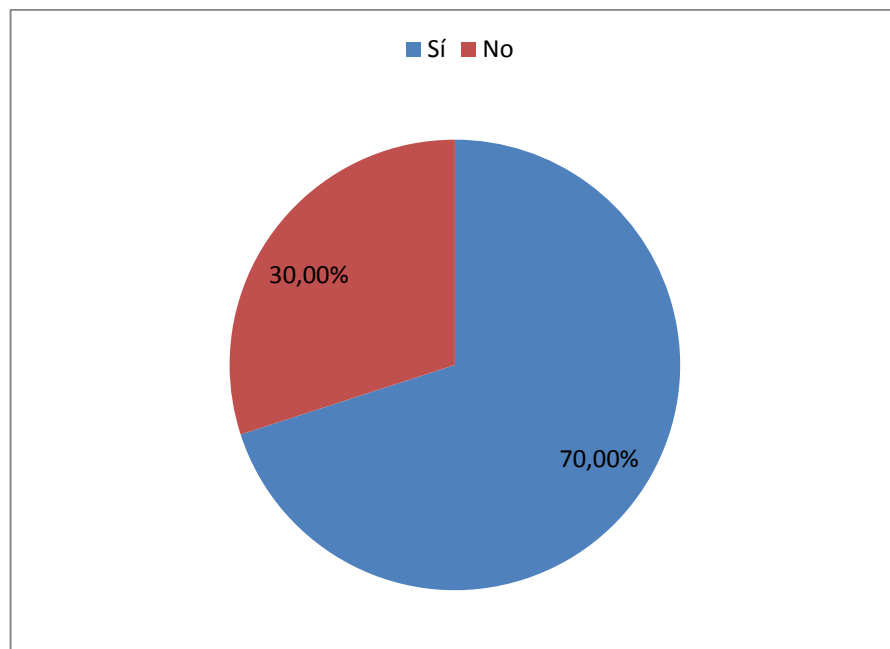


Figura 23: Presencia de insectos dentro de la granja

Fuente: Tabla 26

Tabla 26

Los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	29	96,67
No	1	3,33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 27 y figura 24, el 96,67% de los productores mencionan que los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación y el 3,33% manifiestan que no los depositan en contenedores cerrados.

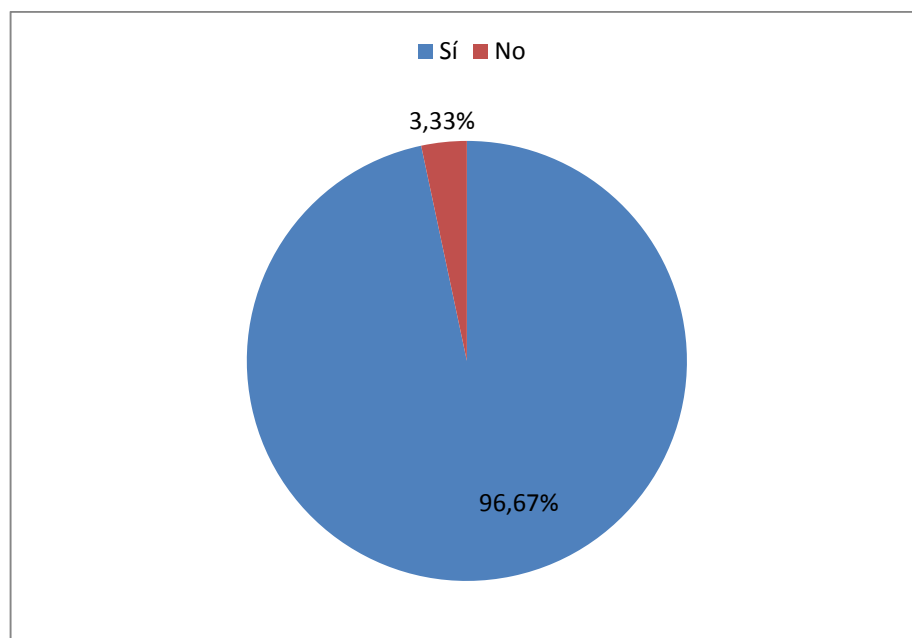


Figura 24: Los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación

Fuente: Tabla 27

Tabla 27

Pueden acceder los perros, gatos, aves a los cadáveres en los contenedores

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	36,67
No	19	63,33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 28 y figura 25, el 63,33% de los productores manifiestan que no pueden acceder los perros, gatos y aves a los cadáveres en los contenedores y el 36,67% mencionan que sí.

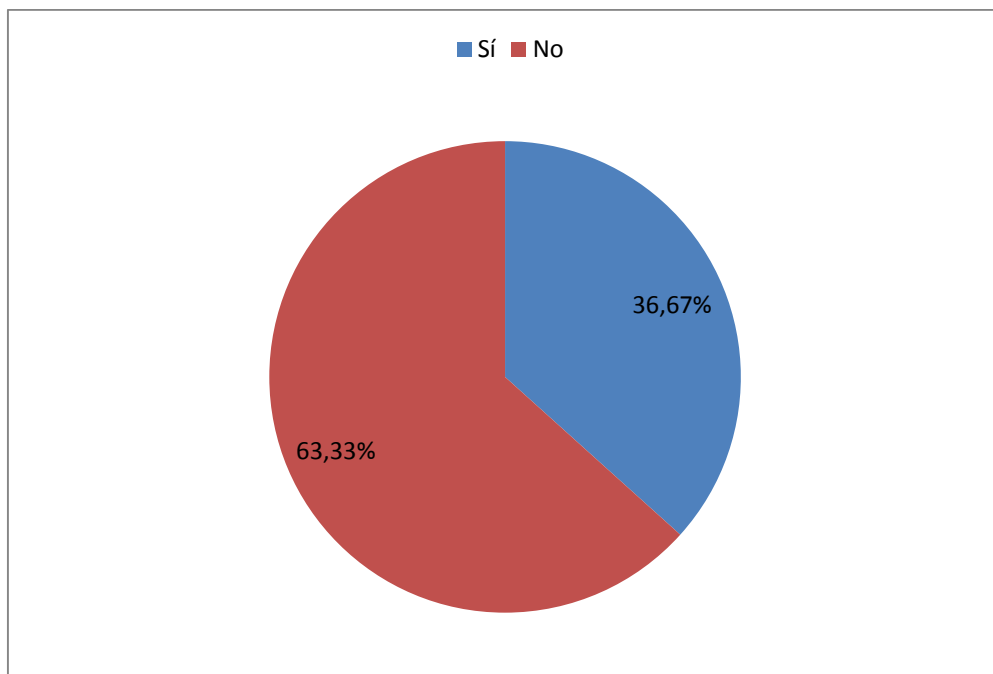


Figura 25: Pueden acceder los perros, gatos, aves a los cadáveres en los contenedores

Fuente: Tabla 28

Tabla 28*Procedencia de cuyes*

Ítems	Frecuencia	Porcentaje
Propia explotación	1	3,33
Generalmente 2 orígenes	12	40,00
Generalmente 3 orígenes	10	33,33
Varios orígenes	7	23,33

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 29 y figura 26, el 40% de los productores mencionan que los cuyes generalmente tienen dos orígenes y el 33,33% manifiestan que tienen tres orígenes, el 23,33% dicen que tienen varios orígenes y el 3,33% mencionan que los cuyes proceden de la misma explotación. Según Nollet et al (2001) entre las medidas de control que puede adoptarse está el empleo de reposición procedente solo de granjas con estatus sanitario igual o superior al de la explotación de destino o la utilización de reposición de la propia explotación, por ello la cuarentena es un aspecto a considerar.

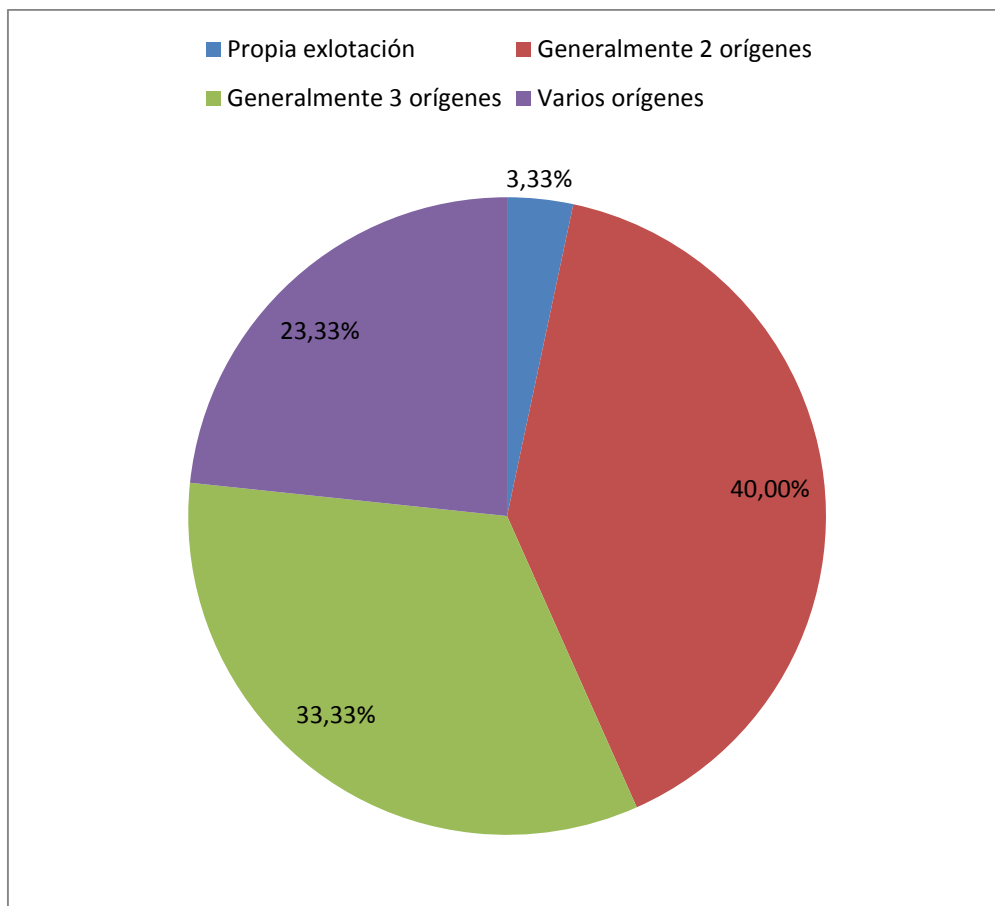


Figura 26: Procedencia de cuyes

Fuente: Tabla 29

Tabla 29

Tipo de alimentación

Tipo	Frecuencia	Porcentajes
Mixto	16	53,33
Harina	3	10,00
Concentrado	2	6,67
Alfalfa	9	30,00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 30 y figura 27, el 53,33% de los productores mencionan que los cuyes tienen alimentación mixta; el 30%, sólo alfalfa; el 10% se alimenta de harina; y el 6,67% de concentrado. Schwartz(1999); menciona que la alimentación es una fuente de infección de *Salmonella* en granjas de cuyes especialmente las oleaginosas como la soya se asocian a mayores niveles de contaminación por *Salmonella* que el grano de cereal.

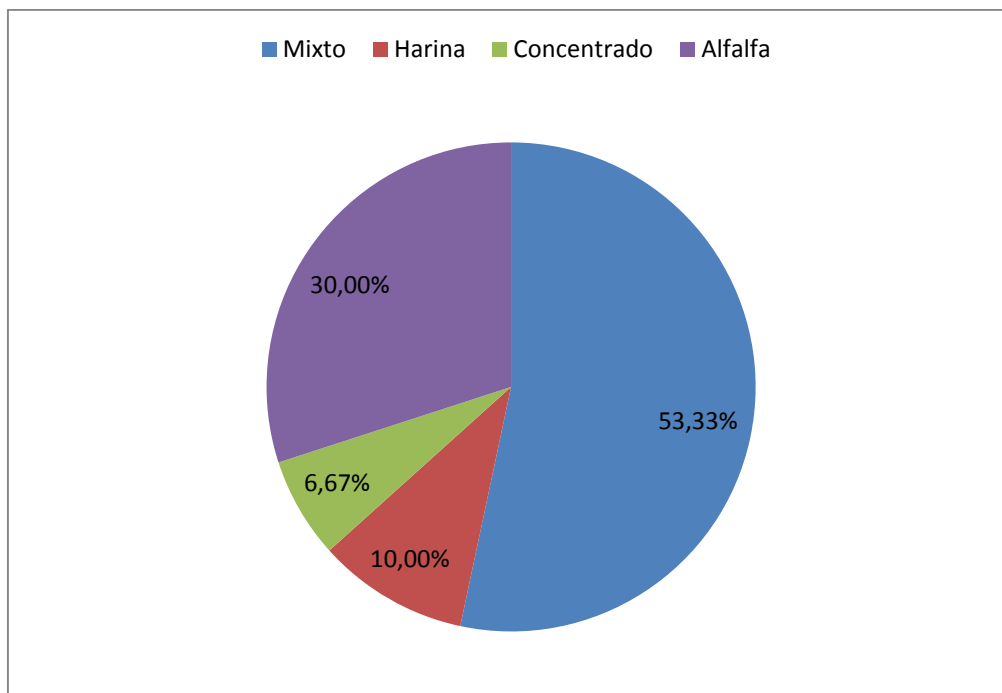


Figura 27: Tipo de alimentación

Fuente: Tabla 30

4.3 ASOCIACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO CON LA PRESENCIA DE *SALMONELOSIS SPP.*

Según la tabla 4, el 66,67% de los cuyes tienen problemas de salmonelosis; esto estaría asociado a factores de tipo de crianza ya que el 43,33% de las granjas es del tipo familiar, el 96,66% de los productores mencionan que tienen contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes pozas, el 73,33% mencionan que existen otras explotaciones de cuyes, aves y cerdos cerca, el 53,33% no registran la entrada de personas, el 66,66 % menciona que la frecuencia de limpieza y desinfección es mensual en la granja, el 86,66% de los productores observa heces de aves al interior de las granjas, el 70% manifiesta que existe presencia de otras especies de animales en la granja, así también otro 70% menciona que hay presencia de insectos dentro de la granja; todo ello genera una asociación de los factores de riesgo con la presencia de salmonelosis.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

La salmonelosis afecta a los distintos animales causando riesgo para la salud, como corrobora el presente estudio (Fonnegra, 2009). En cuyes esta enfermedad origina altos porcentajes de mortalidad como expone también Dusch (1995).

Cabe señalar que en la investigación se obtuvo resultados donde el 66,67% de las granjas estudiadas están en el límite o sobrepasan lo establecido de UFC de *Salmonella*, cuyo resultado es similar al reportado por Creus (2005), en un estudio realizado en Lima-Perú, donde se encontró que el 65,5% de las granjas tenían prevalencia de esta bacteria y que sobrepasaban el límite establecido de 200 000 UFC. Asimismo se observó que el 50% de las granjas estudiadas tienen problemas de *Escherichia coli* ya que las muestras sobrepasan valores 100 000 UFC, cuyo resultado se asemeja al obtenido por Layme (2011) en un diagnóstico bacteriológico realizado en cuyes.

Lo anterior se relaciona con lo manifestado por Hamilton et al.(2000), donde mencionan que la fuente más frecuente de infección son los

alimentos contaminados en su origen o con menor frecuencia durante su manipulación por un portador, ya que en la investigación se obtuvo que el 96,67% de los productores manifiestan tener contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes pozas, ello ocasiona un alto riesgo de contaminación al momento de beneficiar las carnes y ser comercializados, más aún en granjas donde la carga microbiana sobrepasa el límite establecido.

También Nollet (2001) y Gebreyes et al (1999); manifiestan que la salmonelosis en cuyes en el Perú, supera el 95% en frecuencia. Este resultado se corrobora con lo encontrado en la investigación del Valle Viejo de Tacna donde el 66,67% de las granjas estudiadas tienen problemas de salmonelosis, lo cual le quita posibilidades de comercialización en forma inocua.

En la investigación realizada por Nava (1990) se manifiesta que todas las fincas fueron positivas a *Salmonella*, obteniéndose 222 cepas (15%), de las cuales 60,8% (135/222) fueron 100% susceptibles a los diferentes antimicrobianos evaluados. Por tanto, se observó una alta prevalencia de *Salmonella spp.* en ganaderías de doble propósito. Este resultado tiene relevancia dado que en la investigación realizada se obtuvo

que el 73,33% de las granjas encuestadas posee otras explotaciones como aves y cerdos cerca a las granjas de cuyes aumentando el riesgo de salmonelosis en las granjas estudiadas.

También en la investigación realizada por Valderrama (2010), *Evaluación de la prevalencia de Salmonella spp y determinación de factores de riesgo asociados a su infección en granjas porcinas del Tolima*, se identificaron tres factores de riesgo de importancia que favorecen la entrada de *Salmonella* a las granjas: Inadecuado control de Plagas, el recurso hídrico y el inadecuado control de ingreso a los animales de reemplazo. Este último valor se contrasta con la tabla 31 del presente estudio donde se menciona que en cuanto a la procedencia de los cuyes, el 40% de los encuestados manifiesta que los cuyes proceden de dos orígenes y el 33,33% manifiestan que provienen de tres orígenes, el 23,33% dicen que provienen de varios orígenes ello origina que haya un inadecuado control de ingreso de animales de reemplazo, considerándose por tanto un factor de riesgo de *Salmonella* en las granjas.

En el estudio de la *Salmonella* en la alimentación animal como factor de contaminación en materias primas y piensos realizado en Lima - Perú por Creus (2011), se menciona que entre los numerosos factores externos que pueden introducir el patógeno en las explotaciones debe destacarse el

alimento, ya que esta puede ser una vía de entrada de *Salmonella* en las explotaciones animales, pues se cree que los ingredientes tanto vegetales o animales pueden ser causantes de infecciones, por ello se considera que para el control de *Salmonella* en las granjas debe incluir el seguimiento microbiológico de materias primas y piensos con el fin de minimizar el riesgo asociado a estos productos. Este resultado se confirma con lo obtenido en la investigación dado que el 53,33% de los productores manifiestan que los cuyes reciben una alimentación mixta, el 10% se alimenta de harina, el 30% de alfalfa y un 6,67% se alimenta de concentrado sin realizar ningún tipo de seguimiento a las materias primas; por tanto, se considera un factor de riesgo alto de estos productos.

Cabe señalar que Mattos (2013), realizó la investigación denominada “Efecto de la muña (*Satureja parvifolia*) como aditivo no nutricional sobre el desarrollo de *Lactobacillus spp.* y Control de *Salmonella typhimurium* en cuyes de carne” En el estudio se concluyó que el uso de antibiótico en las dietas produjo una mejora económica, y que el uso de 4% de la muña dio menores recuentos de *S. typhimurium*. Estos datos se confirman con lo obtenido en la presente investigación, porque la mayoría de los productores se enfocan a un control externo de la bacteria, mas no a un control interno como es la aplicación de antibiótico en la dieta alimentaria, por ello los resultados obtenidos de prevalencia bacteriológica reportan que el 66,67%

de las granjas estudiadas están en el límite o sobrepasan el límite establecido de UFC de *Salmonella*.

Asimismo Ameghino (1968) declara que los animales adultos son portadores frecuentes, los jóvenes se infectan inmediatamente después del nacimiento. El estrés prolongado y otras enfermedades pueden precipitar un brote de salmonelosis en la colonia, además de los portadores manifestados previamente, el factor que se le debe considerar es el estrés ya que para los cuyes al elevar este, produce que se active el agente bacteriano que está presente en el organismo. Encontrado con mayor frecuencia en el sistema de crianza familiar como revela Ameghino (1968), que los cuyes son criados dentro de casas por lo general en las cocinas sin la aplicación de técnicas de manejo como destete, sexaje y clasificación de animales a diferencia de la crianza tecnificada en donde es aplicada las técnicas de manejo y mejoramiento animal. Este resultado es importante dado que en el presente estudio el mayor porcentaje de crianza es familiar en un 43,3%.

También Bahnson et al (2001) describieron que el uso de bebederos de chupete estaba asociado a un menor riesgo de infección por *Salmonella* en explotaciones cavícolas comparado con el uso de bebederos tipo vasija

de barro, ya que el contacto de la materia fecal con el agua es mayor en este tipo de bebederos; ello se ratifica con lo obtenido en esta investigación donde el 90% de los productores manifiestan poseer en sus granjas la vasija de barro, lo cual aumentó en mayor proporción el riesgo de *Salmonella spp.*

Por otro lado, Davies (1999); menciona que debe colocarse mallas de protección que evite el paso de insectos y otros posibles transmisores de *Salmonella spp.* Lo mencionado cobra relevancia dado que en el estudio se encontró presencia de insectos dentro de la granja en un 70% convirtiendo a este en un factor de riesgo permanente, por lo que se recomienda aplicar programas de limpieza, desinfección y desinsectación de las instalaciones con productos autorizados.

Además, entre las medidas de bioseguridad se encuentra la utilización de pediluvios de cal que se ubican a la entrada de las granjas en un 73,33%, según lo manifestado por los productores, ello se asemeja a estudios realizados en Brasil, donde se encontró que se elimina en 82% a 95% la *Salmonella* (Dai Para, 2003). Al mismo tiempo la limpieza y desinfección de las granjas se realizan en un 93,33% la que se realiza con

hipoclorito de sodio. Sustancia presenta efectividad en la eliminación de la *Salmonella* (Anderson, 1977).

Los factores de riesgo de infección de salmonelosis en las granjas de cuyes del Valle Viejo de la provincia de Tacna incluyen aspectos de bioseguridad, prácticas de manejo y manejo de animales, dentro de ello se caracterizan porque cuenta con fosa de purín en un 73,33%; tiene posibilidad de contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes pozas en un 96,66%; cuenta como bebedero a la vasija de barro en un 90%; cuenta con locales de cuarentena en un 56,66%; poseen utensilios y equipos en un 56,66%; realiza la limpieza y desinfección de las pozas en 93,33%; el 73,33% posee otras explotaciones como aves y cerdos cerca; el 53,33% no cuenta con un registro de entrada de personas; el 60% cuenta con equipos de protección para visitantes; el 73,33% realiza la desinfección de la granja en forma mensual; el 86,66% manifiesta que observa heces de aves en el interior de las granjas.

Las fuentes de infección más comunes también incluyen el suelo contaminado, el forraje, el agua y las materias primas de los concentrados de los cuyes (como las harinas de pescado, soya), como se sabe la alimentación en las granjas de cuyes prevalece la alimentación mixta en un

53,33% y las harinas en un 10%, aumentando el riesgo de contaminación por *Salmonella* (Awcett, 1999).

Contrastación de la hipótesis general

Los factores de riesgo asociados a la salmonelosis en las granjas de cuyes del valle viejo de Tacna – 2014, son significativos.

Para demostrar esta hipótesis se ha seleccionado los factores de mayor riesgo como: tipo de explotación, presencia de insectos, observación de heces al interior de la granja y si los animales muertos se depositan en contenedores fuera de la explotación. Para ello se aplicó la prueba del Chi cuadrado para cada factor en mención.

Tabla 30

Tabla de contingencia para salmonella según tipo de explotación

Tipo de explotación	Presencia de <i>Salmonella</i> spp		Total
	Sí	No	
Familiar	20	10	30
Tecnificada y comercial	13	17	30
Total	33	27	60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 31, se observa, que en veinte granjas de cuyes de tipo familiar se comprobó la presencia de *Salmonella*, siendo mayor en comparación con las granjas de cuyes de tipo tecnificada comercial, donde la presencia de *Salmonella* solo se registró en trece explotaciones.

Tabla 31

Chi cuadrado del análisis de frecuencias observadas y esperadas para la presencia de Salmonella según el tipo de explotación.

Nº	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe)²	(Fo-Fe)²/Fe
01	20	16,5	3,5	12,25	0,21
02	10	13,5	-3,5	12,25	0,90
03	13	16,5	-3,5	12,25	0,74
04	17	13,5	3,5	12,25	0,90
	60	760			2,75

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 32, del total de muestras estudiadas en el laboratorio de Microbiología las frecuencias observadas fueron 20 muestras positivas y 10 negativas para la presencia de *Salmonella spp.* El análisis del X^2 con un nivel de significancia del 5% y 1 grado de libertad, se obtuvo un valor de X^2 (cal) igual a 2,75. La comparación de los valores encontrados no muestra significancia. Por lo que la presencia de la bacteria *Salmonella spp* no está condicionada por el tipo de explotación de cuyes en las granjas del Valle Viejo de la provincia de Tacna.

Tabla 32

Tabla de contingencia para Salmonella según presencia de insectos

Presencia de insectos	Presencia de <i>Salmonella</i> spp		Total
	Sí	No	
Si existe	20	10	30
No existe	21	9	30
Total	41	19	60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 33, veinte granjas de cuyes se diagnosticó la presencia de *Salmonella* por presencia de insectos.

Tabla 33

Chi cuadrado del análisis de frecuencias observadas y esperadas para la presencia de Salmonella según presencia de insectos.

Nº	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe)²	(Fo-Fe)²/Fe
01	20	16,5	3,5	12,25	0,01
02	10	13,5	-3,5	12,25	0,02
03	21	16,5	4,5	20,25	0,01
04	9	13,5	-4,5	20,25	0,02
	41	19			0,06

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 34, en el análisis del X^2 con un nivel de significancia del 5% y 1 grado de libertad, al realizar la determinación de las frecuencias esperadas se obtuvo un valor de X^2 (cal) igual a 0,06. La comparación de los valores encontrados no muestra significancia. Por lo que la presencia de la bacteria *Salmonella spp* no está condicionada por la presencia de insectos en las granjas de cuyes del Valle Viejo de la provincia de Tacna.

Tabla 34

Tabla de contingencia para Salmonella según observación de heces al interior de la granja

Observación de heces al interior de la granja	Presencia de <i>Salmonella</i> spp		Total
	Sí	No	
Se observa	20	10	30
No se observa	26	4	30
Total	46	14	60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según tabla 35, veinte granjas de cuyes se diagnosticó la presencia de *Salmonella* según observación de heces al interior de la granja.

Tabla 35

Chi cuadrado del análisis de frecuencias observadas y esperadas para la observación de heces al interior de la granja.

Nº	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe)²	(Fo-Fe)²/Fe
01	20	23	3,0	9,0	0,39
02	10	7	-3,0	9,0	1,28
03	26	23	3,0	9,0	0,39
04	4	7	-3,0	9,0	1,42
	46	14			3,48

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según tabla 36, el análisis del X^2 con un nivel de significancia del 5% y 1 grado de libertad, al realizar la determinación de las frecuencias esperadas, se obtiene un valor de X^2 (cal) igual a 3,48. La comparación de los valores encontrados no muestra significancia; por lo que la presencia de la bacteria *Salmonella spp* no está condicionada por la observación de heces al interior de la granja de cuyes del Valle Viejo de la provincia de Tacna.

Tabla 36

Tabla de contingencia para Salmonella según los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación

Animales muertos se depositan en contenedores cerrados	Presencia de Salmonella spp		Total
	Sí	No	
Se depositan	20	10	30
No se depositan	29	1	30
Total	49	11	60

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según tabla 37 se observa que en veintinueve granjas de cuyes se diagnosticó la presencia de *Salmonella*, en los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación.

Tabla 37

Chi cuadrado del análisis de frecuencias observadas y esperadas para los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación.

Nº	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe)²	(Fo-Fe)²/Fe
01	20	24,5	-4,5	20,25	0,82
02	10	5,5	4,5	20,25	3,68
03	29	24,5	4,5	20,25	0,82
04	1	5,5	-4,5	20,25	3,68
	49	11			9,00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según la tabla 38, en el análisis del X^2 con un nivel de significancia del 5% y 1 grado de libertad, al realizar la determinación de las frecuencias esperadas, se obtiene un valor de X^2 (cal) igual a 9,00. La comparación de los valores encontrados sí muestra significancia. Por lo que la presencia de la bacteria *Salmonella spp* está condicionada a que los animales muertos se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación de cuyes del Valle Viejo de la provincia de Tacna. Por tanto, la hipótesis general planteada queda parcialmente demostrada.

CONCLUSIONES

Primera

La prevalencia bacteriológica de la infección por *Salmonella spp* en las granjas de cuyes del Valle Viejo de la provincia de Tacna es del 66,67% y la *Escherichia coli*, 50%

Segunda

Entre los factores de riesgo identificados para la infección por *Salmonella spp.* en las granjas de cuyes del Valle Viejo de Tacna, cuenta con fosa de purín en un 73,33%; tiene posibilidad de contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes pozas en un 96,66%; cuenta con bebedero en un 90%; cuenta con locales de cuarentena en un 56,66%; cuenta con utensilios y equipos en un 56,66%; realiza la limpieza y desinfección de las pozas en 93,33%; el 73,33% posee otras explotaciones como aves y cerdos cerca; el 53,33% no cuenta con un registro de entrada de personas; el 60% cuenta con equipos de protección para visitantes; el 73,33% realiza la desinfección de la granja en forma mensual; el 86,66% manifiesta que observa heces de aves en el interior de las granjas.

Tercera

El factor de riesgo asociado a la salmonelosis spp fue que los animales muertos no se depositan en contenedores cerrados fuera de la explotación, ya en el análisis del X^2 con un nivel de significancia del 5% y 1 grado de libertad, se obtuvo un valor de X^2 (cal) igual a 9,00. La comparación de los valores encontrados mostró significancia.

RECOMENDACIONES

Primera

Es importante realizar estudios de prevalencia bacteriológica de la infección de otras patologías en diferentes explotaciones que conlleve a disminuir el riesgo de salud de la población.

Segunda

Uno de los factores de riesgo es la alimentación, es por ello que se debe estudiar con mayor frecuencia ya que no son bien llevadas desde el inicio hasta el consumidor

Tercera

Los sistemas de explotación deberían realizar cambios, sobre todo los del sistema familiar, donde el manejo es deficiente y hace que los cuyes sean más susceptibles a desarrollar patologías, en especial la *Salmonella spp.*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ameghino, E. (1968). Sobre un brote de salmonelosis en cuyes. 3er boletín extraordinario. Lima. IVITA. P: 260-261
- Anderson, E. (1977). Bacteriophagetyping designations *Salmonella typhimurium*. *Journal of Hygiene*, 78:297-300.
- Awcett PT, Gibney KM, Vignette KM. (1999). Helicobacter pylori can be induced to assume the morphology of Helicobacter heilmannii. *J Clin Microbiol*; 37:1045-1048
- Bahnson, P. Fedorka-Cray, P., Mateus-Pinella, N., Fransen, L., Grass, Julie y Gray, J. (2001). Herd-level risk for *Salmonella* culture positive status in slaughtered pigs. *Proceedings of the 4th International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella and other food borne pathogens in Pork*, Leipzig, Germany, 244-249.
- Barber, D. A., Bahnson, P., Isaacson, R., Jones, C. y Weiigel, R. (2002). Distribution of *Salmonella* in swine production ecosystems. *Journal of Food Protection*, 65:1861-1868.
- Beloel, P. A., Eveno, E., Gerault, P. Fravallo P. Rose, V. Rose, N. y Madec, F. (1999). An exploratory study about contamination of pens of finishing pigs by ubiquitous *Salmonella*. *Proceedings of the 3rd*

International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in Pork, Washington, D.C., 101-104.

Bradford, P. (1999). Characterization of expanded-spectrum cephalosporin resistance in *E. coli* isolates associated with bovine calf diarrhea disease. *Journal Antimicrobial Chemotherapy*, 44:607-610.

Creus, E. (2005). Salmonella en la alimentación animal: Contaminación en materias primas y piensos. Departamento de ciencia animal y de los alimentos. Facultad de veterinaria. UNA-La Molina. Lima-Perú. 10 p.

Cruchaga, S. (2001). Antimicrobial resistance in *Salmonella* from humans, food and animals in Spain in 1998. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 47:315-321.

Dai Para, M. A. (2003). Uso de cal virgem para o controle de *Salmonella* spp. e *Clostridium* spp. Em camas de aviário.

Darwich, L., De la Torre, E., Frías, N., García, P. J., Peña, F. J., Torre, E. y Mateu, E. (2000). Caracterización de cepas de *Salmonella* aisladas en porcino en Cataluña. *Laboratorio Veterinario*, (15):17-23.

Davies, P. R. (1999). Isolation of *Salmonella* serotypes from feces of pigs raised in a multiple-site production systems. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 212:1925-1929.

- Davies, P. R., Funk, J. A. y Morrow, W. (2000a). Fecal shedding of *Salmonella* by gilts before and after introduction to a swine breeding farm. *Swine Health and Production*, 1:25-29.
- Davies, P. R., Turkson, P. K., Funk, J. A., Nichols, M. A., Ladely, S. R. y Fedorka-Cray, P. J. (2000b). Comparison of methods for isolating *Salmonella* bacteria from faeces of naturally infected pigs. *Journal of Applied Microbiology*, 89:169-177.
- Davis, M.A., Hancock, D.D. y Besser, T. E. (2002). Multiresistant clones of *Salmonella enterica*: The importance of dissemination. *Journal of Laboratory Clinical Medicine*, 140:135-41.
- De la Torre, E., E., Zapata, D., Tello, M., Mejía, W., Frías, N., Peña, F., Mateu, E., y Torre, E. (2003). Several *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotype 4,5,12:i:- phage type isolated from swine simples originate from serotype Typhimurium DT U302. *Journal of Clinical Microbiology*, 41:2393-2400.
- Dusch, H. y Altwegg, M. (1995). Evaluation of five new plating media for isolation of *Salmonella* species. *Journal of Clinical Microbiology*, 33:802-804.
- Fey, P. D., Safranek, T., Rupp, M., Ribot, E., Iwen, P., Angulo, F. y Hinrichs, S. (2000). Ceftriaxone-resistant *Salmonella* infection acquired by a child from cattle. *New England Journal of Medicine*, 342:1280-1281.

- Frazier, W, Westhoff, D. (1993). *Microbiología de los alimentos*. Zaragoza: Editorial Acribia.
- Fonnegra, L. (2009). Prevalencia de Salmonella spp, en perros del Centro de Bienestar Animal “La Perla” Medellín- Colombia. *Revista de medicina veterinaria y zootecnia*. Vol 4 Número 2. P: 66-70
- Funk, J. A., Davies, P. R. y Nichols, M. A. (2001). Longitudinal study of *Salmonella enterica* in growing pigs reared in multiple-site swine production systems. *Veterinary Microbiology*, 83:45-60.
- Gebreyes, W. A., Davies, P. R., Morrow, W. E. M., Funk, J. A. y Altier, C. (1999). Antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from swine. *Journal of Clinical Microbiology*, 38:4633-4636.
- Guerra, B., Soto, S. A., Argüelles, J. M. y Mendoza, C. M. (2001). Multidrug resistance is mediated by large plasmids carrying a class 1 integron in the emergent *Salmonella enterica* serotype (4,5,12:i:-). *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 45:1305-1308.
- Guerra, B., Soto, S., Helmuth, R., Mendoza y M. C. (2002). Characterization of a selftransferable plasmid from *Salmonella enterica* serotype Typhimurium clinical isolates carrying two integron borne gene cassette together with virulence and drug resistance genes. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 46:2977- 29881.

- Hald, T. y Wegener, H. C. (1999). Quantitative assessment of the sources of human salmonellosis attributable to pork. *Proceedings of the 3rd International Symposium on the Epidemiology and Control of salmonella in Pork*, Washington, D.C., 200-204.
- Hamilton, D., Bobbit, J., Dahl, J., Coates, K. Lester, S y Pointon A. (2000). Risk factors for within herds *Salmonella* infection of pigs in Australia. *Proceedings of the 16th International Pig Veterinary Society Congress*, Melbourne, Australia, 204.
- Harvey, R. B., Egan, L. F., Anderson, R. C., Droleskey, R. E. y Nisbet, D. J. (2000) .Antibiotic resistance profiles of Salmonellae isolated from an integrated swineoperation. *Proceedings the 16th International Pig Veterinary Society Congress*, Melbourne, Australia, 212.
- Harvey, R. W. S. y Price, T. H. (1980). *Salmonella* isolation with rappaport's medium after preenrichment in buffered peptone water using a series of inoculum ratios. *Journal of Hygiene*, 85:125-128.
- Kim, J. Bahnson P., Troutt, H., Isaacson, R. y Weigel, R. (1999). *Salmonella* prevalence in market weight pigs before and after shipment to slaughter. *Proceedings of the 3rd International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in Pork*, Washington, D.C., 137-139.

- Layme, M. (2011). Lesiones anatomopatológicas en cuyes (*Cavia porcellus*) con diagnóstico bacteriológico de *Salmonella* sp. Revista de investigaciones veterinarias del Perú. Lima- Perú. vol 22. Núm. 4. Oct-Dic. Pp: 369-376.
- Linder, E. (1995). Toxicología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza Espana. Pp:53-65.
- Lo Fo Wong, D. (2004). Herd-Level risk factors for the introduction and spread of *Salmonella* in pig herds. *Proceedings of the 3rd International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in Pork*. Washington, D.C., 151-154.
- Mateu, E., Martín, M., Darwich, L., Mejía, W., Frías, N. y García, F. (2002). Multiple drug resistance of *Salmonella* strains isolated from swine in Catalunya, Spain. *Veterinary Record*, 150:147-150.
- Mattos, J. (2013). Efecto de la muña (*Satureja parvifolia*) como aditivo no nutricional sobre el desarrollo de *Lactobacillus* spp. Y control de *Salmonella typhimurium* en cuyes de carne. Revista de la Universidad Científica del Sur. Lima- Perú. Vol 10 N°2.
- Miller, S.I., Hohmann, E.L. y Peques, D.A. (1996). *Salmonella* (Including *Salmonella typhimurium*). In: Mandell, G.L., Bennett, J.E., Dolin, R. (eds.), Mandell, Douglas and Bennett's Principles and practices of

infectious disease. Churchill Livingstone, New York, USA, pp. 2013-2033.

Mulder, R. W. A. W. (1999). European directives to regulate food safety. *World Poultry Science*, 15:50-51.

Nava Urdaneta (1990) Factores de riesgo asociados con la excreción de *Salmonella* sp. en ganado de doble propósito y patrones de susceptibilidad antimicrobiana.

Nollet, N., Mates, D., De Zutter, L., De Kruif, A. y Van hoof, J. (2001). Evaluation of different enrichment media for the isolation of *Salmonella* spp. from faeces and lymph nodes in slaughter pigs. *Proceedings of the 4th International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella and other food borne pathogens in pork*, Leipzig, Germany, 540-544.

Salyers, A. A. y Whitt, D. D. (1994). Bacterial pathogenesis: a molecular approach. *American Society for Microbiology*, 229-243.

Schwartz, K. J. (1999). *Diseases of Swine* 8th Edition, Straw, B., D'Allaire, S., Mengeling, W., Taylor, D., (Eds.), 535-551, Iowa State University Press Ames. Iowa. U.S.A. Seyfarth, A. M., Wegener, H. C., Frimodt-Moller, N. 1997. Antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium from humans and production animals. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 40:67-75.

- Stege, H., Cristensen, J., Nielsen, J., Baggesen, D., Emos, C. y Willeberg, P. (2000). Prevalence of subclinical *Salmonella enterica* infection in Danish finishing pig herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 44:175-188.
- Threlfall, E. J., Ward, L. y Rowe, B. (1994). Epidemic in cattle and humans of *Salmonella typhimurium* DT104 with chromosomally integrated multiple drug resistance. *Veterinary Record*, 134:577.
- Usera, M., Aladueña, A., Diez, R., Fuente, G., Gutierrez, R., Cerdan, P. y Echeita, A. (2000). Análisis de las cepas de *Salmonella* spp. aisladas de muestras de origen no humano en España en el año 2000. *Boletín Epidemiológico Semanal (España)*. 9:281-292.
- Van den Bogaard, A., London, N. y Stobberinght, E. (2000). Antimicrobial resistance in pig faecal samples from the Netherlands (five abattoirs) and Sweden. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 45:663-71.
- Van der Wolf, P. (2001). *Salmonella* seroprevalence at the population and herd level in pigs in the Netherlands. *Veterinary Microbiology*, 80:171-184.
- Waltma, W. D. (2000). *Salmonella in Domestic Animals*. Wray C., Wray, A. (Eds), CABI Publishing, Reino Unido, 355-372.

- Ward, L. R., de Sa, J. D. H. y Rowe, B. (1987). A phage-typing scheme for *Salmonella enteritidis*. *Epidemiology and Infection*, 99:291-294.
- Wierup, M. (1997). Principles for integrated surveillance and control of *Salmonella* in swine production. *Proceedings of the 2nd International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in Pork*, Copenhagen, Dinamarca, 42-49.
- Wiuff, C. y Bagegesen. (2000a). Evaluation of a novel enzyme-linked immunosorbent assay for detection of antibodies against *Salmonella*, employing a stable coating of lipopolysaccharide-derived antigens covalently attached to polystyrene microwells. *Journal Veterinary Diagnostic Investigation*, 12:130-135.
- Wiuff, C., Madsen, M., Baggesen, D. L. y Aarestrup, F. M. (2000b). Quinolone resistance among *Salmonella enterica* from cattle, broilers, and swine in Denmark. *Microbial Drug Resistance*, 6:11-17.
- Wiuff, C., Thorberg, B. M., Engvall, A. y Lind, P. (2002). Immunochemical analyses of serum antibodies from pig herds in *Salmonella* non-endemic region. *Veterinary Microbiology*, 85:69-82.
- World Health Organization. (2000). Drug resistance threatens to reverse medical progress. Press Release WHO/41

ANEXOS

Anexo 1

ENCUESTA APLICADA A LOS PRODUCTORES DE CUYES DEL VALLE VIEJO

Estimado Sr/a tenga a bien responder a las preguntas que se plantea a continuación a fin de evaluar los posibles factores de riesgo de Salmonela en las granjas de cuyes, el mismo permitirá tomar las precauciones del caso. Para ello responda la alternativa correspondiente a su caso.

Lugar _____ de
procedencia.....

Items							
1. Tipo de explotación:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Familiar</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Familiar - tecnificada</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Comercial - tecnificada</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Familiar	<input type="checkbox"/>	Familiar - tecnificada	<input type="checkbox"/>	Comercial - tecnificada	<input type="checkbox"/>
Familiar	<input type="checkbox"/>						
Familiar - tecnificada	<input type="checkbox"/>						
Comercial - tecnificada	<input type="checkbox"/>						
2. Cuenta con fosa de purín de tal forma que para la recogida no se acceda a la explotación	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Sí</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">No</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
Sí	<input type="checkbox"/>						
No	<input type="checkbox"/>						
3. Tiene la posibilidad de contacto físico entre cuyes o deyecciones de diferentes Pozas.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Sí</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">No</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
Sí	<input type="checkbox"/>						
No	<input type="checkbox"/>						
4. Tipo de bebedero:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">chupete</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">vasija de barro</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	chupete	<input type="checkbox"/>	vasija de barro	<input type="checkbox"/>		
chupete	<input type="checkbox"/>						
vasija de barro	<input type="checkbox"/>						
5. Existen locales de cuarentena para los cuyes de recría y engorde.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Sí</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">No</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
Sí	<input type="checkbox"/>						
No	<input type="checkbox"/>						
6. Cuenta con utensilios y equipos (botas, monos, jeringas) exclusivos para lazaretos o desinfectados tras uso.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Sí</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">No</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
Sí	<input type="checkbox"/>						
No	<input type="checkbox"/>						
7. Realiza limpieza y desinfección de las pozas.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Sí</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">No</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
Sí	<input type="checkbox"/>						
No	<input type="checkbox"/>						
8. Presencia de pediluvios en la entrada del galpón.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Sí</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">No</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
Sí	<input type="checkbox"/>						
No	<input type="checkbox"/>						
9. Existen otras explotaciones de cuyes, aves y cerdos cerca	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Sí</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">No</td> <td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
Sí	<input type="checkbox"/>						
No	<input type="checkbox"/>						

10. Número medio de vehículos que entran por semana:

- a) Entre 15
- b) Entre 610
- c) Entre 11-20
- d) > de 20

11. Sistema de Rodiluvio para desinfectar.

Sí No

12. Registro de entrada de personas. Sí No

13. Existen equipos de protección para visitantes.

Sí
No

14. Presencia de utensilios (botas, jeringas, etc) exclusivos de la granja. Sí

No

15. Frecuencia de Limpieza de la granja.

Diario
Quincenal
Mensual

16. Frecuencia de desinfección de la granja.

Diario
Quincenal
Mensual

17. Realiza vaciado de fosa de purines

Sí
No

18. Observación de heces de aves en el interior de galpones y/o granja

Sí No

Anexo 2: Resultados del laboratorio

ITEMS	<i>Salmonella</i>			<i>Escherichia coli</i>		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Granja 1	50 000	50 000	50 000	100 000	100 000	100 000
Granja 2	100 000	100 000	100 000	200 000	200 000	200 000
Granja 3	190 000	190 000	190 000	20 000	20 000	20 000
Granja 4	200 000	200 000	200 000	100 000	100 000	100 000
Granja 5	170 000	170 000	170 000	100 000	100 000	100 000
Granja 6	200 000	200 000	200 000	70 000	70 000	70 000
Granja 7	200 000	200 000	200 000	90 000	90 000	90 000
Granja 8	190 000	190 000	190 000	50 000	50 000	50 000
Granja 9	180 000	180 000	180 000	160 000	160 000	160 000
Granja 10	210 000	210 000	210 000	100 000	100 000	100 000
Granja 11	200 000	200 000	200 000	100 000	100 000	100 000
Granja 12	200 000	200 000	200 000	60 000	60 000	60 000
Granja 13	220 000	220 000	220 000	50 000	50 000	50 000
Granja 14	190 000	190 000	190 000	70 000	70 000	70 000
Granja 15	180 000	180 000	180 000	90 000	90 000	90 000
Granja 16	150 000	150 000	150 000	50 000	50 000	50 000
Granja 17	200 000	200 000	200,000	80 000	80 000	80 000
Granja 18	250 000	250 000	250,000	70 000	70 000	70 000
Granja 19	100 000	100 000	100,000	60 000	60 000	60 000
Granja 20	200 000	200 000	200,000	50 000	50 000	50 000
Granja 21	210 000	210 000	210 000	50 000	50 000	50 000
Granja 22	220 000	220 000	220 000	90 000	90 000	90 000
Granja 23	200 000	200 000	200 000	150 000	150 000	150 000
Granja 24	350 000	350 000	350 000	250 000	250 000	250 000
Granja 25	300 000	300 000	300 000	150 000	150 000	150 000
Granja 26	350 000	350 000	350 000	250 000	250 000	250 000
Granja 27	300 000	300 000	300 000	150 000	150 000	150 000
Granja 28	200 000	200 000	200 000	150 000	150 000	150 000
Granja 29	350 000	350 000	350 000	250 000	250 000	250 000
Granja 30	350 000	350 000	350 000	250 000	250 000	250 000

Fuente: Análisis de laboratorio

Estadística de los resultados de Laboratorio

<i>Salmonella</i>		
Ítem	Frecuencia	Porcentaje
50,000	1	3,33
100,000	2	6,67
150,000	1	3,33
170,000	1	3,33
180,000	2	6,67
190,000	3	10,00
200,000	9	30,00
210,000	2	6,67
220,000	2	6,67
250,000	1	3,33
300,000	2	6,67
350,000	4	13,33
TOTAL	30	100

Media	213,667
Mediana	200,000
Moda	200000
Desviación estándar	73083,9542
Varianza	5341264368

<i>Escherichia coli</i>		
Ítem	Frecuencia	Porcentaje
20,000	1	3,33
50,000	5	16,67
60,000	2	6,67
70,000	3	10,00
80,000	1	3,33
90,000	3	10,00
100,000	5	16,67
150,000	4	13,33
160,000	1	3,33
200,000	1	3,33
250,000	4	13,33
TOTAL	30	100

Media	113,667
Mediana	95,000
Moda	100000
Desviación estándar	67847,869
Varianza	4603333333

Resultado de laboratorio de Escherichia coli por granja de cuyes

Valores de Escherichia coli	Frecuencia	Porcentaje
20 000	1	3,33
50 000	5	16,67
60 000	2	6,67
70 000	3	10,00
80 000	1	3,33
90 000	3	10,00
100 000	5	16,67
150 000	4	13,33
160 000	1	3,33
200 000	1	3,33
250 000	4	13,33
TOTAL	30	100,00

Fuente: Datos de análisis de laboratorio

Resumen estadístico para Escherichia coli por granjas de cuyes

<i>Escherichia coli</i>	
Media	113 667
Mediana	95 000
Moda	100 000
Rango	230 000
Desviación estándar	67 847,86
Varianza	260,47
Mínimo	20 000
Máximo	250 000
Nivel de confianza	95 %

Fuente: Elaboración propia

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

NOMBRE : MUESTRAS DE HISOPADO DE HECES DE CUYES
IND. : GRANJAS DE CUYES VALLE VIEJO DE TACNA
SOLICITANTE : ROSARIO DEL PILAR TELLES VELÁSQUEZ
NÚMERO DE MUESTRAS: 90 HISOPADOS
FECHA : TACNA

MICROBIOLOGIA MUESTRAS DE HISOPADO DE HECES DE CUY

PRESENCIA DE *Salmonella spp*: 200,000 UFC *Salmonella spp* a más.

GRANJA 1:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 50,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 50,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 50,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 2:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 100,000 UFC *Salmonella spp*
200,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 100,000 UFC *Salmonella spp*
200,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 100,000 UFC *Salmonella spp*
200,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 3:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*
20,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*
20,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*
20,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 4:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 5:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 170,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 170,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 170,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

ANÁLISIS –BIOQUÍMICA – INMUNOLOGÍA – HORMONAL – MICROBIOLOGÍA – PARASITOLOGÍA
ATENCIÓN DE LUNES A SÁBADO DE 8:00 a.m. A 2:00p.m. Y DE 4:00 p.m. A 8:00 p.m.

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 6:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
70,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
70,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
70,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 7:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
90,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
90,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
90,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 8:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 9:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 180,000 UFC *Salmonella spp*
160,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 180,000 UFC *Salmonella spp*
160,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 180,000 UFC *Salmonella spp*
160,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 10:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 210,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 210,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 210,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 11:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
100,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 12:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
60,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
60,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
60,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 13:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 220,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 220,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 220,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 14:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*

70,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*

70,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 190,000 UFC *Salmonella spp*

70,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 15:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 180,000 UFC *Salmonella spp*

90,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 180,000 UFC *Salmonella spp*

90,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 180,000 UFC *Salmonella spp*

90,000 UFC *Echerichia coli spp*

ANÁLISIS –BIOQUÍMICA – INMUNOLOGÍA – HORMONAL – MICROBIOLOGÍA – PARASITOLOGÍA
ATENCIÓN DE LUNES A SÁBADO DE 8:00 a.m. A 2:00p.m. Y DE 4:00 p.m. A 8:00 p.m.

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 16:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 150,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 150,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 150,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 17:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
80,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
80,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
80,000 UFC *Echerichia coli spp*

ANÁLISIS –BIOQUÍMICA – INMUNOLOGÍA – HORMONAL – MICROBIOLOGÍA – PARASITOLOGÍA
ATENCIÓN DE LUNES A SÁBADO DE 8:00 a.m. A 2:00p.m. Y DE 4:00 p.m. A 8:00 p.m.

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 Sto. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 18:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 250,000 UFC *Salmonella spp*
70,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 250,000 UFC *Salmonella spp*
70,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 250,000 UFC *Salmonella spp*
70,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 19:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 100,000 UFC *Salmonella spp*
60,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 100,000 UFC *Salmonella spp*
60,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 100,000 UFC *Salmonella spp*
60,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 20:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 21:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 210,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

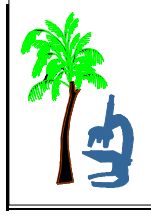
MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 210,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 210,000 UFC *Salmonella spp*
50,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 22:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 220,000 UFC *Salmonella spp*
90,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 220,000 UFC *Salmonella spp*
90,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 220,000 UFC *Salmonella spp*
90,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 23:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

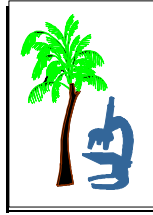
MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 24:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*
250,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*
250,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*
250,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 25:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 300,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 300,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 300,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 Sto. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 26:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*

250,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*

250,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*

250,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 27:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 300,000 UFC *Salmonella spp*

150,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 300,000 UFC *Salmonella spp*

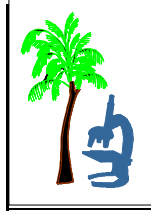
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 300,000 UFC *Salmonella spp*

150,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 28:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 200,000 UFC *Salmonella spp*
150,000 UFC *Echerichia coli spp*

GRANJA 29:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*
250,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*
250,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*
250,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

GRANJA 30:

MUESTRA 1

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*

250,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 2

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*

250,000 UFC *Echerichia coli spp*

MUESTRA 3

AGAR SALMONELLA SHIGUELLA: 350,000 UFC *Salmonella spp*

250,000 UFC *Echerichia coli spp*

LABORATORIO CLINICO "LAS PALMERAS"



Edificio Las Palmeras Av. Bolognesi # 787 5to. Piso Of. 501
Teléfonos 426949 – 9967661 Tacna – Perú

ANTIBIOGRAMA

RESISTENTE

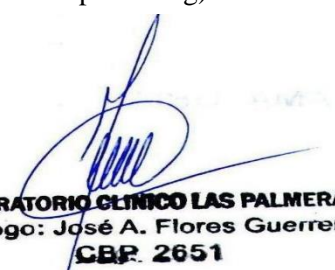
CIPRODROG (ciprofloxacina 5ug), AMOXIDROG C PLUS (amoxicilina trihidratada 25ug, ciprofloxacino 5ug), DEVORAT.

INTERMEDIO

DOXIDROG C PLUS (doxiciclina 30 ug), FLORFENIDROG (florfenicol 30ug), FOSFOTILDROG, BRONCOX D (tilosina 150 ug, doxiciclinba 30ug) , LEVODROG (levofloxacino 5ug),

SENSIBLE

ENROFLYN 20%, OXIDROG L (oxitetraciclina 30ug, lincomicina 2ug), SULFAMIX(sulfadimetoxina, sulfadiazina, trimetropim), FOSFODROG T (fosfomicina sodica 50ug, trimetropim 50 ug)


LABORATORIO CLINICO LAS PALMERAS
Biólogo: José A. Flores Guerrero
C.B.P. 2651